



INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
Universidade Técnica de Lisboa

MODELAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

Fernando Pedro Nunes da Graça

Dissertação para Obtenção de Grau de Mestre em
Engenharia Informática e de Computadores

Júri

Presidente: Pedro Manuel Moreira Vaz Antunes de Sousa
Orientador: Miguel Leitão Bignolas Mira da Silva
Vogais: Diogo Manuel Ribeiro Ferreira

Julho 2007

Agradecimentos

Não faria sentido apresentar esta tese sem referir todos aqueles que para ela contribuíram com o seu empenho, profissionalismo e dedicação. Reconheço que, sem o contributo de todos os que aqui identifico, não seria possível desenvolver o trabalho que esteve na base desta dissertação.

Em primeiro lugar gostaria de nomear o professor Miguel Mira da Silva. Não só pelo acompanhamento do meu trabalho que efectuou desde o primeiro momento, mas pelo interesse despertado para a área que aqui estudo. Soube motivar e aprofundar conhecimentos desde o primeiro momento, como soube orientar-me pelo caminho a seguir em cada etapa do trabalho que apresento. Foi igualmente gratificante a contribuição do professor Diogo Ferreira para o trabalho desenvolvido, que nos manteve no rumo certo no que concerne às bases teóricas e a trabalho relacionado no qual ele teve contributo significativo.

Relativamente à OutSystems, um especial reconhecimento para Lúcio Ferrão e Hugo Lourenço, que constituíram connosco equipa de trabalho ao longo do desenvolvimento da plataforma e junto dos quais tive um contacto mais significativo no que diz respeito às exigências, responsabilidades e entrega profissional que marca o dia a dia de um profissional em engenharia informática. Igualmente destaco o papel de Rodrigo Coutinho, Carlos Alves e Tiago Simões que souberam guiar o trabalho efectuado de acordo com as reais necessidades dos clientes e mercados, bem como relativamente às expectativas da empresa para a ferramenta a desenvolver. Um especialíssimo agradecimento para o conjunto de profissionais da OutSystems da área de 'Desenvolvimento de Soluções' que nos transmitiram a sua experiência e expectativas, necessidades e frustrações no que diz respeito ao tema que aqui abordo e que se demonstraram determinantes para o resultado obtido.

Igualmente devo um enorme agradecimento ao colega finalista Miguel Mendes que, estando a realizar uma dissertação para tese de mestrado com um forte âmbito de modelação de processos de negócio, da qual advém uma forte experiência nesta tarefa do ciclo de vida dos processos, se demonstrou disponível para considerar a ferramenta aqui proposta para avaliação face à sua experiência e expectativas, contribuindo com uma avaliação imparcial e baseada num contexto profissional diferente.

Quero expressar um último e igualmente significativo agradecimento ao meu colega finalista do curso Hélio Almeida, junto de quem desenvolvi ao longo dos 10 meses o desenvolvimento da plataforma de modelação e execução de processos de negócio. O seu profissionalismo, dedicação e empenho demonstraram-se inigualáveis e, decerto, determinantes para o sucesso do trabalho desenvolvido.

Palavras-Chave

Ferramenta, Modelação, Plataforma, Negócio, Processos, Empresa, Vantagem, Linguagem.
Tool, Modeling, Platform, Business, Processes, Organization, Advantage, Language.

Abstract

During some work related to business process modeling, I have realized that neither the tools nor the modeling languages were closely aligned with real modelers' expectations and needs. Yet, the modeling work required some technological know-how in order to accomplish a task that should be accessible to business professionals. Working close to business process modelers, we defined and evaluated main needs regarding process modeling, what resulted in a business process modeling tool also accessible and comprehensible to business analysts, the ones who really know and understand business processes reality and context. This tool, fully integrated with OutSystems technology, supports process modeling, implementation, installation and execution, in a drag-and-drop paradigm. This has never been achieved, like this, before.

Durante trabalho de investigação aprofundado sobre linguagens e ferramentas de modelação de processos de negócio, verifiquei que nem umas nem outras estavam realmente alinhadas com as necessidades e expectativas dos modeladores de processos. Além disto, a tarefa de modelação requeria na maioria dos casos de conhecimentos técnicos que só estariam ao alcance de profissionais de TI. Trabalhando juntamente com os reais modeladores, levantei e analisei as principais necessidades relacionadas com esta tarefa, o que resultou numa linguagem e ferramenta de modelação igualmente acessíveis e compreensíveis para analistas de negócio, aqueles que estão realmente inseridos no contexto de negócio a ser retratado. Esta ferramenta, integrada na plataforma OutSystems, suporta modelação, implementação, instalação e execução, num paradigma drag-and-drop. Isto não tinha sido alcançado nunca antes.

Índice

Agradecimentos	III
Palavras-Chave	III
Abstract	IV
Índice.....	V
Índice de Figuras	VIII
1 Introdução	1
2 Plataforma <i>OutSystems</i>	3
2.1 Plataforma	3
2.2 Metodologia de Desenvolvimento Ágil de Aplicações	3
2.3 Componentes da Plataforma <i>OutSystems</i>	4
2.4 <i>OutSystems Service Studio</i>	4
2.5 Aplicações <i>OutSystems</i>	5
2.5.1 Camada de Interface com Utilizador.....	5
2.5.2 Camada de Lógica de Negócio.....	7
2.5.3 Camada de Informação.....	8
3 Processos de Negócio	9
3.1 Gestão de Processos de Negócio.....	9
3.1.1 Processo de Negócio	10
3.1.2 Ciclo de Vida do Processo de Negócio.....	11
3.1.3 Vantagens	12
3.2 Modelação de Processos de Negócio.....	13
3.3 Linguagens de Modelação	14
3.3.1 BPMN	14
Elementos de Modelação.....	15
3.3.2 UML.....	17
Elementos de Modelação.....	18

3.3.3	IDEF3	20
	Elementos de Modelação.....	21
3.3.4	Petri Nets.....	22
	Elementos de Modelação.....	22
3.4	Ferramentas de Modelação	24
3.4.1	Savvion BusinessManager v6.5.....	24
3.4.2	IBM WebSphere BPM Suite v6.0	26
3.4.3	BEA AquaLogic BPM	28
3.4.4	G360 Enterprise BPM Suite v9.3	29
4	Problema	32
4.1	OutSystems.....	33
4.2	Casos de Estudo	34
4.2.1	Proposal Builder	35
4.2.2	Issue Manager.....	37
4.2.3	Van Ameyde Claim Management	39
4.2.4	ITIL “Incident Management”	40
5	Proposta	41
5.1	Process Flow	41
5.2	Elementos de Modelação.....	42
5.2.1	Start.....	42
5.2.2	End	42
5.2.3	Task.....	43
5.2.4	AutoTask	43
5.2.5	If.....	44
5.2.6	Switch.....	44
5.2.7	Fork	44
5.2.8	Join	45
5.2.9	GoTo	45
5.2.10	SubProcess	46
5.2.11	Comment.....	46
5.3	Eventos	46

	Evento Timeout	47
6	Implementação	48
6.1	Process Flow no Service Studio	48
6.2	Elementos de Modelação	49
6.2.1	Start	49
6.2.2	End	50
6.2.3	Task	50
6.2.4	AutoTask	51
6.2.5	If	52
6.2.6	Switch	52
6.2.7	Fork	53
6.2.8	Join	53
6.2.9	GoTo	54
6.2.10	SubProcess	55
6.2.11	Comment	55
6.3	Eventos	56
6.3.1	Restrições	57
7	Resultados	58
7.1	Proposal Builder	58
7.2	Issue Manager	60
7.3	Van Ameyde Claim Management	61
7.4	ITIL "Incident Management"	64
8	Trabalho Relacionado	66
9	Avaliação	69
9.1	Avaliação Crítica	69
9.2	Avaliação Crítica Externa	69
10	Conclusão	71
10.1	Trabalho Efectuado	71
10.2	Trabalho Futuro	73
11	Referências	75

Índice de Figuras

Figura 1 - <i>OutSystems Hub Edition</i>	3
Figura 2 - Conjunto de camadas constituintes de um eSpace	5
Figura 3 - Desenho de um screen.	6
Figura 4 – Screen Flow.....	7
Figura 5 - Desenho de um <i>action flow</i>	8
Figura 6 - Modelação de informação.	8
Figura 7 - Ciclo de vida do processo de negócio	11
Figura 8 - Exemplo de um processo modelado em BPMN.	17
Figura 9 - Exemplo de um processo modelado em UML	20
Figura 10 - Exemplo de processo modelado em IDEF3.....	22
Figura 11 - Exemplo de modelação de um processo com redes de Petri	24
Figura 12 - Proposal Builder modelado em BPMN.....	36
Figura 13 - IssueManager modelado em BPMN.	38
Figura 14 - Process Flow no Service Studio	49
Figura 15 - Elementos de modelação do Process Flow	49
Figura 16 - "Process Flow" - Elemento 'Start'	50
Figura 17 - "Process Flow" - Elemento 'End'	50
Figura 18 - "Process Flow" - Elemento 'Task'	51
Figura 19 - "Process Flow" - Elemento 'AutoTask'	51
Figura 20 - "Process Flow" - Elemento 'If'	52
Figura 21 - "Process Flow" - Elemento 'Switch'	53
Figura 22 - "Scope" do 'Join' - 1º exemplo	54
Figura 23 - "Scope" do 'Join' - 2º exemplo	54
Figura 24 - "Process Flow" - Elemento 'GoTo'	55
Figura 25 - "Process Flow" - Elemento 'SubProcess'	55
Figura 26 - "Process Flow" - Elemento 'Comment'	56
Figura 27 - Exemplo de modelação de eventos no <i>Process Flow</i>	56
Figura 28 - Exemplo de modelação do evento 'Timeout' no <i>Process Flow</i>	57
Figura 29 - Proposal Builder modelado com a ferramenta proposta.	59
Figura 30 - IssueManager modelado com a ferramenta proposta.	61
Figura 31 - ClaimManagement modelado com a ferramenta proposta.	62
Figura 32 - SubProcesso Coordenacao modelado com a ferramenta proposta.	63
Figura 33 - ITIL "Incident Management" modelado com a ferramenta proposta	65

1 Introdução

Desde há algum tempo para cá, e hoje cada vez mais, as organizações estão sujeitas a uma necessidade de se tornar cada vez mais eficientes, numa economia que é cada vez mais global. A força da competição estabelece uma pressão para a redução do preço e aumento da qualidade de cada passo do processo de produção, desde a interacção e integração com parceiros localizados em qualquer ponto do planeta, até à satisfação das necessidades concretas de cada um dos clientes [30].

Paralelamente a isto, o franco desenvolvimento das tecnologias de informação permitiu uma melhor e mais eficaz gestão da informação da organização, eliminando a necessidade de níveis de gestão intermédios, tornando as hierarquias cada vez mais horizontais. Ainda, o aumento do custo das horas de trabalho dos colaboradores, a par com considerações legais que inviabilizam a redução do número de trabalhadores efectivos, estabeleceu uma pressão drástica para maximização da sua eficiência [5].

Perante este cenário, torna-se imperativo que as grandes organizações se “reinventem” para se tornarem competitivas a um nível global. Não haverá alternativa a isto que não a sua saída dos mercados em que se inserem. Há que fazer a passagem de uma perspectiva da organização orientada às suas funções, para uma perspectiva focada completamente nos seus processos, desde a sua interacção com fornecedores ou parceiros até à relação com os seus clientes [5].

Assim, o sucesso de qualquer organização depende da forma como define, estrutura, organiza e integra os seus processos de negócio, ou seja, o conjunto dinâmico de actividades de uma empresa que, no seu todo, geram valor para os seus clientes e, conseqüentemente, para si. A maximização da sua eficiência está dependente, além disso, da agilidade dos seus processos de negócio, que se querem facilmente adaptáveis às constantes alterações do mercado. As organizações buscam incessantemente o controlo dos seus processos e do conjunto de ferramentas, habilidades e segredos que lhes permitam definir, modelar e criar processos de negócio de uma forma destacável nos mercados em que se inserem [5].

Dito isto, a modelação dos processos de negócio inerentes a uma organização assume particular importância na construção de um caminho para o sucesso. Estes vão permitir e garantir a ligação entre a estratégia de negócio da empresa e os processos de negócio nos quais essa estratégia se vai materializar. Permitem o entendimento e comunicação entre os elementos humanos intervenientes nos diversos passos dos diferentes processos, bem como o alinhamento com a tecnologia e sistemas de informação responsáveis pela automatização de passos bem definidos do processo de negócio. Mas, sobretudo, a modelação dos processos de negócio de uma empresa estabelece uma base de conhecimento comum que se constitui como um apoio às tarefas de gestão internas e uma plataforma para uma fácil adaptação a novas oportunidades e ameaças resultantes do dinamismo dos mercados em que a empresa se insere [5].

Na actualidade, e como poderemos verificar mais à frente neste documento, as ferramentas de modelação de processos de negócio não estão integradas com a definição das aplicações que

permitirão suportar o processo [31], bem como a modelação do *workflow* em que o processo assentará. Além disso, as ferramentas de modelação de processos não têm o conjunto das tarefas necessárias ao desenho do processo acessíveis aos profissionais de negócio, estando sempre parte das tarefas necessárias à instalação do processo entregues a profissionais IT.

Desta forma, e também ao longo da minha tese, estuda-se a viabilidade da construção de uma plataforma que permita o desenho dos processos de negócio completamente acessível aos profissionais de negócio intimamente ligados à realidade que está a ser modelada. Tirando partido das mais valias da plataforma OutSystems que descrevo mais à frente, estuda-se igualmente a possibilidade de colocar ao alcance do modelador as tarefas de implementação das tarefas que constituem o processo, bem como a consequente instalação do mesmo. Desta forma, propor-se-ia uma linguagem de modelação de processos de negócio bastante simples, suficiente e alinhada com as reais necessidades dos profissionais de negócio que pretendem colocar num modelo a realidade de negócio com que lidam no dia-a-dia. Esta linguagem ver-se-ia integrada numa plataforma que permite a definição de aplicações orientadas à *web* a um conjunto de profissionais que não apenas especialistas em tecnologias de informação, potenciando a criação de uma ferramenta de modelação, manutenção, implementação e instalação de processos de negócio acessível aos profissionais desta área, sem qualquer precedente neste mercado.

2 Plataforma *OutSystems*

2.1 Plataforma

A *OutSystems Hub Edition (OHE)* [19] - Figura 1 - é uma plataforma inovadora para criar, instalar, operar e manter aplicações empresariais *web-based* que são *built-to-change* (criada para ser frequentemente alterada) [18] [19]. As aplicações podem ser completamente integradas com outros sistemas empresariais já existentes através de *web-services* ou outros conectores costumizados, chegando assim aos seus colaboradores através das melhores interfaces *web* ou móveis.



Figura 1 - *OutSystems Hub Edition*

2.2 Metodologia de Desenvolvimento Ágil de Aplicações

Face às metodologias de desenvolvimento tradicional de aplicações, a *OutSystems* propõe um paradigma completamente inovador para a organização e controlo do desenvolvimento de aplicações empresariais. Esta metodologia [17] está sobretudo direccionada para o desenvolvimento rápido e simples de aplicações, que registem constantes iterações de manutenção correctiva ou construtiva. Permite adicionalmente aos *developers* obter ciclos muito curtos de manutenção, tornando possível a recolocação das aplicações em execução em poucos instantes.

Sobre esta metodologia, os projectos são constituídos por sequências de iterações no fim das quais uma demonstração da versão do projecto é feita. Estas iterações desenvolvem-se durante 1 a 2 semanas e incluem Análise, Desenvolvimento e Teste do trabalho desenvolvido. A divisão do projecto por iterações permite um constante controlo de qualidade, no que diz respeito ao alinhamento do trabalho desenvolvido com as expectativas dos clientes, permitindo eventuais repriorizações no início de cada iteração. Nestes moldes, a capacidade de alteração é altamente

magnificada, além de ser possível, como já referido, efectuar em períodos de tempo muito mais reduzidos.

Em parte já mencionado, esta metodologia incorre num conjunto de mais valias bastante significativas [17]. Permite, a cada iteração, o alinhamento do produto desenvolvido até ao momento com as necessidades e expectativas do cliente que, em caso de insucesso parcial, permite a reformulação do trabalho a desenvolver nas iterações seguintes. Permite igualmente o desenvolvimento mais rápido das aplicações, dentro de prazos preestabelecidos. Com esta metodologia é possível identificar, mais precocemente, as “surpresas” características de qualquer projecto e, conseqüentemente, planear a sua recuperação dentro de prazos.

2.3 Componentes da Plataforma OutSystems

A plataforma inclui os seguintes componentes [19]:

- **OutSystems Service Studio** – ambiente visual que permite a qualquer tipo de *designer* criar, alterar e automaticamente instalar aplicações empresariais.
- **OutSystems Integration Studio** – ambiente visual utilizado para a criação de conectores para integração com as aplicações empresariais existentes. Uma vez publicados, estes conectores podem ser facilmente utilizados no *Service Studio* como blocos de construção das aplicações.
- **OutSystems Hub Server** – plataforma de execução que orquestra todas as actividades de instalação, gestão e execução para cada aplicação desenhada no *Service Studio*.
- **OutSystems Service Center** – consola de gestão centralizada que coordena a administração, monitorização, auditoria e instalação de todas as aplicações e componentes de conexão.

2.4 OutSystems Service Studio

O *OutSystems Service Studio* é um ambiente de desenvolvimento visual onde podemos desenvolver completamente *eSpaces* [19]: criar, modificar e testar. Nesta plataforma, o ciclo de vida de um *eSpace* inclui:

- **Desenho** – o desenvolvimento das interfaces com o utilizador, a lógica de negócio e o conjunto de informação manipulada pelo *eSpace*.
- **Verificação** – a verificação de consistência do *eSpace*.
- **Upload** – o *upload* do *eSpace* para o *OutSystems Hub Server*.
- **Compilação e instalação** – a criação e distribuição dos ficheiros executáveis necessários para a execução do *eSpace* no *OutSystems Hub Server*.
- **Execução** – teste do *eSpace*.

2.5 Aplicações OutSystems

Em *OHE* um *eSpace* corresponde a uma aplicação ou parte de uma aplicação [19].

Um *eSpace* integra um conjunto de serviços de negócio correlacionados, desenvolvidos conjuntamente num único projecto. Estes serviços podem ter diferentes tipos de interfaces com o utilizador: *web*, *wap* ou *sms*. Um mesmo *eSpace* pode ter um serviço com uma interface *web* e ao mesmo tempo outro serviço através de *sms*, por exemplo.

Um *eSpace* é composto pelas seguintes camadas - Figura 2:

- **Interface com utilizador** – gere os elementos para apresentação de informação ao utilizador. Um elemento de apresentação é, por exemplo, um ecrã.
- **Lógica de negócio** – implementa as regras de negócio para a aplicação. Um elemento de lógica de negócio é, por exemplo, uma acção.
- **Informação** – gere e estrutura a informação manipulada na aplicação. Um exemplo é uma entidade informacional.

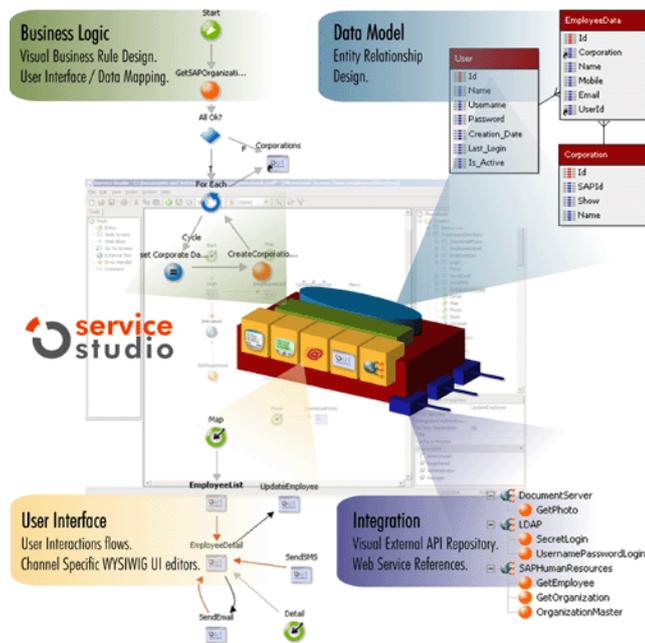


Figura 2 - Conjunto de camadas constituintes de um *eSpace*

Há uma relação hierárquica entre as diferentes camadas: um elemento de interface com utilizador pode recorrer a um conjunto de elementos da lógica de negócio; elementos da lógica de negócio podem utilizar um conjunto de elementos de informação.

2.5.1 Camada de Interface com Utilizador

Esta camada gere os elementos associados à apresentação ao utilizador. Esta camada contém dois diferentes tipos de elementos:

- **Screen** – representa um ponto de interacção com o utilizador.
- **Screen Flow** – representa um conjunto de *screens* organizados num fluxo. Cada *screen* pertence a um *Screen Flow*.

Screen

O *screen* – Figura 3 – representa a definição completa do conteúdo visual como uma colecção de elementos.

OutSystems Service Studio permite ao *designer* definir três diferentes tipos de *screens*: **web screen**, **mobile web screen** e **sms screen**.

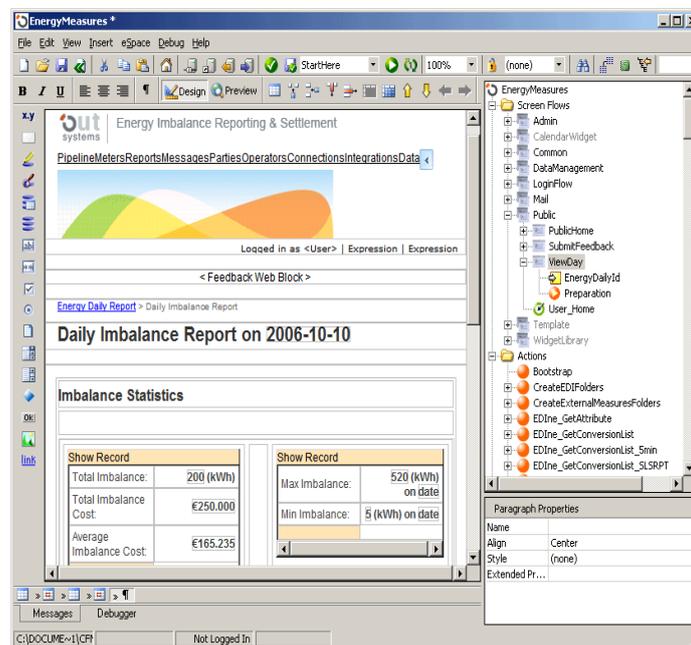


Figura 3 - Desenho de um *screen*.

Screens Flow

Representa um conjunto de *screens* correlacionados entre si - Figura 4.

As regras de negócio são encapsuladas num conjunto de *screen flows* que podem ser de diferentes tipos:

- **Web flows** – sequência de *screens web* com os quais o utilizador pode interactivar e navegar através de um *browser web*.
- **Mobile web flows** – sequência de *mobile web screens* com a qual um utilizador pode interactivar e navegar recorrendo a um dispositivo móvel (telemóvel).
- **SMS flows** – troca de mensagens escritas através das quais o utilizador interactiva com a aplicação, utilizando um dispositivo móvel (telemóvel).

Esta camada permite ao utilizador a definição de uma sequência de ecrãs através dos quais os utilizadores da aplicação realizarão a sua interacção com a mesma. Permite, ao constituir a aplicação, a definição de perfis de utilizadores que se associarão a cada ponto de interacção destes

com o sistema, de forma a definir o tipo de participante a interagir com o sistema em cada etapa. É possível a construção da aplicação sem serem necessários conhecimentos técnicos muito relevantes, estando a plataforma direccionada a um conjunto de profissionais muito mais vasto do que as plataformas concorrentes.

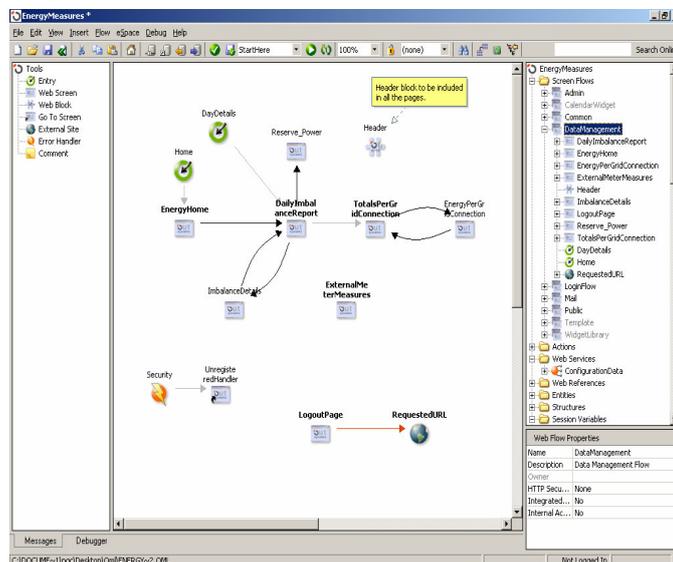


Figura 4 – Screen Flow.

2.5.2 Camada de Lógica de Negócio

A camada de lógica de negócio do *eSpace* implementa o conjunto de comportamentos do *eSpace*, através de um conjunto de elementos chamados *Actions*. As *actions* devem ser definidas de acordo com as condições que condicionam a sua execução.

Os tipos de elementos característicos da lógica de negócio são:

- **Action** – implementa um comportamento específico.
- **Variável** – guarda informação não persistente. São necessariamente locais a um *Screen*.
- **Parâmetro** – utilizado para troca de informação entre *Screens* e *Actions*.

Action

No *OutSystems Service Studio*, o utilizador pode definir o seu conjunto de *Actions* ou utilizar um conjunto de outras predefinidas. Estas englobam um conjunto de comportamentos comumente utilizados, tal como operações de autenticação ou gestão de transacções, ainda que não possam ser editadas pelo utilizador.

Para o desenvolvimento de acções por parte do *designer*, *OutSystems Service Studio* inclui um editor específico – **Action Flow** – Figura 5 – onde estas podem ser graficamente editadas. Através deste editor é possível definir as *Actions* anteriormente descritas, que se constituem como tarefas complexas compostas por sequências de actividades integradas. Integram com os *Screen Flows* anteriormente descritos para a definição de aplicações complexas que comportam interacção com participantes na aplicação e conjuntos de tarefas mais ou menos complexa realizadas pelo próprio sistema.

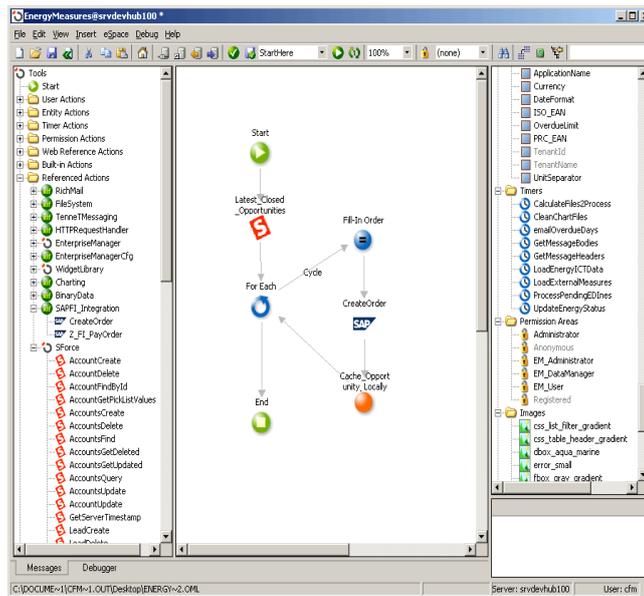


Figura 5 - Desenho de um Action Flow.

2.5.3 Camada de Informação

A camada de informação permite gerir e organizar informação – Figura 6. Em *OutSystems Service Studio*, os elementos de informação são manipulados sem que o *designer* precise de conhecer detalhes de implementação.

Os tipos de informação representados nesta camada são:

- **Entidade** – quando a informação estruturada deve ser mantida persistentemente. Essa informação é guardada em atributos das entidades.
- **Estruturas** – quando queremos manipular informação estruturada temporariamente.

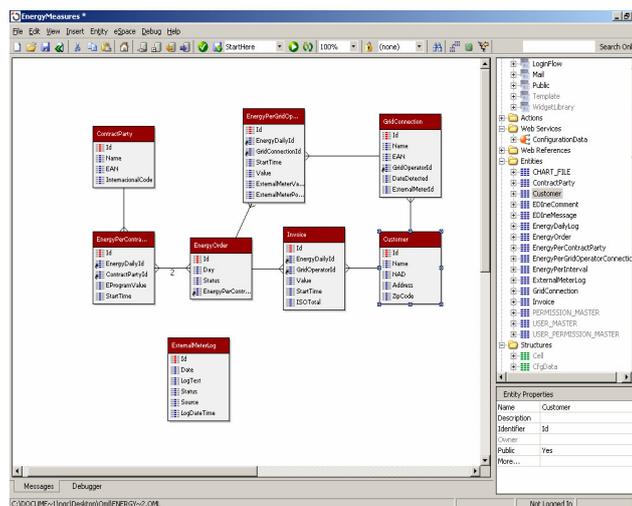


Figura 6 - Modelação de informação.

3 Processos de Negócio

3.1 Gestão de Processos de Negócio

Tradicionalmente, considerava que uma organização poderia competir nos mercados em que se inseria através de duas de três estratégias [30]:

- Sendo o primeiro a introduzir no mercado produtos inovadores - **mais rápido**;
- Oferecendo produtos de qualidade superior - **melhor**;
- Oferecendo produtos de características semelhantes a melhores preços - **mais barato**;

No entanto, com a introdução nos mercados dos produtos japoneses, verificou-se que era possível competir ao mesmo tempo nas três áreas. Este movimento obrigou a um processo de reengenharia de negócio nas restantes companhias seriamente afectadas, numa tentativa desesperada de acompanhamento do sucesso japonês.

Paralelamente a isto, foi introduzida uma nova variável de competição – qualidade de serviço. A *General Electric*, com o *CEO Jack Welch*, foi pioneira na exploração dos serviços prestados como principais responsáveis pelos lucros gerados.

Com a pressão da globalização para a intensificação destas estratégias de competição, torna-se evidente um conjunto de tendências que resumem as exigências dos mercados na actualidade [29] [30]:

- Com o advento da Internet é possível, hoje mais do que nunca, a partilha e acesso de informação de e em qualquer ponto do globo. Os clientes estão agora **mais informados do que nunca** e o acesso a essa informação aumenta drasticamente o poder dos clientes perante as organizações. Como é resumido em [30]: *“Consiste em dar aos clientes o que eles querem, quando, onde e como eles quiserem”*. Exacerba-se, assim, a importância de processos *“just-in-time”*.
- Como referido no ponto anterior, o poder dos mercados passou do lado dos produtores para o lado dos consumidores. Dado isto, há que satisfazer os clientes ao mais pequeno pormenor: significa adequar os produtos e serviços, na totalidade dos seus pormenores e características, às **necessidades e expectativas concretas de cada cliente individual**. Os produtos e serviços são resultados de processos organizacionais que deverão permitir encarar cada um dos seus clientes como diferente de todos os outros, devendo os processos da empresa “girar” em torno de um conjunto de necessidades que visam satisfazer, mais do que num produto ou serviço que queiramos introduzir no mercado.
- Até há pouco tempo, o sucesso de qualquer empresa dependia apenas de conseguir vantagem competitiva face à concorrência na sua área geográfica. No entanto, hoje em dia a concorrência de uma empresa não está apenas encerrada numa área restrita. As empresas tornaram-se **globais** e levam as suas soluções a qualquer ponto no globo. As fronteiras

desvaneceram-se e a criação de vantagem competitiva depende sobretudo de eficazes processos empresariais que possam fazer frente a concorrentes de qualquer ponto do globo.

- Tal como referido anteriormente, o foco está na satisfação das necessidades dos mais exigentes clientes, ao invés da simples criação de produtos ou serviços. O centro das atenções é agora a **cadeia de valor**, quando “olhamos” para uma empresa. O sucesso na criação de um conjunto de soluções que visam a satisfação das necessidades dos clientes está intimamente dependente da cadeia de valor das organizações, em cada um dos seus aspectos. Vão ser, neste contexto, os processos que vão permitir a materialização da cadeia de valor da organização.
- Como foi referido, a satisfação das necessidades e expectativas dos clientes passa pela produção de soluções completas direccionadas ao caso particular que é cada um dos seus clientes. Isto só será possível com **colaboração e integração** electrónica com os seus parceiros, integrando cadeias de valor e processos de negócio.

Na actualidade, as empresas integram mercados definidos por um conjunto de variáveis que mudam constantemente. A par disto, os clientes desenvolvem constantemente novas necessidades e mais exigentes expectativas. Estas condições exigem a capacidade das organizações de rapidamente se adaptarem às novas metas a atingir. Tal só será possível com processos de excelência, dinâmicos e que sejam facilmente adaptáveis com um mínimo de esforço. Como é dito em [30], “*a capacidade de adaptação é mais importante do que a capacidade de criação*”.

3.1.1 Processo de Negócio

Em [30], o processo de negócio é definido como “*o conjunto completo e dinâmico de actividades transaccionais que geram valor para os clientes*”. Em *Process Innovation*, Thomas Davenport exacerba que o ênfase do processo de negócio está no como é feito e não no o que é feito. Define o processo de negócio como “*uma ordenação específica de actividade localizadas no espaço e no tempo, com um início e um fim, inputs e outputs específicos*”. No entanto, e como foi adiantado na definição supracitada, o processo de negócio faz sentido como materialização dos objectivos estratégicos da empresa para os mercados em que se insere, permitindo, ao gerar valor para os clientes, consequentemente gerar valor para a organização na concretização da sua missão.

É possível apontar um conjunto de características muito próprias de um processo de negócio [30]:

- Extensos e complexos, envolvendo o fluxo de objectos de negócio e informação entre os mais diversos pontos da organização, com o envolvimento das mais variadas funções e cargos;
- Dinâmicos, visto preverem uma constante adaptação às sempre em mutação condições de mercado e exigências dos clientes;

- Distribuídos e inter-departamentais, frequentemente envolvendo múltiplas aplicações e plataformas tecnológicas das mais diversas áreas de negócio da organização;
- Prolongados, visto que uma instância de um processo pode executar-se durante semanas, meses ou mesmo anos;
- Automatizados, pelo menos em parte, visto que parte das tarefas desempenhadas no processo de negócio não dependem da interacção humana;
- Dependentes da intervenção humana, visto que algumas tarefas são demasiadamente complexas ou dependentes da inteligência humana para poderem ser efectuadas pelas máquinas.
- Parte tecnológicos, parte de negócio, visto que por um lado reflectem os processos de negócio organizacionais, a interacção entre os profissionais dos mais diversos sectores da empresa ou regras de negócio características à organização, por outro lado são implementados num conjunto de sistemas distribuídos transaccionais e colaborativos;

3.1.2 Ciclo de Vida do Processo de Negócio

O processo de negócio, definido anteriormente, tem um ciclo de vida constituído por oito diferentes etapas, tal como está patente na Figura 7.

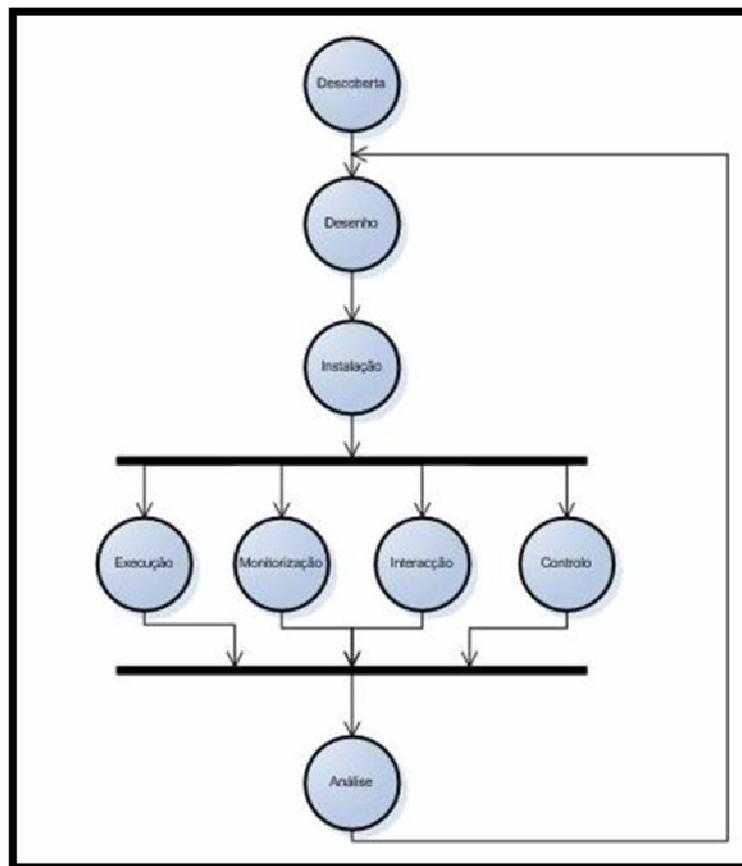


Figura 7 - Ciclo de vida do processo de negócio

Tentemos, então, caracterizar cada uma destas diferentes etapas [11] [30]:

- A fase de **descoberta** visa a explicitação da realidade do processo de negócio, na caracterização das tarefas e actividades que o compõe, na perspectiva de cada um dos seus participantes. Cria uma imagem clara de como o processo funciona, interna e externamente. Esta fase de descoberta é constante, visto que depende das sempre mutáveis condições de mercado e exigências dos consumidores;
- A fase de **desenho** refere-se à modelação, manipulação e redesenho dos processos da organização. Decorre da fase de descoberta e da fase de análise, descrita mais a frente, definindo actividades, regras, participantes, interacções e relações. É aqui definido o conjunto de métricas de negócio que vão orientar a definição ou modelo dos processos de negócio, numa tentativa de alinhamento com a estratégia da organização.
- A fase de **instalação** visa a introdução da tecnologia e aplicações necessárias para a automatização do processo, para a interacção com os participantes bem como a colaboração com outros processos.
- A fase de **execução** visa garantir que o processo é executado por todos os seus participantes - pessoas, sistemas, outras organizações e outros processos.
- A **interacção** representa a utilização de portais ou pontos de acesso ao processo para a interacção necessária deste com os participantes humanos do processo. Isto pode abranger ainda o caso concreto de monitorização e resolução de casos excepcionais.
- A fase de **monitorização e controlo** está intimamente relacionada com os processos de negócio e com as plataformas em que estes se executam. Focam-se na análise dos processos e suas plataformas e no planeamento no conjunto de intervenções necessárias para a manutenção de acordo com as expectativas do processo ou conjuntos de processos em execução.
- Por fim, a fase de **análise** consiste no cruzamento das expectativas de negócio e métricas em que estas se materializam com os resultados obtidos, no seio do processo, nas mais diversas perspectivas. Permite obter uma perspectiva holística relativamente ao processo dos recursos e tempo consumidos em cada uma das suas actividades. Isto permitirá, então, um passo importantíssimo de optimização de negócio e dos processos de negócio, definindo um conjunto de estratégias para exploração de oportunidades de inovação.

3.1.3 Vantagens

Descrevo, de seguida, os pontos mais relevantes que sumariam as vantagens de implementação de uma plataforma de gestão de processos de negócio [5]:

- **Consciencialização** - a formalização dos processos de negócio de uma organização permite a criação de uma base de conhecimento comum às diversas partes da empresa relativamente aos mais diversos e pormenorizados aspectos desses processos. Permite

sublinhar eventuais imperfeições e inconsistências nos processos de negócio em execução na empresa, podendo, por isso, despoletar uma situação de melhoramento com vista o sucesso.

- **Flexibilidade** - a criação de uma base de conhecimento comum resultante da formação dos processos de negócio da empresa permite-lhe reunir um conjunto de capacidades para facilmente alterar e adaptar os seus processos de negócio a necessárias alterações estratégicas.
- **Produtividade** - a gestão de processos de negócio permitirá um momento de reflexão relativamente aos processos que são desempenhados na empresa, bem como à detecção das suas inconsistências. Permite igualmente o alinhamento com a missão e os objectivos da empresa, potenciando um aumento de produtividade global da mesma;
- **Adaptabilidade** - semelhante à flexibilidade, a base de conhecimento comum relativa aos processos de negócio de uma empresa permite não só reagir às alterações premeditadas de estratégia mas também às alterações inesperadas necessárias à manutenção da vantagem competitiva pela empresa.

Os quatro aspectos acima referidos motivam nas organizações a criação de uma plataforma que lhes permite agilidade necessária à adaptação a alterações das condições de mercado / expectativas e necessidades dos clientes. São estritamente necessárias para a manutenção de vantagem competitiva e sucesso no mercado global da actualidade.

3.2 Modelação de Processos de Negócio

Tal como em [5], podemos definir **modelo** como a representação conceptual de um processo ou conjunto de processos, bem como o seu conjunto de variáveis e das relações lógicas e quantitativas entre eles. Os modelos, além de serem o primeiro passo para a concretização dos processos de negócio, são construídos com o objectivo de definição de uma base de conhecimento comum relativamente aos processos que permite a sua análise e optimização, num ambiente em que a possibilidade de simulação de um conjunto de variáveis inerentes ao processo poderá conduzir à melhor solução. São igualmente potenciadores de uma fácil adaptação da organização às constantes alterações de condições de mercado e exigências dos clientes.

Tal como referido anteriormente, a modelação resulta da fase de **descoberta** do ciclo de vida do processo de negócio, em que é determinado o conjunto de actividades englobadas nos processos, bem como os intervenientes em cada uma das actividades, além da relação destes processo com outros ou mesmo com entidades exteriores.

Visto que os processos de negócio visam materializar a estratégia de negócio da empresa, a sua modelação é uma tarefa dirigida a profissionais de negócio, desde os analistas de negócio que criam os primeiros esboços de modelo do processo até aos gestores de negócio que serão responsáveis por monitorizar e gerir os processos de negócio, na maioria dos casos desprovidos de

conhecimentos tecnológicos relevantes. Deverá ser então uma tarefa simples, intuitiva, recorrendo a um conjunto de meios de fácil aprendizagem e correspondência com a realidade em que estes profissionais se inserem, para as quais existe uma variedade de notações e aproximações possíveis [2] [4] [6] [8] [13] [14].

Posso, na sequência disso, apontar um conjunto de qualidades que deverão estar inerentes a cada modelo de processo de negócio e técnicas utilizadas para a sua construção [12]:

- **Expressividade** - indica-nos o grau com que o modelo consegue abranger a realidade do processo de negócio, na variedade de perspectivas e pontos de vista inerentes ao processo;
- **Compreensibilidade** - exprime o grau de facilidade com que o modelo e técnica de modelação são percebidos por cada um dos intervenientes no processo de negócio;
- **Coerência** - exprime o grau com que o conjunto dos sub-modelos de um determinado modelo faz sentido como um todo;
- **Completude** - exprime o grau de expressão de todos os conceitos inerentes à realidade do processo de negócio no modelo;
- **Eficiência** - exprime a qualidade com que o modelo utiliza os recursos inerentes ao processo de negócio, como o tempo e as pessoas;
- **Eficácia** - exprime o grau com que o modelo obtido para a realidade do processo de negócio atinge o seu objectivo;

3.3 Linguagens de Modelação

Entre as linguagens de modelação que estudei e analisei, as que apresento de seguida são as que, por um lado, mais se adequam à modelação de processos de negócio e, por outro lado, têm maior aceitação na comunidade que está relacionada com este tema, tal como se pode ver em [15].

Apresento, então, essas linguagens.

3.3.1 BPMN

A *Business Process Management Initiative (BPMI)* é uma organização cuja missão é definir um conjunto de normas e uma arquitectura comum para a Gestão de Processos de Negócio. Inclui normas para modelação, instalação e execução, além de manutenção e optimização.

Neste âmbito, a BPMI foi responsável pela criação de *Business Process Modeling Language (BPML)*, uma linguagem XML que descreve a representação estrutural de um processo bem como a sua semântica de execução e que tenta agregar um conjunto de “*best practices*” no que diz respeito à modelação de processos de negócio.

Tem como objectivo descrever o modelo de forma que possa ser executado num motor de execução de processos de negócio. Inclui elementos bem conhecidos de qualquer programador, tais como decisões, ciclos, fluxos de execução paralelos, variáveis ou tratamento de excepções.

No entanto, e como foi referido anteriormente, a modelação de processos de negócio não é de todo dirigida apenas a profissionais de tecnologia responsáveis pelo desenvolvimento de plataformas para BPM. O BPMN [16] [20] [21] [33] resulta de um esforço, pela BPMI, de desenvolvimento de uma notação que fosse facilmente compreensível por todos os intervenientes de negócio participantes no processo. O BPMN constitui-se, então, como uma notação de modelação gráfica, assente sobre o BPML, com um completo mapeamento para este. É o standard para modelação de processos de negócio, no momento [11].

Elementos de Modelação

Como referido, o BPMN visa o fácil desenvolvimento de diagramas simples que pareçam familiares à maioria dos analistas de negócio. Os elementos foram escolhidos para ser facilmente distinguíveis e utilizar formas que sejam familiares para a maioria dos modeladores. De forma a lidar com a complexidade inerente ao conceito de processo de negócio, os elementos gráficos estão divididos num conjunto de categorias semânticas. O recurso aos elementos de notação de diferentes categorias vai permitir a definição de um *Business Process Diagram (BPD)*, o diagrama que define o modelo do processo de negócio.

- **Elementos de Fluxo**

Constituem-se como os elementos principais para modelação do processo de negócio.

- **Evento** – Um evento é algo que acontece durante a execução de um processo de negócio e é representado por um círculo. Estes eventos afectam o fluxo de execução e têm origem numa causa ou um impacto. São de destacar os eventos de ‘Start’ e ‘End’, que marcam o início e fim da execução do processo de negócio.
- **Actividade** - Uma actividade representa uma unidade de trabalho realizada pela empresa, sendo representado por um rectângulo de cantos arredondados. As actividades podem ser atómicas ou compostas, ou seja, tarefas ou sub-processos.
- **Gateway** - A *gateway* permite controlar os pontos de decisão, divergência e convergência do fluxo do processo. É representado pela tradicional forma de diamante. Permite as decisões tradicionais, bem como a divisão e junção de fluxos de execução, elementos distinguidos consoante um marcador interno que indica o tipo de comportamento do elemento.

- **Conectores**

Permitem ligar os diferentes elementos de fluxo acima descritos de forma a criar um esqueleto para o modelo do processo de negócio.

- **Flow** - É utilizado no modelo de processo de negócio para identificar o fluxo de execução entre actividades, determinando a ordem pela qual estas deverão ser executadas. É representada no modelo por uma seta preta.
- **Flow de Informação** - É representado por uma seta tracejada e identifica o fluxo de elementos de informação entre dois participantes no processo de negócio (entidades ou funções de negócio) que produzem e consomem os elementos.

- **Associação** - É utilizada para associar Artefactos com elementos de fluxo. São normalmente utilizadas para identificar os *inputs* e *outputs* das actividades.
- **Swimlanes**

Esta metodologia de modelação gráfica de processos de negócio inclui um mecanismo de distinção visual entre diferentes responsabilidades ou capacidades.

 - **Pool** – Representa um participante num processo de negócio. Utilizado como contendor do conjunto de actividades executadas por este participante, separando-as das realizadas por outros participantes.
 - **Lane** – Constitui-se como uma sub-partição de uma ‘Pool’, subdividindo actividades por sub-participantes no processo de negócio.
- **Artefactos**

Os artefactos são sobretudo usados para a adição de um conjunto de elementos ao modelo de processo que permita criar um contexto apropriado a um momento de modelação específico. O modelador pode definir um conjunto pessoal de artefactos, sendo que, no entanto, a especificação de BPMN define os três artefactos seguintes:

 - **Elementos de Informação** – Estes elementos permitem identificar como é que a informação é produzida e consumida nas mais diversas actividades do processo de negócio. É ligado às actividades através de Associações.
 - **Grupo** – O elemento Grupo é sobretudo usado para funções de análise e documentação, não afectando o fluxo do processo. Permite agrupar uma ou mais actividades segundo um determinado critério e é representado por um rectângulo tracejado com cantos arredondados.
 - **Anotação** – Constitui-se como um mecanismo para o modelador transmitir aos leitores do modelo do processo de negócio um conjunto de informação textual extra.

Ao contrário de outras notações que são referidas neste documento, o BPMN é uma linguagem de modelação desenvolvida exclusiva para o efeito de modelação de processos de negócio. De seguida apresento uma imagem que ilustra um processo modelado em BPMN.

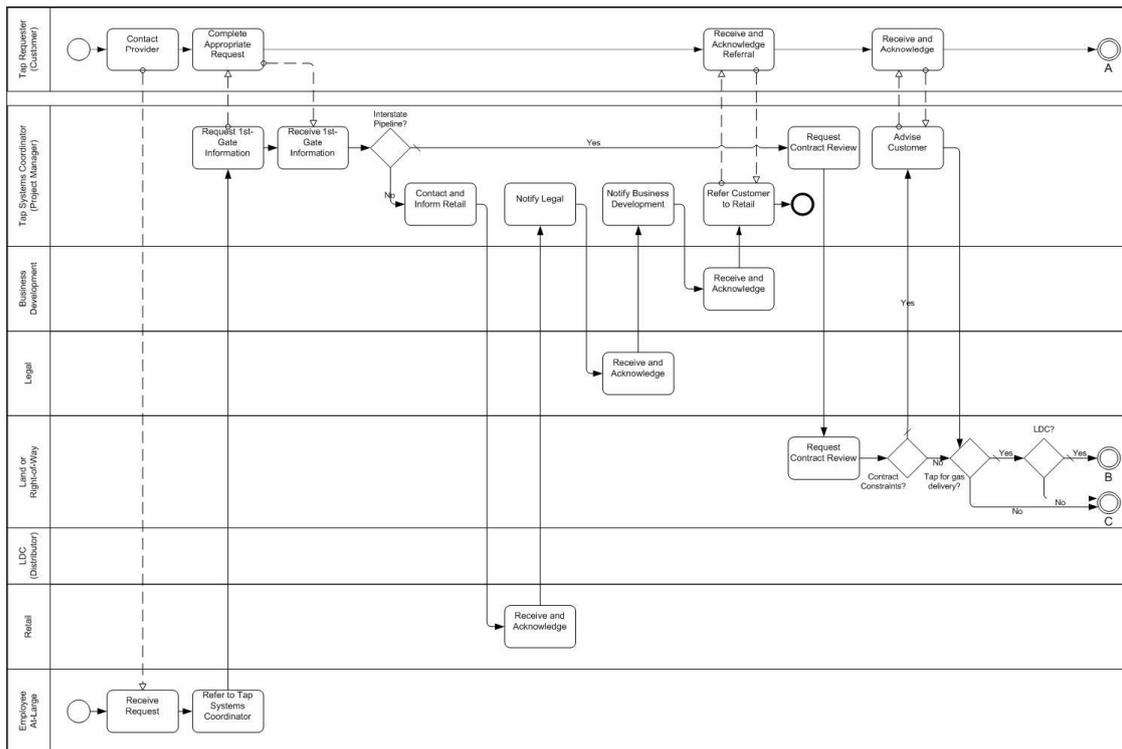


Figura 8 - Exemplo de um processo modelado em BPMN.

Constituiu-se como uma norma de modelação de processos de negócio o que faz com que seja a linguagem com maior sucesso para este efeito. No entanto, é-me permitido identificar algumas insuficiências nesta linguagem de modelação [15]:

- Não visa a captação dos requisitos / objectivos do processo de negócio, quando devia ser este o factor orientador para a construção do modelo do processo de negócio;
- Não permite modelar o fluxo de informação dentro do processo;
- A informação relativa aos participantes no processo resume-se ao que é expresso através de *swimlanes*, sem qualquer informação adicional além do seu nome.

3.3.2 UML

O UML [7] [10] [22] [28] - *Unified Modeling Language* - tem sido, cada vez mais, vista como a norma de modelação e desenho de software. A mais recente versão (2.0 - OMG 2004 - *Object Management Group* (OMG) é um consórcio internacional, sem fins lucrativos, que visa o desenvolvimento de um conjunto de normas para uma vasta gama de tecnologias para uma ainda mais vasta gama de indústrias) inclui 13 distintas notações de modelação, que vão desde os diagramas de casos de uso de alto nível, que expõe as interacções e relações entre actores e as principais funções de negócio, até aos diagramas de objectos, ao mais baixo nível, que captam os seus elementos de informação e relações com outros objectos.

Dentro dos mais diversos diagramas englobados pelas diferentes notações de modelação do UML 2.0, são os **diagramas de actividade** que com maior eficácia e maior detalhe permitem modelar processos de negócio. Têm como principais conceitos as actividades e as ‘*Swimlanes*’, que permitem associar actividades a participantes ou grupos de participantes no processo de negócio, com o objectivo de modelar e detalhar a intervenção desses participantes na sua colaboração no processo.

Os diagramas de actividades do UML 2.0 são então compostos maioritariamente por:

Elementos de Modelação

- **Actividades**

Nos diagramas de actividade do UML 2.0, as acções constituem-se com a unidade básica de comportamento, que produzem um conjunto de *outputs* a partir de um conjunto de *inputs*, podendo alterar o estado do sistema. A sua execução é atómica e tem um tempo de execução irrelevante.

Por seu lado, as actividades representam as tarefas desenvolvidas do ponto de vista do negócio. Podem englobar um conjunto de acções e/ou de outras actividades, permitindo estabelecer as relações entre estas. São representadas por rectângulos de cantos arredondados.

- **Transições**

Tal como no BPMN (*Flow*), a transição é representada por uma seta a cheio e determina que, quando uma actividade termina a sua execução, que deverá prosseguir para a actividade seguinte - actividade no outro extremo da transição - ou simplesmente terminar.

- **Decisões**

O ponto de decisão, em tudo semelhante ao do BPMN, permite, segundo uma condição especificada, determinar qual de dois fluxos de execução alternativos deverá ser escolhido para prosseguir com a execução do fluxo do processo de negócio. É também representado por um nó em forma de diamante com dois possíveis fluxos de saída do nó. Adicionalmente a isto, é possível definir um ponto de decisão com variadas opções de saída, recorrendo a uma linha a cheio horizontal, a partir das quais partem os diversos fluxos de execução alternativos para seguimento com a execução do processo

- **Paralelismo**

Tal como no BPMN, também nos diagramas de actividade do UML 2.0 é permitido a definição de dois ou mais fluxos de execução paralelos. Para que isso seja possível de modelar, estes diagramas possuem dois tipos de nós explicitamente para representação de paralelismo de fluxos de execução: ‘Fork’ e ‘Join’. Ambos são representados por duas linhas a cheio horizontais, delimitando dois ou mais fluxos de execução que deverão executar-se paralelamente. No entanto, ao contrário do ‘Join’ que aqui é referido e que se executa sincronamente, os diagramas de actividade permitem também a junção de variados fluxos de execução quando a sincronização entre estes não é necessária. Isto é possível

recorrendo a um nó em forma de diamante que tem tantas transições de entrada quantos os fluxos que querem juntar.

- **Swimlanes**

Tal como referido anteriormente, o objectivo da modelação de processos de negócio é explicitar o conjunto de tarefas realizadas por um conjunto de participantes humanos em interacção com um ou mais sistemas no âmbito de um processo de negócio. Para isso, há que identificar visualmente com facilidade o participante ou conjunto de participantes que executam ou são responsáveis por cada uma das actividades do nosso diagrama. Para isto, o UML propõe o conceito de 'Swimlanes' (partições) que permitem dividir o diagrama de actividades por participantes ou grupo de participantes, cada um associado a uma partição. Deste modo, as actividades realizadas por cada um dos tipos de intervenientes deverão estar graficamente definidas dentro da partição que lhe diz respeito. Geralmente, cada actividade pertence a uma partição. No entanto, em alguns casos específicos, é possível que uma actividade seja realizada por duas entidades, sendo assim representada sobre a fronteira das duas partições.

- **Objectos**

Semelhante ao que acontece com os artefactos do BPMN, existem em UML um conjunto de objectos que permitem adicionar um conjunto de informação extra aos diagramas de actividade, contribuindo para a sua compreensão.

O UML [15] foi desenvolvido originalmente para desenho e especificação de sistemas com elevada carga de software, mas que tem visto generalizada a sua utilização, chegando assim até à modelação de processos de negócio. No entanto, e devido ao facto de ter sido originalmente desenvolvida num âmbito de modelação mais alargado, permite, ao modelador, uma maior expressividade e completude no que diz respeito à modelação das diversas perspectivas associadas a um processo de negócio. Ao contrário do BPMN, e na sequência do que foi apontado anteriormente, permite a modelação dos requisitos / objectivos inerentes aos processos de negócio, havendo assim a possibilidade de correspondência entre os processos de negócio modelados com os objectivos estratégicos da empresa que visam atingir. Permitem também a modelação dos intervenientes no processo de negócio, permitindo captar um conjunto de características e informação dos mesmos que será relevante para o processo de negócio. Na figura 3 apresento um exemplo simples de um processo modelado através do UML 2.0.

Elementos de Modelação

- **Unidades de Comportamento**

As UOB permitem descrever tipos de situações gerais a ter em conta no modelo de processo de negócio. Uma instância de uma UOB é uma ocorrência da UOB no processo. Neste sentido, a descrição do processo descreve o tipo de situações que podem ocorrer no âmbito de um processo (processos, funções), bem como as restrições lógicas e temporais entre elas. Quando a UOB é complexa, pode ser decomposta em UOB componentes, permitindo obter uma visão do processo a diferentes níveis de complexidade, a diferentes pontos de vista. As UOB são representadas por um tipo específico de caixa associada a uma referência única

- **Ligações**

As ligações permitem estabelecer conexões entre caixas UOB construindo, assim, modelos de processos de negócio dinâmicos. Estabelecem restrições que podem ser temporais, lógicas, causais, naturais ou convencionais. A restrição mais comum é a temporal, estabelecendo assim relações de precedência entre caixas UOB ligadas através deste elemento.

- **Junções**

As junções representam pontos em que o processo diverge em múltiplos fluxos de execução ou pontos onde múltiplos fluxos de execução convergem num único fluxo. Os fluxos podem ser fluxos paralelos ou alternativos, permitindo sincronização entre fluxos para arranque ou terminação dos mesmos, ou ainda exclusão mútua, conjunção ou disjunção.

- **Referências**

As referências ajudam à compreensão do modelo do processo de negócio, mas sobretudo simplificam a sua construção. São utilizados nos seguintes casos:

- Transferência de controlo entre diferentes elementos do processo;
- Estabelecem-se como referências entre elementos do esquema IDEF3 de processo e o esquema IDEF3 de objectos;
- Estabelecem-se como referências para UOB anteriormente definidas no esquema IDEF do processo, evitando a sua redefinição. Esta UOB pode então ser instanciada em diferentes pontos do processo;

- **Notas**

Tal como ocorre em todas as linguagens de modelação de processos de negócio, existe um elemento de modelação que permite associar aos já referidos tipos de elementos uma descrição textual que melhora a compreensão do modelo de processo.

Os diagramas IDEF3 [15] constituem-se assim como um mecanismo para análise e documentação de processos. São desenhados para modelar acções, actividades e decisões de um sistema ou organização, constituindo-se como uma ferramenta poderosa para a comunicação entre os analistas e os participantes no processo de negócio. Estes diagramas representam as actividades explicitamente, enquanto que as entidades são representadas através dos fluxos de informação.

No entanto, estes diagramas não são capazes de modelar todos os elementos necessários para a tarefa de simulação, tais como pilhas ou comportamento aleatório, mas ainda assim é constituída por um conjunto de elementos que se constituem como o básico para a tarefa de modelação [15].

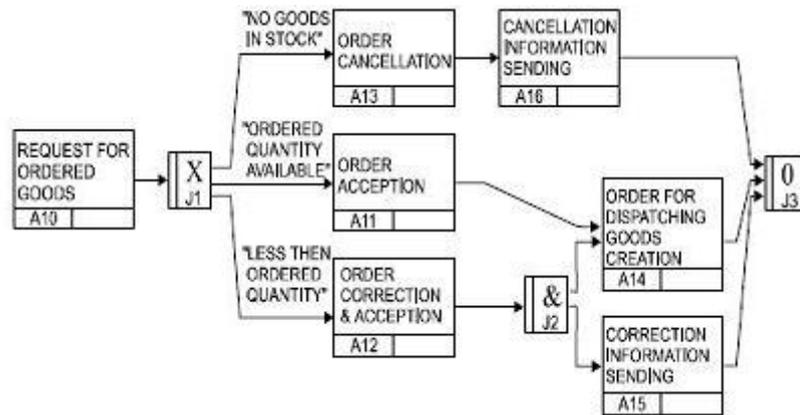


Figura 10 - Exemplo de processo modelado em IDEF3

3.3.4 Petri Nets

As redes de Petri (*Petri Nets*) [3] [9] [10] [32] [34] constituem-se como uma linguagem de modelação de processos de negócio capaz de modelar desde *switchs* de linhas de comboio até processos de negócio. As redes de Petri ajudam e são muito eficazes na implementação da semântica de controlo do fluxo dos processos de negócio, especialmente para casos de paralelismo e sincronização entre fluxos de execução.

É um dos métodos de modelação mais utilizados devido à sua simplicidade, poder de representação no que diz respeito à concorrência, sincronização e partilha de recursos, além da forte habilidade para análise matemática, devido ao conjunto de regras matemáticas formais que a compõe.

A aparência do conjunto de elementos de modelação utilizados nas redes de Petri permite, num primeiro momento, confundi-las com diagramas de estado. No entanto, embora a ambas esteja inerente a preocupação com a noção de estado, são completamente distintas. Os principais elementos de modelação são poucos: *places*, transições, arcos e *tokens*.

Elementos de Modelação

- **Place**

Os *places*, representados por um círculo e representam pontos de paragem na execução do processo. Estão normalmente associados a acções ou tarefas do sistema ou do sistema em interacção com o utilizador. O processo encontra-se parado num *place* enquanto essa acção se encontra a decorrer, sendo desbloqueada, depois, quando for notificado da terminação dessa acção.

- **Transição**

A transição é modelada com um rectângulo e é associada a um evento ou acção representando a transferência de controlo entre *places*. Este evento ou acção constituem-se como condição necessária para a transição de um *place* para outro. A sua ocorrência despoleta as transições, no modelo de processo, às quais estão associadas. Quando isto acontece, o *token* do *place* de onde tem origem a transição é consumido, sendo igualmente a transição responsável pela criação de um *token* no *place* destino da transição.

- **Arco**

Os arcos são os elementos que permitem estabelecer a ligação entre *places* e transições e vice-versa, associando-os.

- **Token**

O *token* constitui-se como um ponto negro que se encontra sempre associado a um *place*. É o elemento responsável pela correcta execução do processo de negócio, movendo-se de *place* para *place*, à medida que o estado do processo evolui. O estado do processo é definido pelo conjunto de *tokens* inerentes ao processo.

As redes de Petri [15] constituem-se como uma linguagem de modelação de processos de negócio que é relativamente intuitiva, visto que é constituída por um conjunto limitado de elementos de modelação, com uma semântica facilmente compreensível. Ainda assim, tem um elevado poder de modelação, podendo assim “alcançar” processos de negócio de alta complexidade.

As redes de Petri são adequadas sobretudo para casos em que a comunicação, sincronização e partilha de recursos entre actividades se constituem como o cerne do sistema ou do processo de negócio, visto que tem uma especial habilidade para modelação dos aspectos mais dinâmicos de um processo ou sistema, entre os quais podemos nomear a disponibilidade e interdependência de recursos, início ou terminação de actividades, além de condições para despoletamento de eventos.

Ainda que as redes de Petri possuam um enorme poder de representação, lidam com um conjunto de conceitos a um nível de abstracção muito inferior aos dos profissionais de negócio, a quem as linguagens de modelação se destinam. Impõe-se a necessidade de fazer um mapeamento de conceitos que põe em causa a sua eficácia. Um pouco também por isso, existe um alargado conjunto de versões desta linguagem que já resultam da sua extensão, afastando-se, assim as redes de Petri da formulação de uma norma que constitua a linguagem.

É uma ferramenta de modelação e simulação de processos de negócio, dirigida a analistas de negócio. Pode incluir um conjunto vasto de modelos pré-definidos que visam disponibilizar as “melhores práticas” e suportam integração colaborativa intra-empresarial.

- **Savvion BPM Studio**

Constitui-se como o componente de desenvolvimento de processos executáveis. Importa os modelos definidos no componente acima descrito que são enriquecidos com todos os pormenores de implementação e regras de negócio antes de serem instalados no *Savvion BPM Server*.

- **Savvion BPM Server**

É o componente de execução dos processos de negócio, que permite a automação das actividades, gestão de *workflow*, regras de negócio, etc.

- **Savvion BPM Portal**

É o componente que permite aos participantes no processo executar as suas tarefas de *workflow*. Permite igualmente a gestão da performance do processo bem como a administração de toda a plataforma.

O modelador constitui-se como um *plugin* para o *IDE Eclipse 3.1* que permite a modelação de processos, incluindo o *flow* do processo, as aplicações *web*, interfaces para interacção com os participantes no processo, além de regras de negócio, etc. O processo de modelação é em grande parte gráfico, apenas com ocasionais momentos de codificação, para casos muito específicos. A linguagem de modelação utilizada é BPMN, utilizando uma parte significativa dos seus elementos:

- Start
- Activity
- Decision
- Split
- Or
- Xor
- And
- End

Permite associar ao modelo do processo uma *swimlane* em que cada uma das *lanes* está associada a um participante (ou papel) ou conjunto de participantes no processo de negócio. No entanto, alguns aspectos do BPMN, tal como o fluxo de mensagens entre *lanes* do processo, não são suportados. Ainda assim, estende um conjunto de atributos do BPMN, tal como a descrição de elemento de informação do processo, bem como *layout* para interfaces de interacção com os participantes do processo. Os processos aqui modelados são automaticamente executáveis, sendo os modelos guardados em XML.

O ambiente de simulação no Savvion Process Modeler permite aos analistas de negócio prever o funcionamento da lógica, eventos e regras do processo antes da sua colocação em funcionamento. Permite a descoberta e remoção de *bottlenecks*, bem como o cálculo do tempo gasto e *output*

gerado para um conjunto específico de recursos. Permite definir o conjunto de parâmetros para o processo como um todo e para cada um dos passos do processo individualmente, testando diferentes configurações para o fluxo do processo e recursos utilizados.

O SBM é um excelente exemplo de uma ferramenta de BPM completamente integrada: permite incluir num único ambiente e ferramenta a modelação e simulação, definição de regras de negócio, integração de conteúdos e um elevado poder analítico. Tudo isto permite a simplificação da modelação e gestão dos processos de negócio, face a outras ferramentas para o mesmo efeito.

É especialmente adequado para processos com uma elevada componente de *workflow*, com uma extensa e complexa interacção humana, em conjunto com integração de aplicações e regras de negócio.

Após análise e avaliação prática da ferramenta, verifico que o SBM proporciona uma rápida modelação e instalação dos processos de negócio, sem necessidade de programação extensiva, permitindo que estas tarefas sejam desempenhadas tanto por técnicos como analistas de negócio. Faz igualmente com que o conjunto de etapas da modelação, simulação, análise e manutenção tenda a ser extremamente fácil e eficaz.

3.4.2 IBM WebSphere BPM Suite v6.0

O *IBM WebSphere BPM Suite* [25] constitui-se como uma das primeiras ferramentas completas porque suporta o ciclo de vida completo do processo, desde a modelação e simulação, até à gestão de performance e optimização. É baseado em BPEL (*Business Process Execution Language*) e numa arquitectura orientada a serviços, SOA (*Service Oriented Architecture*). Esta arquitectura materializa-se numa plataforma comum para orquestração de serviços, representação e manipulação de informação, incluindo ainda modelos de invocação e um ambiente de desenho e modelação de todos os aspectos das soluções de integração de parceiros.

A *IBM WebSphere BPM Suite* inclui quatro componentes:

- ***WebSphere Business Modeler***
Permite a modelação do fluxo do processo, recursos e informação. Inclui uma componente de simulação dos modelos de processo definidos para gestão de performance. Inclui ainda a possibilidade de modelação de *KPIs* e métricas de negócio associadas ao processo.
- ***WebSphere Integration Developer***
Permite a definição das componentes, além dos modelos do processo, necessários à execução do processo. A definição destas componentes é orientada aos serviços, passando, assim, pela integração entre os mesmos.
- ***WebSphere Process Server***
É a base da plataforma. Constitui-se como o motor de orquestração para os processos de negócio em execução.
- ***WebSphere Business Monitor***

É o componente responsável pela gestão de performance dos processos em execução. Recorrendo às métricas definidas no modelador, permite a análise da performance do processo face aos indicadores definidos.

O modelador descreve o processo em termos de sete diferentes modelos. Além do modelo do fluxo do processo em si, permite modelar recursos e papéis dos participantes envolvidos no processo, relações dentro da organização, informação manipulada no processo, parâmetros de simulação e métricas de negócio utilizadas para a gestão de performance.

O modelo do processo é descrito como uma sequência de actividades, cada uma associada a um recurso, custo de recurso e duração estimada. As transições entre actividades permitem também definir os elementos de informação que são passados entre actividades através do modelo de informação. As primitivas do modelador são simples e reduzidas, incluindo actividades (com distinção entre humanas e automáticas), pontos de decisão, pontos de disjunção e convergência de fluxos paralelos de execução, além de eventos que permitem marcar o início e o fim do processo. Permite ainda acesso e manipulação de documentos de um repositório comum, bem como marcar ciclos de actividades. Baseado na disponibilidade e custo dos recursos, duração das actividades, etc., o modelo do processo pode ser analisado dinamicamente através de simulação.

O processo de modelação permite ainda definir *KPI - Key Performance Indicators* e outras medidas de performance de negócio necessárias ao processo de simulação e de optimização do processo de negócio, na sequência da análise de performance do processo de negócio.

O *IBM WebSphere BPM Suite* combina todos os elementos essenciais de uma ferramenta BPM, desde a modelação e a simulação, até ao *workflow* e integração, passando pela definição de regras de negócio e pela análise e gestão da performance do processo de negócio. Tudo isto está integrado num único ambiente unificado.

No entanto, quando integrado, a plataforma tem demasiadas partes independentes, tornando o processo de modelação mais complexo e moroso que com qualquer outra plataforma de modelação. Daí que a *BPM Suite* da IBM é pouco direccionada para processos com *workflow* simples, estando optimizada para casos de orquestração de actividades altamente automatizadas, com *workflows* complexos, orientados a regras de negócio sofisticadas e indicadores de performance abrangentes. As componentes de simulação, análise e optimização são, assim, uma componente sofisticada desta plataforma, permitindo destacá-las das restantes plataformas BPM.

Permite uma separação entre o conjunto de tarefas de modelação que estão disponíveis para o analista de negócio e para o programador. Os profissionais de negócio vêem o processo do ponto de vista do modelador e de analista da sua performance, enquanto que ao programador é permitido definir as suas componentes e *assemblies*, manipulando as diferentes tecnologias de implementação envolvidas (Java, BPEL). No entanto, as duas vistas, de negócio e tecnológica, partilham um mesmo modelo para o processo de negócio e executam-se no mesmo ambiente Eclipse. Esta plataforma, dada a tecnologia Java que lhe está associada, torna-se fácil de instalar e manter.

3.4.3 BEA AquaLogic BPM

A plataforma *BEA AquaLogic* [23] está posicionada no mercado como um potenciador do rápido desenvolvimento e instalação de soluções BPM.

Inclui os seguintes componentes:

- ***AquaLogic BPM Studio***

Constitui-se com um ambiente unificado de modelação e gestão do processo, permitindo a definição do fluxo do processo, das tarefas humanas e automáticas, além da integração de aplicações e da gestão de performance. Inclui o *Process Designer*, que consiste numa ferramenta de modelação gráfica dos fluxos do processo e de configuração das actividades associadas. É dirigido sobretudo a programadores.

- ***AquaLogic BPM Designer***

É sobretudo dirigido a analistas de negócio. Permite análise, gestão e simulação, bem como definição e gestão de *KPI*.

- ***AquaLogic BPM Server***

Permite a instalação e execução dos processos de negócio modelados.

O *AquaLogic BPM Studio* constitui-se como um ambiente integrado com todos os aspectos de modelação do processo de negócio. É constituído pelo *Process Designer* que permite a definição do fluxo do processo, *Component Manager* que permite definir e gerir *webservices*, e o *Organization Manager* que permite definir papéis dos participantes e as suas relações.

Esta ferramenta inclui um conjunto de primitivas de modelação idênticas às incluídas no BPMN. Adicionalmente, disponibiliza um conjunto de primitivas que representam diferentes tipos de actividade que queiramos modelar com a ferramenta. Isto permite aos analistas de negócio construir os seus modelos para os processos de negócio, ainda que a definição dos detalhes de modelação, essenciais à sua posterior instalação, dependa de programadores.

Neste âmbito, introduz transições condicionais que apenas ocorrem se uma determinada condição se verificar, ou transições associadas a um *timer*, que são despoletadas apenas num momento específico. Associado a isto, permite associar limites de tempo a cada uma das actividades, despoletando transições especiais quando estes são excedidos.

Permite o paralelismo de fluxos de execução dentro do mesmo processo, suportando ainda paralelismo dinâmico, em que o número de fluxos paralelos de execução é determinado em tempo de execução. Permite, ainda, definir um conjunto de tarefas globais que são executadas em resposta a um ou mais eventos que poderão chegar em qualquer momento de execução do processo, podendo estes despoletar, inclusive, novas instâncias de processos.

Esta ferramenta permite importar modelos de processos de negócio de outras ferramentas conhecidas, tal como o *Visio*, *IDS Scheer ARIS*, *Provision Proforma* ou outras ferramentas de modelação que utilizem BPMN e exportem os seus modelos para BPEL.

Um ponto forte de diferenciação desta ferramenta face à concorrência é o seu poder de simulação. Inclui um conjunto vasto de parâmetros de simulação a considerar, tais como o tempo de

processamento, os recursos utilizados e distribuição da carga de trabalho pelos participantes no processo, bem como a probabilidade de ocorrência de cada transição entre actividades no fluxo do processo. Permite igualmente um ambiente de simulação de múltiplos processos em simultâneo, permitindo prever a utilização concorrente de recursos e da intervenção dos participantes nos diversos processos.

A *AquaLogic BPM Suite* é adequada a qualquer tipo de situação, desde processos de negócio com *workflow* complexos, até processos com uma forte componente de integração de sistemas e, assim, uma sequência de actividades com invocação a aplicações. No entanto, o processo de desenho de uma solução para implementação de um ou mais processos de negócio implica uma intervenção constante do programador, visto que, ainda que o processo de modelação do fluxo do processo seja feito num ambiente puramente gráfico, a posterior implementação de cada uma das actividades constitui-se como pura programação.

Por outro lado, este forte componente de programação necessário à completa instalação do processo dá a flexibilidade necessária à definição de qualquer tipo de actividade, automatizada ou com interacção humana, para integração no fluxo do processo. Esta ferramenta permite, mais facilmente do que nas plataformas concorrentes, a modelação do tratamento de excepções e de compensação de actividades.

Como já foi referido, um dos pontos fortes desta plataforma é a sua avançada capacidade de simulação e de optimização de performance, com excelentes resultados sobretudo no que diz respeito à gestão de carga e de *KPI*. No entanto, não inclui um motor de gestão de regras de negócio, sendo estas incluídas explicitamente na definição dos métodos que constituem as actividades.

3.4.4 G360 Enterprise BPM Suite v9.3

Resultante da aquisição de fabricantes experientes especializados em ferramentas de *workflow*, gestão de conteúdos e modelação, a *Global360* integrou este conjunto de tecnologias numa suite BPM orientada à optimização de performance para processos centrados em *workflow*.

A *G360 Enterprise BPM Suite* [24] diferencia-se relativamente às outras suites pelo seu ênfase na optimização da performance orientada à satisfação dos objectivos de negócio, fortemente integrada com a execução dos processos de negócio. Permite em qualquer momento da execução do processo de negócio avaliar o grau de satisfação dos objectivos de negócio que se propõe satisfazer, tomando, se necessário, um conjunto de medidas que permitam otimizar a sua performance.

A *G360 Enterprise BPM Suite* é composta pelos componentes principais:

- ***G360 Process Modeler***

Uma ferramenta de modelação orientada ao negócio, com suporte para BPMN, incluindo esquemas baseados em XPD 2.0;

- ***G360 Process Simulator***

Um *add-on* ao *Process Modeler* que permite a simulação dos processos modelados;

- **G360 Business Process Automation**

Constitui-se como a ferramenta que permite a execução dos processos de negócio e destaca-se como sendo a única ferramenta de execução no mercado que permite a sua utilização por analistas de negócio;

- **G360 Business Optimization Server (Analytics Engine)**

Um componente que permite a definição do conjunto de objectivos de negócio associados ao processo de negócio, bem como os seus *KPIs*. Permite acompanhar e avaliar a performance do processo em execução em comparação com os parâmetros de negócio definidos.

- **G360 Information Manager**

Um componente que permite a gestão de documentos associados ao processo de negócio;

Antes de mais, há que dizer que a *Global360* optou por utilizar, na sua ferramenta gráfica de modelação de processos de negócio (*G360 Process Modeler*), o BPMN como notação de modelação gráfica. O modelador implementa toda a semântica abrangida pelo BPMN, desde as *swimlanes* até aos eventos. O modelador engloba um conjunto de tarefas pré-definidas que permitem desde a gestão do processo, gestão de objectivos de negócio ou integração de sistemas.

Estas tarefas são completamente configuradas graficamente, permitindo que a construção do modelo do processo de negócio não necessite, na grande maioria dos casos, de programação associada. Ainda assim, o programador poderá definir um conjunto de tarefas adequadas a casos específicos através da definição de classes Java. Os modelos executáveis suportam ainda paralelismo de fluxos de execução, compensação de actividades, eventos externos e outros artefactos típicos de ferramentas de *workflow*.

Adicionalmente a isto, os modelos dos processos são mapeados em XPD L v2.0, uma linguagem para definição de processos de negócio. Esta linguagem, na sua última versão, já estabelece um mapeamento completo para todos os elementos do BPMN, permitindo, assim, a sua integração na *suite*. Este modelador permite a importação de modelos desenvolvidos noutras ferramentas baseadas em XPD L e exporta os seus modelos para *G360 Process Simulator* e *G360 Business Process Automation*, sendo que as alterações feitas em qualquer uma destas componentes podem ser importadas para o modelador.

A simulação do processo é feita directamente sobre o modelo XPD L exportado pelo modelador, permitindo considerar diferentes cenários com diferentes parâmetros, tais como a duração de actividades, a utilização de recursos ou distribuição das tarefas.

Esta ferramenta, perante a concorrência, é a que melhor espelha a evolução do *workflow* tradicional para a gestão de processos de negócio. Ainda que principalmente focada na modelação de interacção com os participantes no processo e a gestão dos documentos que lhe estão associados, inclui um componente para optimização de performance dos processos de negócio bem integrado com o conjunto dos outros componentes.

A ferramenta é igualmente uma das poucas plataformas que não está assente numa arquitectura orientada a serviços, mas sim assente em *workflow*. É igualmente a única plataforma que engloba a semântica completa do BPMN e que exporta BPMN como XPD L 2.0.

Permite desenvolver modelos para processos de negócio perfeitamente orientados aos objectivos de negócio que os motivam, sendo este desenho dos processos francamente acessível a analistas de negócio não-programadores, como referido anteriormente. A instalação e manutenção são igualmente simples e acessíveis.

Os componentes de simulação, análise e optimização de performance assumem-se como pontos fortes dessa plataforma que permitem a sua diferenciação perante outras plataformas BPM no mercado.

4 Problema

Na nossa realidade actual, perante a pressão do mercado para uma maior eficiência das organizações que se inserem numa economia que tende a ser cada vez mais global, o sucesso dessas mesmas organizações depende da eficácia com que conseguem criar valor para os seus clientes. Além disto, a actualidade define as indústrias como em constante alteração, com sempre mutáveis necessidades e expectativas dos clientes, a par com igualmente constantes movimentações estratégicas da concorrência. Perante isto, urge em cada uma das empresas a necessidade de se “reinventarem”, como já referido anteriormente, para fazerem face a estas condições. É necessário conseguir adaptar-se constantemente às alterações concorrenciais e de mercado que surgem, ou mesmo antecipá-las e provocá-las. Desta forma, impõe-se a necessidade de uma flexibilidade e agilidade máximas no que diz respeito a produtos, serviços e processos de produção, que potenciará o sucesso da empresa ou organização.

Face a isto, a solução terá que passar pelo foco nos processos de negócio das organizações, que atravessam toda a sua cadeia de valor e permitem fazer chegar aos clientes os produtos ou serviços que satisfazem as suas necessidades. O segredo passa pela forma como a empresa define, estrutura, comunica e executa os seus processos de negócio, como anteriormente referido, permitindo assim potenciar a agilidade e flexibilidade que identifiquei acima como indispensável. Adicionalmente a isto, *“as organizações buscam incessantemente o controlo dos seus processos e do conjunto de ferramentas, habilidades e segredos que lhes permitam definir, modelar e criar processos de negócio de uma forma destacável nos mercados em que se inserem”* – capítulo 1.

Dado isto, a modelação assume-se como uma etapa importantíssima do processo de criação e desenvolvimento dos processos de negócio de uma organização. Vai criar uma base de conhecimento e entendimento entre os diversos sectores da empresa e participantes nos processos, além de se constituir como uma ferramenta de gestão para avaliação e adaptação às condições de mercado.

No que diz respeito às linguagens de modelação de processos de negócio [1] [15], o BPMN é a norma e foi criado com o objectivo de reunir um conjunto de práticas comuns no que diz respeito a este tema, sendo adoptada por uma grande fatia da comunidade académica e profissional. Comparativamente às outras linguagens de modelação aqui referidas, o BPMN, o standard, é a única feita exclusivamente para este efeito, sendo a mais completa e abrangente.

No entanto, sobretudo o UML 2.0, colmata algumas insuficiências do BPMN pelo que julgo estar iminente, se ainda não tiver acontecido, um consenso entre a OMG e o BPMI para a definição de uma linguagem de modelação que reúna as potencialidades do UML 2.0 - no que diz respeito à modelação de processos de negócio - e o BPMN.

De um modo geral, as linguagens e notações de modelação de processos de negócio revelam um certo desalinhamento relativamente às necessidades de negócio que movem a modelação de

processos. Estas querem-se objectivas, numa linguagem puramente de negócio. Isto porque o “publico-alvo” são profissionais analistas de negócio, com domínio de um conjunto de conceitos de uma realidade que não vemos retratados nas ditas notações ou linguagens. Estas perdem-se ao propor um conjunto de primitivas cuja semântica associada se perde na tecnologia que tentam retratar, quando, em muitos dos casos, não está justificada como uma necessidade de retratamento de um conceito ou conjunto de conceitos centrais ao analista de negócio.

Em relação às ferramentas para modelação de processos de negócio, o mercado procura produtos que permitam uma fácil tarefa de modelação, em grande parte acessível ao analista de negócio. A capacidade de modelação de *workflows* complexos é igualmente essencial, a par com o conjunto de tarefas automáticas que devem ser, no seu conjunto, de modelação intuitiva.

Mais do que unicamente a tarefa de simulação, seria de esperar que todo o ciclo de vida do processo de negócio, face à ferramenta, estivesse acessível ao profissional de negócio. Após a modelação, a implementação das actividades e pontos de interacção com o participante no processo, além da instalação dos processos que estariam prontos a ser postos em prática no seio da empresa, deveriam constituir, no seu conjunto, uma tarefa integrada ao alcance do analista. Desta forma, estes profissionais ver-se-iam independentes, tanto quanto possível, dos profissionais em tecnologias de informação, desenquadrados da realidade e contexto de negócio retratado no processo, o que poderia pôr em causa o alinhamento da realidade com o modelo do processo criado e implementado. Ainda assim, e como foi possível constatar na visão dada antes para cada uma das ferramentas [27], nenhuma delas permite a definição do processo numa actividade atómica que tem como ponto de partida a modelação do mesmo. A adequação dos sistemas informáticos e/ou definição dos *workflows* que permitirão o suporte dos processos modelados é sempre feita através de tarefas auxiliares e que, normalmente, implicam a coordenação com um conjunto de outros profissionais para a sua concretização.

4.1 OutSystems

Tal como será exigido para o sucesso de qualquer empresa, a OutSystems está a par das necessidades e expectativas deste mercado. Desenvolveu sensibilidade para a necessidade emergente de uma plataforma que permita a definição, implementação e execução de processos de negócio, num ambiente *built-to-change*, para adaptação às constantes alterações de mercado.

Perante esta situação, a OutSystems detém vantagem sobre outros fabricantes de software orientados às necessidades emergentes relativas aos processos de negócio: possui uma plataforma na qual as tarefas de desenho e implementação de aplicações *web-based* estão ao alcance de um conjunto de profissionais sem conhecimentos técnicos aprofundados, nomeadamente profissionais na área de negócio para as quais as aplicações se destinam. Além disso, as aplicações são desenvolvidas rapidamente, num ambiente simples e intuitivo, que permite uma flexibilidade e agilidade extra para eventual manutenção evolutiva ou correctiva.

Dadas estas mais valias, a OutSystems prevê a possibilidade de construção de uma ferramenta que, recorrendo ao paradigma de metodologia ágil, proporcione uma experiência de modelação simples, intuitiva e acessível ao profissional de negócio e que, tendo em conta as já existentes ferramentas de desenvolvimento de aplicações, tirando partido da definição de fluxos de interacção com utilizadores ou da sequenciação de actividades para definição de tarefas, permita facilmente implementar as tarefas constituintes do processo de negócio.

É igualmente tomada como mais valia a possibilidade de instalação e execução “à distância de um *click*” proporcionada ao utilizador da plataforma e, neste caso concreto, do modelador de processos de negócio. Tal como para a implementação das tarefas, estas funcionalidades estão integradas na plataforma e estarão perfeitamente interligadas com a modelação de processos de negócio. Todo o ciclo de vida de desenvolvimento do processo de negócio sobre a plataforma OutSystems poderá estar ao alcance do elemento da área de negócio do cliente OutSystems, decorrendo daqui uma mais valia face às concorrentes.

4.2 Casos de Estudo

Ao longo desta dissertação tomo em consideração um conjunto de tarefas que, internas à OutSystems ou a empresas suas clientes, permitiram avaliar a resolução do problema exposto no seio da proposta que faço de seguida. Estas tarefas, num esforço de reengenharia internos das empresas em questão, resultaram na definição de um ou mais processos de negócio que, no seu conjunto, assumem-se como parte do “*core business*” destas organizações.

Trabalhei, com a minha equipa, junto dos responsáveis e participantes neste conjunto de tarefas para, com eles, definir e modelar os processos de negócio que tiveram origem na organização dos procedimentos estudados. Fizemos o levantamento do conjunto de actividades que são englobadas nestas tarefas, bem como de cada ponto de intervenção de participantes humanos nas mesmas. É importante salientar que até ao momento de realização do trabalho que deu origem a esta dissertação, as tarefas eram realizados de uma forma rudimentar, assentes em aplicações adaptadas para este efeito, que geriam de uma forma minimalista e pouco estruturada o conjunto de etapas e responsabilidades associadas a estes procedimentos.

Com estes casos de estudo pretendo testar a resolução do conjunto de problemas que foram identificados no capítulo 4, tanto a nível das linguagens como das ferramentas de modelação. Os diferentes casos de estudo são sobretudo importantes para o teste do alinhamento da linguagem e ferramenta proposta com as necessidades demonstradas ao nível da modelação de processos de negócio, que se quer dirigida aos profissionais das áreas de negócio em causa, numa tarefa de modelação que deverá estar de acordo com os conceitos manipulados, simples, intuitiva e completa.

Adicionalmente a processos internos à OutSystems ou a clientes seus, apresento a aplicação da proposta para linguagem e ferramenta de modelação a um dos mais conhecidos processos de negócio considerados no ITIL – “*Incident Management*”. Este permite, por um lado, avaliar a aplicação da ferramenta a processos que directa ou indirectamente não estão relacionados com profissionais OutSystems e, por outro lado, demonstrar que, modelado na ferramenta OutSystems,

poderá ser facilmente adaptado e implementado por cada uma das empresas que recorram a este processo.

Alguns dos procedimentos aqui apresentados são específicos de clientes da empresa OutSystems S.A. ou internos à própria empresa, o que decorre na necessidade de excluir do âmbito desta tese alguns pormenores confidenciais das metodologias.

4.2.1 Proposal Builder

Este é um procedimento interno à OutSystems. Retrata a construção e inserção no sistema de uma proposta para execução de um serviço para um determinado cliente. Permite a sua formalização como execução de um serviço para o cliente bem como integrará com outros procedimentos posteriores que permitem, por exemplo, alocação de pessoal para diferentes serviços. A reunião de informação relativamente a esta tarefa resultou de um conjunto de entrevistas a *staff* interno e que nos permitiu obter um máximo de informação sobre o mesmo.

De seguida apresento o conjunto de etapas que fazem parte do ciclo de vida da criação da proposta:

1. Início da criação da proposta. A proposta é preenchida e submetida no sistema.
2. A proposta é submetida a aprovação por parte do sub-director. A sua criação e formalização como proposta dependem da aprovação do sub-director.
3. A proposta é submetida a aprovação por parte do director. A sua criação e formalização como proposta dependem da aprovação do director.
4. A proposta é enviada ao cliente para verificação de conformidade com o pedido efectuado por este.
5. Aguarda-se por uma resposta por parte do cliente. Poderá chegar por diversos meios. Esta deverá confirmar a criação da proposta ou propor a alteração da sua definição.

Na Figura 12 foi realizada uma modelação, “*à priori*”, daquilo que seria o processo de negócio para o procedimento de criação e aprovação de propostas, segundo a linguagem BPMN. A adaptação foi feita directamente do conjunto de etapas que tinha identificado anteriormente, pelos profissionais da empresa OutSystems.

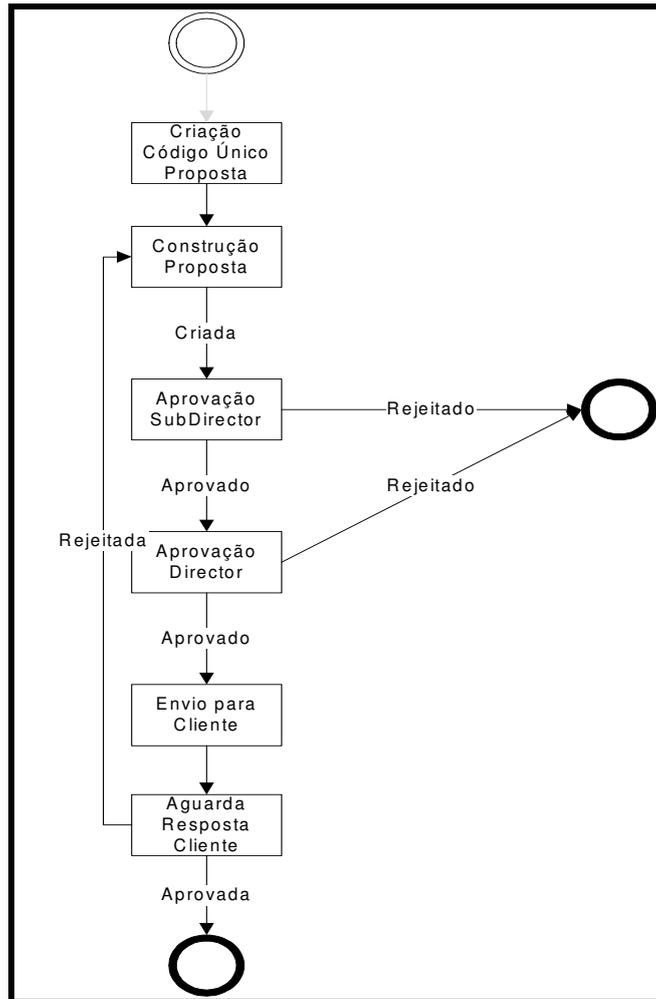


Figura 12 - Proposal Builder modelado em BPMN.

Este é um exemplo flagrante da ilustração do problema que apresentei no capítulo 4. No que diz respeito ao BPMN, standard para modelação de processos de negócio que utilizei para produzir o modelo acima apresentado, verificamos algumas falhas no que diz respeito à legibilidade e compreensibilidade do modelo – o conjunto de tarefas que constituem o fluxo são indistinguíveis, não se verificando a distinção entre tarefas com intervenção humana e tarefas automáticas que, segundo as expectativas recolhidas junto dos profissionais de negócio, é um dos pontos mais fracos das linguagens de modelação mais utilizadas. A par com isso e de certa forma relacionado, não se verifica uma aproximação aos reais conceitos de negócio que estamos a tentar retratar, sendo este um dos principais problemas que tento abordar na minha proposta.

Adicionalmente, e relativamente a qualquer ferramenta que permita a criação de modelos de processos de negócio sobre BPMN, não há a possibilidade de posterior implementação e execução dos processos de negócio retratados, acessível ao próprio profissional da área de negócio para quem deveria estar acessível todo o ciclo de vida do processo.

4.2.2 Issue Manager

Tal como o processo *Proposal Builder*, este é um procedimento interno à OutSystems. Está intimamente relacionado com a aplicação da metodologia ágil à operação interna da empresa, permitindo gerir com exactidão o estado actual de cada uma das tarefas que estão em fila de espera para realização ou já em fase avançada de resolução. Mais uma vez, a informação recolhida relativamente a este processo deriva de um conjunto de entrevistas realizadas aos intervenientes mais próximos nesta realidade. No entanto, a informação aqui apresentada está simplificada, dado que a aplicação desta metodologia faz parte da estratégia central da empresa.

Quando uma determinada tarefa é inserida no sistema, é marcada como uma tarefa nova e agregada ao conjunto de outras tarefas cuja resolução se encontra pendente. As tarefas, noutras fases de resolução, podem ser marcadas, por exemplo, como “em resolução”, “resolvida” ou “descartada”. O conjunto de etapas englobadas neste processo incluem – Figura 13:

1. A tarefa, ao ser definida, é registada no sistema e o seu estado marcado como novo. Neste momento ainda não foi sujeita a qualquer tipo de tratamento por parte dos intervenientes no processo de resolução das mesmas.
2. Num primeiro contacto com um interveniente no processo, este poderá tomar uma de três decisões:
 - a. Considera que não existe informação suficiente para a resolução da tarefa, efectuando o pedido da informação que se encontra em falta. A tarefa é mantida em espera pela informação que se encontra pendente.
 - b. Considera que a resolução da tarefa não é necessária ou que já terá sido resolvida noutro contexto. É então descartada.
 - c. Dá início à resolução da tarefa. Esta é marcada como estando em resolução e assim poderá ficar até esta ser concluída.
3. Quando a proposta se encontra em resolução, esta poderá tomar igualmente um de três rumos:
 - a. Poderá mais uma vez ser considerado que a informação existente não é a suficiente para a resolução da tarefa. Tal como anteriormente dito, a proposta manter-se-á em espera até que a informação que é, entretanto, pedida, chegue.
 - b. A tarefa é resolvida e marcada como tal. É então retirada do conjunto de tarefas cuja resolução está pendente.
 - c. Mais uma vez, a tarefa poderá ser marcada como duplicada ou como irrelevante. É então descartada.

Mais uma vez, tal como foi feito para o procedimento *Proposal Builder*, apresentamos na Figura 13 o resultado da tarefa de modelação de *Issue Manager* na linguagem de modelação BPMN. Também aqui realizei a adaptação directa da sequência de etapas descritas anteriormente para a definição da sequência de tarefas que compõe o processo.

Verificamos, a par com o exemplo anterior, um conjunto de pontos negativos no modelo produzido. Neste exemplo, caso mais flagrante que o anterior, não é possível diferenciar os diferentes tipos de tarefas que estão englobadas nos fluxos do processo. Estamos perante um processo em que temos duas tarefas a ser realizadas automaticamente – tarefas de espera por chegada de informação. Num primeiro contacto com o modelo não é possível uma fácil distinção dos dois diferentes tipos de actividades e, conseqüentemente, das diferenças nos tempos de execução e conseqüente espera que essa distinção representa.

Adicionalmente, verificamos que a tendência neste modelo foi a representação dos diferentes estados que a proposta assume ao longo da sua criação e resolução. No entanto, e como verificámos na avaliação das expectativas dos potenciais utilizadores da ferramenta de modelação de processos de negócio, o foco deve manter-se obrigatoriamente na seqüência das tarefas que são realizadas ao longo do processo de negócio, ainda que a cada tarefa possa estar um determinado estado para a proposta. Confirmando que as potencialidades das linguagens e ferramentas de modelação de processos de negócio não estão alinhadas com as reais necessidades e expectativas dos modeladores.

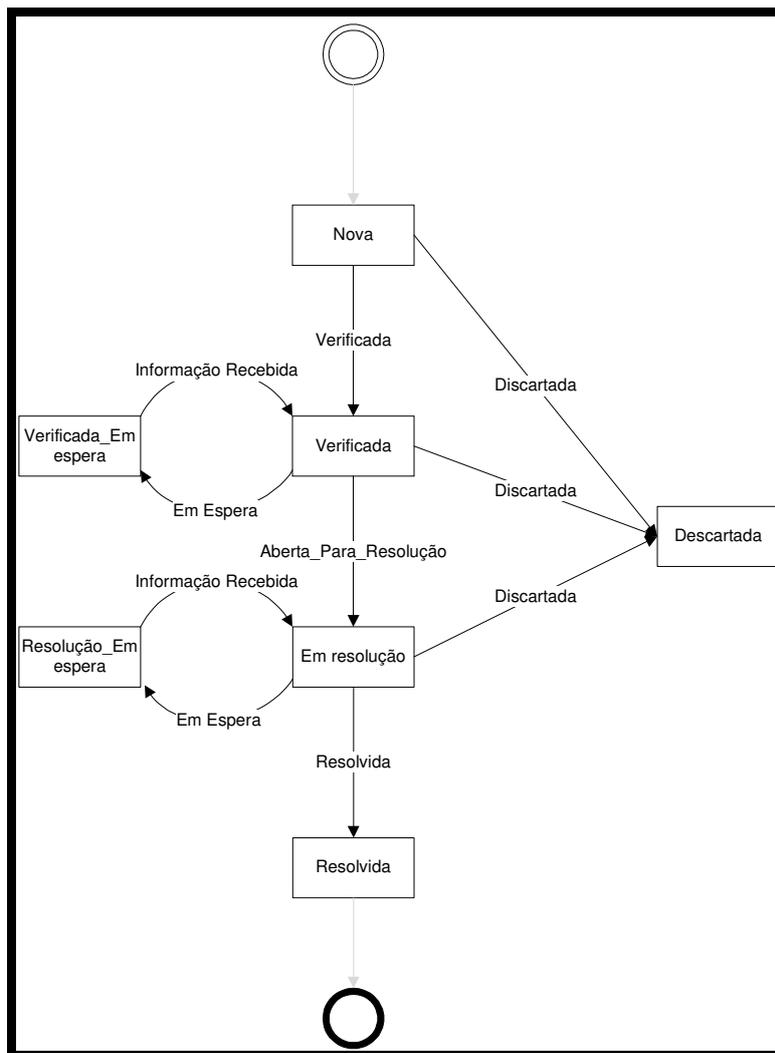


Figura 13 - IssueManager modelado em BPMN.

4.2.3 Van Ameyde Claim Management

Van Ameyde é uma seguradora holandesa com cerca de 700 colaboradores que apresenta soluções para um conjunto de serviços de risco e gestão de reclamações, no âmbito da seguradora, sendo líder do mercado europeu no que diz respeito à gestão de reclamações. Neste documento apresento um procedimento de gestão de reclamações que dão entrada numa seguradora, incluindo a forma como estas são manipuladas e resolvidas.

A informação que aqui é apresentada é de certa forma genérica, visto que acordos de confidencialidade entre a Van Ameyde e a OutSystems restringem a informação que poderá ser divulgada.

O processo de gestão de reclamações, de um modo geral, inclui:

1. Verificação do contrato previamente assinado com o cliente. Neste momento, há que analisar o contrato de cobertura e verificar se este cobre o acidente reportado. Para que tal possa acontecer, é preciso que tenha sido entregue à seguradora toda a informação necessária para classificar o tipo de ocorrência. Se esta informação não estiver disponível, o pedido para a mesma tem de ser feito e o processo manter-se-á à espera da informação em falta.
2. Coordenação com a seguradora do outro interveniente na ocorrência reportada. Neste momento é preciso que haja um entendimento com a outra seguradora no que diz respeito aos factos da ocorrência, verificação da cobertura do seguro em ambas, bem como concordância no que diz respeito ao responsável pela ocorrência.
3. Verificação periódica do estado de execução do processo – em alguns casos específicos, algumas actividades do processo poderão ter que ser canceladas ou repetidas, mediante condições específicas.

Este processo não estava previamente modelado sobre qualquer outra linguagem ou ferramenta mas ainda assim permite definir um conjunto de expectativas relativamente ao modelo criado. Obviamente prevê-se um foco nas tarefas que deverão ser executadas ao longo do processo de negócio. As interações com participantes humanos deverão estar bem identificados e evidentemente distinguidos do conjunto de tarefas que envolvem apenas computação do sistema. Sobretudo em processos complexos como este é exemplo, é necessária a identificação inequívoca dos pontos do processo em que realmente é requerida a participação humana. Adicionalmente, é esperado que o modelo produzido seja simples e intuitivo, de fácil comunicação entre o responsável e os intervenientes do mesmo processo. Esta simplicidade deverá ir ao ponto de expressar no modelo apenas as tarefas e pontos de decisão que são realmente relevantes para o processo de negócio, a par com o conjunto de resultados de cada tarefa que são realmente relevantes para a realidade que estamos a retratar.

4.2.4 ITIL “Incident Management”

O ITIL – *Information Technology Infrastructure Library* – é uma *framework* de “*best practices*” que, como disciplina do *IT Service Management*, visa apoiar a gestão informática das empresas que a adoptam. O ITIL expõe, dessa forma, um conjunto de procedimentos que visam suportar a gestão na busca de alto rendimento financeiro e qualidade nas suas operações IT. Estes processos incluídos na *framework* foram desenvolvidos no sentido de fornecer orientação à infra-estrutura, desenvolvimento e operações IT.

No caso concreto do “*Incident Management*”, este processo visa disponibilizar a quem recorre a esta biblioteca um conjunto de melhores práticas para a restituição do conjunto de serviços e operações normais, quando se verifique um incidente. Um incidente define-se como um evento que não faz parte das operações normais de um serviço e que poderá causar uma interrupção ou redução de qualidade nesse mesmo serviço. Desta forma, este processo visa a redução do impacto provocado por esse incidente, tentando reduzir ao máximo o impacto sobre o serviço e garantir os melhores níveis possíveis no que diz respeito à disponibilidade e qualidade desse mesmo serviço.

Posso identificar o ciclo de vida que define este processo:

- **Detecção e gravação do incidente** – O processo inicia-se com a identificação do incidente. A informação relativa a este é guardada para posterior consideração.
- **Classificação e suporte inicial** – A informação relativa ao incidente é considerada para classificação. Este incidente é comparado com outros já verificados e reportados, permitindo fazer assim a sua categorização. É-lhe atribuída uma prioridade consoante a avaliação do seu impacto e da sua urgência de resolução.
- **Investigação e diagnóstico** – Nesta fase é relevante a investigação das causas que motivaram o incidente e consequente diagnóstico para posterior resolução. É aqui atribuída a sua resolução a uma equipa de trabalho.
- **Resolução e recuperação** – Nesta fase a forma de resolução derivada do diagnóstico feito é aplicada e, se necessário, executam-se acções de recuperação para reposição de informação prévia.
- **Fecho** – Nesta fase, resta actualizar informação relativa ao incidente, dando-o como resolvido. Os utilizadores implicados neste incidente são informados da sua resolução.

Como referido anteriormente, este processo define apenas um conjunto de melhores práticas no que diz respeito à resolução de incidentes no seio do *IT Service Management*. No entanto, e como seria de esperar, cada empresa em concreto deverá aplicar este modelo ao seu caso, sendo desejável uma fácil alteração e customização dos modelos propostos pelo ITIL. Adicionalmente, é igualmente interessante a possibilidade de, com facilidade, poder implementar as tarefas que definem o processo e, rapidamente, colocar o processo em execução em cada uma das empresas que o adoptem.

5 Proposta

Face à complexa situação identificada no capítulo ‘Problema’, trabalhei em conjunto com um grupo de profissionais da OutSystems para o desenvolvimento de uma solução que respondesse aos problemas identificados.

Este conjunto de profissionais era formado, sobretudo, por *developers* de soluções à medida das necessidades de cada cliente, com uma forte componente de análise de negócio. Nas funções assumidas na OutSystems, fazem levantamento da situação actual do cliente, uma análise de requisitos e, a partir daí, o desenvolvimento das soluções para o referido problema. Para um número crescente destas situações, a solução passa pela modelação e consequente implementação de processos de negócio centrais ao cliente, num momento que passa muitas vezes pela reengenharia do processo de negócio.

Desta forma, a tarefa de modelação de processos de negócio faz parte da rotina destes profissionais que, face à sua experiência, identificam um conjunto de lacunas das linguagens e ferramentas de modelação com as quais têm experiência. Por outro lado, possuem também um conjunto de expectativas relativamente ao que seria uma linguagem ou ferramenta “ideal” para a prática da modelação de processos de negócio.

O trabalho desenvolvido teve como ponto de partida um estudo aprofundado das linguagens e ferramentas na área da modelação de processos de negócio. Foi-nos possível desenvolver uma avaliação aprofundada do *estado-da-arte*, identificando o conjunto de expectativas do mercado, no que diz respeito à modelação de processos de negócio, bem como os pontos fortes e fracos de cada ferramenta e linguagem. Tendo este trabalho como base, desenvolvemos uma primeira versão do que seria a nossa proposta para uma linguagem para modelação de processos de negócio.

Esta proposta foi, ao longo de uma série de iterações, sujeita à análise e avaliação por parte dos *developers* acima referidos. Durante esta interacção com a equipa, a tarefa de modelação de alguns dos processos de negócio “que tinham em mãos” foi utilizada de forma a testar algumas das qualidades que, em 3.2, identificámos como essenciais aos modelos, neste caso concreto os modelos de processos de negócio. Foi igualmente refinado, ao longo das iterações, o alinhamento da proposta com as necessidades e expectativas apresentadas pelos *developers*, como já referido antes. A versão final desta proposta, no contexto desta tese, é apresentada de seguida.

5.1 Process Flow

Tal como apresentado na secção 2, a plataforma OutSystems possibilita aos *developers* de aplicações empresariais o desenvolvimento ágil, rápido e com requisitos de conhecimento técnico especializado muito menos exigente do que na maioria das plataformas concorrentes para este efeito. Desta forma, a inclusão de uma ferramenta de modelação de processos de negócio na

plataforma, como detalhado mais à frente, possibilita a sua implementação e instalação tirando partido das mais-valias que definem a tecnologia. Será, desta forma, possível a um conjunto de profissionais da área de negócio a modelação de processos de negócio, na expressão de uma realidade que lhes é intrínseca, bem como a implementação dos pontos de interacção com o participante no processo ou das tarefas que fazem parte do *workflow* do processo. A instalação e execução estará, de acordo com a tecnologia e plataforma OutSystems, à distância de um *click* apenas, facilitando imenso a tarefa ao alcance dos modeladores.

De seguida apresento o conjunto de elementos de modelação que considero essenciais à linguagem de modelação de processos de negócio:

5.2 Elementos de Modelação

Neste ponto identifico e descrevo cada uma das primitivas de modelação que estarão disponíveis para qualquer modelador de processos de negócio, na ferramenta proposta. Como seria de esperar, e como é comum em qualquer ferramenta de modelação de processos de negócio, a ligação entre os elementos é feita através de transições, definidas pelo modelador, que em alguns casos concretos, poderão estar associadas e dependentes de eventos a ser gerados por alguns dos elementos do modelo, como será detalhado nos pontos seguintes.

5.2.1 Start

Como seria de esperar, este elemento marca o início do processo de negócio. É um elemento que deverá ser único no modelo, permitindo desta forma que haja apenas um ponto de começo do processo. A este elemento estará associada necessariamente uma transição de saída para o primeiro elemento a ser executado no contexto do processo de negócio. Como será explicado em 5.2.7, o elemento 'Start' permite uma única transição de saída, sendo que para mais do que uma transição de saída a partir de um nó deverá ser utilizado o nó 'Fork'.

5.2.2 End

No contexto do modelo do processo de negócio, este elemento 'End' permite marcar o final de um fluxo dentro do processo de negócio. Como será possível verificar em exemplos apresentados mais à frente nesta dissertação, o modelo do processo poderá ser constituído por mais do que um fluxo de execução do processo possível, sejam estes concorrentes ou não. Desta forma, para marcar que um determinado fluxo deverá terminar num determinado nó, dever-se-á efectuar uma transição deste nó para um elemento do tipo 'End'.

É muito importante sublinhar que este nó não marca o fim do processo de negócio. Ou seja, seria fácil de supor, por parte do modelador, que o nó 'End' marca o fim de execução do processo de negócio. Mas a semântica associada a este elemento não é exactamente essa. Ao marcar o fim do fluxo do processo, permite que outros fluxos de execução do processo se mantenham por concluir.

Desta forma, o fim de execução do processo regista-se quando todos os fluxos de execução do processo estiverem concluídos.

5.2.3 Task

Este constitui-se como o principal elemento de modelação a incluir na ferramenta de modelação de processos de negócio. O elemento 'Task' permite agregar um conjunto de actividades com relevância do ponto de vista da realidade de negócio que, ao fazerem parte de uma determinada tarefa, podem ser agrupadas. Entre estas actividades registamos um ou mais pontos de interacção com o utilizador, nas quais o conceito de *workflow* é, então materializado. Além destes, poderá incluir um conjunto de actividades automáticas, sem qualquer participação de um utilizador humano.

Este elemento de modelação distingue-se de 'AutoTask' exactamente por incluir um ou mais pontos de interacção humana. Ao longo do processo cooperativo com *developers* OutSystems demonstrou-se essencial distinguir, no modelo do processo, as tarefas que incluem interacção humanas das que não incluem, exactamente por poderem registar elevados tempos de espera por esse momento de interacção. É assim visualmente perceptível que as 'Task' poderão executar-se durante horas, dias ou mesmo semanas, ao contrário das 'AutoTask' que deverão executar-se num espaço de tempo muito mais curto. Estas características são especialmente importantes quando se utilizam elementos de sincronização, como é caso do 'Join', permitindo prever com mais pormenor o momento de desbloqueamento desde nó, quando em execução.

É também muito importante referir que, dada a possibilidade de participação humana nestas tarefas, estas poderão gerar diferentes resultados e diferentes consequências sobre o processo. Por essa razão, está prevista a possibilidade da 'Task', quando executada, notificar o processo do resultado da sua execução, através do lançamento de um evento, que deverá ser considerado por este no seu fluxo de execução. Desta forma, será possível definir, neste elemento do modelo, uma transição de saída associada a cada resultado possível esperado para a tarefa. Desta forma, cada resultado possível poderá dar início, através do lançamento de um evento, a um sub-fluxo de execução distinto dos definidos para diferentes eventos lançados pela mesma 'Task'.

5.2.4 AutoTask

Em relação a este elemento de modelação, este inclui um conjunto de actividades automáticas, sem qualquer interacção com participantes no processo de negócio, que se podem agrupar numa tarefa com relevância ao nível do processo de negócio. Ao contrário do que se verifica para 'Task' em 5.2.3, o conjunto de actividades incluídas neste elemento são exclusivamente efectuadas pelos sistemas automáticos contribuindo para, face a 'Task', para tempos de execução prevista muito menores.

Como foi referido em 5.2.3, esta distinção é de declarada importância para os modeladores de processo de negócio, exercendo a mesma influência ao nível de outros elementos de modelação,

como é caso do 'Join'. Além disso, reforça muito a compreensibilidade (3.2) do modelo que será produzido na ferramenta aqui proposta.

5.2.5 If

Como é característico de todos os processos de negócio e dos modelos que são produzidos em relação a estes, existem pontos em que uma decisão terá de ser tomada de forma a definir entre variados distintos fluxos de execução possíveis para a continuação do processo. Para que seja possível ao modelador retratar esses momentos de decisão próprios do processo de negócio, introduzimos a primitiva 'If' que permite avaliar uma determinada condição e seleccionar uma de duas opções antagónicas possíveis. A condição avaliada terá então de resultar em *Verdadeiro* ou *Falso*.

É importante salientar que os 'If' a introduzir no modelo do processo de negócio devem incluir apenas avaliações com relevância na realidade de negócio que estamos a retratar. Todas as condições que não sejam relevantes ao nível do processo de negócio deverão ser encapsuladas em tarefas ou simplesmente desconsideradas.

É igualmente determinante referir que a modelação de avaliação de condições implica a definição de um contexto no processo, onde é guardada informação relevante do processo que será utilizada para alimentação das condições a verificar. Esta informação é devidamente preenchida por outros elementos de modelação pertencentes ao modelo, para que possa ser utilizada pelo 'If'.

5.2.6 Switch

Este elemento de modelação é bastante semelhante ao anteriormente descrito. Vai permitir, no modelo do processo de negócio a verificação de uma determinada condição que, consoante o valor que desta resultar, vai determinar o fluxo de execução do processo que deverá ser seguido a partir desse momento.

O ponto de distinção entre este elemento e o 'If' está no número de fluxos de execução possível que poderiam ser "*escolhidos*" neste nó. Enquanto que no 'If' a avaliação da condição poderia apenas determinar um de dois resultados, em 'Switch' poderá determinar um de inúmeros resultados possíveis. Desta forma, a avaliação da condição aqui considerada poderá gerar diversos resultados diferentes, estando associado a cada um destes uma transição para um fluxo distinto de execução do processo de negócio.

5.2.7 Fork

Tal como é comum na maioria das ferramentas de modelação de processos de negócio, existe nesta proposta um elemento que permite dividir um fluxo de execução do processo em dois ou mais fluxos, que a partir desse ponto se executarão em paralelo, tanto quanto possível. Os fluxos de execução que são aqui despoletados são independentes entre si.

Os fluxos de execução que têm início neste elemento poderão manter a sua independência até terminarem a sua execução ou poderão, como proposto em 5.2.8, ser sincronizados mais à frente na execução do processo, dando origem a um único fluxo no modelo do processo.

5.2.8 Join

Complementar ao 'Fork' apresentado em 5.2.7, a proposta inclui um elemento de modelação que permite a sincronização de diversos fluxos de execução, que darão origem a um único fluxo de execução a partir desse momento. Tal como é frequentemente apresentado noutras ferramentas de modelação, este elemento pressupõe a espera pelo final de execução de todos os fluxos de execução anteriores para dar continuidade à execução do processo.

A proposta para a modelação de processos permite igualmente, associada a este elemento, a visualização do conjunto de elementos do processo que "influenciam" o 'Join'. Ou seja, permite indicar visualmente ao modelador o conjunto dos nós que fazem parte dos fluxos de execução que estarão a ser sincronizados. Esta solução tornou-se apelativa ao longo do trabalho realizado com os *developers* OutSystems, com os quais estudámos e analisámos processos de negócio deveras complexos, para os quais a determinação dos nós que fazem parte da "área de influência" deste elemento não se demonstrou, de todo, intuitiva.

Com a selecção do conjunto de nós na "área de influência" do 'Join', estará ao alcance do modelador a avaliação dos tempos de execução dos nós nesta "área" e, conseqüentemente, do atraso que isto poderá significar no momento em que a sincronização será, realmente, efectuada. A selecção dos nós que fazem parte da "área de influência" do 'Join' será estudada com mais detalhe no capítulo 6.

5.2.9 GoTo

Ao longo do trabalho cooperativo que desenvolvemos com o conjunto de *developers* OutSystems, modelámos um conjunto de processos de negócio, com uma complexidade variável, que nesta dissertação apresento em 4.2. Foi possível constatar, em consonância com expectativas criadas pela experiência adquiridas por estes *developers* ao longo dos diferentes momentos de modelação de processos de negócio, que a compreensibilidade dos modelos criados para os processos de negócio decai consideravelmente com o aumento da sua complexidade, por consequência do esperado aumento do número de elementos no modelo e, mais do que isso, o aumento do número de transições entre estes elementos que, muito frequentemente, ligam nós que se encontram em zonas do modelo consideravelmente distintas. Sobretudo para colmatar esta última falha apontada, incluo nesta proposta um elemento de modelação que permite criar um atalho para outros elementos que se encontram numa zona "longínqua" do modelo a produzir. É esperado que, com este elemento, a legibilidade e compreensibilidade do modelo seja significativamente acrescida.

5.2.10 SubProcess

Este elemento de modelação do processo de negócio permita incluir no modelo a chamada a outros processos de negócio externamente definidos, implementados e instalados. Possibilita-se, desta forma, uma hierarquização de chamadas a processos e, assim, encapsular fluxos de tarefas, automáticas e/ou humanas, em processos de negócio.

Tal como se verifica para 'Task', o sub-processo que está abstraído por este elemento de modelação poderá produzir diferentes resultados de execução, dada a inclusão de um ou mais pontos de interacção com participantes no dito processo. Desta forma, prevê a definição de um conjunto de diferentes transições de saída, cada uma delas associada a um evento ligado a um diferente resultado possível de execução, para um conjunto de sub-fluxos de execução característicos a cada evento.

5.2.11 Comment

Como é comum em qualquer ferramenta de modelação, também esta proposta inclui um elemento que permite completar a informação que é expressa no modelo, através de um conjunto de descrições textuais que ajudam à compreensão do modelo. A motivação para inclusão deste elemento na proposta passa exactamente pela tentativa de alinhamento com as qualidades apontadas anteriormente como determinantes para os modelos de processos de negócio que são produzidos. Desta forma, o modelo do processo de negócio será mais facilmente transmitido a outros profissionais na área de negócio ou mesmo aos participantes no processo de negócio modelado.

5.3 Eventos

Tal como foi sendo apresentado ao longo de 5.2, os diferentes elementos de modelação descritos constituem um fluxo de execução do processo de negócio quando são ligados entre si por transições, garantindo, assim, uma sequência de execução entre elas. Desta forma, quando uma determinada tarefa do processo de negócio termina a sua execução, a tarefa para a qual tem uma transição de saída verá a sua execução despoletada.

No entanto, para alguns casos concretos, a verificação de uma transição não depende apenas a terminação de execução de um determinado elemento. Às transições poderão estar associados eventos, originalmente emitidos pelo elemento de modelação na qual a transição tem origem, que restringem a verificação da transição à ocorrência do evento.

No entanto, a nossa proposta permite apenas a associação de eventos às transições nos casos em que o elemento origem da transição é uma tarefa, humana ou automática, ou um sub-processo. Como referido anteriormente, estes três elementos do processo de negócio são aqueles que incluem actividades com semântica relevante para o processo, complexa, de cuja execução poderão resultar diferentes resultados. Desta forma, o elemento notifica o processo do resultado obtido na tarefa ou processo através da emissão de um evento, que determinará qual a transição a ser seguida para a execução do processo de negócio.

Evento Timeout

No âmbito da definição de eventos para determinação das transições que se deverão verificar, a proposta aqui apresentada visa a inclusão de um evento – *Timeout* – com um comportamento especial. Este evento não está dependente de emissão por parte da tarefa ou processo, mas sim permite um tempo limite máximo previsto para a sua execução. Quando esse tempo limite máximo é atingido, a transição à qual o evento está associada é despoletada, terminando, desta forma, a espera pela finalização da tarefa ou processo anterior.

Claro está, a definição de uma transição associada a este evento implica a definição do valor para o *timeout* que deverá ser avaliado.

6 Implementação

A implementação da ferramenta de modelação de processos de negócio acima proposta passou pela introdução, na plataforma OutSystems (2), de um novo *flow*, com um conjunto de primitivas características à modelação de processos de negócio, anteriormente identificadas.

À definição do *eSpace* é agora acrescentada a camada de **Processos de Negócio**, que assenta sobre as já existentes camadas de **Interface com Utilizador** e **Lógica de Negócio**, como poderemos confirmar mais à frente. Isto porque, como verificaremos, os conceitos manipulados pelos modelos de processos de negócio agregam conceitos já mapeados na plataforma OutSystems, como são exemplos os fluxos de ecrãs *web* e fluxos de actividades. Estes vão desta forma permitir a implementação das tarefas que constituem o processo de negócio, possibilitando a sua instalação e execução.

6.1 Process Flow no Service Studio

Tal como foi detalhado anteriormente, o *ServiceStudio* da OutSystems previa já a modelação de fluxos de ecrãs *web*, com os quais permite desenvolver aplicações *web-based* através de sequências de interações com utilizadores na aplicação. Para tal, propunha os *Screen Flows* no *Service Studio*. Adicionalmente a isto, permite igualmente a modelação de sequências de actividades que suportavam as interações com os utilizadores. Para isto, propunha os *Action Flows* no *Service Studio*.

No âmbito do trabalho apresentado ao longo desta dissertação, proponho a criação de um novo tipo de *flow* para a ferramenta de desenvolvimento de aplicações da OutSystems – *Process Flow*. Este novo tipo de *flow* permitirá, com recursos aos elementos de modelação propostos acima e que são igualmente uma inovação nesta plataforma, desenvolver modelos de processos de negócio. Posteriormente, será facilmente possível estabelecer “a ponte” deste com os restantes *flows* e implementar integralmente um processo de negócio, que estará dessa forma pronto a instalar e a colocar em execução.

Tal como se verifica para os restantes *flows* da plataforma OutSystems, será permitido no *Process Flows* a definição do conjunto de variáveis que materializarão o “contexto” do processo. Estas materializam informação de negócio relevante ao processo e que seja partilhada por diferentes tarefas do modelo do processo. Será possível que umas tarefas alimentem a informação guardada, enquanto que outras a actualizarão ou apagarão. A informação materializada nestas variáveis possibilitará igualmente a definição dos pontos de decisão ao longo do processo.

A implementação das novas primitivas de modelação será apresentada a seguir. Mais detalhes da sua semântica poderão ser consultados em 5.2.

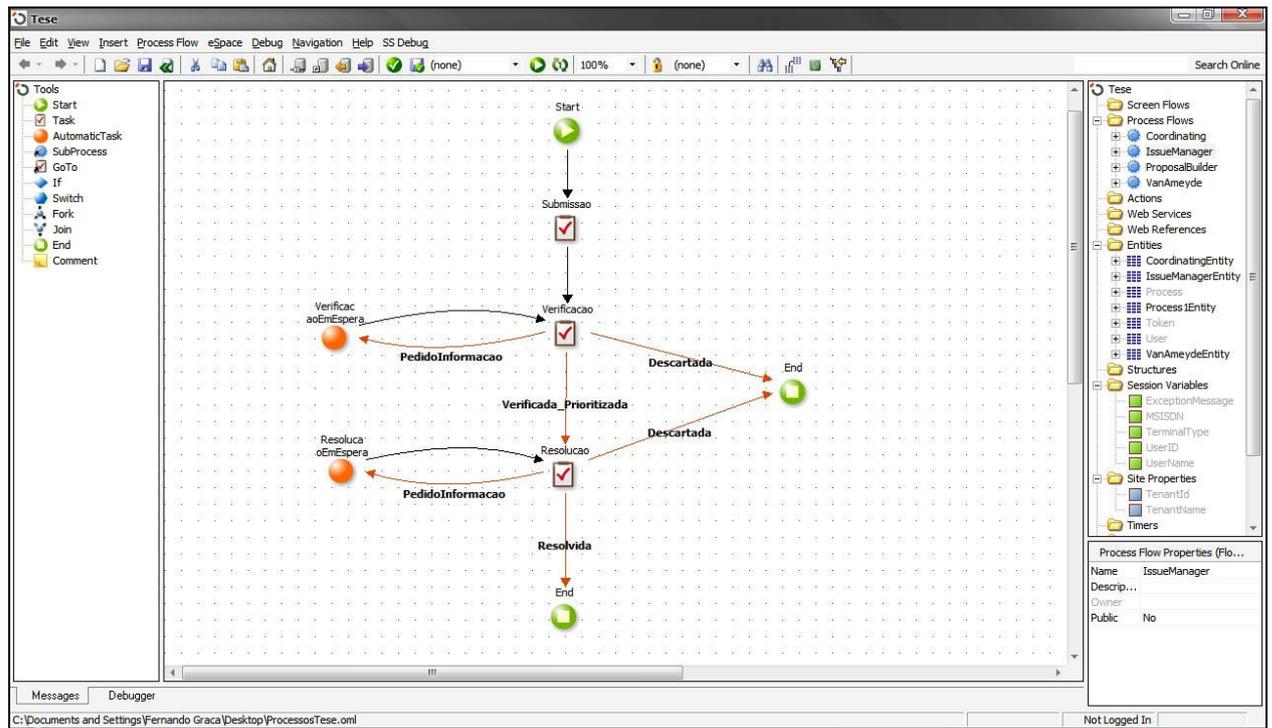


Figura 14 - Process Flow no Service Studio

6.2 Elementos de Modelação

Tal como referido antes, a introdução no *Service Studio* de um ambiente para modelação de processos de negócio requereu a introdução de um novo conjunto de primitivas de modelação, características à realidade que pretendemos modelar. A implementação das novas primitivas é descrita a seguir.

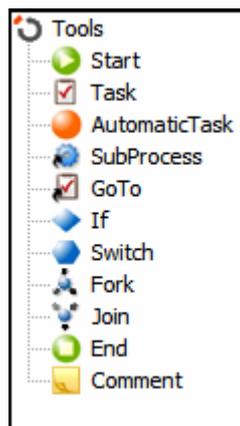


Figura 15 - Elementos de modelação do Process Flow

6.2.1 Start

O elemento 'Start' - Figura 16 - está intimamente ligado ao *flow* do qual faz parte. Isto porque possui uma transição de saída para o primeiro elemento do *flow* que será executado e, desta forma,

indica ao *flow* onde deverá iniciar a execução. Para os *Process Flows* a implementação desta primitiva recorre, única e simplesmente, ao conceito de 'Start' já existente para a modelação de *Actions Flows*. O esforço de implementação foi mínimo, visto que visou a reutilização do conceito já presente na plataforma.



Figura 16 - "Process Flow" - Elemento 'Start'

6.2.2 End

De forma semelhante ao que acontece para o elemento de modelação 'Start', o elemento 'End' - Figura 17 - está já presente nos *Action Flows* do *Service Studio*. No entanto, a semântica a associar ao 'End', como já apresentado anteriormente, é diferente da já existente. Ao nível do *Process Flow* o 'End' não pretende marcar o final de execução do processo de negócio, mas sim o final da execução de um fluxo, dentro do processo de negócio. Tal como seria de esperar, existe uma transição nesse fluxo de um elemento para o 'End', marcando-se assim esse elemento como sendo o ultimo a executar-se no âmbito daquele fluxo em particular.

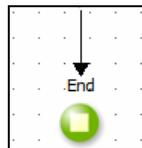


Figura 17 - "Process Flow" - Elemento 'End'

Adicionalmente a isto, é importante haver um registo do estado de execução de outros fluxos de execução dentro do processo de negócio. Só assim será possível, quando um determinado fluxo termina a sua execução, verificar se outros fluxos ainda estarão em execução. Se tal não se verificar, o processo será marcado como terminado.

6.2.3 Task

Já foi descrito anteriormente que as 'Task' realizam-se numa sequência de interações com o utilizador ou participante no processo de negócio através do qual o participante concretiza o seu papel no seio do dito processo. Estas interações poderão ser feitas através de uma sequência de páginas *web* cujo manuseamento e utilização é familiar a qualquer um.

Neste cenário, é possível alinhar o conceito de 'Task' - Figura 18 - com o conceito de *Screen Flow* já existente no *Service Studio*. Os *Screen Flows* permitem a modelação de uma sequência de páginas *web* para interação com o utilizador, tal como é desejável para o caso das 'Task'. Desta forma, as 'Task' materializar-se-ão num *Screen Flow* que permitirá constituir a sequência de interações que constituirá esta tarefa.

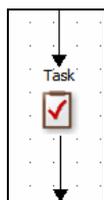


Figura 18 - "Process Flow" - Elemento 'Task'

Ao nível da implementação do modelador é importante referir que 'Task' permite a associação às suas transições de saída de eventos condicionantes da transição. A transição fica intimamente relacionada com o nome do evento que, se ocorrer, vai permitir que a transição se verifique.

Desta forma é possível reutilizar o conjunto de conceitos já existentes na plataforma para implementação da 'Task', bem como tirar partido do conhecimento e experiência que os *developers* já detêm relativamente à tecnologia e plataforma da OutSystems.

6.2.4 AutoTask

A 'AutoTask' - Figura 19 - realiza-se num conjunto de actividades sequenciais que são executadas automaticamente, sem intervenção dos participantes no processo de negócio. É por esse motivo que se distinguem das 'Task', sendo o seu tempo de execução bastante mais reduzido.

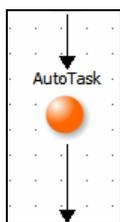


Figura 19 - "Process Flow" - Elemento 'AutoTask'

Neste sentido, a concretização da implementação das 'AutoTask' passa pela associação a um *Action Flow*, através do qual o modelador de processos de negócio, recorrendo a anteriores conhecimentos relativos à tecnologia e plataforma OutSystems, poderá modelar a sequência de actividades na qual a 'AutoTask' se vai materializar. Desta forma, verifica-se uma associação de conceitos no *Service Studio*, tirando partido do já existente modelador de fluxos de acções para a modelação dos fluxos de actividades que se constituirão como 'AutoTask'. Tira-se assim partido do conjunto de melhores práticas que foram tidas em conta ao longo do desenvolvimento iterativo da plataforma OutSystems para a implementação de um modelador de processos de negócio.

Apresenta-se como uma forte mais valia para o modelador de processos, visto que estará ao alcance do analista de negócio a implementação integral do conjunto de acções que constituirão esta tarefa automática.

6.2.5 If

O elemento 'If' - Figura 20 - está igualmente já presente no *Service Studio* da plataforma OutSystems. Está presente nos *Actions Flows*, permitindo recorrer a informação que faça parte do contexto do *flow* para, avaliando uma determinada condição, determinar qual a transição que se deverá verificar. Da mesma forma, para os *Process Flows*, a semântica do 'If' será em tudo semelhante à já existente. Pressupõe a existência de contexto nos *Process Flows*, ou seja, um conjunto de variáveis globais ao processo que são alimentadas por outros elementos presentes no modelo.

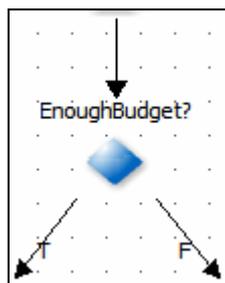


Figura 20 - "Process Flow" - Elemento 'If'

Assim, permite definir uma condição a avaliar cuja relevância seja significativa para o processo. Na sequência disto, resultando esta avaliação em verdadeiro ou falso, despoleta uma de duas transições possíveis para diferentes fluxos dentro do processo de negócio.

6.2.6 Switch

Tal como se verificou para a primitiva 'If', o elemento de modelação 'Switch' - Figura 21 - é já uma realidade nos fluxos previstos na ferramenta de modelação *Service Studio*. O modelador de *Action Flows* prevê já a utilização de um 'Switch' para, avaliando uma determinada condição relevante para a realidade a modelar no fluxo, escolher uma entre as diversas transições possíveis de saída daquele elemento do fluxo. A transição a escolher é aquela cujo valor associado é coincidente com o resultado da avaliação da condição neste elemento.

Desta forma, o elemento 'Switch' a incluir na ferramenta de modelação de processos de negócio é já uma realidade na plataforma. O elemento a incluir no *Process Flow* é perfeitamente reutilizado do elemento já existente, pressupondo a existência, tal como para o 'If', de contexto no modelo do processo a partir do qual seja possível formar a condição a ser avaliada. É também importante sublinhar, tal como foi feito para o 'If', que o contexto do processo incluído no modelo a ser produzido incluirá apenas informação com relevância de negócio no seio do processo, e será essa mesma informação, relevante para a decisão entre diferentes possíveis fluxos de execução dentro do processo, que será utilizada para a tomada de decisão neste elemento.

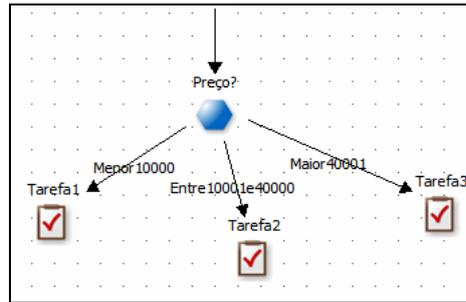


Figura 21 - "Process Flow" - Elemento 'Switch'

6.2.7 Fork

O conceito de execução paralela é de todo inovador na plataforma OutSystems. Da mesma forma, o suporte à modelação de fluxos paralelos de execução é igualmente algo que não estava anteriormente previsto na plataforma *Service Studio*. A grande inovação ao nível da modelação passa pelo suporte à criação de variadas transições de saída a partir de um elemento, neste caso concreto o 'Fork' - Figura 22 e Figura 23, que não representem alternativas entre si, mas sim um conjunto de transições que se verificarão no seu conjunto.

No entanto, as transições que aqui referimos são transições que não poderão, de todo, estar associadas a eventos. Ou seja, são transições que terão de se verificar, sem qualquer condicionamento, quando a execução do processo atinge este elemento. A garantia de que estas transições não estarão associadas a eventos está presente na restrição de associação de eventos a transições que saiam de elementos com 'Task' ou 'SubProcess'.

6.2.8 Join

Complementarmente ao apresentado para o Fork, estamos aqui perante a afluência de diversos fluxos de execução no mesmo elemento de modelação, que deverá suportar, assim, diversas transições de entrada de fluxos dentro do processo que não são alternativos, mas sim de execução paralela.

No entanto, o grande esforço de implementação, para este elemento, ao nível da modelação, passa pelo suporte à identificação visual do conjunto de nós que estão no "scope" do 'Join', tal como descrito em 5.2.8. Então, visa, quando é detectado um *click* no elemento 'Join', o cálculo do conjunto de nós que estão no "scope" desde elemento e fazer *highlight* desses elementos que são obtidos nesse cálculo.

O cálculo do conjunto de nós que fazem parte do "scope" do 'Join' implica a manipulação do conceito de "domínio" entre nós do mesmo fluxo. O conceito de domínio indica que, se um nó X dominar um nó Y, todo e qualquer caminho do fluxo que chegue ao nó Y deverá ter passado pelo nó X. Este tipo de comportamento é expectável entre nós do tipo 'Fork' e 'Join' complementares. Assim, o nó 'Fork' deverá dominar o nó 'Join', dado que dá início ao conjunto de fluxos que irão ser sincronizados, e fazem parte do "scope" todos os nós que estão nos fluxos entre estes dois nós, inclusive. Na Figura 22 apresento um exemplo simples do cálculo do "scope" do 'Join'

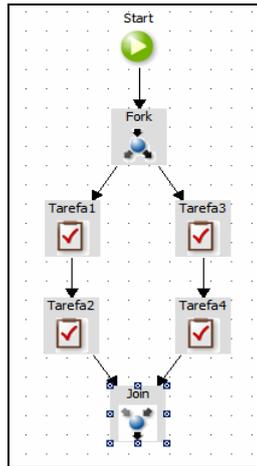


Figura 22 - "Scope" do 'Join' - 1º exemplo

Na Figura 23 apresento um exemplo mais complexo. É possível verificar que o 'Fork' situado mais abaixo no exemplo não domina o 'Join', dado que um dos fluxos que concorre para este parte do 'Fork' situado mais acima. Desta forma, o conjunto dos nós que fazem parte do "scope" do 'Join' inclui todos os nós que fazem parte dos fluxos que têm início no 'Fork' situado mais acima do modelo.

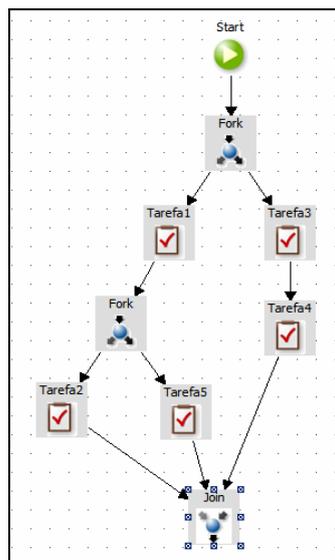


Figura 23 - "Scope" do 'Join' - 2º exemplo

6.2.9 GoTo

A proposta do elemento 'GoTo' - Figura 24 - é de todo inovadora ao nível das ferramentas de modelação de processos de negócio. Partiu de uma tentativa de aumento da legibilidade e da compreensibilidade do modelo produzido, que se demonstrou, com a avaliação da proposta, bastante frutífera.

Com este elemento de modelação, é permitido ao modelador criar um atalho para outro elemento do mesmo modelo que se encontre "distante" deste. São assim evitadas transições entre elementos que atravessariam todo o modelo, complicando a fácil percepção do par de elementos que são ligados através da transição em questão. Assim, o modelador ao inserir esta primitiva no modelo terá

a possibilidade de seleccionar, entre o conjunto de elementos que já fazem parte do modelo, aquele que pretende ver “representado”.

Visto que estamos neste elemento a representar um atalho para outro elemento a partir do qual continuáramos o fluxo de execução do processo, este elemento ‘GoTo’ não possibilitará a definição de quaisquer transições de saída. É, assim, um elemento terminal, no ponto de vista da modelação, no fluxo do qual faz parte.

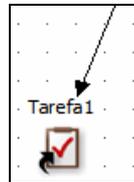


Figura 24 - "Process Flow" - Elemento 'GoTo'

Na posterior compilação do modelo do processo para instalação e execução, este elemento será realmente substituído pela transição directa para o elemento que representa, visto que é apenas um apoio visual para melhor legibilidade do modelo do processo a ser desenvolvido.

6.2.10 SubProcess

Relativamente às outras ferramentas de modelação que já existiam na plataforma OutSystems, nomeadamente os *Action Flows* e os *Screen Flows*, verifica-se já o conceito de reutilização de *flows* anteriormente definidos como elementos de modelação de um novo *flow*. Sobretudo no que diz respeito aos *Action Flow* é bastante comum verificar-se a inclusão de outras acções como elemento do fluxo que irá constituir a nova acção.

Desta forma, é igualmente possível no *Process Flow* a inclusão de outros processos como elemento do fluxo que definirá o novo processo. Assim, a inclusão deste elemento ‘SubProcess’ implica a escolha do *Process Flow* que deverá ser executado, de entre uma lista dos processos modelados que será apresentada ao modelador para efectuar a selecção.

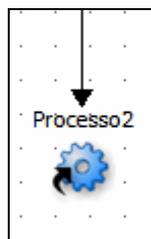


Figura 25 - "Process Flow" - Elemento 'SubProcess'

6.2.11 Comment

Este é um elemento que está já presente em qualquer dos modeladores existentes na ferramenta *Service Studio* da OutSystems. Permite acrescentar aos modelos descrições textuais que melhorem a sua compreensão por outros *developers* ou mesmo intervenientes nas aplicações a ser

desenvolvidas. Os comentários que são inseridos no modelo poderão ser específicos de elementos do mesmo, através de associações que a plataforma permite estabelecer com os ditos elementos.

O elemento 'Comment' – Figura 26 –, tal como ele existe, foi incorporado no *flow* que aqui propomos, tirando partido de um elemento deveras importante e cujo suporte já existia na plataforma. O esforço de implementação foi, assim, mínimo.

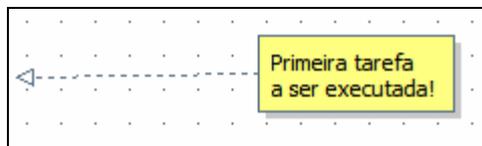


Figura 26 - "Process Flow" - Elemento 'Comment'

6.3 Eventos

Tal como já referido em 5.3, os eventos a modelar no processo estão ligados às transições e permitem condicionar a execução de uma determinada transição à ocorrência do evento que lhe está associado. Para suportar o conjunto de eventos que estão associados a transições de um determinado processo, este deverá ter a si associada uma lista dos eventos que se poderão verificar durante a sua execução e que será definida em tempo de modelação, que é o caso aqui em estudo. Desta forma, cada modelo de processo terá a lista do conjunto de eventos que poderão verificar-se, independentemente do conjunto de eventos que poderão verificar-se noutra processo distinto.

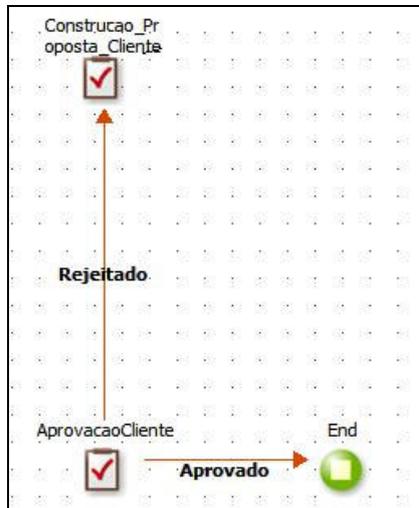


Figura 27 - Exemplo de modelação de eventos no *Process Flow*

No entanto, e além de manter a lista de eventos do processo, o modelo deverá igualmente, caso tal seja necessário, registar na transição em questão qual o evento que lhe está associado.

Para o caso específico das transições às quais esteja associado o evento 'Timeout', é possibilitado, no elemento que tem esta transição de saída, a definição do valor de *timeout* a que esse evento estará associado. A não definição desse valor, quando o evento existir associado à transição, não permitirá avançar com a instalação e execução do processo de negócio.

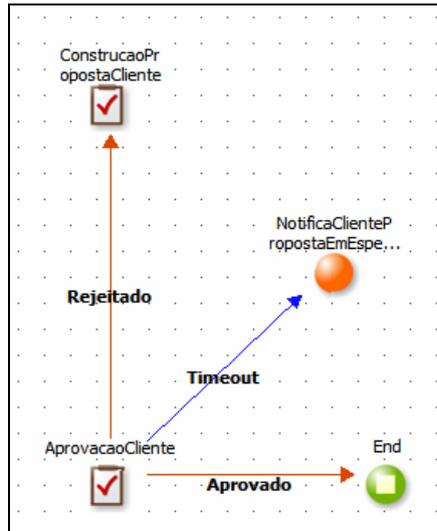


Figura 28 - Exemplo de modelação do evento 'Timeout' no *Process Flow*

6.3.1 Restrições

Durante a implementação dos eventos no modelador de processos de negócio, aferimos num conjunto de restrições que visam potenciar a redução de eventuais desalinhamentos entre o modelo produzido e a semântica desejada pelo modelador para o dito processo de negócio

Desta forma não será possível verificar-se que duas transições distintas estejam condicionadas pelo mesmo evento. Isto potenciará a execução de dois fluxos paralelos, o que deverá apenas ocorrer com a utilização de primitiva 'Fork'.

Além disto, fica igual impedida a definição de um conjunto de transições de saída de um dado elemento em que a não totalidade das transições tem um evento a si associado. Desta forma, com transições não associadas a eventos, estas verificar-se-iam, independentemente da ocorrência ou não dos eventos associados a outras transições. Tal situação poderia potenciar a execução eventualmente desfasada da semântica desejada pelo modelador do processo.

7 Resultados

Ao longo deste capítulo pretendo avaliar o trabalho desenvolvido ao longo da aplicação do mesmo ao conjunto de casos de estudo apresentados, bem como estabelecendo comparação com linguagens e ferramentas de modelação de processos de negócio previamente detalhadas. É importante neste capítulo alinhar com as expectativas desenvolvidas ao longo do capítulo 5 e verificar se os modelos produzidos estão de acordo com as qualidades essenciais enunciadas para os modelos de processos de negócio - capítulo 3.2.

Ao longo do trabalho de desenvolvimento do modelador de processos de negócio contactámos com um conjunto de processos de negócio que detalhei no capítulo 4.2. Nos próximos pontos apresento a modelação desses mesmos processos com a ferramenta de modelação proposta ao longo desta dissertação bem como uma avaliação detalhada dos modelos produzidos.

7.1 Proposal Builder

Neste ponto apresento a modelação do processo *Proposal Builder* – secção 4.2.1 – na ferramenta de modelação de processos de negócio que aqui proponho. De acordo com o que foi detalhado no caso de estudo, este processo reúne uma sequência de quatro tarefas que, no seu conjunto, constituem o processo de negócio. Desta forma:

- O processo inicia-se com a **construção da proposta para o cliente (Construcao_Proposta_Cliente)**. Aqui será efectuada a definição e submissão da proposta para o serviço a prestar ao cliente por parte de um ou mais colaboradores da OutSystems. Esta tarefa termina com a submissão da proposta para aprovação.
- O próximo passo realiza-se na **aprovação da proposta pelo subdirector (Aprovacao_SubDirector)**. O subdirector analisa toda a informação e pode decidir que a proposta deverá ser reformulada e, conseqüentemente, submeter a necessidade de revisão. Caso contrário poderá simplesmente rejeitá-la de todo ou aprová-la.
- Na **aprovação da proposta pelo director (Aprovacao_Director)** a semântica de funcionamento é idêntica à anterior. Denote-se, apenas, que em caso de rejeição pelo subdirector ou director o processo terminará.
- Por fim, a proposta criada pela OutSystems é submetida para **aprovação por parte do cliente (AprovacaoCliente)**, que expressará a sua concordância ou não. Caso rejeite a proposta, esta será reencaminhada para a OutSystems para que seja reformulada.

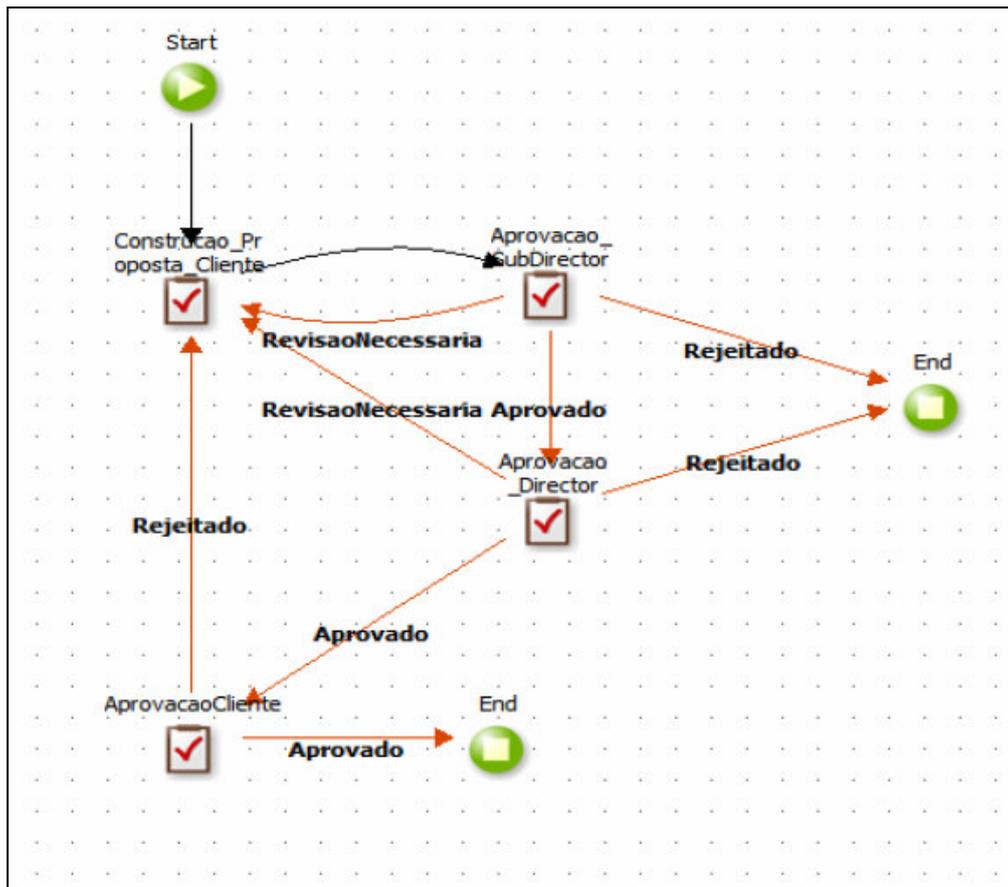


Figura 29 - Proposal Builder modelado com a ferramenta proposta.

Denotemos aqui a simplicidade do modelo produzido. É possível identificar correctamente o conjunto de tarefas do processo com relevância de negócio para ser apresentadas no modelo. As quatro tarefas, como é visível no modelo, apresentam interações com os participantes no processo, dependendo em cada uma das decisões tomadas para definir qual a próxima tarefa a ser executada. Cada transição possível a partir de cada tarefa está associada a um resultado possível da interação com o participante, sendo dessa forma possível perceber facilmente qual o fluxo de execução que será verificado em cada uma das decisões possíveis. A compreensão do modelo produzido está ao alcance de qualquer profissional de negócio inserido no contexto da realidade que aqui retratamos.

Adicionalmente, e como seria esperado de uma ferramenta de modelação de processos de negócio, põe-se a real possibilidade de implementação do conjunto de tarefas que compõe o processo. Para o caso deste processo, em que temos tarefas com intervenção humana, será apenas necessário definir a sequência de *web screens* que permitirão ao participante no processo realizar a sua interação com o mesmo. Assente no paradigma de metodologia ágil proposto pela OutSystems na sua plataforma, esta tarefa poderá estar completamente acessível ao profissional de negócio que desenvolveu o modelo para o processo. Adicionalmente, igualmente derivado deste paradigma, é possível ao profissional agilmente alterar e reinstalar o processo de negócio, com as constantes mutações dos mercados e consequentemente dos processos que a empresa terá de aplicar para se adaptar a este. Concretiza-se, desta forma, a possibilidade do profissional de negócio controlar todo

o ciclo de vida do processo de negócio, tornando-se independente dos profissionais em tecnologias de informação de quem dependia perante outras ferramentas.

7.2 Issue Manager

Neste ponto apresento o modelo criado para o processo de negócio descrito em 4.2.2, sobre a ferramenta de modelação de processos de negócio que proponho - Figura 30. Este reúne uma sequência de 3 tarefas principais, que no seu conjunto definem as etapas com relevância de negócio que constituem o processo. A sua execução depende da participação de diferentes profissionais da OutSystems, com responsabilidades que, no contexto do processo, são complementares. Desta forma:

- Ao ser definida, a tarefa é inserida no sistema. O conjunto de informação relativa a esta é registado através de um ecrã *web* para ser posteriormente consultada por outros colaboradores da OutSystems. A tarefa é aqui **submetida (Submissao)**.
- Acedendo à informação que foi submetida, a tarefa é sujeita a uma primeira triagem, permitindo definir que tarefas são pertinentes e, entre estas, a prioridade a dar a cada uma. Aqui, a tarefa pode ser **Descartada** e o processo terminar, ou poderá, após prioritizada, ser submetida para resolução (**Verificada_Prioritizada**). Além disso o participante poderá igualmente decidir que necessita de mais informação (**PedidoInformacao**) para avaliar a proposta e assim submeter um pedido de informação.
- Quando em resolução, esta poderá ser igualmente **Descartado** ou sujeito a pedido de informação necessária (**PedidoInformacao**), ou ser dada como **Resolvida** e, conseqüentemente, terminar o processo.
- As duas tarefas automáticas – **VerificacaoEmEspera** e **ResolucaoEmEspera** – aguardam a chegada da informação necessária para assumirem a tarefa como pronta para verificação ou resolução, respectivamente.

Mais uma vez, o foco do processo de negócio modelado está na sequência de tarefas a realizar pelos diferentes colaboradores da empresa que se assumem, aqui, como participantes no processo. As tarefas a ser realizadas em cada passo poderão estar associadas a um determinado estado para a propostas mas, ainda assim, e segundo as expectativas dos potenciais utilizadores desta ferramenta, o foco dever-se-á manter na sequência de tarefas que serão executadas, tal como se verificou no modelo produzido. Desta forma o modelo produzido demonstra-se simples e intuitivo, com fácil percepção dos pontos de interacção dos participantes com o mesmo, bem como das responsabilidades e tarefa a realizar em cada um dos passos representados. O modelo produzido na Figura 30 é superiormente legível e compreensível ao apresentado na Figura 13, estando claramente ao “alcance” do conjunto de profissionais que terão de a ele recorrer para compreender o seu papel no seio do processo e das suas responsabilidades.

Tal como antes, a implementação e execução do processo esta à distância do desenho do conjunto de ecrãs que são necessários para a interacção com os participantes, bem como a sequência de actividades que deverão constituir as tarefas automáticas a realizar, complementarmente às tarefas humanas.

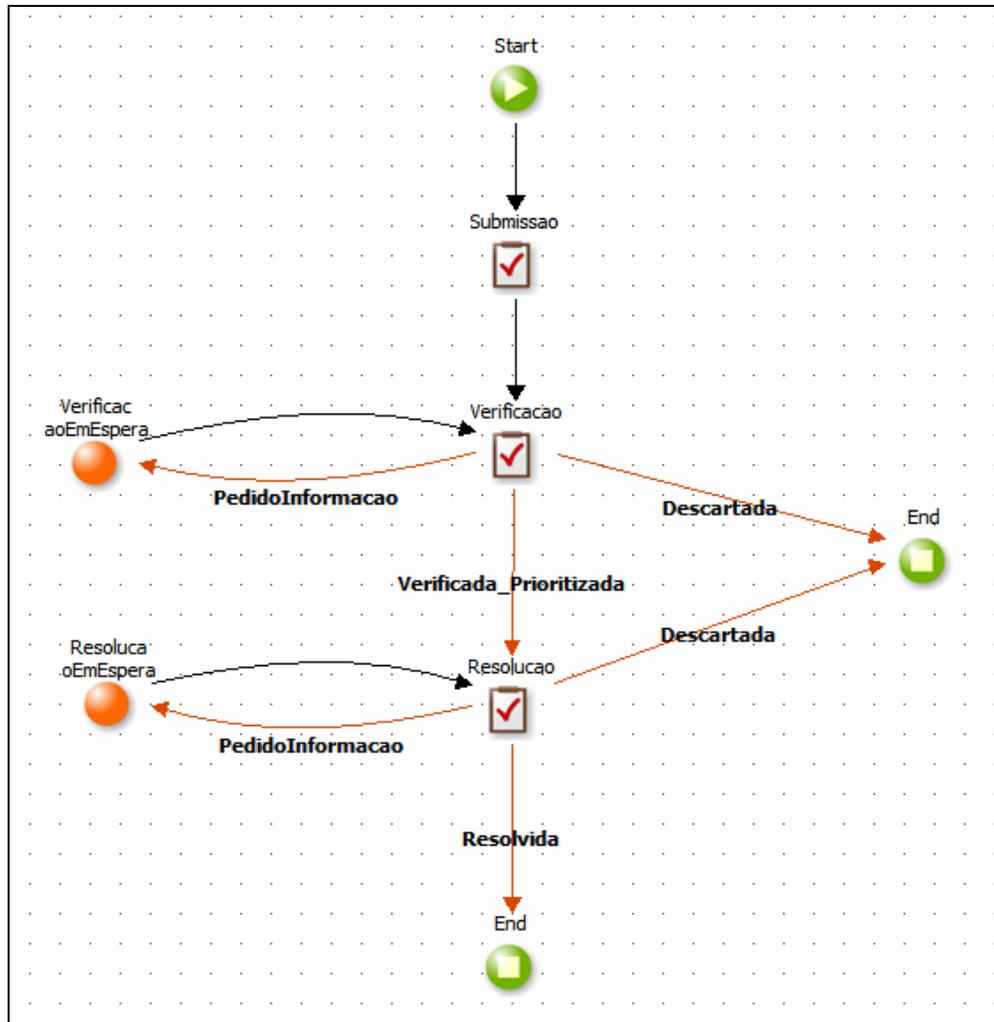


Figura 30 - IssueManager modelado com a ferramenta proposta.

7.3 Van Ameyde Claim Management

Neste ponto apresento o modelo criado para o processo de negócio interno à Van Ameyde anteriormente detalhado – capítulo 4.2.3. Face ao que foi apresentado para os modelos criados para os dois casos de estudo anteriores, a dinâmica do processo mantém-se, com o foco nas tarefas a desempenhar pelos participantes no processo, complementadas pelas transições e eventos que as condicionam.

A mais-valia adicional do processo *ClaimManagement* e do sub-processo *Coordenacao* reside, sobretudo, no conjunto de fluxos paralelos que se poderão verificar no seio do processo, bem como da inserção de um conjunto de pontos de decisão relevantes para o contexto de negócio representado.

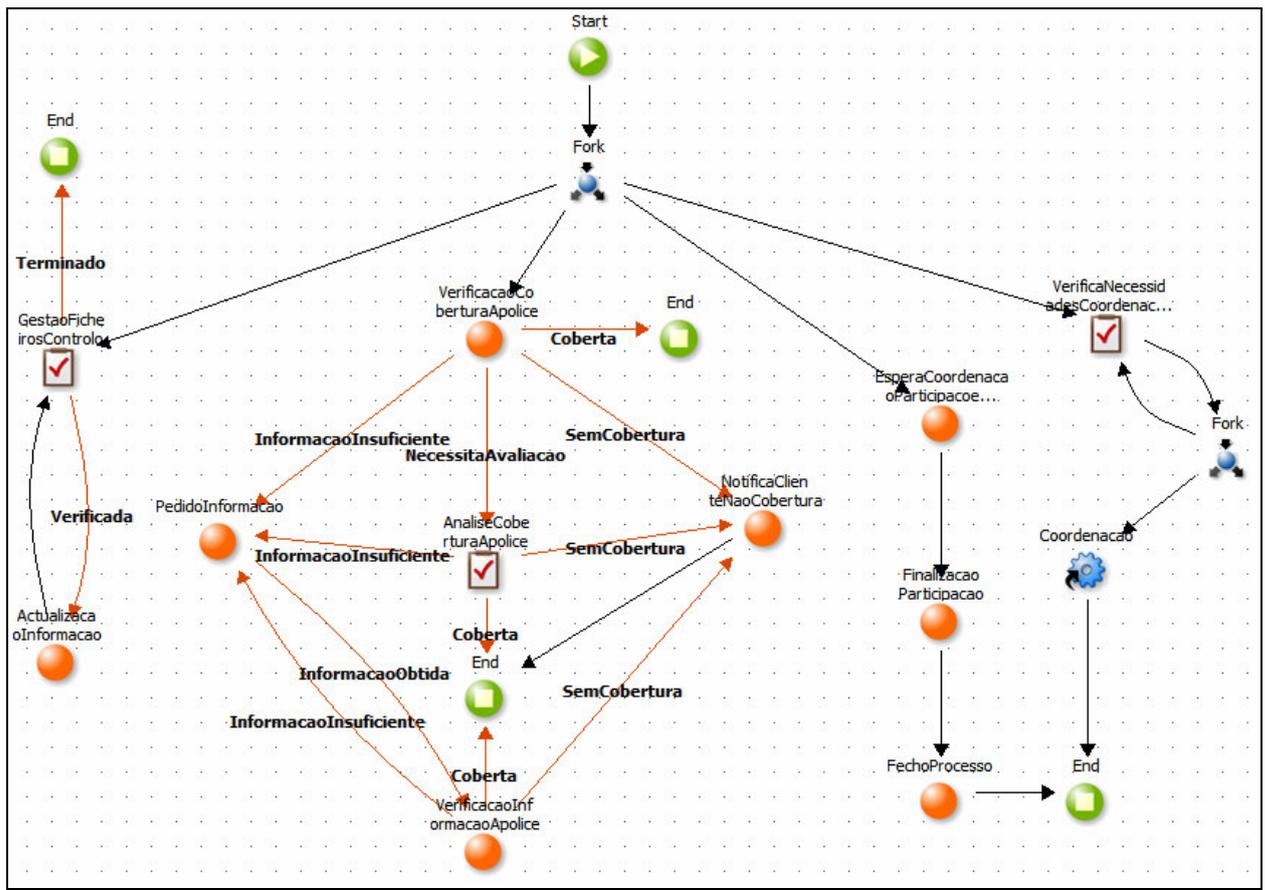


Figura 31 - ClaimManagement modelado com a ferramenta proposta.

Os fluxos de execução paralelos, visto que não são sincronizados em nenhum momento do processo, executam-se até atingirem um dos elementos 'End' do modelo. A semântica do modelo produzido prevê que a execução do processo se verifique até que todos os fluxos terminem a sua execução. A aplicação da ferramenta aqui proposta, ao permitir distinguir tarefas automáticas de tarefas com participação humana permite prever um processo com poucos momentos de espera por intervenção humana, e conseqüentemente avaliar a celeridade da sua execução.

No caso concreto do sub-processo **Coordenacao** - Figura 32, destaco o fluxo de execução que inclui a tarefa **Aguarda Pedido** que permite aos participantes no processo de negócio o lançamento de outras tarefas consoante a necessidade de tal se verifique. Considero que seja, ao constituir-se como um ecrã *web* que permite o lançamento de outras tarefas sempre que necessário, uma das modalidades mais simples e acessíveis aos profissionais de negócio para o lançamento de tarefas *"ah doc"*.

Este exemplo – Figura 31 e Figura 32 – distingue-se dos anteriores especialmente pela complexidade da realidade de negócio que lhe está associada e, conseqüentemente, da complexidade do próprio modelo. O grande desafio neste ponto passou pela avaliação do quão simples, intuitivo, compreensível e legível se consegue manter o modelo quando a complexidade do processo aumenta consideravelmente. Ainda assim, considero que a linguagem proposta nesta

dissertação se demonstrou à altura do desafio e permitiu a obtenção de dois modelos perfeitamente legíveis e consideravelmente compreensíveis.

Este exemplo é igualmente interessante pelo recurso a um conjunto de primitivas não utilizadas em exemplos anteriores. Uma delas é o 'Fork', que permite a definição de um conjunto de fluxos de execução paralelos para o processo. Tornam-se, como é visível no exemplo, bastante explícitos os fluxos de execução que se executarão paralelamente, com o conjunto das tarefas que os compõem. Outra primitiva aqui utilizada é o 'SubProcess'. Com esta, que utiliza um ícone bastante distinguível dos restantes, é possível compreender que outro processo será executado neste ponto.

Mais uma vez, no seguimento do que foi verificado para os anteriores exemplos, o modelo produzido supera em qualidade o produzido sobre BPMN. Os conceitos manipulados sobre a proposta são explicitamente de negócio, permitindo ao profissional ver a realidade de negócio correctamente expressada no modelo. Demonstrou-se igualmente à altura das necessidades de modelação que se impuseram para este processo mais complexo, expressando correctamente a real dinâmica do processo de negócio em questão.

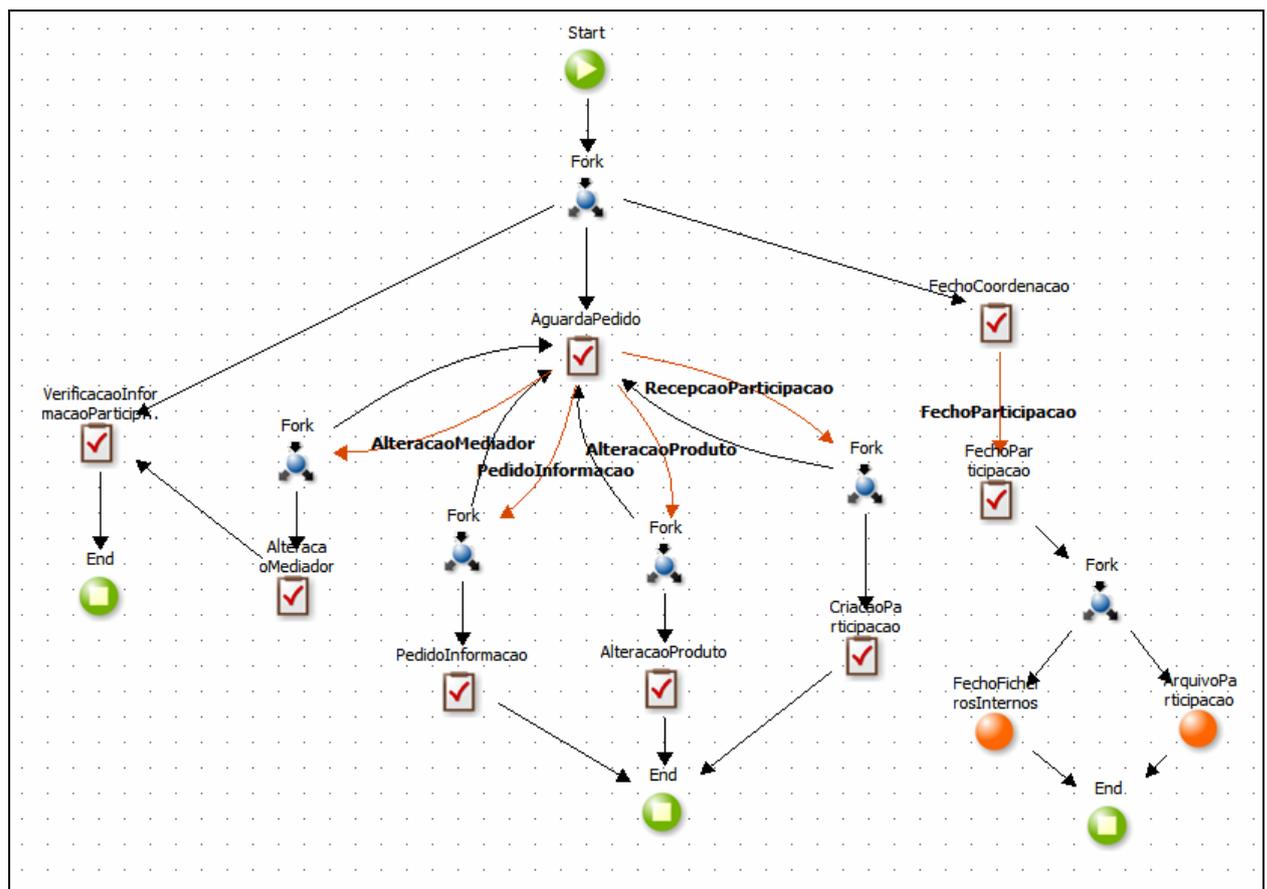


Figura 32 - SubProcesso Coordenação modelado com a ferramenta proposta.

7.4 ITIL “Incident Management”

Neste sub-capítulo apresento o modelo criado para o processo “*Incident Management*” do ITIL. Este processo, apresentado e detalhado em 4.2.4., insere-se num conjunto de processos do ITIL e assume-se com o conjunto de melhores práticas para resolução de incidentes no seio do *IT Service Management*. O modelo produzido é apresentado na Figura 33.

A aplicação deste processo do ITIL como caso de estudo passa sobretudo pela tentativa de aproveitamento da metodologia ágil que, sendo determinante na plataforma OutSystems, tento incorporar na proposta para a linguagem e ferramenta de modelação de processos de negócio. Tendo em conta que o ITIL tenta estabelecer-se como um conjunto de melhores práticas para o tipo de processos descritos anteriormente, estes terão de ser customizados para o caso concreto de cada empresa que decide recorrer a estas práticas. Assim, a empresa que decida aplicar estas melhores práticas tem ao seu alcance a possibilidade de rapidamente alterar o modelo do processo feito nesta ferramenta e, melhor ainda, rapidamente implementar as tarefas de que a instalação do processo depende. Mais uma vez, a compreensão do processo está claramente ao alcance dos profissionais das áreas de negócio que se vêm envolvidas nestas tarefas, pela sua simplicidade e intuitividade.

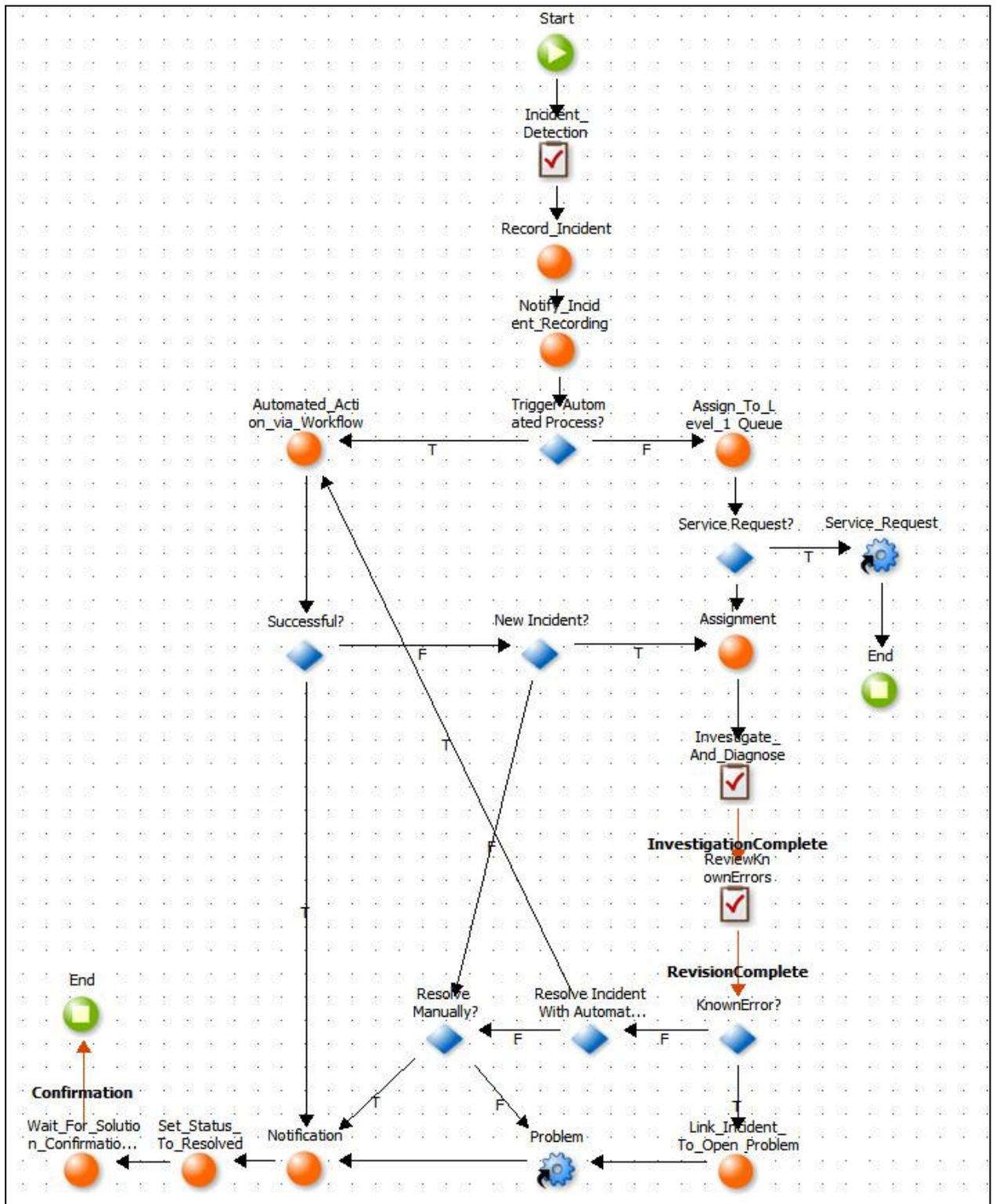


Figura 33 - ITIL "Incident Management" modelado com a ferramenta proposta

8 Trabalho Relacionado

Tal como foi apresentado ao longo desta dissertação, o trabalho aqui proposto partiu da identificação de um conjunto de características das linguagens e ferramentas orientadas à modelação de processos de negócio que punham em causa um conjunto de qualidades que julgo, devem estar inerentes às ditas linguagens e ferramentas, bem como aos modelos gerados por elas.

Comecei por identificar que as linguagens e ferramentas estavam, na maioria dos casos, desalinhas das necessidades de modelação de realidades de negócio, independentes de linguagens ou ferramentas, bem como das expectativas e necessidades reais dos modeladores que, na minha opinião, tendem a ser, e serão, profissionais da área de negócio que estará a ser retratada. Desta forma, trabalhei, em conjunto com a minha equipa, de perto com profissionais ligados a áreas de negócio que, nas suas tarefas comuns, incluíam a modelação de processos de negócio. Assim, a proposta que aqui apresento inclui, por um lado, um conjunto de conceitos que são, na sua globalidade, acessíveis a esses profissionais e, por outro lado, estão de acordo com as suas necessidades de modelação, na expressão dos conceitos que consideram mais relevantes. Posso assumir que se desvanece, assim, a “barreira” que se estabelecia entre os profissionais de negócio e as ferramentas e linguagens que, na sua grande maioria, não manipulavam os mesmos conceitos ou capacidades de expressão da realidade de negócio.

Por outro lado, e um pouco na sequência disto, proponho uma linguagem de modelação que, face a outras detalhadas no capítulo 3.3, é deveras simples. Reúne apenas o conjunto de conceitos que, ao serem básicos, são realmente necessários mas, ainda assim, reúnem a capacidade e flexibilidade de modelação que, julgo, terá de estar ao alcance do modelador. Associado a isto vai estar a implementação do modelador sobre a plataforma OutSystems, constituindo-se como mais um tipo de modelo que estará disponível nesta ferramenta. Com isto, surge a mais valia de integração com a modelação e implementação de aplicações *web-based* e fluxos de actividades que permitem uma fácil implementação, instalação e colocação em execução do processo. Tira partido da metodologia ágil que é proposta nesta plataforma para que estas tarefas de implementação e instalação estejam acessíveis a profissionais com conhecimentos técnicos pouco relevantes, neste caso concreto, profissionais na área de negócio. Desta forma, o profissional da área de negócio tem à sua disposição uma ferramenta de modelação de processos de negócio que manipula um conjunto de conceitos que são básicos, essenciais e lhe são familiares e que, com um esforço adicional, lhe permitirá a implementação das tarefas do processo e conseqüente instalação do mesmo, para execução.

Comparativamente com os diagramas de actividade do UML 2.0, a proposta que é aqui feita distingue-se, sobretudo, pela sua orientação à realidade de negócio que se pretende modelar. Como já foi referido, os diagramas de actividade do UML 2.0 não foram desenvolvidos especificamente para a modelação de processos de negócio e, por isso, denotam algum desalinhamento com os conceitos de negócio. O UML permite uma tarefa de modelação manipulando conceitos

demasiadamente complexos, face aos que aqui propomos, numa panóplia de primitivas de modelação que estará além das reais necessidades do modelador de processos de negócio.

As semelhanças da proposta que aqui faço com o BPMN são mais do que as que verifico para os diagramas de actividade do UML 2.0. No entanto, ainda assim, aposto num maior alinhamento das primitivas com as reais necessidades dos modeladores e, adicionalmente, na compreensibilidade dos modelos e eficiência da tarefa de modelação. A aposta na associação de eventos a transições aumenta a simplicidade e compreensibilidade do modelo gerado, não dependendo a explicitação de decisões tomadas ao longo do processo do recurso a primitivas como 'If' ou 'Switch'. A distinção entre tarefas humanas e de sistema, bem como a proposta de 'GoTo' são dois factores que fazem igualmente a diferença ao nível da compreensibilidade. A linguagem aqui proposta foi, ao contrário do BPMN, desenvolvida para posterior integração com implementação das tarefas e consequente execução do processo, ao ser integrada com a plataforma OutSystems.

Face às linguagens de modelação de processos como um todo, a proposta que aqui faço regista uma aposta reforçada no conjunto de qualidade que apresento em 3.2.

A compreensibilidade e legibilidade dos modelos gerados foi alvo de atenção especial, sobretudo no que diz respeito à distinção entre tarefas humanas e de sistema. Permite ao modelador e aos participantes no processo perceber exactamente que tarefas é que supõe participação humana e, consequentemente, podendo registar tempos de execução mais longos. Adicionalmente a isto, a associação de eventos para condicionamento de transições entre tarefas permite, por um lado, a simplificação do modelo gerado e, por outro, o aumento da sua compreensibilidade, já que será possível um fácil entendimento das diferentes possibilidades e fluxos de execução possíveis para a execução do processo modelado. Ainda, a introdução de elementos como 'GoTo' evitam a inserção, no modelo, de transições demasiadamente longas e que, consequentemente, aumentariam consideravelmente a complexidade do mesmo.

Ainda, as métricas de eficácia, eficiência, completude e coerência foram alvo de atenção desde o primeiro momento de trabalho com os profissionais de negócio que guiaram o conjunto de decisões que foram tomadas na constituição da proposta que aqui apresento. A eficácia e coerência terão de se manter aos seus mais altos níveis, enquanto que proponho um acréscimo nos níveis de eficiência e completude que se registam para outras linguagens e ferramentas de modelação de processos de negócio.

Face às ferramentas de modelação em si, ignorando a comparação com a linguagem de modelação de processos que é utilizada, sendo que já foi alvo de avaliação nos parágrafos anteriores, registo como um fortíssima mais valia a grande capacidade de integração que a minha ferramenta regista com a implementação das tarefas que constituem o processo e consequente instalação do mesmo para execução sobre a plataforma OutSystems. As ferramentas de modelação já existentes pecavam gravemente por permitirem, com séria dificuldade ou necessidade de recursos a profissionais em tecnologias de informação, a implementação e execução dos processos de negócio. Com a integração do modelador que aqui proponho na plataforma OutSystems, esta

barreira é quebrada e está ao alcance dos profissionais de negócio todo o ciclo de vida do processo de negócio, desde a descoberta, à modelação, à instalação e execução, à interacção com o processo. Este constitui-se como um factor diferenciador da ferramenta e poderá significar o sucesso neste mercado.

9 Avaliação

9.1 Avaliação Crítica

Ainda que, como já referido, a proposta aqui apresentada resulte de trabalho próximo com profissionais da área de negócio da OutSystems junto dos quais recolhi o conjunto de necessidades e expectativas relativas à modelação de processos de negócio, bem como o conjunto de melhores práticas do seu trabalho, algumas das “*features*” tradicionais das ferramentas de modelação de processos de negócio não foram consideradas na proposta que aqui apresento.

Uma das funcionalidades acima referidas é a modelação dos participantes / papéis relativos aos intervenientes humanos no processo de negócio que está a ser modelado. As restantes ferramentas de modelação de processos de negócio permitem, na sua generalidade, a definição dos perfis de participantes – papéis – bem como associar um desses papéis a cada uma das tarefas que constituem o processo. No entanto, esta funcionalidade não foi integrada na proposta que aqui faço sobretudo porque a implementação das tarefas humanas e de sistema permite tirar partido dos perfis de utilizador disponíveis na plataforma OutSystems. Desta forma será na mesma possível os fluxos de interacção com o utilizador a um determinado participante ou papel em concreto, ainda que no modelo do processo desenvolvido esta informação não esteja explícita.

Numa situação um pouco semelhante à anteriormente explicitada está a modelação do fluxo de informação característico ao processo de negócio. Algumas das ferramentas de processos de negócio permitem a modelação da informação manipulada ao longo do processo, bem como o seu fluxo entre tarefas do processo. Ainda que, tal como para os perfis de utilizador, a plataforma OutSystems suporte a explicitação dos elementos de informação manipulados a nível dos fluxos de ecrãs *web* e das sequências de actividades que constituem as tarefas automáticas, a definição dos elementos manipulados não é feita ao nível do modelo do processo.

A decisão de não inclusão das funcionalidades de associação de perfis e de fluxos de informação às tarefas que são expressas no modelo de processo de negócio foi motivada pelo desejo e expectativa de criação de uma linguagem e ferramenta de processos de negócio que fosse o mais simples possível, bem como intuitiva para os profissionais da área de negócio. Ainda que possa pôr em causa a completude do modelo do processo de negócio gerado, resulta da avaliação deste compromisso na formulação da proposta. Ainda assim, uma mais cuidada análise desse assunto poderá dar azo a trabalho futuro em relação a esta proposta.

9.2 Avaliação Crítica Externa

Na sequência do desenvolvimento da plataforma, seria determinante verificar o alinhamento do trabalho desenvolvido e características e potencialidades do modelador com os requisitos anteriormente definidos, bem como com as expectativas dos potenciais utilizadores da ferramenta. No entanto, e após o trabalho iterativo junto dos profissionais OutSystems, quis obter uma avaliação

exterior, completamente imparcial, que me permitisse obter uma análise fidedigna sobre a potencial aceitação da ferramenta no mercado, bem como as suas mais e menos valias face a ferramentas de modelação de processos de negócio concorrentes, numa óptica externa à OutSystems.

Para tal, recorri a um colega finalista na mesma situação académica que eu. Este encontra-se a terminar a dissertação para tese de mestrado num âmbito fortemente relacionado com a modelação de processos de negócio, durante a qual contactou com algumas ferramentas de modelação de processos das mais conhecidas no mercado. Durante a dissertação modelou processos de negócio que, em fase posterior, pedi que modelasse sobre a ferramenta que aqui proponho, no sentido de poder fazer uma avaliação experiente e comparativa face a necessidades e expectativas desenvolvidas.

A grande ênfase da avaliação esteve mesmo na enorme facilidade, simplicidade e intuitividade que encontrou na ferramenta. Face a ferramentas concorrentes demonstrou-se de fácil aprendizagem, sendo que em poucos momentos conseguiu compreender os conceitos propostos no modelador, semântica associada a cada uma das primitivas e possibilidade de interação entre estas. Adicionalmente a isto, registou a integração na já existente plataforma da OutSystems como uma forte mais valia, dado que o reaproveitamento do paradigma e metodologia de desenvolvimento ajuda à aprendizagem bem como demonstra uma enorme facilidade na posterior implementação das tarefas e restantes primitivas do modelo do processo de negócio. Na opinião deste modelador a ferramenta gera modelos de processos superiormente legíveis e compreensíveis, ainda que possibilite a abrangência do conjunto de conceitos da realidade de negócio que estamos a modelar, por mais complexa que esta seja.

No entanto, e de acordo com a avaliação que já tinha sido por mim feita, este avaliador considera que em certos momentos da tarefa de modelação de processos de negócio seria bastante útil ver expresso no modelo as responsabilidades de cada um dos participantes face ao conjunto das tarefas que constituem os fluxos de execução abrangidos no processo. Igualmente, e também de acordo como que já tínhamos apontado, a possibilidade de complementação do modelo criado com o fluxo de informação que se verifica, em tempo de execução, no seio do processo de negócio, poderá constituir uma forte mais valia.

A avaliação feita e aqui descrita é considerada para futuro trabalho, como detalhado no capítulo 10.2.

10 Conclusão

10.1 Trabalho Efectuado

Tem-se verificado que, na actualidade, as constantes mutações dos mercados e das regras da concorrência têm ditado uma constante necessidade das organizações para se readaptarem e alterarem os paradigmas nos quais assentam. Dito isto, a tendência tem registado um crescente foco nos processos de negócio, que se bem definidos e considerados, permitem à organização uma superior flexibilidade e adaptabilidade face à sua envolvente, que poderão resultar numa igualmente superior produtividade e conseqüente vantagem competitiva.

A modelação, no seio dos processos de negócio, assume uma especial importância. Vai garantir a ligação entre a estratégia da empresa e os processos de negócio que a materializam, bem como a possibilidade de comunicação dos processos de negócio entre os participantes dos mesmos, ou mesmo, entre todos os colaboradores da empresa. Talvez mais importante ainda, estabelece-se como uma base de conhecimento e apoio às actividades de gestão e estratégia da organização, na perseguição da constante adaptação necessária e da exploração de novas oportunidades para obtenção de vantagem competitiva.

No entanto, num estudo aprofundado de linguagens e ferramentas de modelação de processos de negócio identifiquei um conjunto de desalinhamentos entre as reais necessidades e o que é disponibilizado na actualidade. As linguagens de modelação de processos de negócio revelam um certo desalinhamento relativamente às reais necessidades de negócio associadas à tarefa de modelação. O conjunto de conceitos deverá ser puramente de negócio, numa linguagem objectiva. Isto porque o público-alvo destas linguagens e ferramentas deverá incluir unicamente os analistas e profissionais de negócio que estão inseridos no contexto de negócio a modelar, contrariamente ao que se verifica na actualidade, em que as linguagens e ferramentas são sobretudo dirigidas a profissionais TI. Além deste conjunto de requisitos, as ferramentas de modelação querem-se simples e intuitivas, adaptadas às necessidades do analista de negócio. A capacidade de modelação de *workflows* complexos é essencial. No entanto, e mais importante ainda, as ferramentas de modelação de processos de negócio deverão verificar uma facilidade de integração da tarefa de modelação com a implementação das tarefas que constituem o processo de negócio. É determinante a implementação dos pontos de interacção dos participantes no processo de negócio com o sistema, a par das tarefas automáticas que deverão ser realizadas unicamente pelo sistema. Posteriormente, a instalação e execução dos processos deverá ser acessível para o analista que, desta forma, deverá ter ao seu alcance todo o ciclo de vida do processo de negócio. Este ciclo de vida inclui, obviamente, a forte capacidade de alteração e reestruturação dos processos de negócio, necessário face às constantes alterações de mercado referidas acima. Como foi possível avaliar no capítulo 0, nenhuma das ferramentas estava realmente alinhadas com estas necessidades identificadas, tendo esta situação motivado a dissertação para tese de mestrado que aqui apresento.

Perante este problema que identifiquei, a OutSystems apresenta-se com uma excelente parceira para o trabalho a desenvolver. Disponibiliza no mercado uma plataforma para desenvolvimento de aplicações *web-based* que se dirige a um mercado muito mais vasto que apenas os profissionais em tecnologias de informação. Isto porque, assente no paradigma de uma metodologia ágil de desenvolvimento de aplicações, disponibiliza aos seus clientes uma *framework* que manipula um conjunto de conceitos altamente simplificados e intuitivos e que, com um esforço e num tempo muito reduzido, permitem o desenvolvimento das ditas aplicações por profissionais com conhecimento técnicos muito menos relevantes. Sobre esta plataforma, os profissionais poderão desenvolver sequências de interações com utilizadores com fluxos de páginas *web* facilmente desenhadas e estruturadas, a par com fluxos de actividades automáticas de desenvolvimento igualmente ágil.

Perante este paradigma, propus-me tirar partido do paradigma proposto pela OutSystems para a proposta de um modelador de processos de negócio que, manipulando um conjunto de conceitos adequadamente escolhidos face às necessidades identificadas, permitirá a integração com as restantes funcionalidades da plataforma para a implementação, sobretudo, dos *workflows* que fazem parte dos processos de negócio a modelar, bem como das tarefas automáticas que complementam a participação humana nos processos de negócio. O mapeamento dos conceitos propostos nos conceitos já manipulados na plataforma permite tirar partido da metodologia ágil proposta, bem como da intuitividade e conhecimento que os utilizadores já têm desta.

A proposta da linguagem de modelação a incorporar na ferramenta resultou de um exaustivo trabalho junto de frequentes modeladores de processos de negócio que nos transmitiram as suas necessidades e expectativas face a uma linguagem para este efeito. O trabalho desenvolvido iterativamente foi marcado por reuniões periódicas com estes elementos para constante validação das escolhas feitas. O resultado deste trabalho é apresentado no capítulo 5. Juntamente com isto, foram modelados os processos de negócio apresentados no capítulo Casos de Estudo, que permitiram avaliar, além da intuitividade, simplicidade e alinhamento de conceitos da linguagem proposta, o conjunto de qualidade a verificar em qualquer modelo de processos de negócio que enuncio em 3.2.

Com a aplicação dos casos de estudos, foi permitido avaliar a ferramenta face aos requisitos que tinham sido enunciados anteriormente. Confirmámos que o conjunto de conceitos propostos com a ferramenta de modelação de processos de negócio está realmente alinhado com as necessidades e expectativas dos modeladores de processos de negócio, que serão profissionais inseridos no contexto de negócio modelado. Apresento um conjunto de primitivas que engloba unicamente as primitivas e conceitos necessários à tarefa de modelação, expressando conceitos compreensíveis a estes modeladores. Inserida na metodologia ágil da plataforma OutSystems, a ferramenta de modelação demonstrou-se simples e intuitiva, altamente integrada na plataforma e funcionalidades já existentes. Permite, então, uma fácil tarefa de modelação, com a capacidade de, pós modelação, implementar as tarefas de interação humana através de uma sequência de páginas *web* que permitem a participação humana. A implementação das tarefas automáticas é igualmente implementada recorrendo a conceitos e funcionalidades já presentes na plataforma, e que se demonstraram simples, acessíveis e intuitivas. A ferramenta proposta permite criar modelos

altamente compreensíveis e legíveis, com um especial foco na distinção entre tarefas humanas e automáticas.

Adicionalmente, foi modelado um dos mais famosos e utilizados processos de ITIL, que agrega o conjunto de melhores práticas no que diz respeito à resolução de incidentes no seio do *IT Service Management*. O processo “*Incident Management*” modelado sobre a ferramenta proposta permite atestar nas qualidades definidas como requisito para a linguagem e ferramenta proposta, bem como estabelecer uma base de utilização deste processo para organizações que recorram a este modelo, já que a plataforma OutSystems permite a fácil posterior adaptação do modelo criado às necessidades concretas de cada organização, bem como a fácil implementação das tarefas que o constituem para execução do mesmo no seio da organização.

10.2 Trabalho Futuro

Ainda que o trabalho efectuado esteja à altura das expectativas criadas, posso identificar um conjunto de outras funcionalidades que poderiam eventualmente estar associadas a esta ferramenta e que, se desejável, poderão motivar trabalho futuro sobre a ferramenta.

Um dos pontos que poderá ser considerado para trabalho futuro reside na identificação visual dos participantes do processo que intervêm em cada uma das ‘Task’ que fazem parte do fluxo do processo. Esta opção não foi inicialmente considerada prioritária dado que a preocupação central passava pela possibilidade de desenvolvimento de processos de negócio simples, intuitivos e facilmente legíveis e compreensíveis. Ainda assim, a associação dos participantes às tarefas não está descurada: no momento de implementação das tarefas é possível associar participantes a cada um dos ecrãs que faz parte da sequência de ecrãs que define a interacção com os participantes no processo. No entanto, esta identificação não é extensível ao modelo do processo gerado, não estando por isso visível ao modelador do processo em momento de modelação. Este ponto compromete a completude dos modelos gerados e poderá ser considerada com maior cuidado como funcionalidade extra da ferramenta. Sugiro que, para equilibrar o compromisso entre a completude do modelo gerado e a simplicidade que se procura para a tarefa de modelação de processos de negócio, a apresentação condicionada desta informação, que só estará visível no modelo gerado através da activação de uma opção na ferramenta de modelação. Desta forma, essa informação poderá estar visível apenas no momento de identificação do conjunto de participantes no processo e respectivas tarefas.

De forma semelhante ao que se passa para a modelação dos intervenientes no processo de negócio, também o fluxo de informação dentro do processo não está visível no modelo a desenvolver. Ainda que, tal como para os participantes, a informação manipulada esteja visível na posterior implementação das tarefas, o seu fluxo não está evidenciado no modelo do processo gerado. Mais uma vez, posso considerar que uma mais detalhada avaliação do compromisso entre a simplicidade e legibilidade do modelo gerado e a completude do modelo poderá originar a inclusão da funcionalidade de identificação do fluxo de informação de negócio que se verifica ao longo do processo. Aqui, tal como anteriormente, recomendaria, face a este compromisso, a inclusão de fluxos

de informação de visibilidade condicionada, que apenas surgiriam no modelo mediante a activação por parte do modelador de processos de negócio.

Outro ponto que poderá motivar trabalho futuro e que é motivada por uma tentativa de ainda maior simplificação dos modelos de processos gerados com esta ferramenta materializa-se na possibilidade de dividir o modelo criado em páginas. Sobretudo importante para processos de negócio deveras complexos, permitiria a subdivisão do modelo do processo em pequenas “partes” que, ainda que não se constituíssem como sub-processos, permitiriam o fluxo entre eles para definição do fluxo global do processo. Neste caso, e mais uma vez, teria de ser ponderado com alguma seriedade o compromisso resultante da inserção de mais um conceito na ferramenta de modelação de processos de negócio face à simplicidade adicional que daí poderá advir para complexos de negócio muito complexos. É um ponto a considerar com algum cuidado.

Num último ponto, e porque não foi considerado prioritário para a primeira “*release*” da ferramenta de modelação de processos, considero que seria importante a inclusão de geração de eventos na terminação dos processos de negócio. A possibilidade de envio de eventos entre processo e sub-processos terá de visar a geração de eventos por processos na finalização da sua execução para notificação, ao processo pai, do resultado gerado pelo processo. Adicionalmente a isto, se esta funcionalidade for incluída em próximas “*releases*”, é igualmente interessante a possibilidade de, para um modelo de processo de negócio, adicionar referências para outros processos anteriormente modelados, permitindo, desta forma, obter informação sobre os eventos que cada processo poderá gerar e, conseqüentemente, considerar esses eventos para associação a transições que saiam deste sub-processo no fluxo que define o modelo do processo pai a ser modelado.

11 Referências

1. Aguilar, E.R., F. Ruiz, F. García, e M. Piatinni. *Evaluation Measures for Business Process Models*. Dijon, France: SAC '06, ACM Press, New York, 1567-1568, 2006.
2. Bider, I. *Choosing Approach to Business Process Modeling - Pratical Perspective*. Research Report, Ibisoft, 2002, Revision 2003.
3. Bosilj-Vuksic, V., G. Giaglis, e V. Hlupic. *IDEF Diagrams and Petri Nets for Business Process Modeling: Suitability, Eficacy and Complementary Use*. Vols. 242-247. ICEIS2000, 2000.
4. Caetano, A., e J. Tribolet. *Modeling Organizational Actors and Business Processes*. SAC2006, 2006.
5. Caetano, Artur, e José Tribolet. *Organizational Modeling*. Lisbon: Center For Organizational Engineering, 2006.
6. Caetano, Artur, Marielba Zacarias, António Rito Silva, e José Tribolet. *A Role-Based Framework for Business Process Modeling*. Vol. 1. Washington: IEEE Computer Society - Proceedings of the Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'05), 2005.
7. Castela, Nuno, Jose Tribolet, Alberto Silva, and Arminda Guerra. *Business Process Modeling with UML*. Lisbon: International Conferences of Enterprise Information Systems '2.
8. Castela, Nuno, José Tribolet, Arminda Guerra, e Eurico Lopes. *A Supporting Tool For Business Process Modeling*. Business Excelence '03, 2003.
9. Ferreira, D. *Workflow Management Systems Supporting The Engineering of Processes Networks*. FEUP: PhD Thesis, 2004.
10. Giaglis, G. *A Taxonomy of Business Process Modeling And Information Systems Modeling Techniques*. Vols. 13, nº2. Internation Journal of Flexible Manufacturing Systems, Abril 2001.
11. Havey, M. *Essential Business Process Modeling*. O'Reilly, Agosto 2005.
12. Hommes, B., e V. Reijswoud. *Assessing The Quality of Business Process Modeling Techniques*. Montagem por IEEE. Vol. 1. HICSS'00: Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences, 2000.
13. Kueng, Peter, e Peter Kawalek. *Goal-Based Business Process Models*. Business Process Management Journal, 1997.
14. Levas, Anthony, Pramod Jain, Stowe Boyd, e William Tulskie. *Panel Discussion On The Role Of Modeling And Simulation In Business Process Reengineering*. ACM Press - Proceedings of the 27th conference on Winter simulation, 1995.
15. List, B., e B. Korherr. *An Evaluation Of Conceptual Business Process Modeling Languages*. Dijon: SAC'06 - ACM Press, April 23-27, 2006.
16. OMG/BPMI. *Business Process Modeling Notation Specification*. March 2006.

17. OutSystems. *Agile Overview*. http://www.outsystems.com/site/Methodology_Overview.aspx (acedido em 31 de 5 de 2007).
18. OutSystems. *OutSystems - Agile Enterprise Software*. <http://www.outsystems.com/site/> (acedido em 31 de 5 de 2007).
19. OutSystems. *OutSystems Platform*. <http://www.outsystems.com/site/PlatformHome.aspx> (acedido em 31 de 5 de 2007).
20. Owen, M., e J. Raj. *BPMPN and Business Process Management*. Popkin Software, 2004.
21. Russell, N., W. Van der Aalst, A. ter Hofstede, e P. Whoed. *On the Suitability of BPMPN for Business Process Modeling*. Proc. of the 3rd Asia-Pacific Conf. on Conceptual Modeling, 2006.
22. Russell, N., W. van der Aalst, A. ter Hofstede, e P. Whoed. *On the Suitability of UML 2.0 Activity Diagrams for Business Process Modeling*. Proc. of The 3rd Asia-Pacific Conf. on Conceptual Modeling, 2006.
23. Silver, B. *The 2006 BPMS Report: BEA AquaLogic BPM Suite v5.5*. Bruce Silver Associates, BPM and Content Managers Advisors, BPM Institute, 2005.
24. Silver, B. *The 2006 BPMS Report: Global 360 Enterprise BPM Suite Suite v9.3*. Bruce Silver Associates, BPM and Content Managers Advisors, BPM Institute, 2005.
25. Silver, B. *The 2006 BPMS Report: IBM WebSphere BPM Suite v6.0*. Bruce Silver Associates, BPM and Content Managers Advisors, BPM Institute, 2005.
26. Silver, B. *The 2006 BPMS Report: Savvion BusinessManager v6.5*. Bruce Silver Associates, BPM and Content Managers Advisors, BPM Institute, 2005.
27. Silver, B. *The 2006 BPMS Report: Understanding and Evaluating BPM Suites*. Bruce Silver Associates, BPM and Content Managers Advisors, BPM Institute, 2005.
28. Sinogas, P., A. Vasconcelos, A. Caetano, J. Neves, R. Mendes, e J. Tribolet. *Business Process Extensions to UML Profile For Business Modeling*. ICEIS(2), 2001.
29. Sinur, J. *Business Process Management: A Change From Business As Usual*. Gartner, 2006.
30. Smith, H., e P. Fingar. *Business Process Management - The Third Wave*. USA: Meghan-Kiffer, 2003.
31. Smith, Howard, e P. Fingar. *BPM is Not About People, Culture and Change. It's About Technology*. 2004.
32. van der Aalst, W. *The Application of Petri Nets to Workflow Management*. Vol. 8. The Journal of Circuits, Systems and Computers, 1998.
33. White, S. *Introduction to BPMPN*. IBM, Maio 2004.
34. White, S. *Process Modeling Notations and Workflow Patterns*. IBM Corporation, Janeiro 2004.