

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



FEUP

Utilização de linguagens de modelação de processos e da plataforma SharePoint 2007 no desenvolvimento de um Sistema de Informação

Jadir Jorge Rodrigues de Sousa

Relatório de Projecto
Mestrado Integrado em Engenharia Informática

Orientador: Professor José António Faria

Junho de 2008

**Utilização de linguagens de modelação de processos e da plataforma
SharePoint 2007 no desenvolvimento de um Sistema de Informação**

Jadir Jorge Rodrigues de Sousa

Relatório de Projecto
Mestrado Integrado em Engenharia Informática

Aprovado em provas públicas pelo Júri:

Presidente: Ana Paula Cunha da Rocha

Arguente: Paulo Urbano

Vogal: José António Faria

31 de Julho de 2008

“...a process is a set of linked activities that take an input and transform it to create an output. Ideally, the transformation that occurs in the process should add value to the input and create an output that is more useful and effective to the recipient...” Johansson et al. (1993)

Sumário Executivo

Este projecto surge da necessidade de desenvolver um sistema de informação capaz de dar suporte a um processo de negócio de uma organização. Depois de uma análise do processo junto do cliente, é feita uma modelação com o objectivo de capturar de forma rigorosa os sub-processos e actividades. Com base no modelo especificado foram identificados os casos de uso e os requisitos do sistema a implementar.

O sistema foi desenvolvido utilizando a plataforma SharePoint que disponibiliza *out-of-the-box* um grande conjunto de funcionalidades e suporta a execução de workflows. Foi feita a concepção e desenvolvimento do sistema de forma a suportar os requisitos especificados.

Depois de alguma utilização do sistema foram identificadas algumas necessidades no decorrer de algumas instâncias do processo que não eram suportadas de forma satisfatória pelo sistema. Após análise a essas necessidades constatou-se que o processo apresentava uma forte componente colaborativa e necessitava de alguma flexibilidade na execução das tarefas. Procedeu-se a uma reavaliação dos requisitos de forma a identificar funcionalidades que o sistema deve disponibilizar.

Face aos novos requisitos é necessário evoluir o sistema implementado para que seja possível suportar as funcionalidades requeridas. É feita uma análise das necessidades com o intuito de identificar a abordagem a tomar, de forma a utilizar as funcionalidades do SharePoint e adaptá-las para cumprir com os novos requisitos.

Na utilização de um sistema de *workflow* para suportar um processo de negócio é necessário ter em atenção ao carácter colaborativo e à rigidez do fluxo do negócio, para se evitar cair no erro de desenvolver um *workflow* inflexível e que não permita suportar as actividades reais da organização. É necessário dotar os sistemas de *workflow* de mecanismos adequados para se adaptar às necessidades das diferentes instâncias do processo.

Com este projecto conclui-se que a utilização da plataforma SharePoint foi adequada, porque permite disponibilizar de forma rápida diversas funcionalidades aos colaboradores, e mostrou-se flexível para acompanhar a evolução de requisitos que existiram. Os processos de negócio devem ser alvo de uma modelação de forma a serem estudados e a captar a essência das suas actividades para se compreender a natureza do processo e adoptar uma abordagem adequada à sua implementação.

Agradecimentos

A possibilidade de efectuar um projecto de tese representa um desafio bastante aliciante, a nível da ligação entre os mundos académico e profissional.

Desse modo, gostaria de agradecer a um número de pessoas que me auxiliaram no decorrer desta fase final do curso, ao Professor José António Faria por me ter apoiado e guiado durante a tese, à equipa do secretariado do DEI pela disponibilidade na resolução de todos problemas, a todos os colegas da Indra envolvidos no projecto, aos restantes colegas da Indra, a todos os amigos e em especial à minha namorada.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

Índice Geral

1.	Introdução.....	9
1.1.	Objectivos	9
1.2.	Estrutura do documento.....	10
2.	Descrição do processo de negócio.....	11
2.1.	Apresentação do processo	11
2.2.	Modelação do processo e especificação de requisitos	13
3.	Concepção e desenvolvimento do sistema de informação.....	27
3.1.	A plataforma <i>SharePoint</i>	27
3.2.	Avaliação tecnológica	31
3.3.	Desenvolvimento efectuado.....	32
3.3.1.	Configurações do sistema	32
3.3.2.	Desenvolvimento do sistema	34
3.4.	Sistema implementado	43
4.	Reavaliação de requisitos	51
4.1.	Necessidades operacionais.....	51
4.2.	Necessidades de informação	52
4.3.	Especificação de requisitos.....	53
4.3.1.	Planeamento e controlo do trabalho.....	53
4.3.2.	Comunicação – interacção	54
5.	Evolução do sistema implementado.....	56
5.1.	Planeamento e controlo do trabalho	56
5.2.	Comunicação – interacção.....	57
5.3.	Reflexão sobre sistemas de workflow	60
6.	Conclusões	63
6.1.	Vertente tecnológica	63
6.2.	Sistema de <i>Workflow</i>	63
6.3.	Trabalho futuro.....	64
	Glossário	65
	Referências	66
	Anexo A - Tabelas de elementos BPMN	69

Índice de Figuras

Figura 1 - <i>Flowchart</i> inicial.....	12
Figura 2 - Falha no levantamento de requisitos.....	15
Figura 3 - <i>Flowchart</i> final.....	17
Figura 4 - Diagramas UML.....	18
Figura 5 - Diagrama de actividades.....	22
Figura 6 - Modelo BPMN.....	23
Figura 7 - Diagrama de casos de uso.....	24
Figura 8 - Arquitectura lógica do <i>SharePoint</i>	29
Figura 9 - Central Administration WSS 3.0.....	33
Figura 10 - Criar Web Application e Site.....	33
Figura 11 – Ciclo de vida da tarefa.....	38
Figura 12 - Esquema atribuição de tarefa.....	38
Figura 13 - Esquema <i>workflow</i>	41
Figura 14 - Validação do pedido.....	41
Figura 15 - Análise técnica e planeamento.....	42
Figura 16 - Execução da tarefa.....	42
Figura 17 - Consolidação do serviço.....	42
Figura 18 – Facturação.....	43
Figura 19 - Pedidos de serviço existentes.....	44
Figura 20 - Tarefas do departamento de análise.....	44
Figura 21 - Consulta pedido do cliente.....	45
Figura 22 - Pedido validado.....	45
Figura 23 - Tarefas departamento de análise.....	46
Figura 24 - Ordem execução da primeira tarefa.....	46

Figura 25 - Tarefa atribuída a colaborador.....	47
Figura 26 - Relatório de execução da primeira tarefa.....	47
Figura 27 - Ordem execução da segunda tarefa	48
Figura 28 - Relatório execução segunda tarefa.....	48
Figura 29 - Resumo do trabalho efectuado.....	49
Figura 30 - Conclusão do <i>workflow</i>	49
Figura 31 - Alteração conceptual do <i>workflow</i>	56
Figura 32 - Repositório de documentos do processo.....	57
Figura 33 - Documentos de um serviço.....	58
Figura 34 - Documentos públicos	59
Figura 35 - Templates documentos	59

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Elementos base.....	22
Tabela 2 - Casos de uso	25
Tabela 3 - Requisitos <i>hardware</i> WSS 3.0.....	32

1. Introdução

No mundo actual, as tecnologias de informação (TI's) encontram-se entranhadas na nossa rotina de vida de forma tão enraizada, que por vezes já nem existe essa consciência. Desde o acordar com o despertar do telemóvel, até ao adormecer a ver as notícias que ocorrem do outro lado do mundo, utilizamos produtos e serviços que são o resultado directo ou indirecto da utilização das TI's por parte das organizações com o objectivo de proporcionar sempre o melhor produto ou serviço. Assim, as TI's tornaram-se aliadas por excelência na gestão estratégica das organizações.

Com o amadurecimento da sociedade da informação surge a necessidade de desenvolver sistemas de informação (SI) mais complexos, eficazes e principalmente eficientes. Um SI serve para resolver um problema (algo que não existe ou então otimizar o que existe) assim, um SI nasce para responder a uma necessidade a ser satisfeita, através de um conjunto de processos que precisam de ser remodelados, ou informatizados de raiz.

Mas será que os processos podem ser completamente informatizados? A natureza de cada processo de negócio condiciona o nível de informatização a que este pode ser sujeito, existem diversos factores que podem simplificar ou dificultar a implementação de um SI. Ora, por um lado, temos responsáveis das organizações que apresentam um conhecimento íntimo dos processos de negócio, e por outro lado, temos os arquitectos de *software* e *developers* com a experiência e capacidade para implementar um SI que suporte os processos de negócio. No entanto é necessário encontrar uma forma de comunicação que permita a transmissão de mensagens entre emissor e receptor da forma mais fidedigna possível. [And02]

De forma a melhorar a comunicação existente entre quem tem o conhecimento do negócio e quem irá desenhar e implementar o SI são utilizadas linguagens para modelação e representação dos processos de negócio. Existem diversas linguagens para modelar e representar os processos de negócio, tendo cada linguagem características próprias adequadas a diferentes cenários.

1.1. Objectivos

O objectivo deste projecto é estudar um processo de negócio para compreender as suas características e fazer uma modelação que servirá de suporte para a concepção de um sistema de informação capaz de o suportar. Depois de modelado o processo, identificados os casos de uso e especificados os requisitos, teve início a concepção do sistema de informação utilizando a plataforma SharePoint como *framework* de desenvolvimento. Foi desenvolvido um sistema de *workflow* para dar suporte a algumas das necessidades identificadas do processo. Face à existência de algumas instâncias do processo que se revelaram flexíveis foi necessário proceder a uma

reavaliação do processo e do sistema. Essa reavaliação viria a permitir identificar necessidades existentes no processo a que o sistema não era capaz de dar suporte, e avançar com uma nova especificação de requisitos. Inicia-se uma nova fase no projecto em que se utiliza os requisitos especificados para se evoluir o sistema desenvolvido para fornecer suporte às instâncias mais flexíveis do processo.

1.2. Estrutura do documento

Para além de descrever o trabalho realizado ao longo do projecto, este documento apresenta também noções e conceitos que estão por trás do mesmo. Desse modo, o relatório está organizado da seguinte maneira:

- **Capítulo 1:** Apresentação do documento;
- **Capítulo 2:** Estudo e especificação do processo de negócio a modelar e quem irá ser suportado pelo sistema a desenvolver;
- **Capítulo 3:** Avaliação tecnológica e concepção do sistema de informação;
- **Capítulo 4:** Análise das necessidades do processo que o sistema não consegue suportar de forma eficaz;
- **Capítulo 5:** Proposta para evolução do sistema implementado de forma suportar a componente flexível do processo
- **Capítulo 6:** As observações finais e principais conclusões irão ser apresentadas aqui.

Outras secções servirão para apresentar outra informação relevante.

2. Descrição do processo de negócio

Surge numa organização a necessidade de suportar um processo seu através de um sistema informático. Apesar de ser um processo de suporte, pois tem contacto directo com os clientes da organização, tem de ser melhorado a nível de eficiência. Desde sempre que o processo foi feito com base no conhecimento que é transmitido de uns colaboradores para outros e, por não ter um suporte muito rígido, por vezes desenrola-se de forma lenta prejudicando o cliente que procura um serviço rápido. Assim foi tomada a decisão de informatizar este processo de forma a tornar as actividades do mesmo mais agregadas e bem planeadas.

Esta tese tem como base de suporte um processo de negócio baseado num caso real que surgiu no decorrer de um projecto profissional. Este processo de negócio representa é composto por várias actividades de diferentes áreas orgânicas. Apesar de não ser um processo extremamente complexo, na realidade é um processo com uma componente colaborativa, ou seja, que a nível real é simples, mas a nível de implementação de um sistema de informação que pode reservar algumas surpresas. O processo real não foi utilizado por razões de confidencialidade, era composto por actividades que eram repetitivas e que não faziam sentido para o âmbito desta tese.

O levantamento e análise de processos tem de ser feito de forma conjunta por alguém com conhecimento profundo dos mesmos e por quem irá planear e arquitectar a solução a implementar. Para existir comunicação entre essas duas partes é necessário primeiro definir os termos da conversa. Por isso os processos são analisados e representados através de linguagens próprias que facilitam à comunicação e documentação dos mesmos.

Neste capítulo será feita a análise do processo em estudo, utilizando a representação que foi fornecida pelo cliente (de salientar que o processo apresentado foi baseado num caso real) sendo então analisada a informação que é transmitida e posteriormente será feito um levantamento dos requisitos, para especificar melhor as necessidades e compreender os pontos mais complexos e por fim será feita uma representação do processo em BPMN e UML.

2.1. Apresentação do processo

Nesta secção vai ser feita uma análise sobre a informação inicial que foi disponibilizada pelo cliente. Numa primeira instância o cliente forneceu uma representação do processo utilizando *flowchart* que capta de forma empírica e sucinta o funcionamento deste processo de negócio. A Figura 1 apresenta esse esquema:

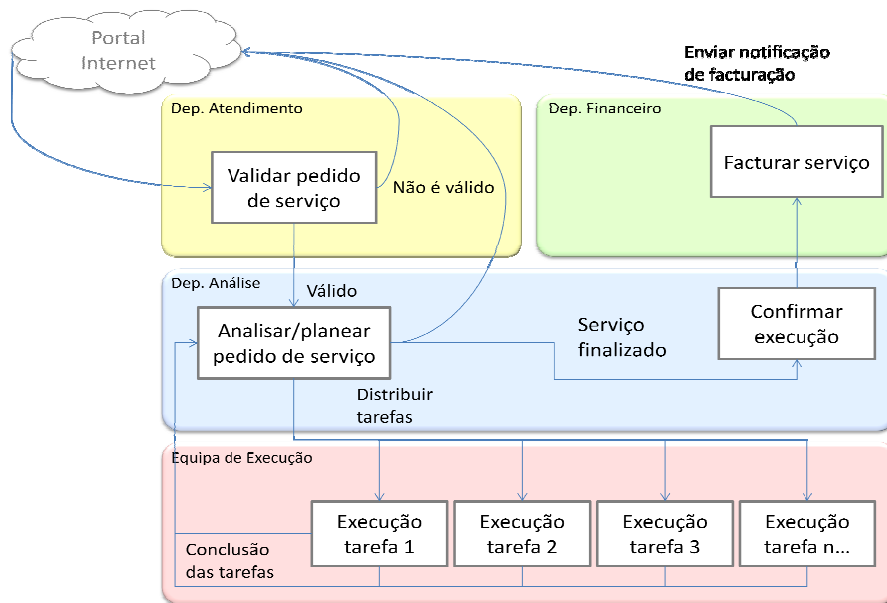


Figura 1 - Flowchart inicial

Tendo este esquema do processo procedeu-se então à análise do mesmo com o intuito de extrair o máximo de informação possível, para proceder posteriormente a um levantamento pormenorizado de requisitos. Esta imagem representa a execução de um processo que abrange quatro departamentos diferentes dentro da organização. Este processo é desencadeado após ser efectuado o pedido de um determinado serviço por um cliente da organização. De acordo com várias condicionantes poderá ser possível executar esse pedido ou não.

Tudo começa através do portátil internet da organização que disponibiliza aos seus parceiros e clientes uma área reservada onde podem aceder a várias informações e proceder ao pedido de um serviço. Esse pedido é então inserido no portal *intranet* onde cada pedido é disponibilizado a um membro do departamento de atendimento que analisa o pedido e faz uma validação prévia. Essa validação é feita de acordo com regras do negócio (que não fazem parte do âmbito da análise para a tese). Se o pedido de serviço não for aprovado é terminado o processo e o cliente notificado das razões.

A existir uma validação positiva do pedido é passada informação para o departamento de análise. Neste departamento o pedido é atribuído a um analista que estuda o pedido para estimar as tarefas necessárias para cumpri-lo e elabora um plano de execução, onde é feita uma seriação entre as diferentes tarefas a executar e quem a faz-lo. Cada elemento da equipa de execução recebe assim uma tarefa que executa e depois envia um relatório do trabalho efectuado ao analista. Após todo o planeamento feito estar cumprido o analista encerra a execução do pedido de serviço e consolida todo o trabalho que foi executado para cumprir o pedido. É então enviada para o departamento financeiro, uma ordem de facturação e após o serviço estar facturado é enviada para o cliente uma notificação de que o serviço foi executado e a factura em formato electrónico.

Depois desta primeira análise feita surgem algumas dúvidas que ficam por esclarecer. Na fase de análise e avaliação de pedido existe alguma negociação do orçamento com o cliente? Quando é feito um planeamento será que existe uma ordem rígida nas tarefas? Será que existe a necessidade de reestruturar o planeamento feito? Existe partilhas de informação das tarefas que estão a ser realizadas paralelamente? Esta indefinição que existe é baseada na má representação do processo que teve de ser colmatada com um levantamento, análise e especificação dos requisitos em conjunto com o cliente.

2.2. Modelação do processo e especificação de requisitos

Um processo de negócio é um conjunto de tarefas que estão relacionadas, e que apresentam uma ordem mais ou menos fixa, e um conjunto de *inputs* e *outputs* com o objectivo de resolver um determinado problema. Um processo de negócio inicia-se com a necessidade de um cliente e termina quando esta está completamente satisfeita. Uma organização orientada aos seus processos deve quebrar com as barreiras que existem entre os departamentos, de forma a evitar um isolamento entre eles, conseguindo assim uma cooperação de toda a organização para atingir o mesmo fim. A análise de um processo de negócio normalmente envolve o mapeamento dos processos e sub-processos até chegar ao nível das actividades. Todos os processos de negócio devem proporcionar valor acrescentado à organização e para tal não devem ser incluídas actividades desnecessárias.

Existem três tipos de processos de negócio:

- Processos de gestão – são os processos que gerem as operações de um sistema.
- Processos operacionais – contribuem para o negócio central e é responsável pela principal fonte de valor criada.
- Processos de suporte – são processos que suportam os processos operacionais.

Os processos são inerentes à actividade das organizações. Como tal é importante que cada organização tenha um conhecimento dos seus processos para que seja possível identificar melhorias operacionais que se podem aplicar no decorrer de um processo. [Joh93]

Como visto na secção anterior, o esquema fornecido pelo cliente foi insuficiente para se poder compreender de forma completa o problema em questão. Apesar de ser uma representação empírica e simplista, esta facilita uma compreensão inicial do problema, e pode servir como uma boa preparação para uma reunião onde se pretende obter uma especificação dos requisitos.

O facto do levantamento de requisitos ter como base um cenário apresenta várias vantagens:

- O cenário aborda o sistema do ponto de vista de, no mínimo, um dos seus utilizadores. Isto é uma vantagem importante quando se está a validar se os requisitos são adequados ao pretendido. Os diagramas transmitem uma informação visual mais simples do que diagramas entidade/relação ou diagramas de classes orientados a objectos e mantêm a comunicação com um nível de especificidade.
- O cenário captura uma sequência de interações entre os diversos passos do processo de negócio de forma mais intuitiva do que uma descrição textual, o que leva a um melhor planeamento de testes a executar no sistema.
- Uma particularidade forte nos cenários está no facto de que estes permitem a decomposição do sistema em funções, numa perspectiva do utilizador, em que cada uma delas pode ser tratada de forma separada.

[Gli]

Para se poder chegar a uma especificação dos requisitos do sistema, começou-se por fazer um modelo conceptual que fosse capaz de representar de forma fidedigna como o processo se desenrola.

Um modelo conceptual representa conceitos (entidades) e as relações entre eles. O objectivo da modelação conceptual é exprimir o sentido dos termos e conceitos utilizados por quem tem o conhecimento do domínio, de forma a discutir o problema em causa e descobrir relações entre diferentes conceitos e problemas. O modelo conceptual tenta clarificar o significado de vários termos ambíguos e garantir que as diferentes interpretações dos termos e conceitos não ocorrem.

Um método de modelação inclui uma linguagem de modelação e, também todo um procedimento implícito para a construção de um modelo visual que cumpra as regras da linguagem. A Figura 2 demonstra os erros de uma má comunicação entre os diferentes intervenientes do processo de levantamento de requisitos.

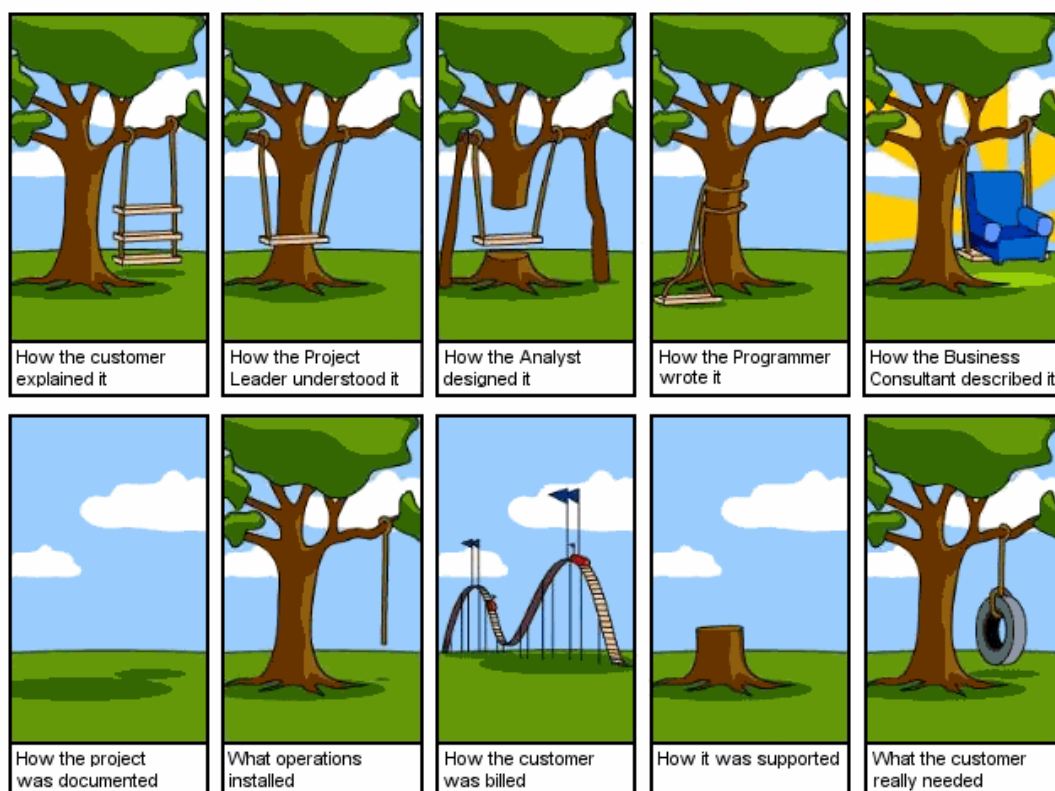


Figura 2 - Falha no levantamento de requisitos

Esta imagem apesar de ser um cartoon é uma realidade que ocorre mais vezes do que se poderia esperar. Uma má comunicação pode facilmente levar a que projectos que são desenvolvidos com base numa má definição de conceitos, que por sua vez é fruto da má comunicação, se concretize num falhanço. A modelação num modelo conceptual é a única forma de visualizar o design de uma aplicação e verificar e validar os seus requisitos antes de se proceder ao desenvolvimento. A definição de um modelo conceptual é um bom ponto de partida para um desenvolvimento seguro e sustentado e ao mesmo tempo uma segurança para futuras alterações no sistema. [Fow97]

Com o enfoque na utilização de uma linguagem para desenvolver um modelo conceptual do processo, foram escolhidas duas linguagens de modelação (BPMN e UML) para representar os processos de negócio de alto nível de forma adequada.

O *Business Process Management Notation* (BPMN) é uma notação gráfica *standard* orientada ao processo que modela processos de negócio numa sequência de actividades, para que seja facilmente legível e compreendida por todos os intervenientes no processo. O UML é uma linguagem complexa orientada ao objecto para capturar o conhecimento de um projecto e exprimi-lo de modo a que todos os intervenientes o compreendam. É uma linguagem muito utilizada por *developers* o que lhe confere um entendimento mais facilitado. Enquanto o BPMN está focado nos

processos de negócio, o UML está focado no desenho e arquitectura do *software*, desta forma não são linguagens que concorram directamente uma com a outra pois são diferentes vistas sobre um sistema.

O UML tem uma abordagem orientada a objectos o que é uma vantagem quando se pretende transitar para um desenvolvimento orientado ao objecto, mas pode ser uma desvantagens para capturar e validar as regras de um negócio junto dos especialistas do domínio. Esta desvantagem pode ser suavizada complementado o UML com uma linguagem que permita capturar a essência do negócio como o BPMN. [Hal08]¹

Estas linguagens de modelação são *standards* que são mantidas pelo *Object Management Group* (OMG) que é uma organização não lucrativa que formou um consórcio na indústria informática em 1989 que focando-se na criação de *standards* para sistemas distribuídos orientados a objectos. Actualmente está a concentrar as suas atenções na modelação (de programas, sistemas e processos de negócio) e *standards* baseados na modelação. Esta organização tem como principais objectivos a usabilidade, portabilidade e a interoperabilidade de *software* orientado por objectos em ambientes distribuídos e heterogéneos. O OMG tem a seu cargo vários *standards* conhecidos como CORBA, UML, IIOP, DDS, MDA e ADM. Este consórcio desempenha um papel bastante activo em vários mercados verticais tais como a indústria de saúde, finanças e telecomunicações. [OMG08][Cor08][DDS08][MDA08][ADM08]

Com o objectivo de obter informação para a modelação de um modelo conceptual foi feita uma reunião com os diferentes *stakeholders* (um elemento de cada departamento que está ligado ao processo) de forma a compreender os diferentes pontos de vista sobre o processo. [NusEat]

No decorrer da reunião identificaram-se algumas actividades que necessitariam de uma abordagem diferente da prevista. Foi possível então chegar a um esquema que ia de encontro às necessidades de todos os *stakeholders*. A Figura 3 representa o novo esquema.

¹ Poderia ter sido utilizadas outras linguagens para modelação, como por exemplo o SysML ou a metodologia de Ericsson & Penker [Cas1] que se baseia em extensões sobre UML, no entanto porque são menos conhecidas, porque não se adequam da mesma forma que as outras não foram utilizadas.

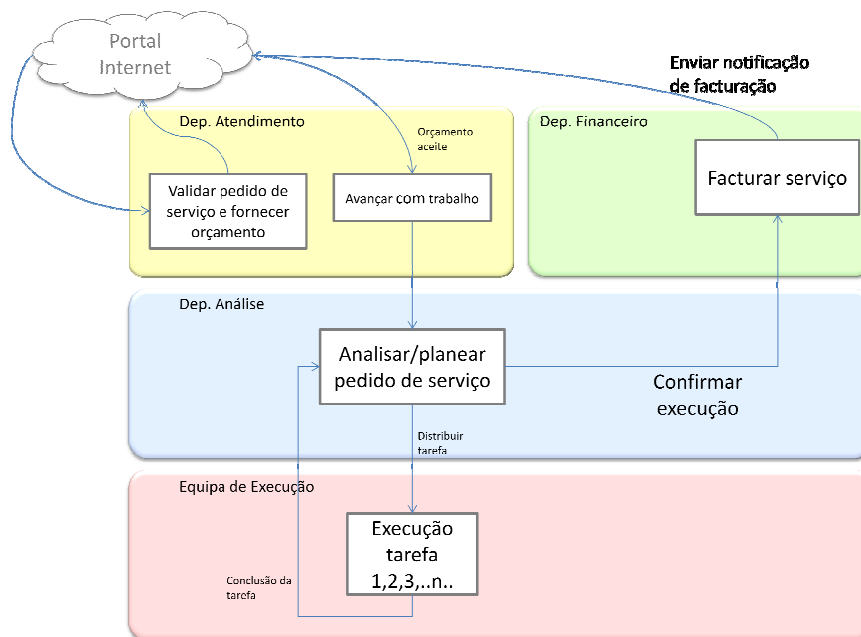


Figura 3 - Flowchart final

Comparando o esquema original com o remodelado é possível ver que existiu uma simplificação do mesmo. Essa simplificação deve-se ao facto de ser necessário um elevado nível de autonomia e agilidade por parte dos intervenientes do processo, como tal apesar de graficamente o esquema ser mais simples, o nível de abstracção aumentou. Em seguida serão explicadas as razões que levaram às alterações no esquema.

Ao nível do departamento de atendimento foi acrescentada uma vertente de negociação ao processo que não existia anteriormente. Face ao pedido do cliente é feito um estudo da viabilidade do mesmo e é proposto um orçamento ao cliente, caso seja aceite pelo cliente, o serviço avança para execução.

Quando o pedido é passado para o departamento de análise, um analista com disponibilidade escolhe este pedido para tratar. Ele analisa o que é pretendido pelo cliente e faz uma avaliação prévia de como será resolvido o pedido. Ao contrário da análise feita anteriormente este analista não efectua um planeamento rígido das tarefas a executar, porque para alguns pedidos de serviço a quantidade de tarefas a executar vai dependendo do desenrolar das tarefas que vão sendo executadas. Assim após cada tarefa estar terminada é novamente analisado o trabalho efectuado e o que foi pedido pelo cliente, caso seja necessária a execução de novas tarefas estas serão atribuídas de forma sequencial à equipa de execução. Quando o serviço prestado ao cliente está completo o analista faz o pedido de facturação junto do departamento financeiro.

Por ter sido utilizada uma técnica de análise de requisitos baseada em reunião e entrevista a *stakeholders* de diferentes áreas, foi possível ver que todo o processo é flexível e com uma forte componente de comunicação entre os seu intervenientes.

Em seguida será feita uma breve descrição das duas linguagens utilizadas para fazer a modelação do processo e o resultado obtido, o UML e o BPMN.

O UML surge da compilação das melhores práticas de engenharia, que tiveram sucesso através da modelação de sistemas complexos. Através da fusão das metodologias *Object-modeling technique* (OMT) e *Object-oriented software engineering* (OOSE), que eram duas metodologias orientadas a objectos bastante famosas, o UML tornou-se numa linguagem de modelação bastante abrangente e utilizada na modelação de sistemas concorrentes e distribuídos.

O UML é composto por diferentes tipos de diagramas que se organizam em três vistas diferentes sobre o modelo de um sistema:

- Vista de requisitos funcionais – representa os requisitos do sistema do ponto de vista de vários actores.
- Visão estrutural – representa a estrutura do sistema e a utilização de objectos, atributos, operações e relações.
- Visão comportamental – representa o comportamento do sistema de acordo com os diferentes estados e acções do sistema.

Os treze tipos de diagramas podem agrupar-se hierarquicamente como mostra a Figura 4.

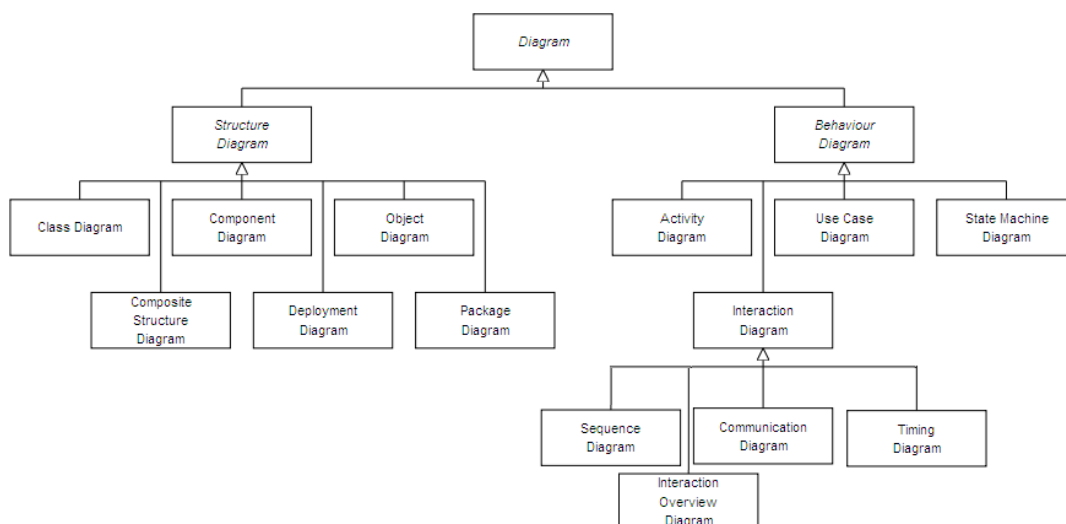


Figura 4 - Diagramas UML

Os diagramas de estrutura demonstram o que deve existir no sistema:

- Diagrama de classes

- Diagrama de componentes
- Diagrama de objectos
- Diagrama de estrutura
- Diagrama de instalação
- Diagrama de pacotes

Os diagramas de comportamento demonstram o que deve acontecer no sistema:

- Diagrama de actividade
- Diagrama de casos de uso
- Diagrama de estados

Os diagramas de interacção, que são um subgrupo dos diagramas de comportamento, demonstram o fluxo de informação e controlo no sistema:

- Diagramas de sequência
- Diagramas de interacção
- Diagramas de comunicação
- Diagramas de tempo

O UML não é apenas uma notação para desenhar diagramas, mas uma linguagem completa para capturar conhecimento de um determinado assunto e expressar-lo para beneficiar a comunicação entre os diferentes intervenientes da análise de um sistema. A modelação envolve a compreensão de um sistema, capturando e conseguindo comunicar esse conhecimento ganho. [Sha08]

O UML actualmente é uma linguagem de grande expressão, porque é capaz de modelar todo o tipo de sistemas, quer a nível de *hardware*, *software* e redes, existindo um grande número de profissionais com conhecimentos, sendo também sensibilizados para a utilização desta linguagem. É uma linguagem eficiente para modelar sistemas grandes e complexos, e através de várias ferramentas é possível utilizar determinados diagramas para gerar programas de teste e verificação de sistemas. A modelação estrutural especifica um esqueleto que pode ser refinado e estendido com estruturas e comportamentos que possam surgir de forma adicional num sistema. [OMG]

Dos diferentes tipos de diagramas que o UML disponibiliza os que se adequam à abordagem feita a este processo são os diagramas de actividades e os diagramas de caso de uso, pois era necessário compreender a parte comportamental de todo o processo.

O BPMN é uma notação gráfica que retrata os passos de um processo de negócio, retratando todo o fluxo desde o seu início até ao seu término. Esta notação foi especificada para coordenar toda a sequência de processos e as trocas de informação entre diferentes participantes do processo em determinada actividade. O BPMN foi

desenvolvido pelo *Business Process Management Initiative* (BPMI) e desde que se fundiu com o OMG que está só a responsabilidade deste ultimo.

O objectivo do BPMN é proporcionar uma notação *standard* que seja compreensível de forma rápida e intuitiva por todos os *stakeholders* de um negócio. Consequentemente o BPMN serve de ponte de ligação entre o desenho e a arquitectura de um sistema com a sua implementação. Nasce do fruto de uma necessidade e foi inspirado nas melhores ideias (deve-se compreender que as melhores ideias são as que melhor se aplicam à modelação de um processo) de várias linguagens de modelação. O BPMN apenas suporta apenas os conceitos que são necessários para a modelação de processos de negócio como tal outro tipo de modelação organizacional fica fora do âmbito do BPMN. [OMG06] Esta notação define o *Business Process Diagram* (BPD) que é baseado em *flowcharts*, o BPMN combina o BPD e o controlo do fluxo que define a ordem de execução das diferentes actividades.[Whi04]

A modelação de processos de negócio é usada para comunicar uma grande variedade de informação a uma audiência variada. Os elementos estruturais do BPMN vão permitir a quem analisa um BPD que consiga diferenciar facilmente diferentes secções de um diagrama. Existem três tipos básicos de sub-modelos num BPD:

- Privados (internos) – são processos internos de cada organização.
- Abstractos (públicos) – são processos onde existe interacção de actividades internas com actividades externas.
- Colaborativos (globais) – são processos entre duas ou mais entidades de negócio.

Esta notação disponibiliza um conjunto básico de elementos que permitem representar processos simples. Existe um grupo maior de elementos que permitem a construção de modelos bastante complexos. Existem apenas quatro categorias básicas de elementos, de forma a manter a linguagem simples e de fácil compreensão:

- Objectos de fluxo
- Objectos de conexão
- *Swimlanes*
- Artefactos

A tabela 1 Elementos base contem uma descrição daqueles que são os elementos básicos do BPMN, o Anexo A - Tabelas de elementos BPMN apresenta a tabela completa dos elementos existentes na linguagem. [OMG06]

Elemento	Descrição	Notação
----------	-----------	---------





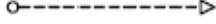
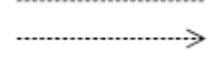

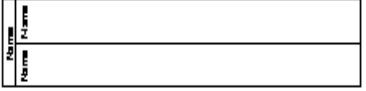


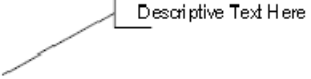
Evento	Um evento é algo que ocorre durante o processo de negócio. Os eventos afectam o fluxo do processo e normalmente têm uma causa ou um impacto. Existem três tipos de eventos: Início, intermédio e fim.	
Actividade	Uma actividade é um termo genérico para o trabalho que a organização realiza. Uma actividade pode ser atómica ou não atómica (composta) Existem três tipos de actividades: Processo, sub-processo e tarefa.	
Gateway	Um <i>gateway</i> é utilizado para controlar a divergência e convergência do fluxo sequencial. Assim ele irá determinar a ramificação, bifurcação, fundição e união das partes. Os marcadores internos indicarão o tipo de comportamento controlado.	
Sequência	A sequência é usada para mostrar a ordem em que as actividades são processadas no decorrer do processo.	
Mensagem	A mensagem é usada para mostrar o fluxo de mensagens entre dois participantes que se preparam para as enviar e receber.	
Associação	Uma associação é usada para associar informação com fluxo de objectos.	
Pool	Uma <i>pool</i> representa um participante dentro de um processo, também actua como um <i>swimlane</i> e como um recipiente gráfico para repartir um conjunto de actividades de outras <i>pools</i> , geralmente em contextos de situações B2B.	
Lane	Uma <i>lane</i> é uma subdivisão dentro de uma <i>pool</i> e é usada para organizar e catalogar actividades.	
Objecto de informação	Os objectos de informação são considerados artefactos porque não têm qualquer efeito directo nas mensagens do processo, mas providenciam informação sobre as actividades necessárias para serem desempenhadas e/ou sobre o que elas produzem.	
Grupo de objectos	Um agrupamento de actividades que não afecta o fluxo sequencial. O agrupamento pode ser usado para pressupostos documentais ou de análise. Os grupos também podem ser usados para identificar as actividades de uma transacção distribuída que é mostrada ao longo das <i>pools</i> .	
Comentário de texto	Anotações de texto são o mecanismo para o modelador fornecer informação adicional para o leitor do Diagrama BPMN.	

Tabela 1 - Elementos base

Após esta breve apresentação das linguagens de modelação que foram utilizadas é necessário ver os resultados da aplicação destas na modelação do processo. A Figura 5 apresenta a modelação feita utilizando UML para produzir um diagrama de actividades.

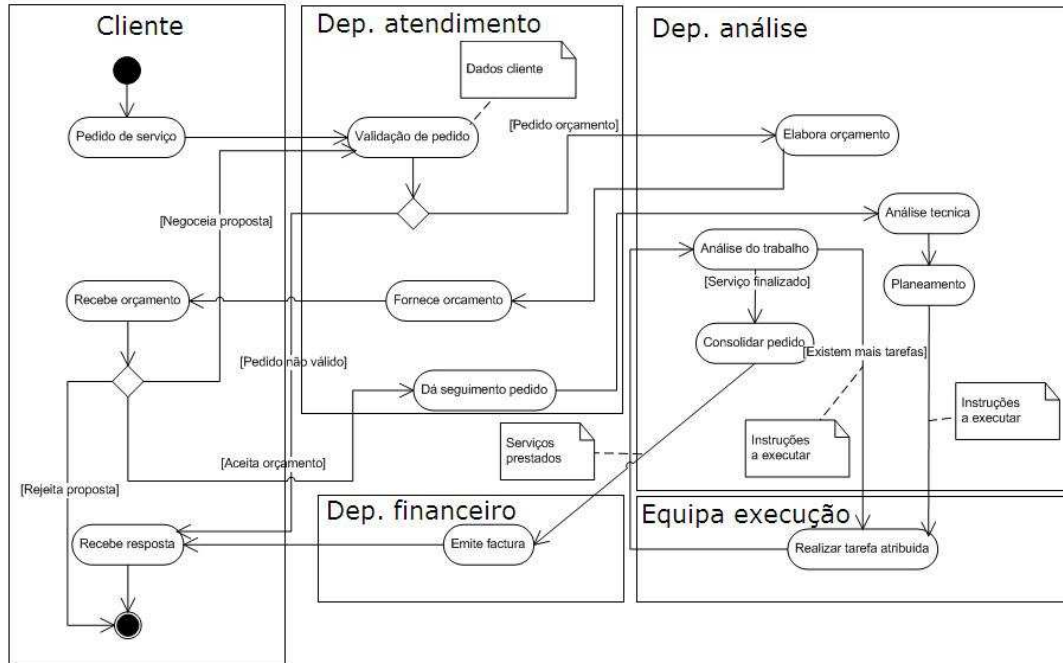


Figura 5 - Diagrama de actividades

Este diagrama representa o fluxo de actividades existentes no processo e as informações que transitam de forma auxiliar ao mesmo. A utilização deste diagrama permitiu obter uma visão mais concreta do processo do que com a utilização de *flowcharts* como se fez anteriormente. Este diagrama demonstra que o processo de orçamentação é feito por um colaborador do departamento de análise e que o departamento de atendimento é apenas uma interface desse colaborador perante o cliente. Apenas quando existe aprovação do orçamento é que o serviço começa a ser tratado pois inicia-se a análise técnica do mesmo. O serviço a realizar quando aplicável é decomposto em várias tarefas a executar por vários colaboradores e quando termina cada tarefa, é feita uma análise do trabalho para verificar o que fazer de seguida.

Como dito anteriormente foi também utilizado o BPMN para modelar o processo, a Figura 6 - Modelo BPMN apresenta o modelo obtido. Este processo é um processo de colaboração (global), pois retrata interações entre duas entidades de negócio diferentes: o cliente e a organização. Cada um deles está representado dentro de uma *pool* de forma a agrupar os seus processos e actividades internos. Do lado da organização existe um sub-processo que é abstracto (públicos) pois existe todo um processo interno que corre e interage com outro processo externo (troca de informação com o cliente).

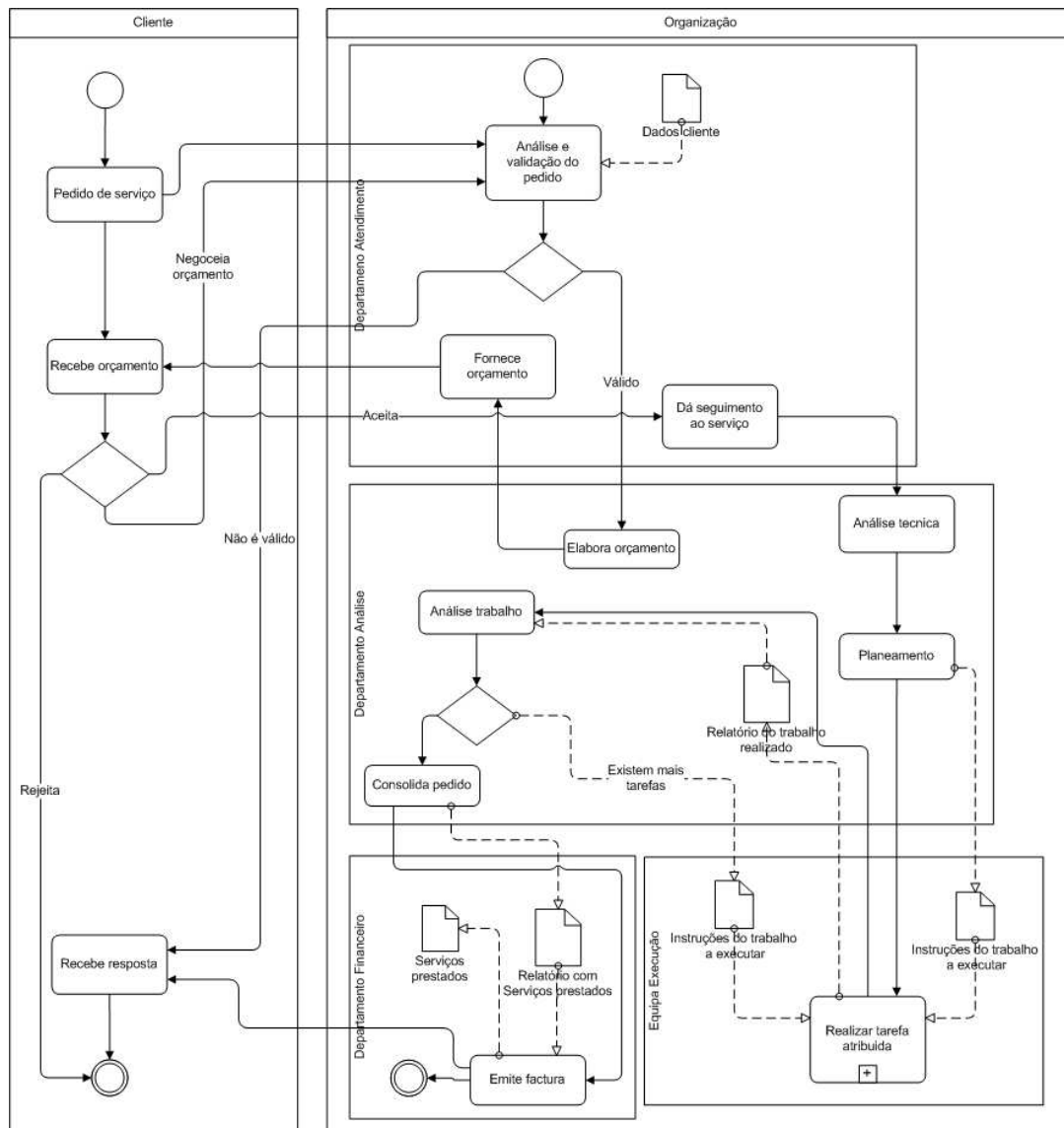


Figura 6 - Modelo BPMN

Como este processo não apresenta elevados níveis de complexidade o modelo obtido através da especificação em UML e o modelo de BPMN são aproximados a nível de expressão gráfica. O facto de ambos representarem a mesma informação com uma abordagem semelhante leva a que não existam diferenças de grande relevo entre os dois. O diagrama BPMN permite identificar a separação entre o cliente e a organização e a divisão da organização em diferentes áreas funcionais (representado por diferentes *lanes*). Este modelo é enriquecido por suportar de forma directa a representação de documentos e informações resultantes das actividades dos processos (coisa que no UML não acontece da mesma forma).

Após a especificação do modelo é necessário olhar para ele para se extrair os casos de uso do processo. Os diagramas de casos de uso descrevem as funcionalidades do

sistema e os utilizadores do sistema. A Figura 7 - Diagrama de casos de uso é um diagrama de casos de uso onde foram retratados as funcionalidades do sistema.

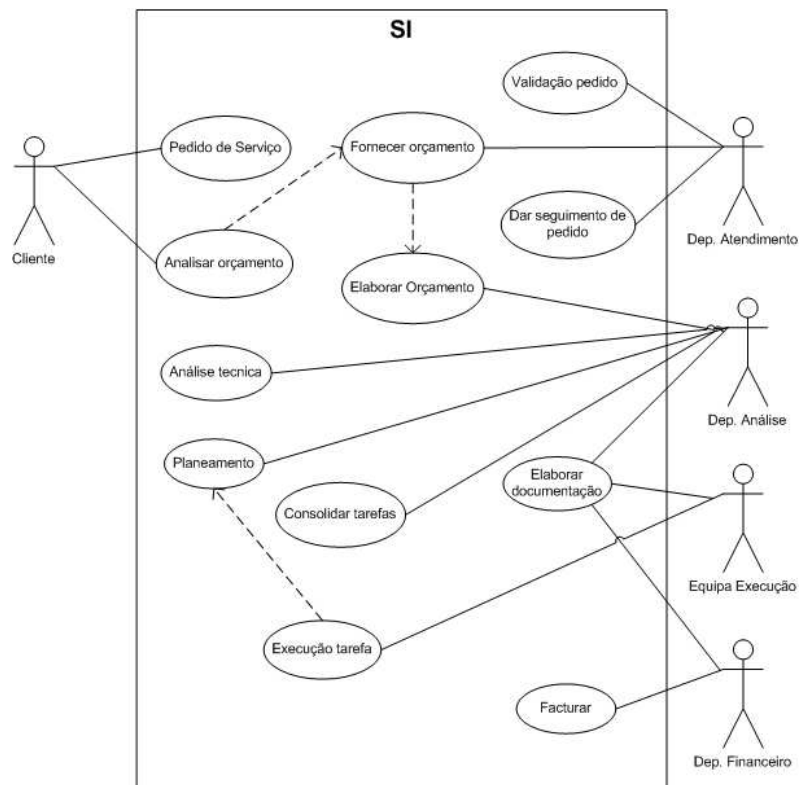


Figura 7 - Diagrama de casos de uso

Os requisitos de um sistema agrupam-se em dois grandes grupos: requisitos funcionais e não funcionais. Os requisitos funcionais definem funcionalidades do sistema e seus componentes. De acordo com a engenharia de requisitos, os requisitos funcionais definem os comportamentos do sistema, a forma como os diferentes componentes têm de interagir. Os requisitos não funcionais por sua vez são critérios usados para analisar o funcionamento de um sistema. Os requisitos não funcionais qualificam um sistema de duas perspectivas principais, execução (requisitos como segurança, usabilidade e performance) e evolução (requisitos como escalabilidade, manutenção e extensibilidade). [Som97] [Kot98]

Os diagramas de casos de uso descrevem as funcionalidades do sistema e os utilizadores do sistema, assim é possível avançar para uma especificação de requisitos associada aos mesmos (Tabela 2 - Casos de uso).

Actor	Caso de uso	Descrição
Cliente	Pedido de serviço	O pedido de serviço é feito pelo cliente. Implica que aceda ao portal internet e submeta o pedido.
	Analisar orçamento	Após receber o orçamento para o serviço

		o cliente tem de analisar se pretende a execução do serviço.
Dep. Atendimento		
	Validação pedido	O colaborador deve aceder aos dados do cliente numa aplicação externa e deve analisar a possibilidade de se avançar com o pedido efectuado
	Fornecer orçamento	O colaborador serve de interface entre o analista e o cliente e deve assegurar a comunicação entre eles
	Dar seguimento de pedido	Após aprovação do orçamento por parte do cliente o colaborador deve registar no sistema que o serviço irá ser executado
Dep. Análise		
	Elaborar orçamento	O colaborador deve aceder ao pedido feito pelo cliente e analisar o pedido para compreender o esforço necessário à sua resolução e fazer um orçamento
	Análise técnica	O colaborador deve analisar o pedido de forma compreender o trabalho necessário para o executar
	Planeamento	Efectua um planeamento das tarefas a cumprir para fazer o serviço
	Consolidar tarefas	Depois de todas as tarefas estarem cumpridas o colaborador deve fazer um resumo para poder enviar para a facturação
	Elaborar documentação	O colaborador deve documentar o trabalho resultado para fazer uma gestão do conhecimento
Equipa execução		
	Executar tarefa	Executa a tarefa atribuída
	Elaborar documentação	O colaborador deve documentar o trabalho resultado para fazer uma gestão do conhecimento
Dep. Financeiro		
	Facturar	O colaborador deve efectuar o facturação do serviço com base na descrição das tarefas executadas.
	Elaborar documentação	O colaborador deve documentar o trabalho resultado para fazer uma gestão do conhecimento

Tabela 2 - Casos de uso

Através de todo este processo de análise dos requisitos, feito em conjunto com o cliente, foi possível de uma forma segura compreender quais são as necessidades do cliente. O levantamento, análise e especificação de requisitos permitiu que fosse possível compreender que este processo tem uma maior eficácia e eficiência quando é desburocratizado em algumas fases [Som06] [Rog02]

3. Concepção e desenvolvimento do sistema de informação

Este capítulo pretende demonstrar o trabalho desenvolvido na implementação do sistema que irá suportar a execução do processo de negócio.

Vai ser feita uma introdução à tecnologia que foi utilizada na implementação do sistema. A plataforma *Windows SharePoint Services 3.0 (WSS 3.0)* é um produto da *Microsoft* que já existe há alguns anos e tem vindo a desenvolver-se, tendo a actual versão sofrido a maior evolução desde o início do produto. O WSS 3.0 é uma plataforma de colaboração e gestão de conteúdos *web based* que permite através de *Webparts* compor páginas Web para disponibilizar diversas funcionalidades. O WSS 3.0 é um *Content Management System (CMS)* que disponibiliza out of the box a possibilidade de criar, editar, gerir e publicar conteúdos num portal Web, de acordo com um conjunto de permissões definidas. Será feita uma avaliação tecnológica da plataforma a utilizar em comparação com outras alternativas existentes.

Será feita uma descrição do trabalho realizado na concepção e desenvolvimento do sistema, incluindo todo o processo de instalação e configuração da plataforma *SharePoint*, assim como, a criação de sites para suportar o processo de *workflow* e a instalação deste no portal.

Vai ser apresentado o desenvolvimento do *workflow* para suportar o processo e será feita uma análise à plataforma e à solução obtida.

3.1. A plataforma *SharePoint*

Face a requisitos especificados pelo cliente foi escolhida a plataforma *SharePoint* para desenvolvimento do sistema.

Antes da existência do *SharePoint* existia um produto que se chamava *Site Server (e Site Server Commerce Edition)* que disponibilizava gestão e replicação de conteúdos, personalização, gestão documental, indexação e pesquisa. Não é visto como um produto, mas sim como um aglomerado de várias ferramentas que funcionavam bem em conjunto. Existia uma ferramenta chamada de *Digital Dashboard Starter Kit* que ao ser a primeira framework de portal da *Microsoft* permitia a criação de '*nuggets*' para apresentar diferentes informações, que mais tarde viriam a ser chamados de *Web parts*.

Em 2001 foi lançado o *Sharepoint Portal Server (SPS 2001)* com o objectivo de abranger uma maior porção do mercado de portais. Face a diferentes limitações rapidamente a *Microsoft* transitou a plataforma existente e chamou-lhe de *Windows SharePoint Services (WSS)* e que se tornou parte do *Windows Server 2003*. Sobre o WSS desenvolveu algumas funcionalidades e chamou de *Microsoft Office SharePoint*

Portal Server 2003 (SPS 2003). Em 2004 existiu uma consolidação das vertentes de portal e gestão de conteúdos, que foi potenciado pela possibilidade de desenvolvimento de *webparts* em *ASP.NET 2.0*. Em 2005 a *Microsoft* lançou uma ferramenta vocacionada para Business Intelligence (BI) que se chamou de Business Scorecard Manager 2005 (BSM 2005).

No início de 2007 é lançado a terceira versão do *SharePoint* que vem complementar a versão anterior e que vem explorar a vertente colaborativa disponibilizando *excel services, form Server, blogs, wikis*. Esta versão incorpora o *Windows Workflow Foundation (WF)* e vem permitir também uma melhoria das capacidade de BI através do *PerformancePoint Server*. [Sha081]

A família *SharePoint* é composta por 4 produtos diferentes. Cada um destes produtos têm um âmbito específico sendo que funcionam de forma complementar (ou quase como vamos ver de seguida).

Windows SharePoint Services (WSS) é um *add-on* que existe para o *Windows Server*. Disponibiliza as infra-estruturas básicas das ferramentas colaborativas, suporta a edição de documentos assim como a sua organização em diversas bibliotecas, controlo de versão de conteúdos, *wikis* e *blogs*. Permite a inclusão de funcionalidades como *workflows*, listas de tarefas, alertas e fóruns, mas não permite a utilização de *InfoPath 2007* na criação de formulários de um *workflow*. [Mic08]

Microsoft Office SharePoint Server (MOSS) é um componente que requer uma licença da suite Office. O MOSS é desenvolvido sobre o WSS acrescentando mais funcionalidades e permitindo uma melhor gestão de documentos, *Enterprise Search* (indexação, pesquisa e apresentação de conteúdos numa rede), e suporte a RSS. O MOSS é dividido na categoria de *Standard* (como o nome indica inclui um conjunto de funcionalidades *standard*) e *Enterprise* (com funcionalidades vocacionadas para informações de negócio). [Mic081]

Microsoft Search Server (MSS) é uma plataforma de *Enterprise Search* baseada nas capacidade de pesquisa do MOSS. O MSS funciona de forma idêntica ao MOSS e disponibiliza a possibilidade de configuração de relatórios de pesquisa e performance. A vantagem deste produto é o facto de ser apenas direccionado para a pesquisa. [Mic082]

Microsoft SharePoint Designer (SPD) é um editor *wysiwyg* de *html* com o objectivo de editar e criar sites *SharePoint* e *workflows* básicos. É o substituto natural do *Front Page* que não é compatível com WSS 3.0 ou MOSS. [Mic083]

A arquitectura lógica do *SharePoint* pode ser vista na Figura 8 e é possível ver que o MOSS é desenvolvido sobre as funcionalidades do WSS 3.0 e a sua ligação com diferentes componentes do Office 2007. [Mor]

SharePoint System Logical Architecture

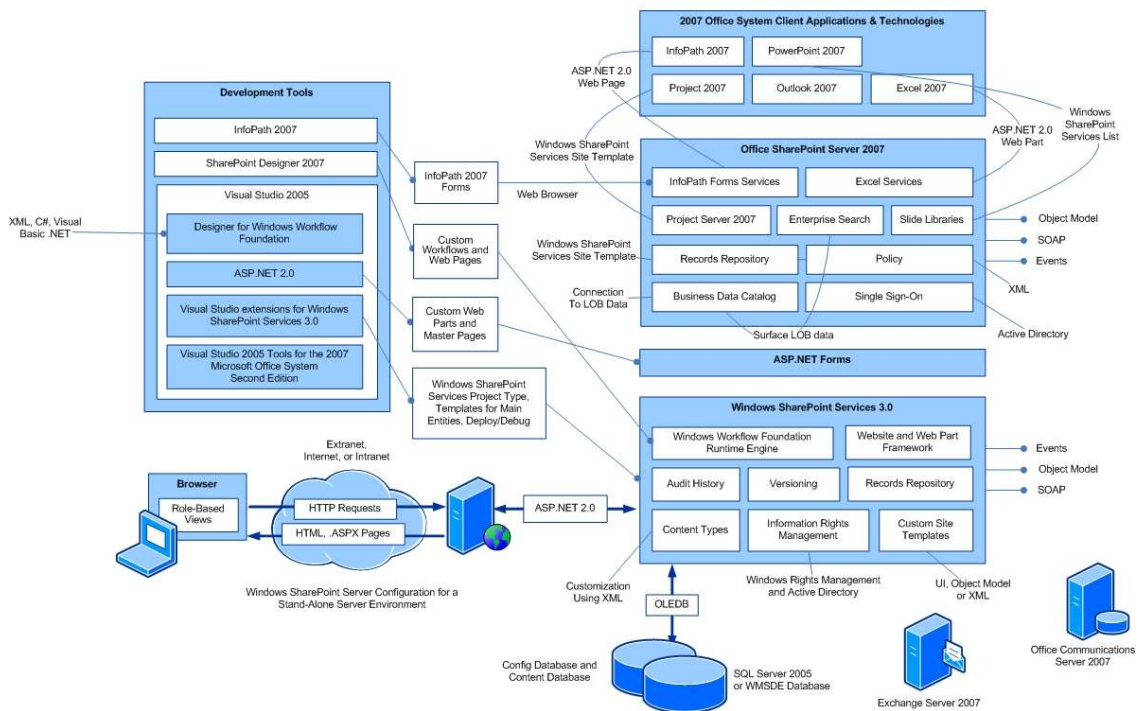


Figura 8 - Arquitectura lógica do SharePoint

Como foi utilizado o WSS 3.0 na implementação do processo, farei agora uma breve apresentação das potencialidades desta plataforma para uma melhor visão geral. Existe uma grande variedade de funcionalidades que a tornam numa plataforma bastante completa para gestão de informação, capaz de disponibilizar soluções de *business intelligence*, colaboração, comunicação, gestão de conteúdos e portais. Face à orientação para a colaboração existe um conjunto de factores relevantes que são:

- *Workspace* para equipas permitindo coordenar agendas, organiza documentos e potenciar debates.
- Fácil gestão de documentos que inclui gestão de versões e permissões talhadas individualmente.
- Comunicação de novos conteúdos, alterações efectuadas a documentos, alertas configuráveis para diversas actividades.
- Criação de *blogs* e *wikis* e fóruns para potenciar a criatividade, criação de grupos de conhecimento, e partilha de informação
- Sincronização *offline* de documentos, contactos e tarefas através do Outlook 2007

A utilização das funcionalidades base da plataforma potencia que através da utilização de metodologias de desenvolvimento orientadas a funcionalidades, seja rapidamente possível disponibilizar algumas funcionalidades enquanto vai existindo o

desenvolvimento das restantes. Assim existe um conjunto de factores que permitem uma rápida e fácil integração com a nova plataforma.

- A estrutura de *Master Pages* em conjunto com as diferentes *WebParts* permitem ao mesmo tempo manter uma identidade num portal, mas também personalizar diferentes áreas e ajudar às diferentes necessidades.
- Interfaces idênticas a outras ferramentas (*Office* e outros) que os colaboradores estão habituados a utilizar.
- Integração com *Outlook 2007* de tarefas, contactos, calendário e acompanhar grupos de discussão.

A arquitectura do WSS possibilita um controlo de segurança mais centralizado, ao mesmo tempo que possibilita que os conteúdos sejam geridos de forma um pouco mais descentralizada (são geridos ao nível dos seus responsáveis).

- Possibilidade de criação de políticas de segurança para controlar o acesso à informação em diferentes níveis.
- Permissões atribuídas a equipas para gerir os diferentes *workspaces* e realizarem *backups* que acharem necessários.
- Escalabilidade para se ajustar ao crescimento que as organizações têm.

O WSS 3.0 proporciona um ambiente robusto, personalizável para os utilizadores criarem, colaborarem e gerirem informação essencial ao negócio das organizações. Estes processos de negócio são representados através de *workflows* que organizam e executam conjuntos de actividades. No WSS 3.0 o *workflow* tem controlo sobre todos os itens criados e o seu ciclo de vida, podendo ser executado de forma manual pelos utilizadores ou de forma automática através de eventos.

Apesar de já se ter sido feita uma abordagem às funcionalidades do *SharePoint* não existe melhor cartão de visita para uma plataforma do que as organizações onde a mesma é utilizada. O ministério da agricultura francês implementou um sistema integrado de recolha de informação para o departamento de pescas e utilizou MOSS e *InfoPath*. [Mic084]

A Mary Kay Inc decidiu actualizar o seu portal para MOSS obtendo resultados bastante positivos. [Mic085]

Estes são apenas alguns exemplos de organizações que implementaram a plataforma *SharePoint* com sucesso, mas a lista é vasta e inclui nomes exemplos como a London Stock Exchange, a Del Monte Foods ou as escolas públicas do condado de Miami. [Mic086]

3.2. Avaliação tecnológica

Neste caso em específico a utilização da plataforma *SharePoint* foi um requisito por parte do cliente, pois a plataforma foi utilizada para suportar todo o portal de *intranet* da organização. No entanto é interessante lançar um olhar crítico e pensar sobre diferentes abordagens tecnológicas para este mesmo problema.

Para se implementar este sistema utilizando outra abordagem tecnológica existem duas alternativas: uma plataforma com funcionalidades dedicadas de *workflow* ou um desenvolvimento à medida das necessidades.

A solução IBM WebSphere MQ *Workflow V3.5* permite automatizar e rastrear os processos de negócio de acordo com a orientação empresária da organização e disponibiliza processos de integração com suporte para interações dos colaboradores. Integra-se de forma natural com arquiteturas orientadas a serviços e disponibiliza algumas funcionalidades básicas de *Business Intelligence*. A grande vantagem desta plataforma está na sua compatibilidade com o *standard* WS-BPEL (Web Services Business Process Execution Language) o que permite quem um conjunto de processos de negócio seja modelado utilizando uma linguagem *standard* que fornece suporte directo à execução desses mesmos processos.

Uma solução desenvolvida à medida quer na sua vertente *Windows based* ou *Web based* permite que todas as necessidades da organização sejam cumpridas até ao mais ínfimo pormenor. Um dos grandes problemas desta abordagem é o facto de existir um grande *overhead* em todo o projecto, pois é preciso o desenvolvimento de raiz de uma plataforma estável, que seja capaz de cumprir com as normas de imagem da organização, apresentando uma usabilidade aceitável e intuitiva, fácil parametrização, e possibilidade de integração com outras ferramentas.

Desta forma uma plataforma como o *SharePoint* que disponibiliza *out of the box* a uma organização obter um variado conjunto de funcionalidades, com uma *interface* Web bastante evoluída e configurável é uma grande aposta. A integração com variadas ferramentas de produção da *Microsoft* como o Office, ou ferramentas de informação como os *Reporting Services* do SQL Server 2005 é uma vantagem pois para grande parte das funcionalidades apenas é necessário algumas configurações ou um desenvolvimento utilizando uma API de fácil acesso.

A possibilidade de desenvolver *webparts* e *event handlers* à medida para aceder a dados de diferentes sites e listas do *SharePoint*, a bases de dados, a aplicações externas confere uma grande flexibilidade e um amplo leque de funcionalidades. O *workflow* no *SharePoint* pode ser desenvolvido com recurso à ferramenta *SharePoint Designer* quando se trata de pequenos *workflows* ou através do Visual Studio que

como se viu anteriormente disponibiliza um controlo bastante abrangente de diferentes componentes.

As desvantagens desta abordagem prendem-se com o facto de ser necessário uma equipa de desenvolvimento com *know how* e experiencia nesta plataforma. Isso implica um custo superior a uma equipa para implementação de uma solução generalista à medida, face ao reduzido número de profissionais com experiencia nessa área. Quando se utiliza o MOSS é necessário ter em conta os custos de licenciamento, pois podem ser um factor bastante negativo quando apenas se pretende usufruir de algumas funcionalidades da plataforma.

3.3. Desenvolvimento efectuado

Nesta secção será feita a apresentação do trabalho desenvolvido que irá contemplar a montagem do ambiente de desenvolvimento (idêntico ao ambiente de produção) e configurações que sejam necessárias. Vai ser explicado o processo de desenvolvimento do *workflow* assim como todos os elementos necessários ao mesmo.

3.3.1. Configurações do sistema

Da lista de funcionalidades identificadas apenas foram implementadas algumas nesta abordagem. Como já foi referido esta implementação apenas tem como objectivo suportar numa primeira instância o processo de forma a tornar as actividades do processo mais agregadas e bem planeadas.

O ambiente de desenvolvimento foi montado de forma a ser idêntico ao ambiente de produção onde o sistema irá estar instalado. O WSS 3.0 tem como requisitos mínimos e recomendados os que se encontram na tabela.

Componente	Mínimo	Recomendado
Processador	2.5 GHz	2x3Ghz
RAM	1 GB	2 GB
Disco	Partição NTFS com 3GB	Partição NTFS com 3GB

Tabela 3 - Requisitos *hardware* WSS 3.0

Os requisitos de *software* para uma instalação *stand alone* são os seguintes.

- *Windows Server 2003*
- *Information Services (IIS) 6.0*
 - Common files
 - WWW
 - *Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)*
- *.NET Framework 3.0*
- *SQL Server 2005*

Foi adoptada uma instalação *stand alone* porque se adequa à carga estimada do sistema. Se a carga do sistema crescer é possível configurar outro servidor e passar a uma instalação em *farm*. [Mic07]

Após se instalar o WSS 3.0 e depois de correr o *wizard* de configuração é criada uma *Web Application* com as definições do WSS (Figura 9).

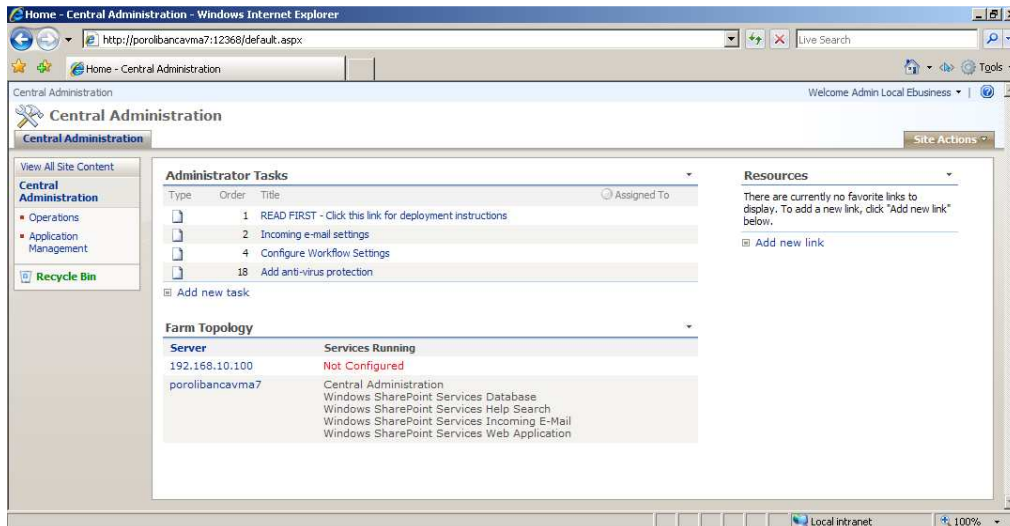


Figura 9 - Central Administration WSS 3.0

O Após instalado o WSS 3.0 é necessário avançar para a criação de uma *Web Application* que vai conter os diferentes sites criados. No menu de *Application Management* existe a opção de criar uma nova *Web Application* (ver ponto 1 da Figura 10) onde se pode criar uma nova aplicação Web (corresponde a um website no IIS). Após criada a *Web Application* é necessário criar uma *Site Collection* (ver ponto 2 da Figura 10).

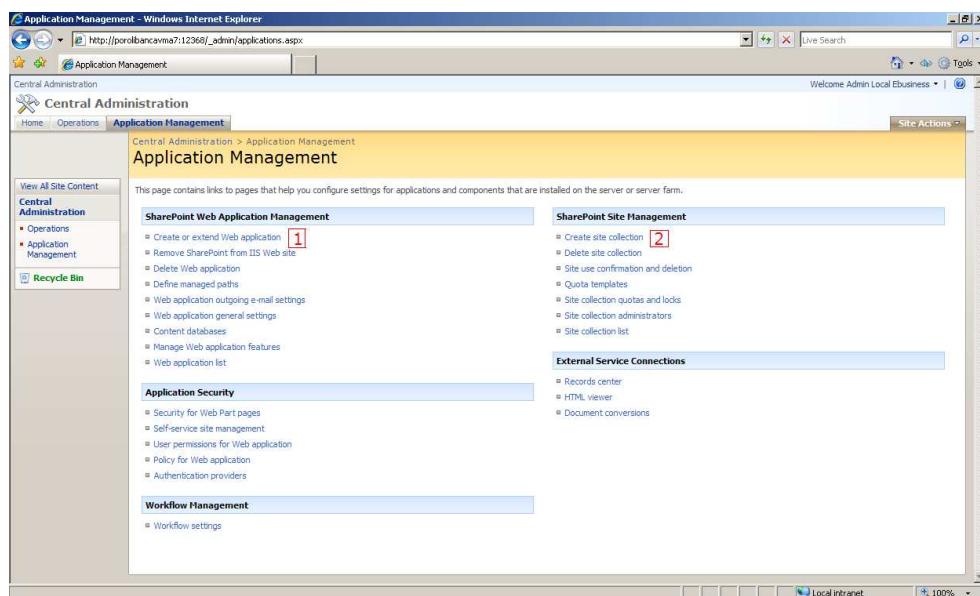


Figura 10 - Criar Web Application e Site

Com a criação da *site collection* é criado um site em *SharePoint* que pronto a ser utilizado. Em *SharePoint* existe um conceito muito utilizado e que é a base de toda a sua estrutura de dados e armazenamento de conteúdos, a lista. Cada lista é composta por elementos que se adaptam às necessidades e podem guardar qualquer tipo de informação. Existem vários tipos de lista predefinidos (listas de links, contactos, eventos, tarefas, documentos, etc) e é possível criar listas baseadas nestas ou de raiz. Cada lista tem associado um *content type* que definem a informação necessária para criar um item. Os *workflows* em *SharePoint* são associados a listas e executam quando um dos itens da lista é criado, modificado ou podem ser lançados manualmente. [Mic]

Foi adicionada ao site uma lista onde vão ser registados os pedidos de serviço a ser executados. Esta lista necessita de guardar a data em que o pedido foi registado, a descrição do serviço que se pretende, o tipo de serviço (nome indicativo), o nome do cliente, o email do cliente e onde deverá ser executado o serviço. À excepção da descrição do serviço, da localização do serviço e do tipo de serviço que são preenchidos pelo cliente, os restantes campos são preenchidos pelo portal internet ao registar o pedido via *webservice*. Desta forma é criado um novo item na lista de pedidos de serviço ficando logo disponível para ser validado.

De forma bastante simplificada explicou-se os passos necessários para instalar e configurar o WSS, criar um site que vai ser o ponto de partida para a criação de estruturas (listas) que vão servir de suporte para o *workflow*.

3.3.2. Desenvolvimento do sistema

O *workflow* desenvolvido é composto por variadas actividades, e cada uma delas tem uma interface para o utilizador. No decorrer do processo vão sendo criadas tarefas que são atribuídas aos diferentes colaboradores e que contêm informações específicas. Para as informações serem gravadas numa lista *SharePoint* é necessário providenciar à lista um *content type* capaz de guardar a *metadata* pretendida.

Um *content type* permite organizar conteúdo dentro de um portal *SharePoint* de forma organizada e hierarquizada. Permite armazenar diferentes tipos de conteúdos numa mesma lista de *SharePoint*, sendo possível existir mais do que um *content type* numa lista, onde cada um tem as suas colunas específicas e os seus *workflows* específicos. Um *content type* pode ser visto como uma especificação sobre os dados a guardar para determinado tipo de informação. Um exemplo para melhor compreensão é quando se pretende guardar numa mesma lista todos os veículos de transporte de uma empresa. Uma vez que a empresa tem diferentes tipos de veículos e que cada veículo tem diferentes características, a abordagem correcta será definir um *content type* para cada tipo de veículo. Assim dividindo os veículos de uma empresa em ligeiros e pesados pode-se criar campos específicos em cada *content type* e permitir para os

veículos pesados guardar informação extra, como por exemplo se pode utilizar reboque, qual o peso que pode transportar e o numero de pessoas. [Mic1]

A criação dos *content types* foi feita através de um conjunto de ficheiros xml, em que no ficheiro do *content type* se especifica todos campos que compõem o *content type*, e no ficheiro dos diversos campos se especifica os atributos individuais. Em seguida é mostrado um exemplo da criação de um *content type* que é utilizado no momento em que o pedido de serviço é validado e este passa para o departamento de análise.

```
<Elements xmlns="http://schemas.microsoft.com/sharepoint/">
  <ContentType
    ID="0x01080100B219FC775E7C4736885B4AFB251AA444"
    Name=" Workflow cType Analise Task "
    Group="Workflow Content Types"
    Description="Criar CustomType Workflow Task"
    Version="0"
    Hidden="FALSE"
    ReadOnly="TRUE" >

    <FieldRefs>
      <FieldRef ID="{BEE6F69E-4677-4384-86B4-2E9AF297646D}" Name="Pedido cliente" />
      <FieldRef ID="{688C 7DC-4357-5887-A654-ADE9C456231A}" Name="Data" />
      <FieldRef ID="{08442533-000D-4039-84E7-825688CBC224}" Name="Instrucoes" />
      <FieldRef ID="{938478AC-34BB-1534-8874-AB396B24CBC4}" Name="Comentarios" />
    </FieldRefs>

  </ContentType>
</Elements>
```

Cada um dos campos que estão associados ao *content type* é então especificado num ficheiro à parte.

```
<Field ID="{BEE6F69E-4677-4384-86B4-2E9AF297646D}"
  Name=" Pedido cliente "
  DisplayName=" Pedido efectuado pelo cliente "
  StaticName=" Pedido cliente"
  Group=" Workflow Content Types "
  Type="Item"
  SourceID="http://schemas.microsoft.com/sharepoint/v3/fields"
  DisplaceOnUpgrade="TRUE"
  AppendOnly="TRUE"
  AllowDeletion="FALSE" />

<Field ID="{688C 7DC-4357-5887-A654-ADE9C456231A}"
  Name=" Data"
  DisplayName=" Data"
  StaticName=" Data"
  Group=" Workflow Content Types"
  Type=" Data"
  SourceID="http://schemas.microsoft.com/sharepoint/v3/fields"
  DisplaceOnUpgrade="TRUE"
  AppendOnly="TRUE"
  AllowDeletion="FALSE" />
```

```
<Field ID="{08442533-000D-4039-84E7-825688CBC224}"
  Name=" Instrucoes "
  DisplayName=" Instruções da validação"
  StaticName=" Instrucoes "
  Group=" Workflow Content Types "
  Type="Text"
  NumLines="5"
  SourceID="http://schemas.microsoft.com/sharepoint/v3/fields"
  DisplaceOnUpgrade="TRUE"
  AppendOnly="TRUE"
  AllowDeletion="FALSE" />
```

```
<Field ID="{938478AC-34BB-1534-8874-AB396B24CBC4}"
  Name=" Comentarios "
  DisplayName=" Comentários "
  StaticName=" Comentarios "
  Group=" Workflow Content Types "
  Type="Text"
  NumLines="10"
  SourceID="http://schemas.microsoft.com/sharepoint/v3/fields"
  DisplaceOnUpgrade="TRUE"
  AppendOnly="TRUE"
  AllowDeletion="FALSE" />
```

Para se instalar os *content types* no portal de *SharePoint* foi necessário criar uma feature para permitir gerir a instalação de todos os *content types* e fazer a gestão controlada de alterações que possam existir. Desta forma consegue-se ter uma arquitectura flexível e os *content types* podem ser transportados e utilizados em qualquer plataforma *SharePoint*.

As *features* (como o nome indica são funcionalidades) reduzem o nível de complexidade que existe para fazer alterações num site, pois permitem fazer instalações de forma controlada e sem ser necessário existir porções de código a serem replicadas. Estas podem ser activadas e desactivadas para um determinado site, ou para toda a *site collection*. [Mic2]

A *feature* desenvolvida utilizava os ficheiros xml de cada *content type* e ao ser instalada fazia automaticamente a instalação dos *content types*.

```
<Feature xmlns="http://schemas.microsoft.com/sharepoint/"
  Id="D93B75F7-8144-4199-A549-CC905805B6ED"
  Title="cType WF Task Feature"
  Description="Creates site columns, content types."
  Scope="Site"
  Version="12.0.0.0"
  Hidden="FALSE" >

  <ElementManifests>
    <ElementManifest Location="SiteColumn.xml" />
    <ElementManifest Location="ContentType.xml" />
  </ElementManifests>
</Feature>
```

Todo o sistema de *workflow* está assente na utilização de uma lista de tarefas para atribuição destas em cada passo do *workflow*. Face à estrutura do portal *SharePoint* existente e ao facto de haver várias listas de tarefas (como resultado de diferentes sites dentro do portal) é importante que o utilizador tenha acesso a todas as suas tarefas de forma centralizada para evitar que algumas delas fiquem esquecidas durante mais tempo do que seria de esperar.

Foi então desenvolvida uma *webpart* que permite ao utilizador independentemente do site em que estiver ter acesso a todas as tarefas que lhe estão atribuídas. Essa *webpart* foi desenvolvida utilizando uma *query* CAML (Collaborative Application Markup Language) que é uma linguagem baseada em xml. [Wha]

Foi especificada uma *query* capaz de obter todas as tarefas não concluídas, que estão atribuídas ao colaborador legado ou a um dos grupos a que pertence. Uma vez que no decorrer do *workflow* as tarefas apenas são atribuídas individualmente a colaboradores quando vão executar alguma tarefa, é importante garantir que tarefas atribuídas a grupos de utilizadores estejam visíveis aos seus elementos. Esta *query* é feita sobre todas as listas de tarefas existentes (são identificadas por um id único).

```
<Query>
  <Where>
    <And>
      <Eq>
        <FieldRef Name="Status" />
        <Value Type="int"> UserID </Value>
      </Eq>
      <Eq>
        <FieldRef Name="AssignedTo" LookupId="TRUE"/>
        <Value Type="User">LookupId</Value>
      </Eq>
      <Membership type="CurrentUserGroups"><FieldRef Name="AssignedTo"/></Membership>
    </And>
  </Where>
</Query>
```

A *query* de cima foi utilizada em conjunto com controlo do tipo *SPGridView*, que serve para mostrar o resultado da *query* que é efectuada. É feito um *override* ao *handler* que efectua o render da página *aspx* de forma a se injectar a porção de código correspondente à *webpart* desenvolvida.

O *workflow* especificado para dar suporte ao processo de negócio foi desenvolvido utilizando a ferramenta Visual Studio 2005 e o SDK do *SharePoint*. Uma acção que é transversal a todo o *workflow* é a criação de tarefas para os colaboradores. Assim no decorrer de todo processo existe um comportamento que é sistemático: criar uma tarefa para o colaborador, aguardar até esta ser atendida, dar seguimento ao processo. Tendo isto em mente analisou-se este comportamento e verificou-se que é

transversal a todas as fases do *workflow*. Desta forma optou-se por criar uma actividade que fosse capaz de encapsular este comportamento e simplificar a concepção e arquitectura do esqueleto do *workflow*. [Mic3]

A Figura 11 mostra o esquema com a actividade desenvolvida para dar suporte ao ciclo de vida de uma tarefa. Quando se cria uma tarefa numa primeira instância gera-se um *guid* para que esta seja identificada de forma única na lista de tarefas. Em seguida é quebrada a herança da tarefa com a lista, isto para remover as permissões existentes, e são adicionadas permissões para quem envia a tarefa e para quem vai receber. A tarefa fica então num estado de latência à espera que seja atendida. Depois de ser atendida passa para o seu estado final onde é eliminada para se prosseguir com o *workflow*.

A Figura 12 faz um encapsulamento da actividade de cima, para permitir a criação de múltiplas tarefas. Para um determinado conjunto de utilizadores que seja especificado é-lhe atribuída uma actividade que vai cumprir com o ciclo de vida de uma tarefa.

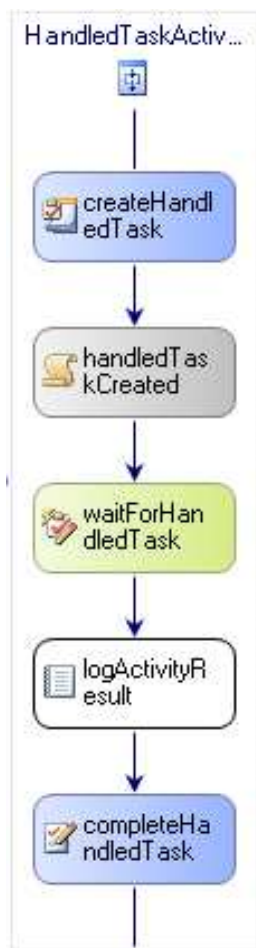


Figura 11 – Ciclo de vida da tarefa

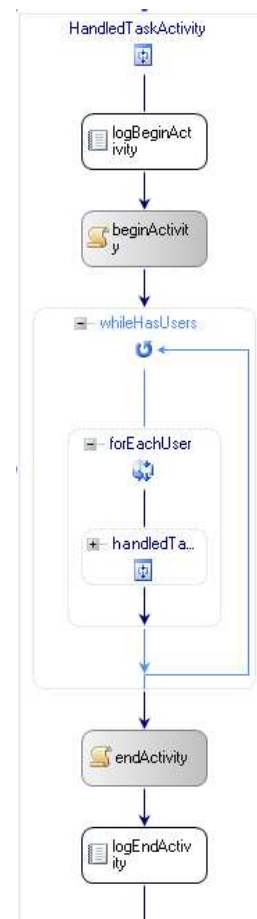


Figura 12 - Esquema atribuição de tarefa

Tendo esta actividade básica capaz de controlar o ciclo de vida de uma tarefa é então possível avançar para estruturar o esqueleto do *workflow*. A Figura 13 demonstra o

esqueleto do *workflow* que dá suporte ao processo e tem lá representado as regras do negócio.

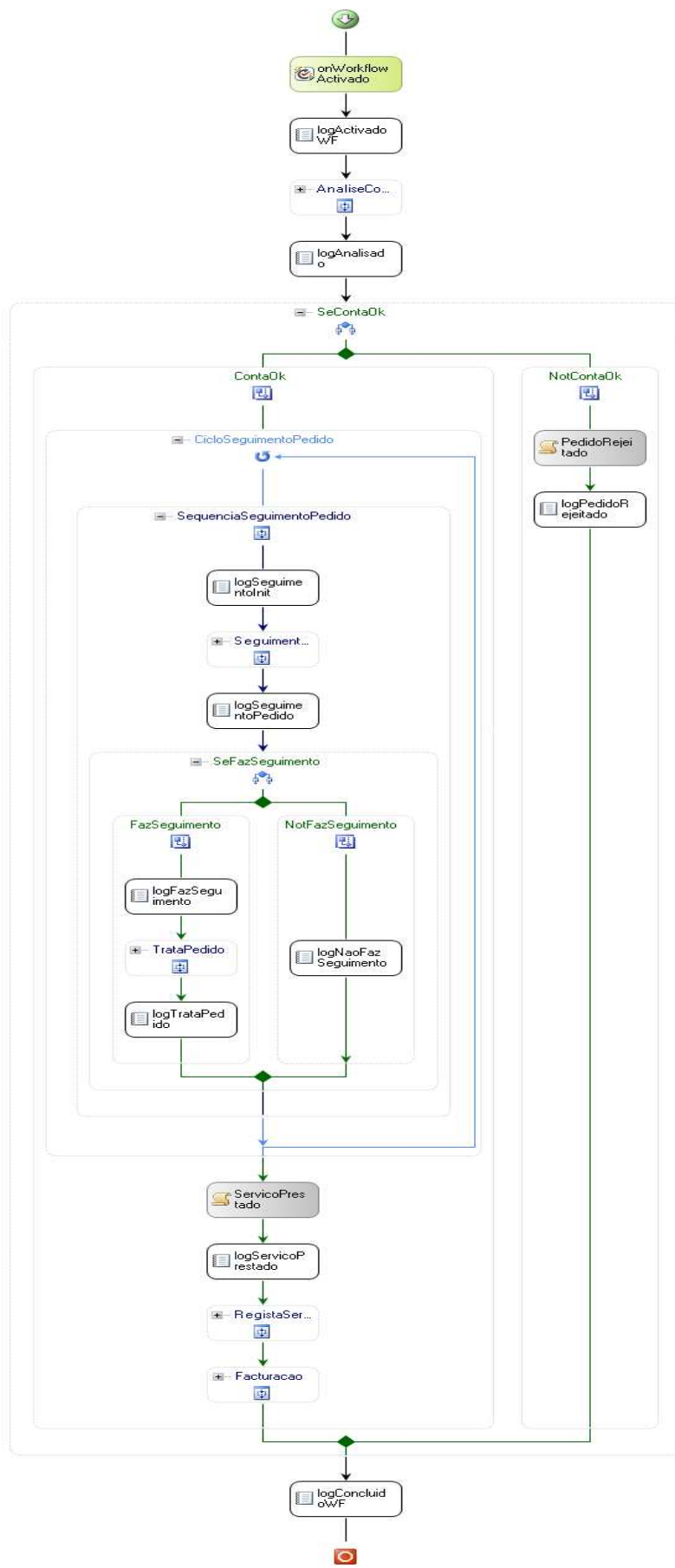


Figura 13 - Esquema *workflow*

O *workflow* inicia a avaliação do pedido do serviço para ver se é possível dar continuidade ao pedido ou se o mesmo não é viável. Na modelação do processo existe uma componente de negociação do orçamento do serviço, no entanto essa componente não foi pretendida no *workflow*.

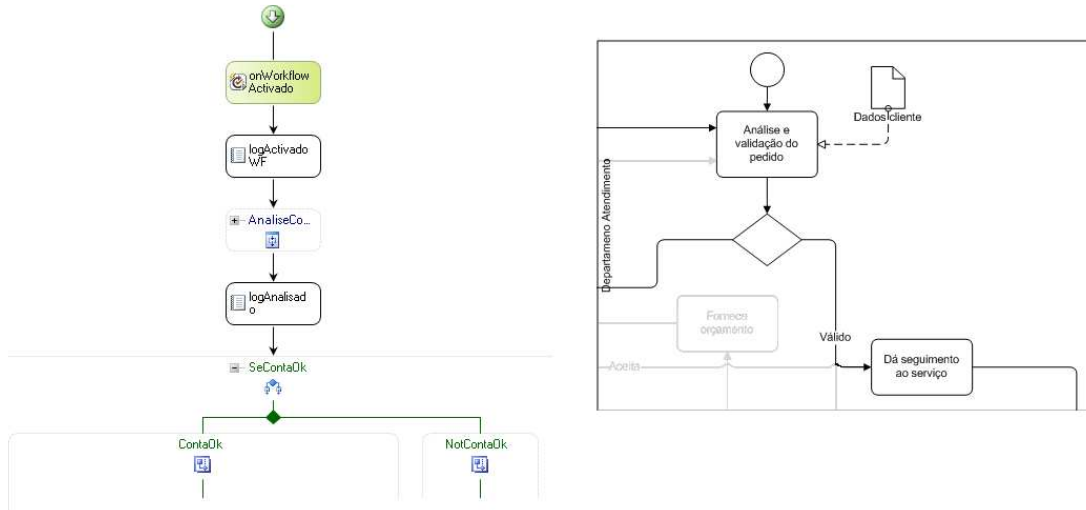


Figura 14 - Validação do pedido

A Figura 14 demonstra o mapeamento do modelo (neste caso alterado para salientar a fase de aprovação do pedido) com o *workflow* desenhado. Para esta actividade foi criado um *content type* onde se vai guarda as informações do pedido do cliente, sendo criado um formulário aspx que através do *content type* definido fornece uma interface ao colaborador para fazer a aprovação do serviço.

A Figura 15 demonstra a fase de análise técnica, e para esta actividade foi criado o *content type* que foi referido e apresentado em cima. Esta actividade engloba a parte de análise e planeamento do modelo, assim o colaborador através de uma interface pode distribuir tarefas pelos vários colaboradores juntamente com as instruções necessárias.

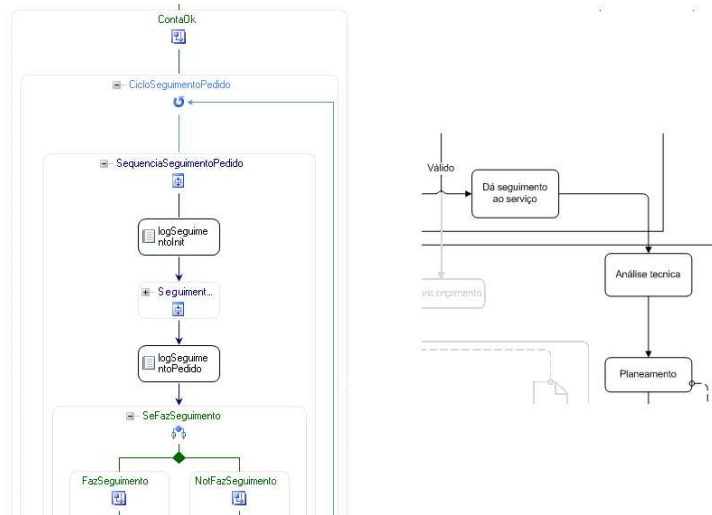


Figura 15 - Análise técnica e planeamento

A Figura 16 retrata a execução de uma tarefa por parte de um colaborador. O *content type* utilizado é baseado no *content type* de análise e planeamento, mas acresce um campo onde é guardada a informação que foi enviada ao colaborador pelo departamento de análise.

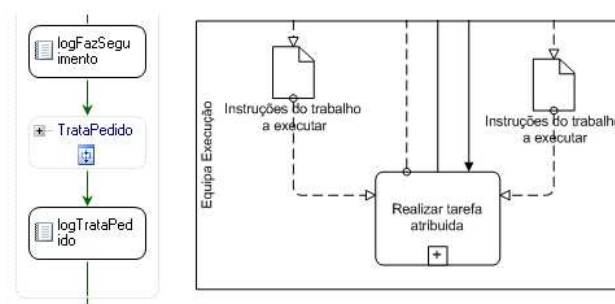


Figura 16 - Execução da tarefa

Após as várias tarefas estarem concluídas é necessário proceder à consolidação do trabalho feito (Figura 17). Foi criado um *content type* para permitir guardar a descrição das várias tarefas executadas em conjunto com uma avaliação final do serviço.

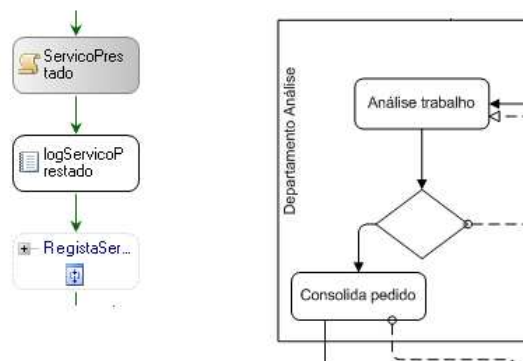


Figura 17 - Consolidação do serviço

A Figura 18 demonstra o final do processo no *workflow* e no modelo especificado. No sistema esta fase é apenas meramente informativa, porque toda a fase de facturação é efectuada num sistema externo. A interface desta actividade vai permitir encerrar o *workflow*.

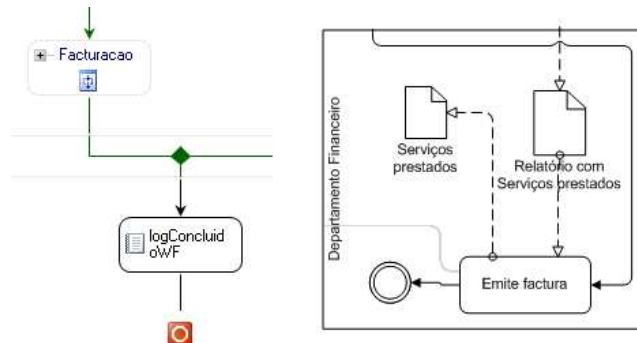


Figura 18 – Facturação

3.4. Sistema implementado

Após ser apresentado o desenvolvimento efectuado tem-se um pequeno cenário de exemplo para representar o funcionamento do sistema de *workflow* para tratamento de um pedido de um cliente.

Este exemplo começa quando um cliente insere um pedido no site *intranet* para a execução de um serviço que tem de ser feito até uma determinada data. Esta limitação temporal poderá influenciar a execução do processo pois poderá implicar que seja reformulado o plano de execução inicialmente feito. Ao entrar no site que foi especificado para suportar o *workflow* existe do lado esquerdo uma ligação para a lista de pedidos de serviço.

Para a execução desta demonstração de exemplo foram utilizados cinco utilizadores do sistema que pertencem a diferentes grupos.

- Grupo de validação de pedido de serviço – Colaboradores do departamento de atendimento, neste caso o utilizador Jonas.
- Grupo de execução de pedido de serviço – Colaboradores do departamento de análise, neste caso o utilizador Bino.
- Equipa de execução – A execução de uma tarefa é atribuída a qualquer colaborador. Neste caso foi aos utilizadores Jadir e Leite.
- Grupo de facturação - Colaboradores do departamento financeiro, neste caso o utilizador Nando.

A Figura 19 mostra um conjunto de pedidos que foram efectuados por diferentes clientes. Para esta demonstração será escolhido o primeiro pedido da lista, que foi o ultimo pedido a ser inserido.

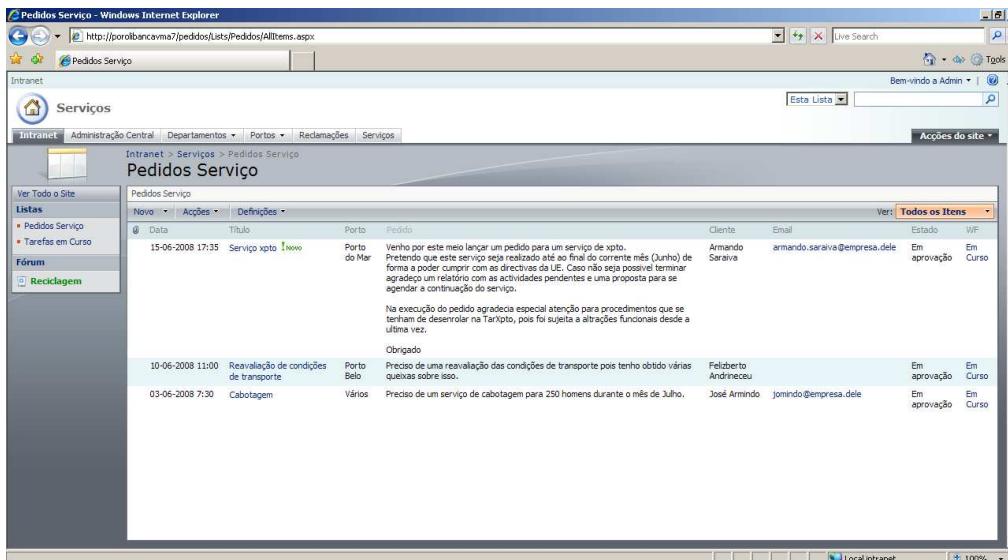


Figura 19 - Pedidos de serviço existentes

Após se fazer login com o utilizador Jonas temos acesso a todos os pedidos que existem atribuídos a elementos do grupo de validação (Figura 20).

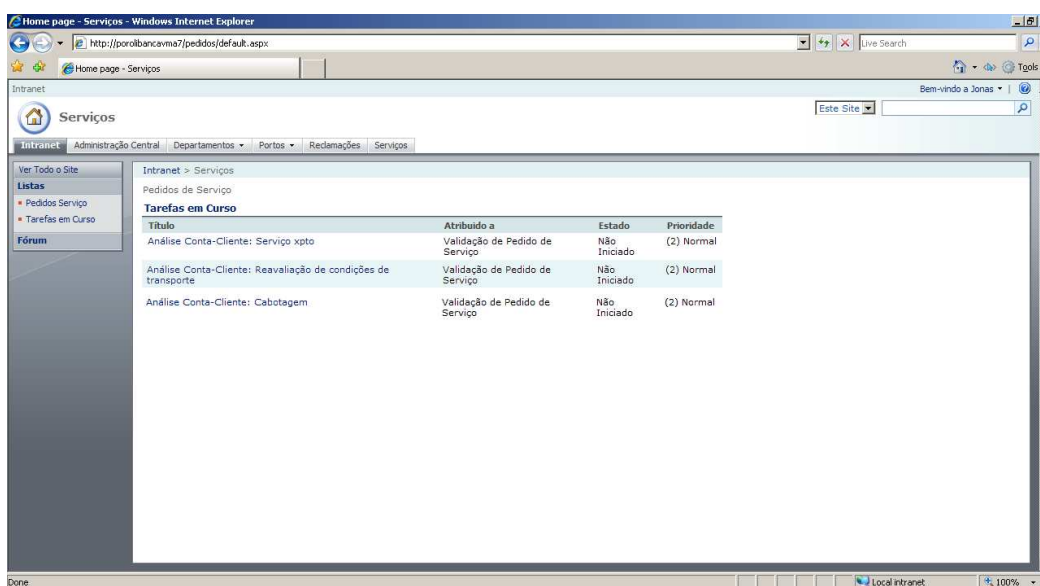


Figura 20 - Tarefas do departamento de análise

Seleccionando a tarefa pretendida o utilizador tem acesso a um ecrã onde pode verificar toda a informação deste pedido para proceder à análise de viabilidade (Figura 21). Utilizando um sistema legado externo obtêm acesso aos dados do utilizador para proceder à análise de viabilidade do pedido.

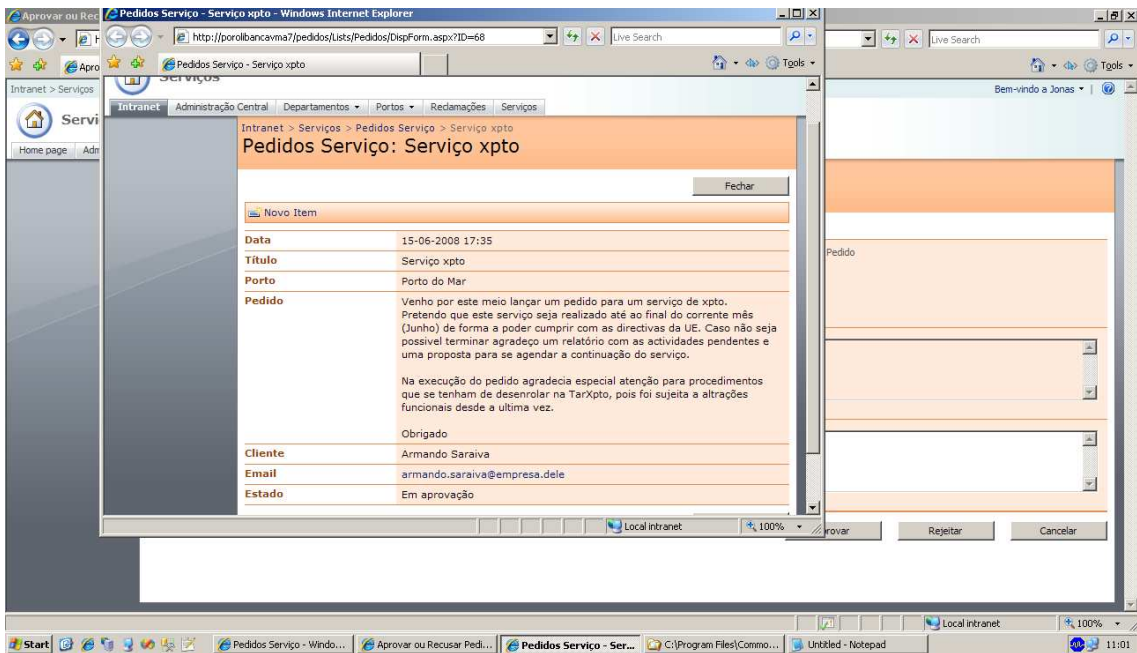


Figura 21 - Consulta pedido do cliente

Depois se o pedido for validado utilizando o formulário disponível (Figura 22) envia informações para o departamento de análise e aprova o pedido de serviço. A participação do departamento de atendimento termina aqui neste processo.

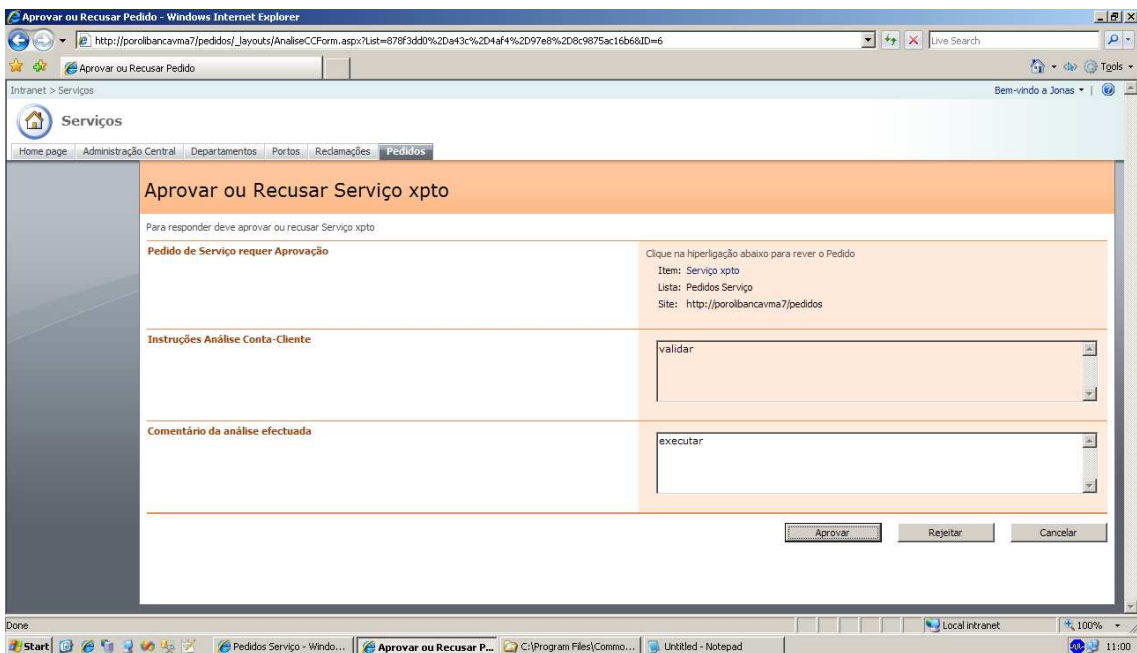


Figura 22 - Pedido validado

Um utilizador do grupo de análise ao efectuar login vai ter agora uma tarefa para fazer, que é resultado da aprovação do pedido de serviço por parte do departamento de atendimento (Figura 23).

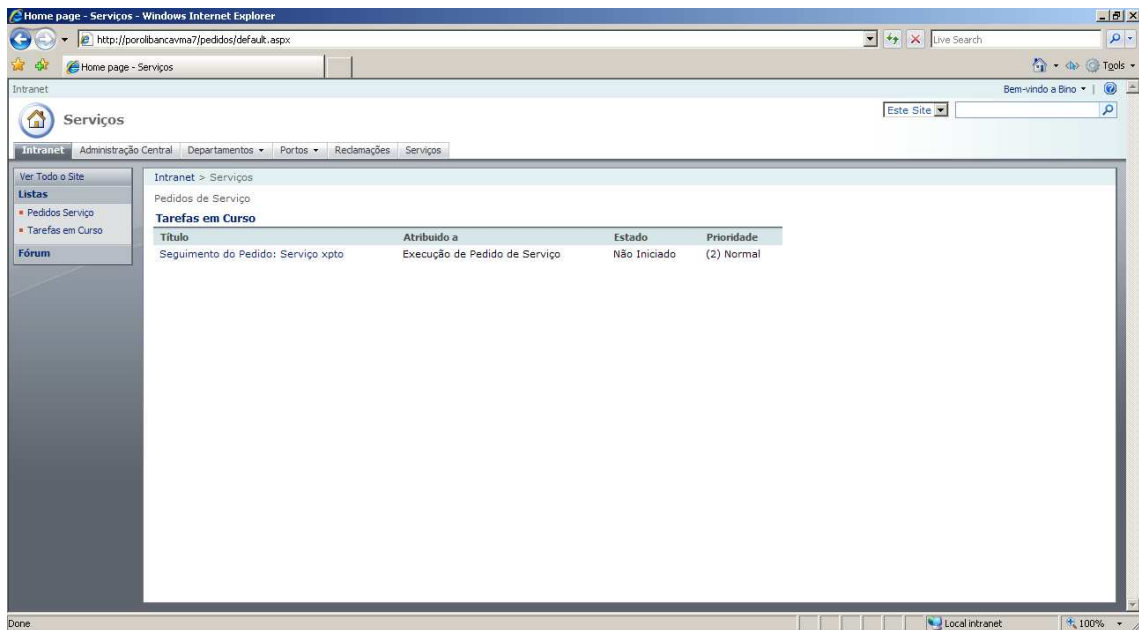


Figura 23 - Tarefas departamento de análise

Seleccionando a tarefa pretendida o utilizador tem acesso a um ecrã onde verifica as informações enviadas pelo utilizador que fez a validação deste pedido e pode também consultar a informação que o cliente enviou. Com base nestas informações analisa o trabalho que é necessário desenvolver e elabora um plano para a execução das tarefas. Nesta demonstração atribui a primeira tarefa ao utilizador Jadir (Figura 24).

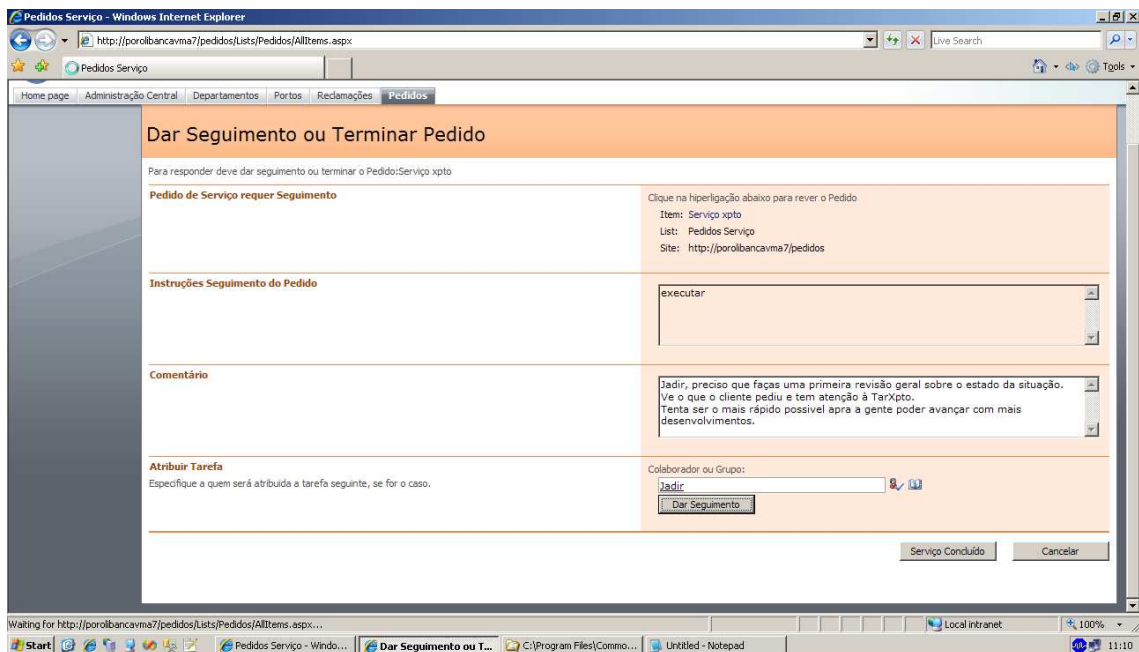


Figura 24 - Ordem execução da primeira tarefa

Porque cada tarefa a desempenhar é feita individualmente a cada colaborador, e não a um grupo de utilizadores é possível ver que esta fica atribuída directamente a apenas um colaborador (Figura 25).

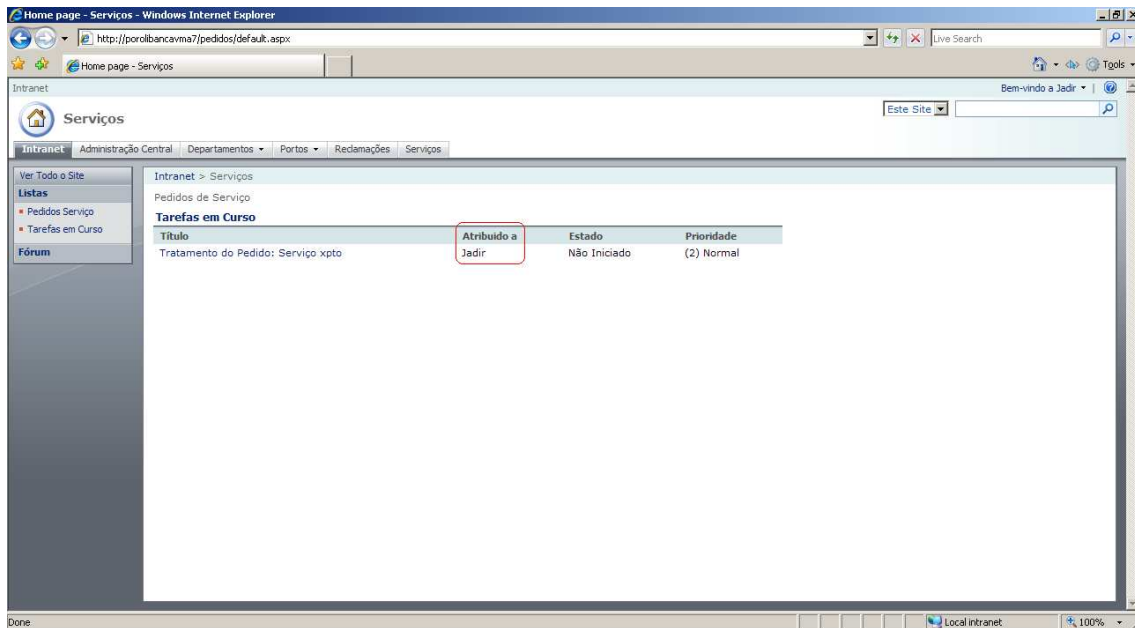


Figura 25 - Tarefa atribuída a colaborador

O colaborador após seleccionar a tarefa atribuída tem acesso a um ecrã onde verifica as informações enviadas pelo utilizador que lhe fez a atribuição e pode também consultar a informação que o cliente enviou (Figura 26).

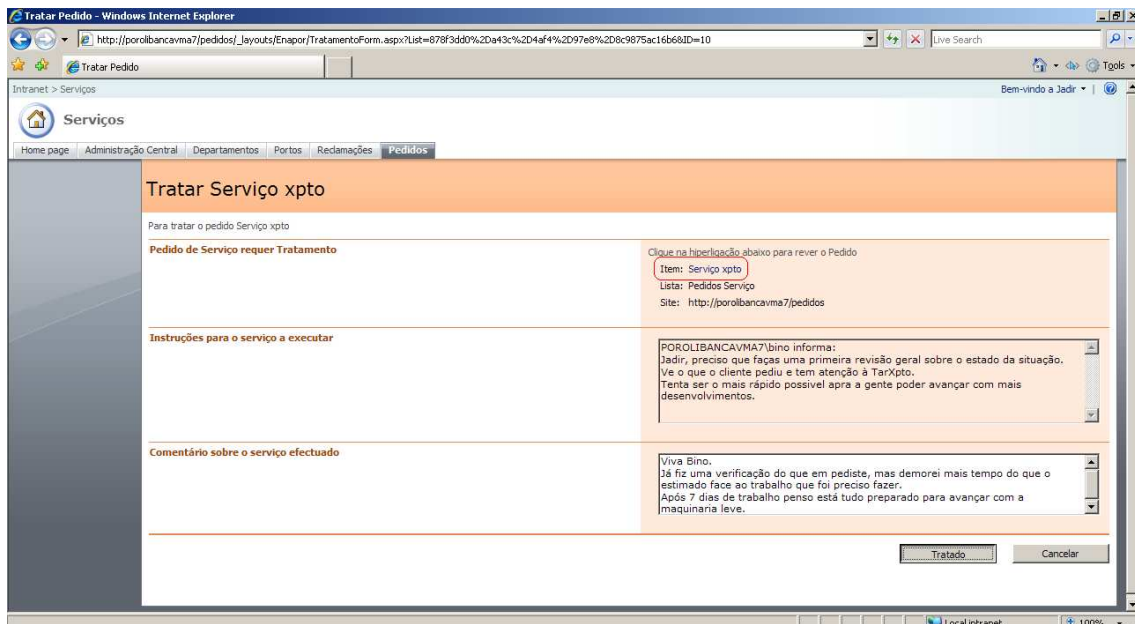


Figura 26 - Relatório de execução da primeira tarefa

Após concluir o trabalho o colaborador envia uma descrição do trabalho efectuado para o responsável pelo planeamento. Perante essa descrição o responsável pelo planeamento compara com o planeamento efectuado inicialmente e faz uma reavaliação da situação. Quando é necessária a intervenção de outro colaborador atribui-lhe directamente uma nova tarefa (Figura 27).

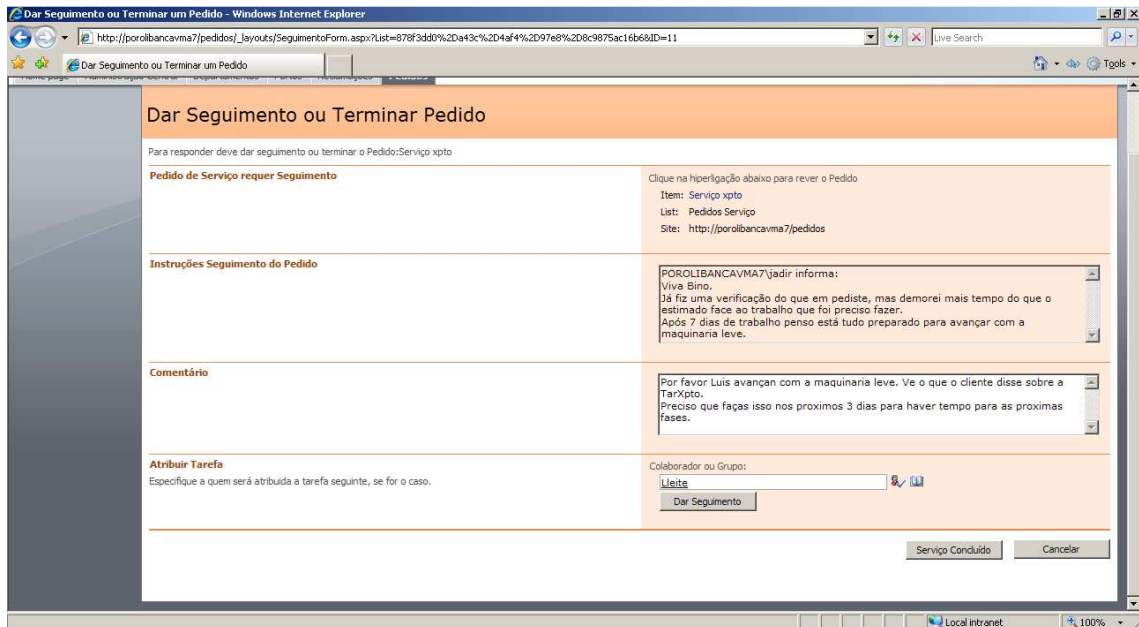


Figura 27 - Ordem execução da segunda tarefa

O segundo colaborador recebe uma tarefa que quando a executar envia para o analista um relatório com a informação como fez o primeiro colaborador (Figura 28).



Figura 28 - Relatório execução segunda tarefa

Neste caso face ao limite temporal estabelecido pelo cliente o analista decide que não é possível prosseguir com o resto do planeamento. Faz uma síntese das tarefas executadas e envia essa informação para o departamento financeiro (Figura 29).

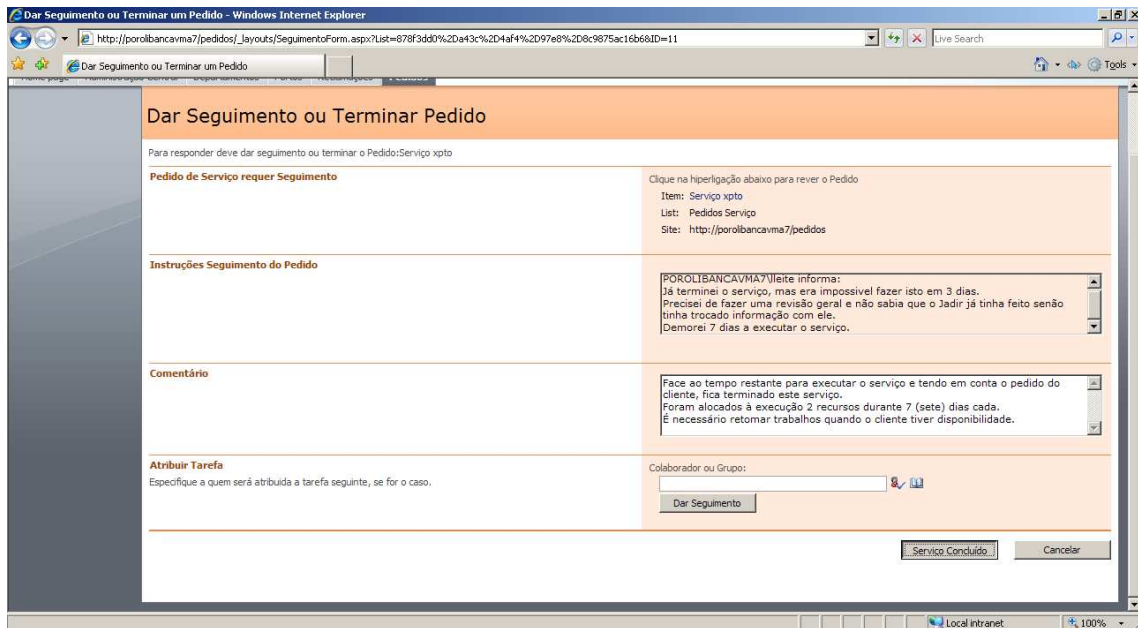


Figura 29 - Resumo do trabalho efectuado

Um colaborador do departamento financeiro recebe uma tarefa, que lhe vai fornecer informação para verificar o trabalho desenvolvido e proceder à facturação (Figura 30). Após isto utiliza um sistema externo para proceder à facturação e para fazer o envio da factura para o cliente com a descrição dos serviços prestados.



Figura 30 - Conclusão do workflow

4. Reavaliação de requisitos

O sistema foi implementado e testado num ambiente de desenvolvimento para que se identificassem erros e *bugs* a nível de funcionalidades. Após terem sido identificados e corrigidos alguns bugs do *workflow*, foi feita uma passagem para um ambiente de *staging* tendo ficado o sistema de *workflow* em testes de execução por parte do cliente. A ideia de existir um ambiente de *staging* é para permitir testes reais às aplicações de forma controlada, evitando assim que erros possam lesar as actividades da organização.

No decorrer do período de testes e experimentação começou-se a verificar que o sistema não fornecia suporte a todas as necessidades do processo pois existiam algumas situações que não se ajustavam ao que o sistema oferecia. Após análise de algumas instâncias do processo concluiu-se que ele incluía uma componente colaborativa, que por vezes era bastante forte, mas que não era suportado pela solução.

Dado que os serviços pedidos pelos clientes são diferentes, durante a execução de cada um podem surgir particularidades que vão originar diferentes necessidades. Essas necessidades agrupam-se de duas formas, necessidades operacionais e necessidades de informação.

4.1. Necessidades operacionais

As necessidades operacionais são necessidades que ocorrem durante a execução do processo ao serem realizadas determinadas tarefas. São necessidades que estão ligadas à execução de todo o processo e que podem influenciar o mesmo.

Sobreposição de tarefas na execução

Durante a execução de um serviço após a realização de uma tarefa foi feita uma reavaliação em que se evidenciou a necessidade de uma criação simultânea de tarefas. Foram identificadas duas tarefas que eram necessárias executar de forma complementar, pois existia uma limitação temporal à execução do serviço, sendo necessário reduzir tempos de espera pela execução das tarefas.

Como o sistema apenas disponibiliza a criação de tarefas de forma sequencial, a forma encontrada para resolver esta necessidade que surgiu foi à execução paralela e concorrente das tarefas (como era necessário fazer e seria feito antes de existir o sistema), sendo que, uma das tarefas só foi formalmente registada no sistema após a primeira tarefa ter finalizado.

A forma encontrada para resolver esta necessidade foi uma solução temporária, sobrepondo-se ao sistema, pois este não foi capaz de suportar uma solução para a necessidade.

Fusão e criação de tarefas

À semelhança da necessidade de cima, durante a execução dos testes foi identificado um caso em que existiu uma má avaliação da tarefa a executar e a mesma revelou-se para além de complexa, suficientemente grande para poder ser fragmentada em tarefas mais elementares. A única forma que foi possível dar suporte a esta necessidade por parte do sistema foi terminar a tarefa corrente e iniciar então a sequência de tarefas mais elementares.

Uma vez que o sistema não proporciona tarefas a executarem de forma paralela, a fusão de tarefas não foi identificada como uma necessidade, porque ainda não estão reunidas as condições necessárias a essa funcionalidade, mas irá surgir no momento em que o sistema der suporte à execução de tarefas de forma paralela.

4.2. Necessidades de informação

As necessidades de informação são necessidades de disponibilizar informação em suporte digital (texto, imagens, vídeo) a todos os eventuais colaboradores que vão ter contacto com o serviço a executar, ou que possam estar envolvidos em outros serviços semelhantes e que necessitem de informação sobre o trabalho já feito.

Não existem documentos ligados ao processo

Durante a execução de um serviço surge várias vezes a necessidade de trocar informação sob a forma de documentos. Essa necessidade está latente quer seja na execução de um documento de texto, um conjunto de imagens, folhas de cálculo, vídeos ou registos sonoros a trocar entre colaboradores. Quando a troca de documentos é direccionada, ou seja, enviada por um colaborador para outro porque sabe que vai necessitar dessa informação, apesar de o sistema não permitir a mesma pode ser feita através de email. Quando existe uma necessidade de ter acesso a documentos, que possam existir, sobre determinada fase da execução do serviço é necessário estar a entrar em contacto directo com os colaboradores envolvidos para que possam disponibilizar os documentos pretendidos.

Como não existem documentos ligados ao processo uma boa parte do conhecimento gerado sobre o serviço a decorrer ou já executado, está desagregada e eventualmente perdida. Este problema teve um maior impacto na execução de serviços que grande dimensão que envolvem uma grande quantidade de colaboradores, num grande espaço de tempo.

Informação geral do serviço

A documentação de um serviço tem duas vertentes: informação para quem está envolvido na prestação desse serviço e informação para quem está à parte dessa execução, mas tem necessidade de obtê-la.

Uma das necessidades sentidas foi o acesso à documentação existente sobre projectos em execução ou já finalizados por parte de colaboradores externos ao mesmo. Essa informação é importante quando surgem serviços que são semelhantes a serviços já prestados no passado. Havendo a possibilidade de se disponibilizar informação para colaboradores externos ao serviço, reduz-se a necessidade que possa existir de haver contactos a pedir várias informações, que vão perturbar o trabalho dos outros colaboradores.

4.3. Especificação de requisitos

Tendo em conta as necessidades que surgiram no ambiente de *staging* é importante aprofundar as causas das mesmas e verificar se existiriam outras necessidades que possam surgir como consequência dessas mesmas causas. Visto que o *workflow* não disponibiliza um suporte correcto dessas necessidades foi necessário avançar para uma nova especificação de requisitos tendo como especial objectivo identificar e analisar as necessidades que foram encontradas.

A nova especificação desenrolou-se com base na informação obtida nos testes que foram feitos em ambiente de *staging* e através de reuniões com o cliente de forma a analisar novas abordagens às limitações. Na reavaliação dos requisitos foram identificadas diferentes vertentes do processo de negócio a ter em conta.

4.3.1. Planeamento e controlo do trabalho

Tipo de fluxo do processo

Nem sempre o desenrolar do processo segue o planeamento que se fez, por vezes surgem algumas fases que não são muito rígidas (automatizadas) e como tal o sistema de *workflow* não se adequa ao processo. Deve existir no sistema uma forma de se contornar a rigidez do *workflow* permitindo aos colaboradores a criação de tarefas de forma suportada pelo sistema, mas com alguma flexibilidade.

O sistema deve então disponibilizar uma interface que perante uma possível fase mais rígida seja possível criar um conjunto de tarefas a executar, sendo possível definir regras de precedência face a tarefas já criadas.

Reavaliação das tarefas

É importante que cada analista faça uma análise das tarefas que mandou executar, principalmente em serviços de grande dimensão e complexidade. A reavaliação das tarefas tem como objectivo determinar o estado das mesmas, aceder a informação

produzida e principalmente para ter uma perspectiva global de como se está a desenvolver o serviço.

O analista deve ter acesso então a todas as tarefas criadas por ele para a equipa de execução. Desta forma vai poder cruzar informação entre as várias tarefas e permitir que alterações no planeamento inicial sejam feitas com maior antecedência.

Fusão e criação de tarefas

Quando é feito um planeamento pelo departamento de análise o que é feito é um plano a executar de acordo como se estima que vá decorrer toda essa fase. Como o planeamento é baseado numa estimativa do trabalho a desenvolver, está sujeito a sobressaltos na execução e a ter de ser alterado para se adequar à realidade.

Desta forma o sistema deve permitir a criação de tarefas a executar de forma simultânea e a possibilidade de um melhor controlo das tarefas que estão em execução. Esse controlo deverá permitir criar uma tarefa nova no meio de um planeamento já feito e fundir tarefas que possam estar a desenrolar-se de forma idêntica.

Avaliação de tarefas não rígidas

Um dos principais problemas encontrados no sistema e que não foi identificado na modelação do processo é o facto de existirem algumas instancias do processo que por terem um carácter mais dinâmico não se podem ser suportadas da melhor forma pelo sistema de *workflow*.

Para prevenir que estas instâncias caiam numa execução mecanizada do processo, deve ser possível um melhor planeamento e acompanhamento das tarefas para identificar essas situações. Quando se identifica um serviço que irá ter um carácter bastante flexível deve ser possível ao analista manter um controlo manual sobre as tarefas a executar e ter acesso a toda a informação.

4.3.2. Comunicação – interacção

Documentos ligados ao processo

Durante todo o processo existe trocas de informações entre os vários colaboradores, que é feita através documentos ou texto. O sistema de *workflow* suporta a troca de informação em texto entre as diferentes actividades do processo, mas não permite a troca de documentos. Face comunicação que existe no processo com o cliente e entre os diversos colaboradores na fase de execução do serviço existe a necessidade de se anexar e catalogar documentos ao processo.

Desta forma deve ser criada uma área partilhada de documentos que seja capaz de se guardar os documentos de acordo com o cliente a quem se está a prestar o serviço e

com o tipo de serviço. Estes documentos devem estar disponíveis aos colaboradores envolvidos em cada serviço e outros com quem seja partilhado o documento.

Repositório público de informação

Depois de um serviço ser prestado a um cliente pode ser necessário aceder a informações que surgiram no decorrer do processo. Esse conhecimento que foi posteriormente gerado pode ser utilizado quando surgirem serviços idênticos para outros clientes, ou para serviços complementares ao mesmo cliente.

Assim é necessário criar um repositório de documentos que ficará público e disponível a todos os colaboradores com acesso ao sistema. A gestão da documentação é feita pelo analista de cada projecto que ao fazer a consolidação do trabalho feito, selecciona de entre os documentos produzidos os que vão ser de acesso público.

Negociação de orçamento

Como está representado no modelo, existe uma fase de negociação entre o cliente e a organização que não foi contemplada no sistema de *workflow*. A fase de negociação não foi representada no *workflow* porque era necessária a troca de um conjunto de informações (documentos) entre colaboradores e posteriormente o cliente. Dado que o sistema planeado não iria suportar a troca de documentos a negociação era feita de forma transparente ao sistema. Uma vez que irá ser especificada uma nova solução capaz de dar um melhor suporte ao processo, que inclui gestão de documentos produzidos, a fase de negociação será abrangida pelo sistema.

Para existir suporte a esta funcionalidade é necessário redesenhar o *workflow* para permitir a existência de uma fase onde vai existir uma troca de mensagens contínua entre o departamento de atendimento (interface com o cliente) e o departamento de análise, até existir uma aprovação para o serviço por parte do cliente.

Tendo em conta que o sistema esteve num período de teste e se revelou inadequado para determinadas situações, que foram identificadas algumas necessidades e que foi feita uma reavaliação funcional do sistema é preciso então avançar para uma nova especificação tecnológica capaz de suportar a totalidade dos requisitos.

5. Evolução do sistema implementado

Face aos novos requisitos especificados é necessário fazer uma reavaliação tecnológica da solução, desenvolvendo os mecanismos necessários para suportar as novas funcionalidades requeridas. Iniciou-se através da realização de um mapeamento das funcionalidades que o *SharePoint* disponibiliza às necessidades existentes, posteriormente fez-se o oposto ajustando as necessidades às funcionalidades do *SharePoint* (não no sentido de adulterar as necessidades, mas sim de as evoluir porque existiam funcionalidades disponíveis para tal).

5.1. Planeamento e controlo do trabalho

Um dos principais problemas encontrados no sistema e que não foi identificado na modelação do processo é o facto de existirem algumas instancias do processo que por terem um carácter mais dinâmico não se podem ser suportadas da melhor forma pelo sistema de *workflow*. O objectivo é poder alternar entre um fluxo do processo rígido (automatizado) e uma execução mais flexível onde o colaborador intervêm e com recurso do sistema criar um fluxo mais propício e adequado à tarefa a executar. Assim se no decorrer da prestação de um serviço se um colaborador concluir que é necessária uma abordagem mais flexível poderá optar por dar seguimento ao processo nesse sentido.

A abordagem proposta para permitir a alteração pretendida passa por fazer algumas alterações no *workflow* existente para que ele permita cumprir com o requisito de flexibilidade. Em cada actividade do *workflow* será possível optar por passar ao modo “manual”. Esta alteração funcionará com uma bifurcação do *workflow* (Figura 31) onde caso se pretenda passar para o modo “manual” fica disponível ao utilizador uma interface onde vai poder criar tarefas atribuídas a outros colaboradores e definir regras de prioridade e precedência entre elas. Depois das tarefas criadas o utilizador tem uma interface onde tem acesso à informação do estado de cada tarefa e quando todas estiverem concluídas avança para a próxima actividade do *workflow*.

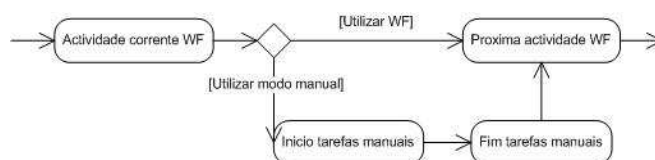


Figura 31 - Alteração conceptual do *workflow*

O utilizador (vulgarmente será um analista) pode então criar várias tarefas e através da interface disponível aceder à informação de cada tarefa e vai fazendo uma avaliação da evolução das tarefas e podendo desta forma antecipar erros de planeamento e fazer uma correcção de forma atempada. Caso seja necessário avançar para um novo

planeamento das tarefas a executar a interface disponibilizará ao analista a possibilidade de manipular o estado das tarefas que se encontram em execução. Essa manipulação pode ser para dar instruções de suspensão de uma tarefa (quando é necessário esperar pela execução de outra tarefa), terminar uma tarefa (quando já não é necessário prosseguir o trabalho, ou existe limitações temporais), criar novas tarefas (fruto de uma reavaliação do estado global da actividade), juntar duas tarefas (neste caso é necessário enviar instruções específicas a cada colaborador no caso de ficar apenas um responsável pela actividade resultante da junção das outras)

Esta solução fornece flexibilidade para dar suporte a todas as necessidades existentes a nível operacional e sendo uma mista permite que seja possível prosseguir todo o *workflow* de forma automatizada ou em determinados momentos poder ter um desvio e ter a flexibilidade para gerir as actividades da forma pretendida. Esta solução ainda não foi implementada, estando ainda numa fase de investigação e desenvolvimento.

5.2. Comunicação – interacção

Documentos ligados ao processo

Sendo o *SharePoint* um CMS por excelência a gestão da documentação ligada aos processos será feita utilizando as listas de documentos que estão disponíveis e funcionam como repositórios para toda a documentação interna do processo.

Foi criada uma lista para documentos que faz um agrupamento por clientes numa primeira instância e depois pelos diferentes serviços que já foram executados (Figura 32 e Figura 33). Esse agrupamento é feito sob a forma de pastas permitindo uma interface mais familiar e intuitiva aos colaboradores.

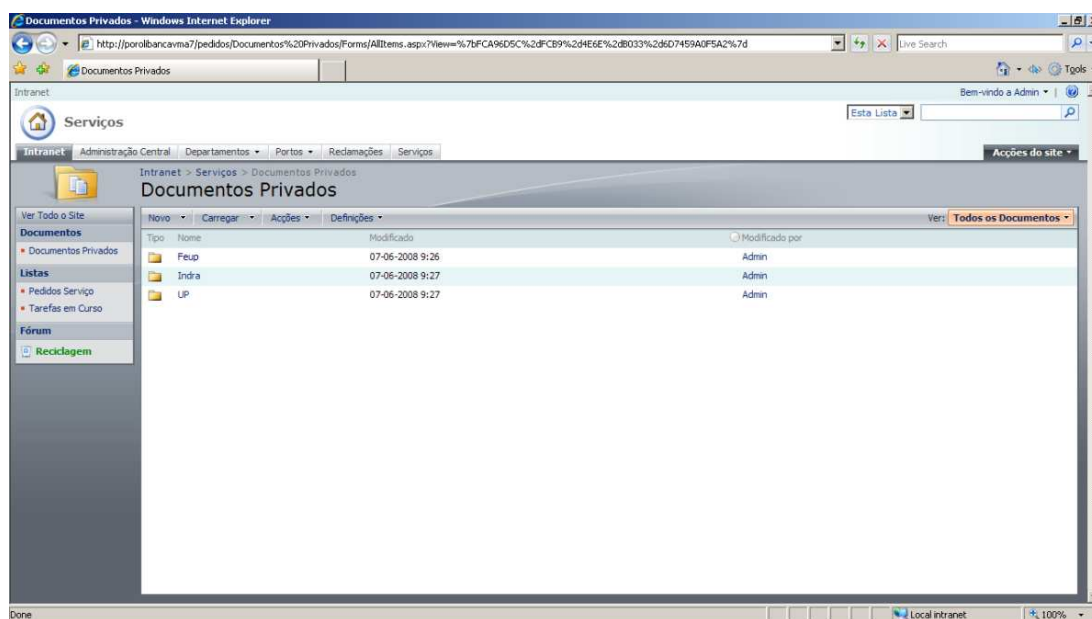


Figura 32 - Repositório de documentos do processo

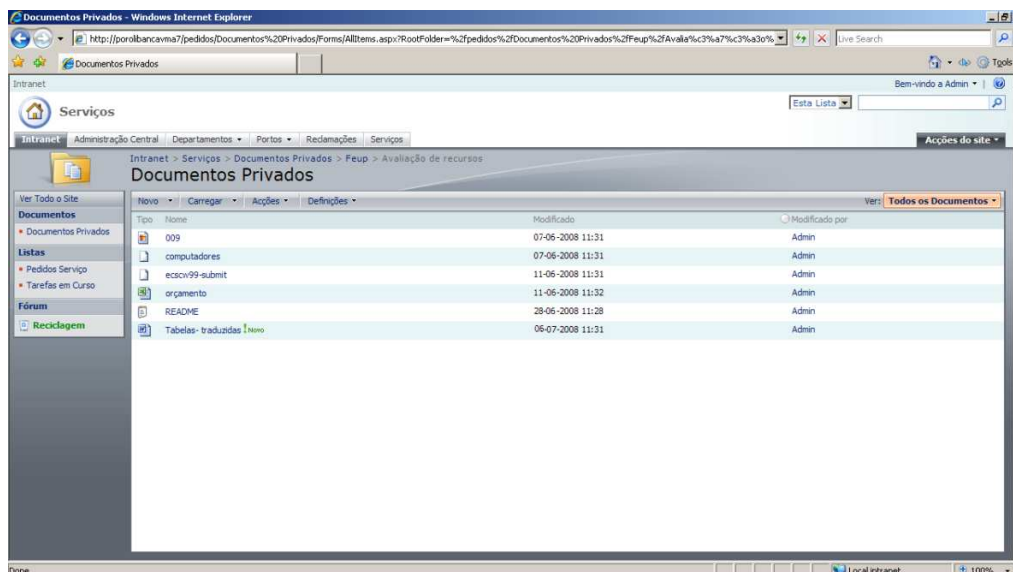


Figura 33 - Documentos de um serviço

A criação das pastas de documentos será feita quando o *workflow* se inicia e posteriormente no decorrer do *workflow* ao ser atribuída a cada utilizador uma tarefa é-lhe atribuída permissão de acesso às pastas específicas do serviço na lista de documentos. Os membros da equipa de execução apenas têm acesso à informação e a possibilidade de carregar documentos, o analista pode editar os documentos e atribuir permissões a outros colaboradores. Desta forma a gestão da documentação será feita de forma independente do *workflow* estando apenas dependente na atribuição de permissões que é feita automaticamente pelo *workflow*.

Repositório público de informação

Foi criada uma lista de documentos de acesso público, para ser disponibilizada informação ligada aos serviços executados. Todos os colaboradores têm acesso de leitura à lista, mas apenas os utilizadores do departamento de análise podem inserir os documentos nesta lista. Quando o analista faz a consolidação do trabalho feito, selecciona entre os documentos produzidos os que vão estar disponíveis na lista pública (Figura 34).

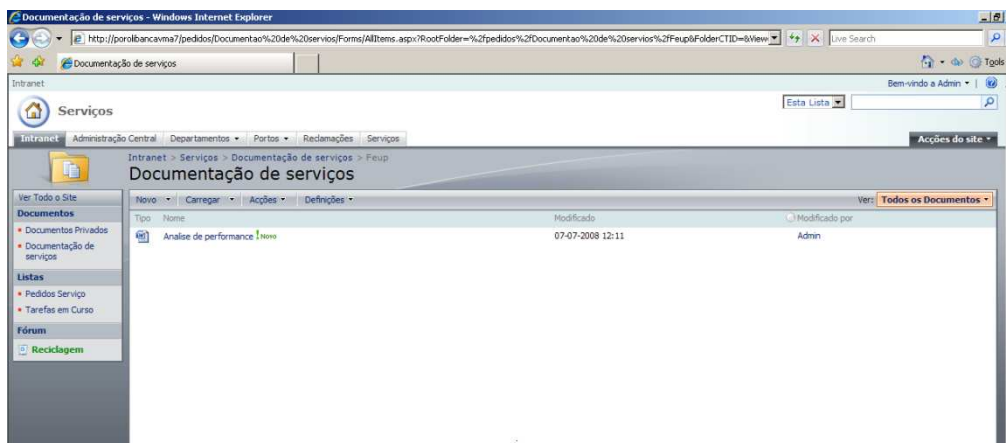


Figura 34 - Documentos públicos

Foi criada outra lista de informação pública, para servir de repositório de templates de documentos que são utilizados durante a execução de um serviço (Figura 35).

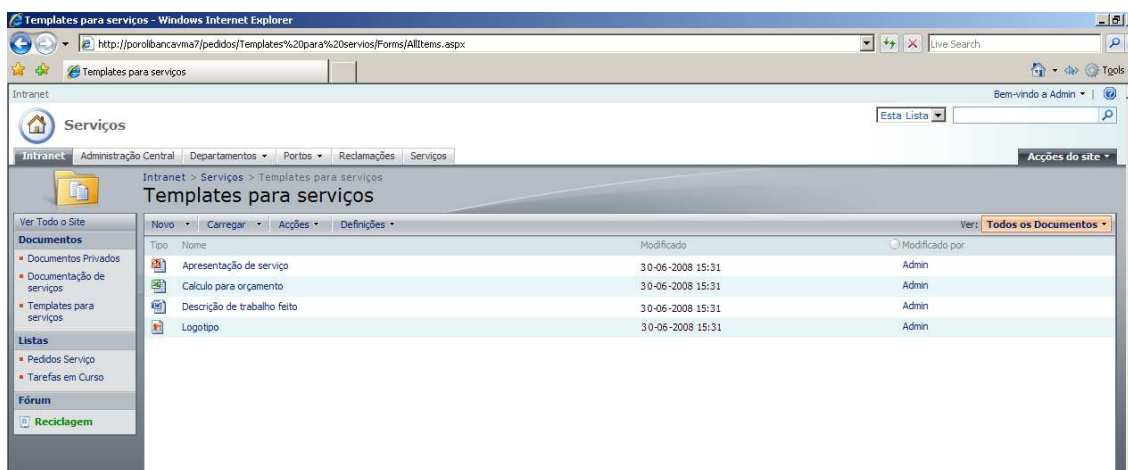


Figura 35 - Templates documentos

Negociação de orçamento

A fase inicial de negociação que existe no processo não foi contemplada no primeiro desenvolvimento do sistema. No entanto porque vão sendo disponibilizadas novas funcionalidades que permitem suportar a fase de negociação, esta será incluída no início do processo. O início do *workflow* ocorre com a avaliação do departamento de atendimento, se o pedido for validado é elaborado por um analista um orçamento que é enviado para o departamento de atendimento. Neste momento o colaborador do departamento de atendimento entra em contacto com o cliente para lhe facultar o orçamento elaborado. Se o orçamento for aceite o processo desenrola-se então de forma igual à primeira implementação do sistema, caso o cliente responda ao orçamento com uma contra-proposta repete-se novamente a fase de negociação onde um analista vai ver a contra-proposta e aceita, ou vai reformular a proposta feita anteriormente. Toda a documentação que está envolvida nesta fase será guardada no repositório de documentos interno de cada serviço.

5.3. Reflexão sobre sistemas de workflow

A intenção de desenvolver um sistema de *workflow* capaz de suportar toda a fase de execução de um serviço a um cliente surgiu da implementação do portal de *intranet* do cliente. Uma vez que o cliente decidiu avançar para uma implementação de raiz utilizando *SharePoint* do seu portal, tentou englobar de forma progressiva as funcionalidades que a plataforma tecnológica disponibiliza, com o objectivo de obter um maior rendimento da *intranet* e também de explorar as potencialidades tecnológicas para posteriores funcionalidades.

Foram desenvolvidos quatro *workflows*: marcação de férias, reserva de recursos, gestão de reclamações e pedidos de serviço. Os dois primeiros são *workflows* de aprovação simples e bastante directos. Um colaborador cria um pedido de reserva de um recurso ou marcação de férias para uma determinada data, um superior responsável pela aprovação pode aprovar ficando registado no calendário do colaborador a data pretendida, ou pode rejeitar e o colaborador recebe um email com essa informação. O *workflow* de gestão de reclamações apresenta de igual forma um nível de complexidade não muito elevado, pois apenas engloba o processamento da reclamação para o departamento adequado que posteriormente elabora um relatório com a conclusão sobre a reclamação.

O *workflow* de pedidos de serviço é o mais complexo dos quatro, pois envolve a coordenação entre diferentes colaboradores e um número não previsível de actividades. De todos os *workflows* o de pedidos de serviço foi o único que não se adequou de forma a conseguir suportar completamente o processo a que está ligado. Surge então a dúvida se, o facto do *workflow* não conseguir suportar a todas as instâncias do processo, estará ligado ao facto de ter um número de actividades variável e um elevado número de interacções entre colaboradores.

Durante a fase que o portal de *intranet* esteve em teste foram identificadas algumas necessidades que não eram cumpridas pelo *workflow*, tendo sido necessário avançar para uma reavaliação dos requisitos identificados inicialmente. Após análise cuidada das necessidades latentes verificou-se que o *workflow* era rígido de mais para o desenvolvimento que seguiam algumas instâncias. No decorrer do processo algumas instâncias sofriam alterações, como por exemplo necessidade de criação de novas tarefas ou de tarefas paralelas, que o sistema não suportava. A reavaliação dos requisitos permitiu identificar que o *workflow* não conseguia dar suporte adequado a instâncias do processo com fortes componentes de colaboração, comunicação, planeamento e controlo das actividades.

Quando surgiram os sistemas baseados em *workflow* para suporte de processos de negócio quando surgiram foram apontados por muita gente como sendo “a panaceia dos sistemas de informação”. Nessa época (meados da década de 90) os sistemas de

informação tinham bastante aplicação na indústria para controlo de linhas de produção e suporte a outro tipo de tarefas bastante mecanizadas. Com o evoluir das organizações e o surgimento de novos mercados e empresas mais orientadas à prestação de serviços directamente ao cliente os sistemas de informação evoluíram de forma a reflectir essa mudança. Dessa forma foram surgindo alguns artigos onde se analisava a utilização dos sistemas de *workflow* e a sua capacidade de se afastar de processos mecanizados e rígidos, em direcção a processos flexíveis e com componentes colaborativas.

As conclusões a que se chegou foram que os *workflows* se adequam bastante bem a processos ligados à manufactura porque raramente existem desvios da execução normal, pois um sistema de produção em serie o próprio processo de fabrico é um fluxo rígido (linhas de montagem) e planeado de actividades. Os processos que sejam mais flexíveis têm uma maior propensão para ter variações na sua execução e ao contrário de processos mais rígidos o tratamento de excepções é mais complicado. Um dos grandes obstáculos apontados aos sistemas de *workflow* é o facto de não serem flexíveis a suportar desvios da execução padrão. [Bid00]

O *workflow* deve permitir visualizar o trabalho, ao invés de o gerir, devendo proporcionar meios para o fazer. O sistema deve permitir a coordenação das actividades para os colaboradores se dedicarem à execução das actividades sem ter preocupação com a coordenação das mesmas. Como não é possível prever a forma como um processo se vai desenrolar no futuro o *workflow* deve disponibilizar alguma flexibilidade para haver novas avaliações da execução do processo. Idealmente um sistema de *workflow* deve funcionar em “piloto automático” quando as diferentes instâncias seguem o fluxo normal do processo, mas deve também permitir um controlo manual quando os processos se desviam da execução normal, sendo possível dar-lhes suporte. Todos os processos necessitam de fazer uma gestão da informação e da documentação, sendo este um dos aspectos que têm evoluído com os sistemas de *workflow* onde é possível fazer a catalogação dos documentos associados às diferentes actividades do processo. Um dos problemas frequentes dos sistemas de *workflow* é cumprir à risca com toda a burocracia que possa existir ligada aos processos, impedindo por vezes que se vá avançando na execução de actividades, quando na realidade a burocracia é manipulada para se atingirem os objectivos pretendidos no prazo pretendido. [Dou] [Moo06] [LaM99]

Vão sendo propostos novos métodos de contornar a rigidez do *workflow* no tratamento de actividades, que passam por vistas diferentes sobre o mesmo e formas diferentes de encarar e gerir as sequências de actividades. [And02] [Bid00] [Hil06].

Apesar de numa primeira instância ter sido feita a reavaliação tecnológica da solução é que foi feita, é ainda necessário obter uma validação das alterações por parte do cliente para verificar a conformidade com as necessidades, antes de se avançar para uma implementação no ambiente de *staging*. Estes desenvolvimentos não avançaram porque os esforços da equipa de desenvolvimento foram conduzidos para outras funcionalidades do portal de *intranet* que foram considerados prioritários pelo cliente.

6. Conclusões

Esta tese foi feita com o intuito de manter algum equilíbrio entre uma vertente prática do projecto e uma vertente de exposição teórica de alguns conceitos relacionados. Desta forma as conclusões serão divididas em duas partes, uma sobre a vertente tecnológica e outra sobre o sistema de *workflow*. Será feita uma breve referência a trabalhos futuros a desenvolver no seguimento deste projecto.

6.1. Vertente tecnológica

Como referido anteriormente a adopção da plataforma SharePoint no desenvolvimento deste projecto foi um requisito por parte do cliente. Após a concepção e implementação do sistema verifica-se que a utilização desta plataforma permitiu responder às necessidades exigidas pelo processo de negócio a suportar. O conjunto de funcionalidades *out-of-the-box* permitem de uma forma rápida corresponder aos requisitos mais simples dos sistemas e fornecem um excelente suporte e ponto de partida para o desenvolvimento de requisitos mais complexos e elaborados. A capacidade de suportar workflows enriquece a plataforma que para além de servir de CMS por excelência permite ainda suportar processos das organizações.

Esta plataforma apresenta algumas características que apesar de não terem sido abordadas, porque não são relevantes para o sistema desenvolvido, são importantes de salientar pois conferem um suporte a qualquer sistema desenvolvido. A escalabilidade do sistema e fácil replicação de conteúdos (através da utilização de templates) permitem que seja possível planear um sistema não só a pensar nas necessidades presentes, mas sim na evolução de toda a solução.

A utilização desta plataforma embora tenha implicado um esforço suplementar na montagem dos diferentes ambientes de execução, compensou esse esforço ao disponibilizar listas para gerir os conteúdos e uma fácil gestão da conta dos utilizadores.

A única desvantagem encontrada prende-se ao facto de existir um excesso de funcionalidades para o sistema que se pretendia implementar. Porque a plataforma é bastante extensa e complexa vê sacrificada a sua performance na execução de algumas tarefas mais simples.

6.2. Sistema de Workflow

Este projecto demonstrou que um sistema de workflow consegue dar suporte aos processos de negócio de uma organização de forma a proporcionar a criação de valor.

Os sistemas de workflow estão melhor preparados para actuar face a processos mecanizados e com um fluxo de execução bem delimitado, onde ocorra um baixo nível de excepções. Quando durante a execução de uma instância de um processo existe um desvio da execução padrão do workflow podem surgir problemas pois face à rigidez que está implícita no sistema não é possível dar o melhor suporte a estas exigências.

No entanto um sistema de workflow não está apenas a coordenar e controlar os trabalhos realizados, ele ao lhes dar suporte está também a ensinar como se executam esses trabalhos.

Conclui-se que deve existir especial cuidado durante a análise aos processos para se identificarem actividades que impliquem a existência de alguma flexibilidade ou uma vertente bastante colaborativa. O sistema de workflow deve ser planeado para dar suporte a todas as necessidades reais da organização e não às necessidades que se pensa que existem.

6.3.Trabalho futuro

Neste projecto existiu uma identificação inicial dos requisitos, que originou o primeiro desenvolvimento do sistema de informação. Como foram identificadas algumas necessidades que o sistema não conseguia satisfazer foi feita uma reavaliação dos requisitos do sistema de forma a identificar a fonte das necessidades e propor uma solução capaz de dar suporte às mesmas.

O trabalho futuro que irá existir passa pela evolução do sistema inicial, através das alterações anteriormente referidas e eventualmente novas alterações que poderão surgir.

Glossário

TI – tecnologias de informação

SI – sistemas de informação

BPMN – *Business Process Modeling*

UML – *Unified Modeling Language*

Ambiente de *staging* – Ambiente idêntico ao ambiente de produção, onde é possível correr a aplicação para se realizarem testes.

OMG - *Object Management Group*

OMT - *Object-modeling technique*

OOSE - *Object-oriented software engineering*

BPMI - *Business Process Management Initiative*

BPD - *Business Process Diagram*

CMS - *Content Management System*

CMS - *Content Management System*

WSS 3.0 - *Windows SharePoint Services 3.0*

BI – *Business Intelligence*

WF - *Windows Workflow Foundation*

MOSS - *Microsoft Office SharePoint Server*

WYSIWYG - *What You See Is What You Get*

CAML - *Collaborative Application Markup Language*

Referências
































































- [ADM08] ADM. Available at <http://adm.omg.org/>, last accessed on Jun. 2008
- [And02] T. Andersson, A. Ceder, and I. Bider, "State-flow technique for business process analysis: case studies," *Logistics Information Management* , vol. 15, 2002.
- [Bid00] I. Bider and M. Khomyanok, "Is it possible to make workflow management systems flexible? Dynamical system approach to business processes," 2000.
- [Cas1] N. Castela, J. Tribolet, A. Silva, and A. Guerra, "Business Process Modeling with UML".
- [Cor08] Corba. Available at <http://www.corba.org/>, last accessed on Jun. 2008
- [DDS08] DDS. Available at http://www.omg.org/technology/documents/formal/data_distribution.htm, last accessed on Jun. 2008
- [Dou] P. Dourish, "Process Description as organizational Accounting devices: the dual use of workflow technologies," *University California Irvine* .
- [Fow97] M. Fowler, *Analysis Patterns, Reusable object models*. Addison-Wesley, 1997.
- [Gli] M. Glinz, "Improving the Quality of Requirements with Scenarios," *Institut für Informatik, Universität Zürich*.
- [Hal08] T. Halpin. UML Data Models from an ORM Perspective: Part One . Available at <http://www.inconcept.com/JCM/April1998/halpin.html>, last accessed on Jun. 2008
- [Hil06] C. Hill, R. Yates, C. Jones, and S. Kogan, "Beyond predictable workflows: enhancing productivity in artful business processes," *IBM System journal*, vol. 45, 2006.
- [Joh93] H. e. a. Johansson, *Business Process Reengineering: BreakPoint Strategies for Market Dominance*. Wiley, 1993.
- [Kot98] G. Kotonya and I. Sommerville, *Requirements Engineering - Processes Techniques* . Wiley, 1998.


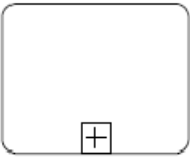
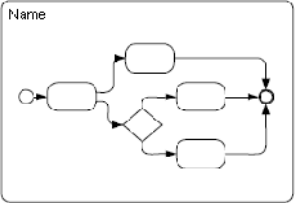







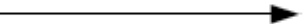

- [LaM99] A. LaMarca, W. Edwards, P. Dourish, J. Lamping, and I. Smith, "Taking the Work out of Workflow: Mechanisms for Document-Centered Collaboration," *Xerox Palo Alto Research Center*, 1999.
- [MDA08] MDA. Available at <http://www.omg.org/mda/>, last accessed on Jun. 2008
- [Mic] Microsoft. Working with SharePoint lists, Part 1. Available at <http://office.microsoft.com/en-us/sharepointtechnology/HA011199881033.aspx>
- [Mic07] Microsoft, "Getting Started with Windows SharePoint Services 3.0," 2007.
- [Mic08] Microsoft. Windows SharePoint Services 3.0 Overview. Available at [http://technet.microsoft.com/pt-pt/windowsserver/sharepoint/bb684453\(en-us\).aspx](http://technet.microsoft.com/pt-pt/windowsserver/sharepoint/bb684453(en-us).aspx), last accessed on 2008
- [Mic081] Microsoft. Introduction to Microsoft Office SharePoint Server 2007. Available at <http://office.microsoft.com/en-us/sharepointserver/HA101732171033.aspx>, last accessed on 2008
- [Mic082] Microsoft. SearchServer 2008. Available at <http://www.microsoft.com/enterprisesearch/>, last accessed on 2008
- [Mic083] Microsoft. Microsoft Office SharePoint Designer 2007 product overview. Available at <http://office.microsoft.com/en-us/sharepointdesigner/HA101656311033.aspx>, last accessed on 2008
- [Mic084] Microsoft. Case Study - Ministry of Agriculture, France. Available at <http://www.microsoft.com/casestudies/casestudy.aspx?casestudyid=4000000081>, last accessed on 2008
- [Mic085] Microsoft. Case study - Mary Kay. Available at <http://www.microsoft.com/casestudies/casestudy.aspx?casestudyid=201075>, last accessed on 2008
- [Mic086] Microsoft. Microsoft Office SharePoint Server 2007 Customer Evidence. Available at <http://www.microsoft.com/sharepoint/prodinfo/evidence.aspx>, last accessed on 2008
- [Mic1] Microsoft. Introduction to Content Types. Available at <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms472236.aspx>
- [Mic2] Microsoft. Working with Features. Available at


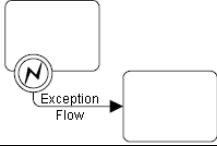
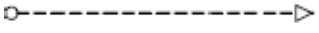
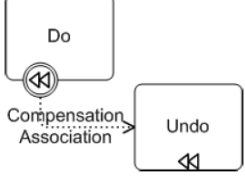
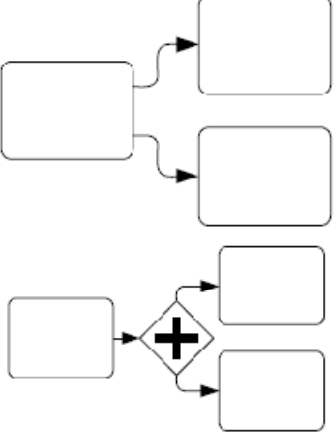
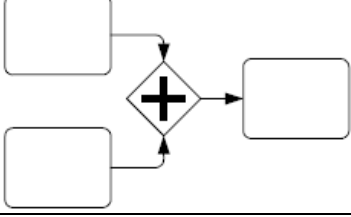
<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms460318.aspx>




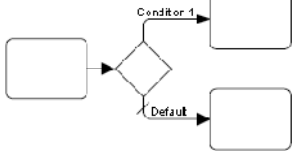
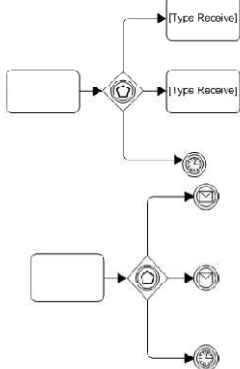
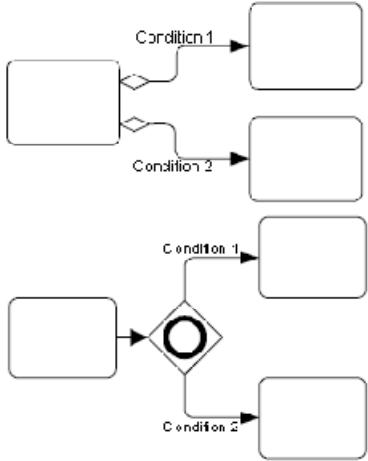
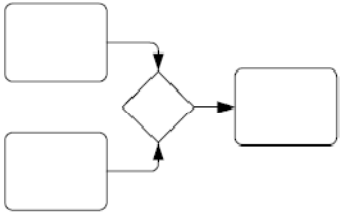
- [Mic3] Microsoft. Developer Introduction to Workflows for Windows SharePoint Services 3.0 and SharePoint Server 200. Available at <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa830816.aspx>
- [Moo06] P. Moodly, D. Gruen, M. Muller, J. Tang, and T. Moran, "Business activity patterns: A new model for collaborative business applications," *IBM System journal*, vol. 45, 2006.
- [Mor] I. Morrish. WSS Demo. Available at <http://www.wssdemo.com/Pages/Architecture.aspx>
- [NusEat] B. Nuseibeh and S. Easterbrook, "Requirements Engineering: A Roadmap," 200.
- [OMG] OMG. Introduction to OMG's Unified Modeling Language. Available at http://www.omg.org/gettingstarted/what_is_uml.htm
- [OMG06] OMG, *Business Process Modeling Notation Specification, OMG Final Adopted Specification dtc/06-02-01*. OMG, 2006.
- [OMG08] OMG. Learn More About OMG. Available at <http://www.omg.org/memberservices/index.htm>, last accessed on Jun. 2008
- [Rog02] Y. Rogers, H. Sharp, and J. Preece, *Interaction Design - Beyond human-computer interaction*. Wiley, 2002.
- [Sha08] A. Sharma. Illinois State University. Available at www.ilstu.edu/~asharm4/432/432.ppt, last accessed on Jun. 2008
- [Sha081] Sharepoint History. Available at <http://www.joiningdots.net/blog/2006/08/sharepoint-history.html>, last accessed on 2008
- [Som06] I. Sommerville, *Software Engineering, 8th ed*. International Computer Science Series, 2006.
- [Som97] I. Sommerville and P. Sawyer, *A good practice guide*. Wiley, 1997.
- [Wha] Microsoft. What Is CAML?. Available at <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms948028.aspx>

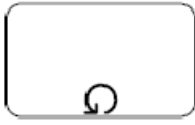
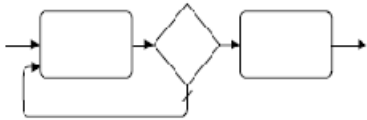

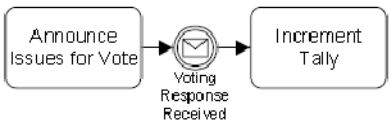

Anexo A - Tabelas de elementos BPMN

Elemento	Descrição	Notação																																	
<p>Flow Dimension (ex., Iniciar, Intermediário, Fechar)</p> <p>Iniciar (None, Mensagem, Timer, Regra, Link, Múltipla)</p> <p>Intermediário (None, Mensagem, Timer, Erro, Cancelar, Compensação, Regra, Link, Múltipla)</p> <p>Fechar (None, Mensagem, Erro, Cancelar, Compensação, Link, Terminar, Múltipla)</p>	<p>Tal como o nome indica o Evento Inicial indica onde um processo particular vai começar. Os Eventos Intermediários ocorrem entre um Evento Iniciar e o Evento Fechar. Isso irá afectar o fluxo do processo, mas não irá iniciar ou (directamente) terminar o processo. Como o nome indica o Evento Fechar indica onde o processo irá terminar.</p>	<p>Start </p> <p>Intermediate </p> <p>End </p>																																	
<p>Dimensão tipo (ex., Mensagem, Timer, Erro, Cancelar, Compensação, Regra, Link, Múltipla, Terminar)</p>	<p>Iniciar e a maior parte dos Eventos Intermediários têm <i>Triggers</i> que definem a causa para o evento. Têm múltiplos modos para esses eventos possam sem deflagrados. Os Eventos Fechar podem definir um "Resultado" que será a consequência de um fim do Fluxo Sequencial</p>	<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>"Catching"</th> <th>"Throwing"</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Message</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Timer</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Error</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cancel</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Compensation</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conditional</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Link</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Signal</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Terminate</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Multiple</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		"Catching"	"Throwing"	Message			Timer			Error			Cancel			Compensation			Conditional			Link			Signal			Terminate			Multiple		
	"Catching"	"Throwing"																																	
Message																																			
Timer																																			
Error																																			
Cancel																																			
Compensation																																			
Conditional																																			
Link																																			
Signal																																			
Terminate																																			
Multiple																																			

Tarefa (atômica)	Uma tarefa é uma actividade atômica incluída no processo.	
Processo/sub-processo (não-atômico)	Um sub-processo é uma actividade composta que está incluída no processo.	
Sub-processo fechado	Os detalhes do sub-processo não são visíveis no Diagrama. Um “mais” entra num centro inferior na forma que indica que a actividade é sub-processo e é um detalhe de nível inferior.	
Sub-Processo Expandido	A fronteira do sub-processo é expandida e os detalhes (do processo) são visíveis dentro dessa fronteira. Note que esse fluxo sequencial não pode atravessar a fronteira do sub-processo.	
Tipos de Control do Gateway	Os ícones dentro da forma de diamante indicarão o tipo de controlo de comportamento do fluxo. Os tipos de controlo incluem: . XOR – decisão e fusão exclusiva. <i>Abos, Data-Based e Event-Based. Data-Based</i> pode ser mostrada com ou sem a marca X. . OR – decisão e fusão incluída . Complexo – condições complexas e situações (ex., 3 fora de 5) . AND – separa e une cada tipo de controlo afecta tanto o Fluxo de entrada como o de saída.	<p>Exclusive</p> <p>Data-Based  or </p> <p>Event-Based </p> <p>Inclusive</p> <p></p> <p>Complex</p> <p></p> <p>Parallel</p> <p></p>
Fluxo Sequencial	O fluxo sequencial é utilizado para mostrar a ordem de actividades que serão desempenhadas no processo.	
Fluxo Normal	Fluxo sequencial normal, refere-se ao fluxo originado no evento iniciar e continua ao longo das actividades alternativas e paralelas até que termine no evento fechar.	
Fluxo incontrolado	Fluxo incontrolado refere-se ao fluxo que não afecta em nenhuma condição ou que não passa através do portal. O exemplo mais simples é um fluxo sequencial único conectando duas actividades. Isto também pode ser utilizado para multiplicar o fluxo sequencial que converge ou diverge de uma actividade. Para cada um fluxo sequencial incontrolado, <i>Token</i> vai decorrer a partir de um objecto fonte para um objecto alvo.	
Fluxo Condicional	Fluxo Sequencial pode ter condição de expressões que são avaliadas no decorrer	

	do processo para determinar se o fluxo será usado ou não. Se o fluxo condicional é a saída de uma actividade, então o Fluxo Sequencial pode ter um mini-diamante no princípio da linha. Se o fluxo condicional é a saída do portal, então a linha não tem um mini-diamante.	
Fluxo Padrão	Para as decisões exclusivas ou decisões inclusivas da base de dados, o tipo de fluxo é o fluxo de condição padrão. Este fluxo será usado apenas se as outras saídas do fluxo condicional não forem verdadeiramente executadas. Este fluxo sequencial terá uma barra diagonal que será adicionada ao início da linha.	
Excepção	A Excepção ocorre fora do fluxo normal do processo e, é baseado sobre um evento intermediário que ocorre durante o desenvolvimento do processo.	
Mensagem	A Mensagem é usada para mostrar o fluxo de mensagens entre dois participantes que se preparam para as enviar e receber. Em BPMN, duas Pools separadas em siagrama representarão os dois participantes	
Compensation Association	Compensation Association, acontece fora do fluxo normal do processo e é baseada num evento (a Cancel Intermediate Event) que é lançado através da falha de transacção ou compensate event. O alvo da associação tem que ser marcado como uma Compensation Association.	
Fork (AND-Split)	BPMN usa o termo fork para se referir à divisão das partes entre dois ou mais partes paralelas (também conhecida por AND-Split). É um lugar no processo onde as actividades podem ser desenvolvidas simultaneamente ao invés de sequencialmente. Há duas alternativas: Multiple Outgoing Sequence Flow pode ser usado. Isso representa que um fluxo descontrolado é o método preferido na maioria das situações. Um Portal Paralelo (AND) pode ser usado. Isto poderá ser raramente usado, geralmente em combinação com outros Portais	
Join (AND-Join)	BPMN usa o termo join para se referir à combinação entre duas ou mais partes paralelas dentro de uma parte (também conhecido como AND-Join ou sincronização). Um Gateway Paralelo (AND) é usado para mostrar a união dos múltiplos fluxos.	
Decisão, Ponto	Decisões são Gateways sem um processo	

Ramificado (OR-Split)	empresarial onde o fluxo de controlo pode ter uma ou mais partes alternativas.	
Exclusivo	Um <i>Gateway</i> exclusivo (XOR) restringe o fluxo de tal modo que apenas uma de um conjunto de alternativas pode ser escolhida durante o seu percurso. Há dois tipos de <i>Gateways</i> exclusivos: Objecto de informação e eventos.	<p>Exclusive</p> <p>Data-Based  or </p> <p>Event-Based </p>
Objecto de Informação	Esta decisão representa o ponto de ramificação onde as Alternativas são baseadas em expressões condicionais contidas na saída da sequência. Apenas uma das alternativas pode ser escolhida.	
Event-Based	Esta decisão representa o ponto de ramificação onde as alternativas são baseadas num evento que ocorre nesse ponto do processo. O evento específico, determina qual das partes será recebida. Outros tipos de eventos podem ser usados como <i>Timer</i> . Apenas uma das alternativas será escolhida. Existem 2 opções para receber mensagens: Tarefas de recibo tipo podem ser usadas. (ver figura superior direita) Eventos intermediários de mensagens tipo podem ser	
Inclusiva	Esta decisão representa um ponto de ramificação onde as alternativas, são baseadas nas expressões condicionais contidas na saída da Sequencia. Se certo modo este é um agrupamento de decisões binária (sim/não) independentes relacionadas. Desde que cada caminho seja independente, todas as combinações de agrupamentos podem ser lidas do zero para o global. Contudo isso pode ser concebido portanto só um agrupamento pelo menos é tido. Uma condição demorada pode ser usada para assegurar pelo menos um agrupamento tomado. Há duas versões deste tipo de decisão: A primeira usa uma coleção de Sequencia Condicional, marcada com um mini diamante. A segunda usa uma OR <i>Gateway</i> , geralmente em combinação com outras <i>Gateways</i> .	
União (OR-Join)	O BPMN usa o termo "unir" para se referir há combinação exclusiva de dois ou mais conjuntos (também conhecido por OR-Join). Uma união <i>Gateway</i> é usada para mostrar a união de fluxos múltiplos. Se todos os fluxos de entrada são alternativos então, o <i>Gateway</i> não é necessário. Isto é um fluxo	

	descontrolado fornece o mesmo tipo de problema.	
Repetição	BPMN proporciona 2 (dois) mecanismos para a repetição dentro de um processo.	
Repetição activa	Os atributos das tarefas e dos sub-processos irão determinar se estes serão repetidos ou desenvolvidos uma só vez. Há dois tipos de repetições: <i>standard</i> e instância múltipla. Um pequeno indicador repetido será disposto no fundo central da actividade.	
Fluxo Sequencial Repetido	As repetições podem ser criadas em fluxo sequencial.	
Instancia Múltipla	Os atributos das tarefas e sub-processos determinarão se vão ser repetidos ou desenvolvidos uma só vez. Um pequeno indicador paralelo poderá ser mostrado no fundo central da actividade.	
Process Break	Um <i>Process Break</i> é uma localização no processo que mostra onde uma demora esperada ocorrerá dentro do processo. Um evento intermediário é usado para o comportamento actual, podendo ser associado com um evento para destacar a localização da demora dentro do fluxo.	
Transacção	Uma transacção é um sub-processo que é suportado por um protocolo especial que garanta que todas as partes envolvidas estejam em acordo completo ou canceladas. Os atributos da actividade determinam se ela é uma transacção. Um contorno de linha dupla indica se o sub-processo é uma transacção.	
Sub-processo embutido	Um sub-processo embutido, é uma actividade que partilha o mesmo tipo de dados com um processo parente. Isto é oposto ao sub-processo que é independente, reutilizável e referenciado de um processo parente, os dados precisam de ser passados para um sub-processo, mas não para um sub-processo embutido	