



Dissertação

Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação Médica

***Modelação de processos na otimização do  
agendamento hospitalar***

**Ana Nunes**

Leiria, Setembro de 2014



Dissertação

Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação Médica

***Modelação de processos na otimização do  
agendamento hospitalar***

**Ana Nunes**

Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação do Doutor Ricardo Martinho Professor da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria e co-orientação do Doutor Rui Rijo, Professor da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria.

Leiria, Setembro de 2014

***À Minha Família***



# Agradecimentos

---

Em primeiro lugar quero agradecer à minha mãe e ao meu irmão por toda a força e motivação que me deram, não só ao longo destes meses de elaboração da dissertação, como também ao longo do mestrado.

Agradeço ainda, ao meu namorado, que ao fazer esta caminhada comigo, ajudou-me e em conjunto partilhámos umas vezes os momentos de motivação outras vezes os de angústia/desespero, que penso que todos os alunos a escreverem uma dissertação passarão. A ti, obrigado pela paciência e compreensão.

Quero agradecer também aos colegas que me acompanharam de forma mais próxima neste mestrado, nomeadamente no primeiro ano, onde não só fomos colegas como amigos. Agradeço ao Miguel Neves, meu colega de grupo em todos os trabalhos, que apesar dos meus horários menos disponíveis, sempre me compreendeu e ajudou, não me permitiu baixar os braços e esteve lá sempre para tudo, permitindo-me tirar o máximo partido deste mestrado, é para ti Miguel Neves, obrigada.

Agradeço aos meus orientadores, Prof. Rui Rijo e Prof. Ricardo Martinho, pela orientação e ajuda ao traçar o plano deste trabalho. Por me ajudarem a afastar os meus medos iniciais e fazerem com que me aventurasse e fosse mais além do que eu planeava.

Agradeço às minhas amigas que, sempre que eu não acreditava que este trabalho teria fim, me disseram “Tu consegues, calma”, sempre estiveram lá! Este obrigada é para vocês: Daniella Azevedo e Catarina Torres.

Por último, mas não menos importante, agradeço a quem no local de trabalho sempre me apoiou e me permitiu que este mestrado e este trabalho fosse possível. Aos meus chefes: Eng. Rui Gomes e Eng. Carlos Sousa que me deram toda a força e disponibilidade que necessitei, e à Dra. Lucilia Gonçalves por desde a primeira hora me ter dado ideias sobre temas e abordagens possíveis a este trabalho.



# Resumo

---

Tendo em consideração que os Sistemas de Informação (SI) são em muitas áreas de negócio ferramentas base de apoio às tarefas dos colaboradores, é importante analisar de que forma estas ferramentas podem ajudar na otimização dos processos de trabalho. A área da saúde tem necessidades críticas de otimização dos seus recursos humanos por forma a garantir cada vez mais um melhor atendimento ao utente. Neste trabalho é proposta a análise dos processos de trabalho do agendamento de consultas e exames numa instituição hospitalar pública, fazendo uma análise quantitativa da complexidade destes processos. A análise realizada tem como base as tarefas executadas pelos recursos humanos e pelos SI e as decisões tomadas durante o processo de trabalho. A análise terá como indicadores a complexidade dos processos de negócio e a produtividade destes.

A complexidade é medida através do *Control Flow Complexity* que se baseia nas decisões existentes e no número de opções possíveis no processo de trabalho. A produtividade é apresentada com base em indicadores oficiais da produção da instituição. Para documentar os processos de trabalho existentes e os processos de trabalho propostos, foi utilizada a notação *Business Process Model and Notation* (BPMN).

A reengenharia dos processos de trabalho foi realizada com o foco automatização de tarefas com os Sistemas de Informação. No cálculo das métricas sobre os processos de trabalho propostos, foi possível verificar que a complexidade e o número de tarefas não afetado de forma significativa. Relativamente à produtividade não foi possível fazer uma análise comparativa visto o projeto ainda se encontrar na fase de implementação.

Pode-se concluir com este estudo que é possível avaliar os processos de trabalho e medir o impacto das alterações a estes de duas perspetivas distintas: otimização do processo e os proveitos que a instituição obtém dessa otimização. No entanto pode-se concluir também que para que a reengenharia e a consequente análise de complexidade seja realizada de forma mais otimizada é necessário avaliar as tarefas do utilizador e dos SI de forma independente, pois as suas decisões têm impactos distintos nos processos.

*Palavras-chave: Control Flow Complexity, BPMN, agendamento hospitalar, ambulatório, processo clínico, processos de negócio*



# Abstract

---

*Bearing in mind that Information Systems are, in many business areas, the main support tool for every worker, it is important to analyze every way that these tools can help in business process optimization. The healthcare area has an enormous demand for optimization of its human resources, to ensure an even greater patient service. This study will present a quantitative complexity analysis of the business process needed to appoint medical consultations and exams at a public Hospital. This analysis will be based on the tasks done by the non-clinical staff, the information system and the decisions taken during this process. The analysis indicators will be the complexity of business processes and their productivity. The complexity of business processes is measured through Control Flow Complexity, which is based on existing decisions and the total number of options in the process. The productivity is presented from official institution numbers. The proposed business process models were documented using Business Process Model and Notation (BPMN).*

*The focus of reengineering was on automating tasks. While calculating the proposed work process metrics, it is shown that the complexity and the number of tasks don't change significantly. Regarding the productivity, it was not possible to make a comparative analysis since the project is still in an early stage.*

*With this study one can reach the conclusion that it is possible to evaluate work processes and measure the impact of changes in two different perspectives: optimizing said processes and the profit that the institution gets through that optimization. Meanwhile, one can also conclude that for the restructuring and complexity analysis to be made in an optimized way, in this particular situation the restructuring process would have been optimized if the analysis was based on two different perspectives: end-user tasks and the information system's tasks and decisions, seeing as the origin of the decisions lead to different consequences with distinct impacts on work processes.*

*Key-Words: Control Flow Complexity, BPMN, ambulatory schedule, clinical processes, business processes*



# Índice de Figuras

---

Figura 1 - Circuito de pedido de consulta .....	5
Figura 2 - Circuito de pedido de MCDTs.....	5
Figura 3 - Circuito completo de referênciação.....	6
Figura 4 - Definição de fluxo de processo .....	12
Figura 5 - Diagrama PERT para a construção de um avião ( <i>SmartDraw®</i> , <i>n.d.</i> ).....	13
Figura 6 - Diagrama de contexto de pedido de apoio técnico .....	14
Figura 7 - Objetos de fluxo .....	15
Figura 8 - Objetos de ligação .....	16
Figura 9 - Objetos de dados .....	16
Figura 10 - Grupos e anotações .....	17
Figura 11 - Divisões .....	17
Figura 12 - Processo “realizar chamada telefónica” .....	18
Figura 13 - CFG com indicação das decisões/separações .....	20
Figura 14 - <i>Analogia entre CFC e BPMN</i> .....	21
Figura 15 - Metodologia de Investigação.....	25
Figura 16 - Detalhe do processo “Referênciação proveniente da urgência para consulta” .....	33
Figura 17 - Processo de Trabalho de Prescrição de Consulta e Exames .....	35
Figura 18 - Pontos de decisão no PTI para agendamento de exames .....	37
Figura 19 - Pontos de decisão no PTI para agendamento de consultas.....	39
Figura 20 - Elementos não contemplados para a complexidade no agendamento de consulta e exames .....	41
Figura 21 - Foco do Processo de Reengenharia: Agendamento .....	45
Figura 22 - Alterações ao Processo de Trabalho de Agendamento de Exames .....	46
Figura 23 - Alterações ao Processo de Trabalho de Agendamento de Consultas.....	46
Figura 24 - PTN para agendamento de consultas e exames (CFC).....	52



# Índice de Quadros

---

Quadro 1 - Quadro de SIs em utilização.....	4
Quadro 2 - Cálculo de NOA, NOAC e CFC.....	22
Quadro 3 - Atores no processo de referência externa para Consulta Médica.....	29
Quadro 4 - Atores no processo de referência interna para Consulta Médica .....	30
Quadro 5 - Tarefas no processo de referência externa para Consulta Médica.....	30
Quadro 6 - Atores no processo de referência para Exames de Imagiologia .....	34
Quadro 7 - Métricas de Complexidade do PTI - Agendamento de Exames .....	38
Quadro 8 - Métricas de Complexidade do PTI - Agendamento de Consultas.....	40
Quadro 9 - Resumo de Métrica de Complexidade do Processo Inicial .....	43
Quadro 10 - Métricas de Complexidade do PTN - Agendamento de Exames.....	49
Quadro 11 - Métricas de Complexidade do PTN - Agendamento de Consultas .....	51
Quadro 12 - Resumo das métricas do PTN .....	53
Quadro 13 - Comparação de métricas de complexidade (processos de prescrição individuais) ....	55
Quadro 14 - Comparação de métricas de complexidade (processos de prescrição conjunto) .....	56
Quadro 15 - Principais <i>deliverables</i> .....	60



## Lista de Siglas

---

ADT – *Admission/Discharge/Transfer*

BPMN – *Business Process Model and Notation*

CFC – *Control Flow Complexity*

CTH – Consulta a Tempo e Horas

HIS – *Hospital Information System*

MCDT – Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica

NOA – *Number Of Activitys*

NOAC – *Number Of Activitys and Control*

PCE – Processo Clínico Eletrônico

PTI – Processo de Trabalho Inicial

PTN – Processo de Trabalho Novo

RIS – *Radiology Information System*

RX – Raios X

SI – Sistema de Informação

SNS – Serviço Nacional de Saúde

SU – Serviço de Urgência

TI – Tecnologias de Informação

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação



# Índice

---

DEDICATÓRIA .....	I
AGRADECIMENTOS .....	III
RESUMO .....	V
ABSTRACT .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	IX
ÍNDICE DE QUADROS .....	XI
LISTA DE SIGLAS .....	XIII
ÍNDICE .....	XV
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 CONTEXTO E MOTIVAÇÃO.....	1
1.2 DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS ATUAIS DE AGENDAMENTO .....	2
1.3 OS SIS EM UTILIZAÇÃO .....	3
1.4 OBJETIVOS.....	6
1.5 A ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....	7
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>9</b>
2.1 SISTEMA DE AGENDAMENTO .....	9
2.2 PROCESSOS DE NEGÓCIO.....	10
2.2.1 <i>A modelação e reengenharia dos processos de negócio</i> .....	12
2.2.2 <i>Business Process Model Notation (BPMN)</i> .....	14
2.3 MÉTRICAS PARA PROCESSOS DE NEGÓCIO .....	18
2.3.1 <i>Métricas abstratas de processos de negócio</i> .....	18
2.3.2 <i>Métricas genéricas aplicadas em saúde</i> .....	22
2.3.3 <i>Métricas de avaliação do agendamento</i> .....	23
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
3.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E TEMA A INVESTIGAR.....	26
3.2 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO .....	27
3.3 MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO.....	27
3.4 RECOLHA DE DADOS .....	27
3.5 MÉTRICAS, REENGENHARIA E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS.....	28
<b>4 PROCESSO DE REENGENHARIA .....</b>	<b>29</b>
4.1 PROCESSO DE TRABALHO INICIAL.....	29
4.1.1 <i>Documentação</i> .....	29
4.1.2 <i>Métricas Iniciais</i> .....	35
4.2 REENGENHARIA DO PROCESSO DE TRABALHO .....	44
4.2.1 <i>Documentação</i> .....	45
4.2.2 <i>Valores das métricas após reengenharia</i> .....	47
<b>5 DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....</b>	<b>55</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>59</b>
6.1 SÍNTESE DO TRABALHO REALIZADO.....	59
6.2 RESULTADOS.....	59

6.3	LIMITAÇÕES DO TRABALHO REALIZADO.....	60
6.4	TRABALHO FUTURO.....	60
6.5	CONCLUSÃO.....	61
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>		<b>63</b>
<b>APÊNDICES .....</b>		<b>65</b>
APÊNDICE I.	PEDIDO E AGENDAMENTO DE CONSULTA EXTERNA SEM TRIAGEM .....	67
APÊNDICE II.	PEDIDO E AGENDAMENTO DE EXAMES.....	69
APÊNDICE III.	REENGENHARIA DO PROCESSO DE AGENDAMENTO DE EXAMES .....	71
APÊNDICE IV.	REENGENHARIA DO PROCESSO DE AGENDAMENTO DE CONSULTAS.....	73
APÊNDICE V.	REENGENHARIA DO PROCESSO DE AGENDAMENTO DE CONSULTAS E EXAMES .....	75
<b>ANEXOS.....</b>		<b>77</b>
ANEXO I.	<i>POSTER BPMN (INGLÊS)</i> .....	79
ANEXO II.	<i>POSTER BPMN (PORTUGUÊS)</i> .....	81

*Esta página foi intencionalmente deixada em branco*



# **1 Introdução**

---

Os sistemas de informação (SI) são, nos dias de hoje, uma ferramenta de trabalho imprescindível na grande maioria das organizações, independentemente da área de negócio.

A área da saúde não é uma área de exceção, aliás, esta é uma área que retirando o melhor partido das Tecnologias de Informação (TI) pode incrementar melhorias significativas na prestação de cuidados. Os SIs em saúde promovem melhorias desde o início do contacto com o utente: o agendamento. Esta fase deverá dar uma rápida resposta às necessidades dos utentes, permitindo ainda que as organizações tenham total controlo neste processo, podendo ainda dessa forma otimizar os seus recursos humanos e físicos.

## **1.1 Contexto e Motivação**

Numa altura em que os recursos humanos no SNS são escassos e a atividade realizada nas instituições pelos profissionais de saúde e administrativos aumenta, é necessário rever os processos e as ferramentas de trabalho de forma a otimizar as tarefas a executar. Por este motivo este trabalho avaliará processos de trabalho de uma instituição hospitalar pública com cerca de 800 camas.

Atualmente o circuito de agendamento no hospital difere consoante o tipo de ato a agendar: primeira consulta ou consulta subsequente, ou Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica – raios x (RX) ou outro exame imagiológico, e outros exames de especialidade. No entanto em todos há um ponto comum: apenas os profissionais administrativos tem ferramentas que permitem o agendamento destes atos. Esta premissa, obrigatória por falta de ferramentas alternativas, traz constrangimentos ao nível da qualidade no atendimento ao utente, uma vez que os balcões ficam sobrecarregados levando a elevados tempos de espera.

Tendo em conta que não existiu até á data uma análise crítica sobre as ferramentas utilizadas no atual SI de agendamento do hospital, permite que se possa abordar este trabalho de forma a avaliar que ferramentas existentes podem ser utilizadas de forma a otimizar os processos existentes na instituição.

## **1.2 Descrição dos processos atuais de agendamento**

Ao agendar uma primeira consulta no hospital, esta poderá ter origem na unidade de saúde local e, nesta situação, o utente terá que ser referenciado via Consulta a Tempo e Horas (CTH). Neste caso, há sempre uma triagem do pedido por parte de um médico triador do hospital, que avaliará a necessidade do pedido e o reencaminhará para a especialidade ou subespecialidade indicada.

Todo o circuito de CTH tem legislação própria que define de forma clara responsabilidades à unidade de saúde local, utente e à instituição hospitalar. Em primeiro lugar define tempos máximos de resposta garantidos consoante os níveis de prioridade (atribuída pelo médico triador). Esta prioridade pode ser uma de três níveis: normal, prioritária ou muito prioritária, cujos tempos máximos são 150, 60 e 30 dias respetivamente (Ministério da Saúde, 2013). Há ainda a definição de tempos próprios para cada uma das fases do processo de referenciação e agendamento:

- As instituições hospitalares têm 5 dias para triar e marcar o pedido.
- Na triagem, se o médico triador devolver o pedido à origem, o médico prescriptor tem 3 dias para responder às questões colocadas.
- Caso a primeira marcação seja cancelada a pedido do hospital, a nova data não poderá exceder 15 dias da primeira.
- O utente, caso não possa comparecer deverá avisar o hospital com o prazo mínimo de 5 dias.
- Caso o utente falte à consulta sem justificação nos 7 dias subsequentes, perde o direito à consulta.

Na referenciação interna, apesar da legislação prever a utilização do SI Alert-P1, responsável por garantir o circuito de CTH, não há ainda a implementação desse sistema nas instituições hospitalares com esse âmbito. Estas consultas poderão ter origem no serviço de urgência (encaminhamento para outra especialidade ou continuação de cuidados na mesma especialidade), no internamento (continuidade de tratamento) ou numa consulta como um reencaminhamento de uma determinada especialidade hospitalar para outra. O circuito interno é feito com recurso a formulário em papel que consiste na requisição clínica de uma consulta e poderá ou não indicar uma data pretendida.

Neste circuito, quando há referência para uma primeira consulta de especialidade diferente, antes do agendamento, algumas especialidades têm a necessidade de fazer uma triagem dos utentes de forma a priorizá-los consoante o seu estado clínico, devido à enorme afluência e conseqüente lista de espera.

Relativamente à prescrição e consecutivo agendamento de MCDTs, o médico prescreve eletronicamente todos os atos e o secretariado, através de um portal desenvolvido internamente, coloca os utentes numa lista de espera. Este circuito é comum a utente internados e em ambulatório. O agendamento é feito com base em vagas dedicadas a utentes internados e utentes ambulatoriais, não havendo concorrência entre ambos. O secretariado agenda a maioria dos exames com base na prioridade definida pelo médico prescriptor, uma vez que são poucos os serviços que têm uma triagem que reveja a prioridade de quem fez o pedido.

Para que o utente agende o exame, tem que se dirigir ao balcão do serviço responsável pela realização do mesmo, com a exceção de RX que pode ser agendado em qualquer balcão do hospital. A grande maioria dos exames são prescritos para análise na consulta subsequente à realizada, o que automaticamente leva a que a data dessa mesma consulta esteja condicionada pela realização do exame e pelo relatório deste (se aplicável). Atualmente não nos é possível monitorizar e criar *workflows* para que sempre que determinado exame não tenha sido realizado (independentemente do motivo) se reagende automaticamente a consulta subsequente. Não havendo reagendamento da consulta, esta, não irá ser tão produtiva quanto deveria, uma vez que o médico não tem em sua posse todas as ferramentas necessárias para uma correta avaliação do estado de saúde do utente.

Face ao exposto relativamente aos processos de trabalho atuais, há uma grande oportunidade para avaliar e redesenhar os procedimentos internos, fazendo uma reengenharia de processos com vista a uma forte otimização, com ganhos substanciais para a qualidade do serviço prestado e recursos utilizados.

### **1.3 Os SIs em utilização**

Para o agendamento existem circuitos distintos com a utilização de ferramentas diferenciadas. Enquanto as consultas são maioritariamente solicitadas em papel, todos os

exames atualmente são pedidos eletronicamente, através da utilização do Processo Clínico Eletrónico (PCE) que tem vindo a ser implementado com equipas internas desde 2011, com especificações aplicadas a cada especialidade.

No entanto, a obrigatoriedade deste circuito de prescrição é recente (aproximadamente 1 ano), o que leva a que existam alguns erros no ato de prescrição. Estes erros/falhas conduzem conseqüentemente a um circuito quebrado e que leva a que haja inserção manual no sistema de agendamento por parte do secretariado.

Nestes circuitos estão envolvidos sistemas de informação que vão desde o HIS (*Hospital Information System*), que gere toda a informação administrativa do utente (admissões, altas, transferências, dados demográficos, dados de faturação) até ao PCE onde é registada toda a informação clínica e é apresentada de forma integrada (registos médicos, enfermagem, dietistas, psicologia). No Quadro 1 é apresentada a tipologia de SIs em utilização na instituição.

Quadro 1 - Quadro de SIs em utilização

Sistema de Informação	Função
HIS	Gestão Hospitalar (utentes / episódios / faturação)
PortalMCDTs (SI interno)	Gestão de Pedidos de MCDTs
RIS	Sistema de Gestão de MCDTs com imagem médica (gestão de lista de trabalho e captura da imagem)
PCE	Processo Clínico Eletrónico
Alert-P1	Aplicação de Referenciação dos Utentes das Unidades Saúde para os Hospitais da área.

Os SI descritos acima são utilizados ao longo de processos que serão descritos ao longo ao longo deste trabalho: agendamentos de consulta e exames; agendamento de consultas; e agendamento de exames. Estes processos são complexos devido aos vários atores existentes: recursos humanos e sistemas de informação.

A utilização de mais do que um SI nos processos requer que haja uma elevada componente de interoperabilidade.

Na Figura 1 é dado a conhecer quais os atores e SI anteriormente apresentados que são utilizados no processo de trabalho para o agendamento de consulta externa

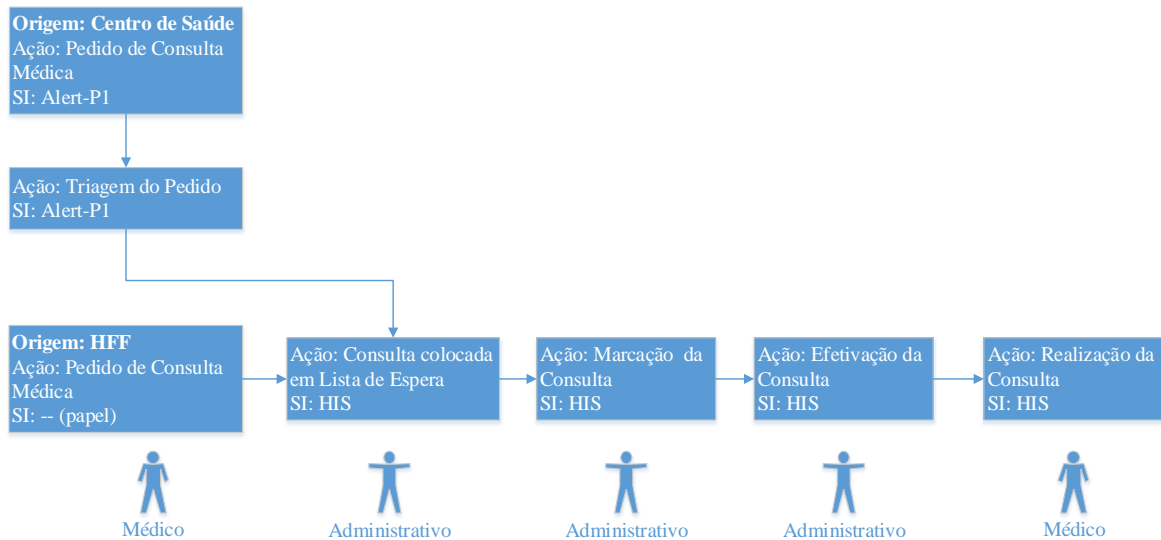


Figura 1 - Circuito de pedido de consulta

Na Figura 2, tal como na figura anterior, é apresentado de forma meramente representativa o circuito do agendamento dos exames.

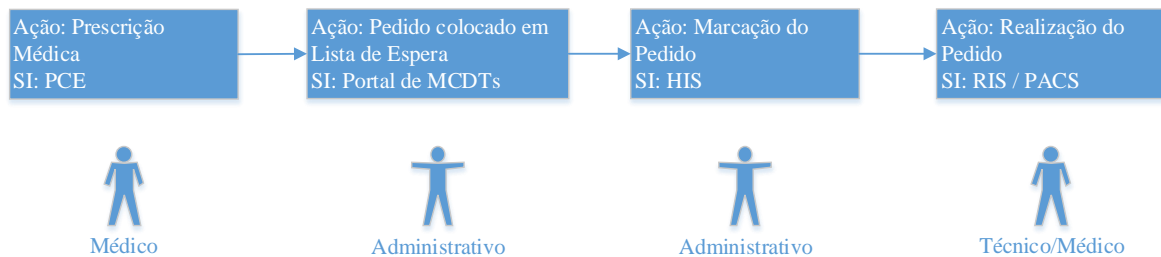


Figura 2 - Circuito de pedido de MCDTs

De forma a apresentar o enquadramento dos SIs em utilização desde a referenciação de consulta por parte do médico do Centro de Saúde até à realização de uma consulta subsequente no Hospital, é apresentado abaixo, de forma macro, como se relacionam ambos

os circuitos apresentados anteriormente.

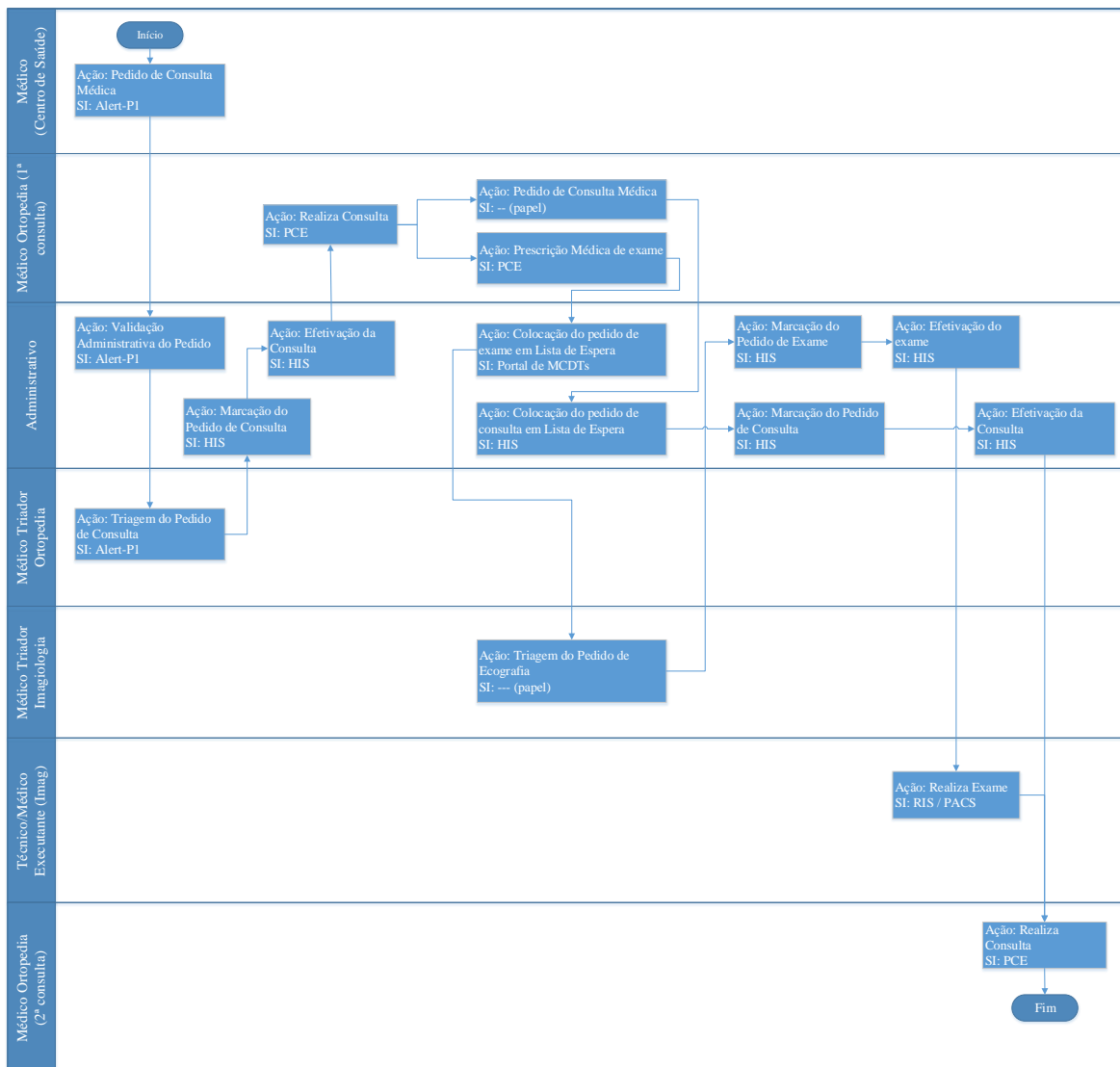


Figura 3 - Circuito completo de referenciação

## 1.4 Objetivos

É objetivo da instituição que o profissional de saúde seja autónomo no agendamento de atos subsequentes à consulta, otimizando o tempo do utente na instituição e a ocupação de vagas, uma vez que o profissional de saúde poderá agendar os atos da forma mais adequada à condição clínica do utente. Sendo uma área que engloba o circuito total do utente permite rever totalmente os processos.

Um dos objetivos deste trabalho é documentar os processos atuais, modelando-os de forma entendível por todos, para que possam ser melhorados e retirar más práticas enraizadas nos

processos internos, para que a instituição possa no futuro disponibilizar aos profissionais ferramentas para que estes sejam autónomos na gestão da sua agenda.

No âmbito deste trabalho, serão apresentadas as ferramentas e processos existentes no agendamento da instituição na área ambulatorio de consultas e MCDTs. Será excluído do âmbito o agendamento de internamentos e cirurgias.

Outro dos objetivos é reduzir a complexidade dos processos, nomeadamente tentar suprimir tarefas manuais, substituindo-as, se necessário, por automatismos no SI, para que a probabilidade de falha humana seja reduzida em todo o processo.

Pretende-se ainda documentar os passos de levantamento processual até à otimização do processo, para que possa ser replicado nas restantes áreas da instituição como ferramenta base na mudança e na gestão da mesma.

Um último objetivo deste trabalho é mostrar a possibilidade de utilizar ferramentas / normas / metodologias já existentes para otimizar processos de trabalho independentemente da dimensão da instituição.

## **1.5 A estrutura do documento**

Após a introdução (Capítulo 1) à temática do agendamento, onde foram apresentados de forma sucinta os processos e os SIs utilizados nesses processos, no Capítulo 2 será apresentada a revisão da literatura no que diz respeito a sistemas de agendamento, processos de negócio e métricas para medir os processos.

Depois da revisão da literatura será apresentada a metodologia (Capítulo 3) utilizada para a elaboração da dissertação. Concluída a exposição da metodologia de investigação, serão apresentados os resultados no capítulo 5.

No capítulo 6 será apresentada a conclusão da dissertação com base nos resultados e na sua discussão, assim como propostas para trabalho futuro.



## **2 Revisão da literatura**

---

Diariamente são registados milhares de atos a realizar em ambulatório nos sistemas de agendamento das organizações hospitalares em Portugal. Estes atos vão desde consultas médicas a MCDTs. Esta variabilidade de atos e sequência em que são agendados têm necessariamente uma forte relação no diagnóstico e tratamento do utente, uma vez que quanto mais cedo for detetada a patologia do utente, mais rapidamente será realizado o seu tratamento.

Neste capítulo apresentarei em três secções a revisão do estado da literatura com a fundamentação histórica e teórica da área em estudo. Em concreto, analisar-se-ão os sistemas de agendamento, os processos de negócio e a sua modelação, e as métricas a utilizar para medir a complexidade dos processos e a produtividade que estes geram. Para apresentar conceitos práticos, serão utilizados exemplos do quotidiano.

### **2.1 Sistema de Agendamento**

Genericamente um sistema de agendamento define-se como uma forma de escalonar processos com base na sua prioridade e/ou duração (Pinedo, 2010) . Atualmente existem sistemas de escalonamento orientados às mais variadas áreas, desde a produção automóvel aos moldes.

Na Saúde, o agendamento de um ato em ambulatório (consulta ou MCDT) não é mais do que o escalonamento por especialidade e prioridade num determinado espaço de tempo, em que vários recursos (equipamento, recurso humano, etc) estão disponíveis (Cayirli & Veral, 2009).

Atualmente existem várias empresas de Tecnologias de Informação (TI) que comercializam soluções informáticas em Portugal para que as clínicas, centros de saúde e hospitais possam

fazer a gestão do agendamento dos seus clientes/utentes: Glintt<sup>1</sup>, Sivsa<sup>2</sup>, MedicineOne<sup>3</sup>, Kiubo<sup>4</sup>, Siemens<sup>5</sup>, entre outras.

Estes sistemas tipicamente têm a possibilidade de parametrizar uma agenda para determinado profissional ou ato, não permitindo a gestão associada de vários recursos em simultâneo (Glintt, Sivsa).

## 2.2 Processos de Negócio

Na bibliografia de processos de negócios verifica-se que foram vários os autores que atribuíram conceitos um pouco diferenciados para processos de negócios. O pioneiro foi Adam Smith que em 1776, sem atribuir um conceito fechado a processos de negócio, o descreve de forma clara e apresenta uma proposta de alteração aos processos de negócio existentes à data. Na indústria do século XVIII as fábricas apostavam no trabalho de um trabalhador para cada peça, isto é, todas as fases de produção de determinado produto eram feita por uma única pessoa. Smith, propõe que as empresas desdobrem este processo em várias fases atribuindo tarefas especializadas a cada trabalhador, para que este possa ser especializado e por isso mais capaz e eficaz na sua função.

*“Este grande aumento da quantidade de trabalho que, em consequência da divisão do trabalho, o mesmo número de pessoas é capazes de realizar, é devido a três circunstâncias diferentes;*

*Em primeiro lugar, a melhoria da destreza do operário aumenta necessariamente a quantidade de trabalho que pode realizar; e a divisão do trabalho, através da redução de tarefas que cada homem realiza, para alguns uma operação simples, e ao fazer desta operação o único emprego de sua vida, necessariamente aumenta muito a destreza do operário.*

---

<sup>1</sup> Glintt: <http://sites.glintt.com/glinttconsulting/portfolio/global-care/>

<sup>2</sup> Sivsa: <http://www.sivsa.com/site/es/productos-y-servicios/productos-hosix/hosix-net/item/63>

<sup>3</sup> MedicineOne: <http://www.medicineone.net/Solu%C3%A7%C3%B5es/MedicineOne/Noatendimentoe-se-cretariado/tabid/133/Default.aspx>

<sup>4</sup> Kiubo: [http://www.kiubo.pt/produtos\\_kiClinic.html](http://www.kiubo.pt/produtos_kiClinic.html)

<sup>5</sup> Siemens: [https://www.swe.siemens.com/portugal/web\\_nwa/pt/PortalInternet/QuemSomos/negocios/Healthcare/IT\\_Solutions\\_and\\_Consulting/ciclo\\_administrativo\\_financeiro/Pages/agendamento.aspx](https://www.swe.siemens.com/portugal/web_nwa/pt/PortalInternet/QuemSomos/negocios/Healthcare/IT_Solutions_and_Consulting/ciclo_administrativo_financeiro/Pages/agendamento.aspx)

*Em segundo lugar, a vantagem que se ganha salvando o tempo normalmente perdido na passagem de um tipo de trabalho para outro, é muito maior do que estaríamos à primeira vista capazes de imaginar. É impossível passar rapidamente de um tipo de trabalho para outro; que é realizada num lugar diferente e com ferramentas muito diferentes.*

*Em terceiro lugar, e por último, todos devem ser sensibilizados quanto em como o trabalho é facilitado e encurtado pela aplicação de maquinaria adequada. É desnecessário dar qualquer exemplo. (...) " (A. Smith, 1776)*

Apenas na década de 90 as empresas começam a olhar para a sua atividade como processos e não como funções e procedimentos internos. Percebendo que de forma a aumentar a produtividade deveriam analisar determinado fluxo desde o início até ao fim, independentemente das funções e/ou procedimentos distintos ao longo deste mesmo fluxo. (Rolstadås, 1995) Vários autores apresentam diferentes definições de “processo de negócio” não havendo até à data consenso relativamente ao conceito de processo de negócio.

Rummler e Brache (1990) no início da década de 90 criavam uma definição abrangente que nos transmitia que um processo de negócio é uma série de passos que uma empresa executa para produzir um serviço ou produto. Definem que se determinado processo é realizado por mais do que um departamento então este é transversal. Distinguem ainda o processo com base no destino do produto: para cliente externo é um processo primário, caso contrário é um processo de suporte. Alertavam ainda para o facto de que a grande maioria dos gestores não conhecia as suas empresas, e quais os departamentos que eram ativos em determinadas fases de produção do produto/serviço. Todos estes conceitos atribuídos há três décadas se mantêm (Rummler & Brache, 2012), assim como as principais falhas na gestão das empresas.

Anos mais tarde, Smith e Fingar (2006) definem que um processo é um conjunto completo e dinâmico de atividades colaborativas e transacionais que criam valor para o consumidor. Eles também definem os processos através de várias características, nomeadamente: grandes e complexos, dinâmicos, automatizados, entre outras.

Mais recentemente (Harvard Business School Press, 2010) pode encontra-se na definição de

processo de negócio os atores “Pessoa”, “Tecnologia” e “Informação”. Isto é, define-se como processo de negócio um conjunto de eventos sequenciais que juntam pessoas, tecnologia e informação para criar valor no *output* (Figura 4):

- A “Pessoa” realiza as atividades com base nos *inputs* recebidos (ex. pedido especial do consumidor);
- Estas pessoas utilizam frequentemente tecnologia de forma a facilitar a execução das tarefas (ex: difusão de informação publicitária ao consumidor final via SMS);
- A informação existente nos SI permite que esta intervenha no *input* ou no *output* (ex: preferências do consumidor permite direcionar publicidade de forma mais assertiva).

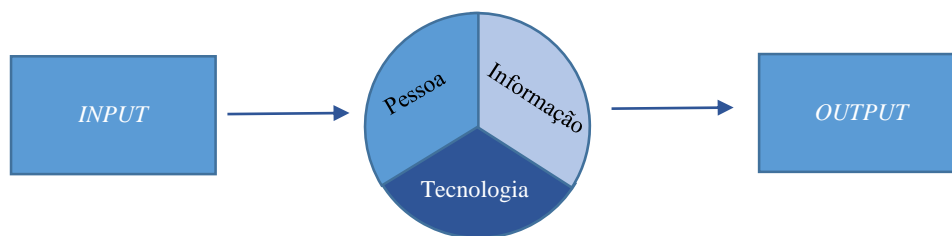


Figura 4 - Definição de fluxo de processo

Os processos de negócio podem dividir-se em duas categorias: processos formais e informais. Os processos formais estão descritos em normas/procedimentos da instituição e os processos informais são atos voluntários dos trabalhadores como meio para suprimir uma necessidade. Esta definição ainda é usada em gestão e modelação de processos de negócio para distinguir de forma clara o que são procedimentos e o que os procedimentos não abrangem no fluxo de trabalho ou em cada fase de um processo. (Laguna & Marklund, 2013)

### 2.2.1 A modelação e reengenharia dos processos de negócio

A modelação de processos de negócio deu os primeiros passos nos anos 20 com a utilização de fluxogramas. A criação de vários tipos de diagramas, Diagramas de Blocos Funcionais de fluxo, *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) (ver exemplo Figura 5), Diagramas de Fluxo de Dados (DFD) e Método de Representação de Processos em Forma de Fluxo (IDEF), foram dando, ao longo do século XX, resposta às necessidades das várias organizações de documentarem procedimentos e funções.

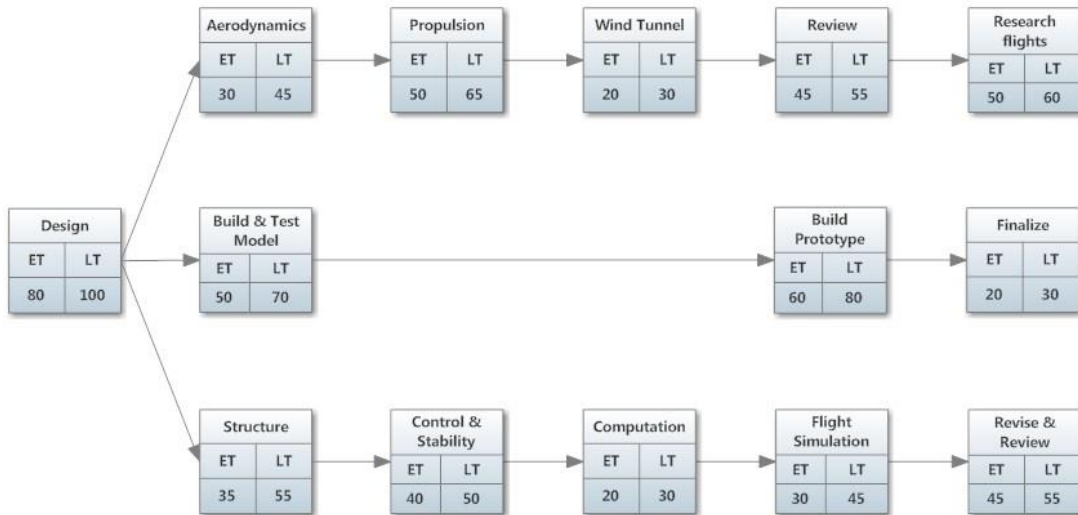


Figura 5 - Diagrama PERT para a construção de um avião (*SmartDraw®, n.d.*)

Foi na década de 60 (Williams, 1967) que o termo “modelação de processos de negócio” foi usado para apelidar a representação de processos de negócio. O objetivo descrito seria que, tal como a documentação existente para sistemas de controlo físico, poder-se-ia usar algo semelhante para documentar os processos de negócio da organização. No entanto a aplicabilidade deste conceito de forma intensiva apenas tem sido feita nos últimos 30 anos com o recurso às TI. Na década de 90, os SI viam a sua função passar de uma tecnologia de suporte para uma tecnologia que poderia incrementar a produtividade das empresas. Estas alterações começaram essencialmente com a implementação dos sistemas de *Enterprise Resource Planning* (ERP), em que se criaram *workflows* nos processos de base da empresa de forma a otimizar a ferramenta e retirar tarefas repetitivas de funcionários, e dessa forma tirar proveitos para a empresa.

Foi também nesta década que se deu o grande impulso de definição e implementação de normas de documentação de fluxos de trabalhos e processos de negócio. Inicialmente apresentava-se três perspetivas para modelação dos processos: orientados à atividade, ao produto e à decisão. (Dowson, 1998). Enquanto o processo orientado à atividade, descreve todas as tarefas necessárias para obter um produto/serviço, o processo orientado ao produto apresenta as tarefas mais sensíveis e o estado do produto na conclusão de cada uma das tarefas. Quanto à última perspetiva (orientado à decisão), esta visa modelar os processos face às decisões que ocorrem durante o mesmo, isto é, garantir que estão documentados todos os

pontos de decisão e os parâmetros/variáveis necessários para uma correta tomada de decisão.

No entanto, houve a necessidade de se definir a modelação orientada ao contexto. Isto é, modelar os processos mostrando onde estes se inserem no contexto das entidades externas, sejam estas internas ou externas à organização, mostrando como o circuito depende destas ou vice-versa. (Rolland C., 1994) Os diagramas orientados ao contexto (Figura 6) são frequentemente complementados com outros (exemplo DFD), uma vez que estes apresentam de forma macro os processo e as suas dependências com outras entidades, sendo necessário para as organizações a existência de informação mais detalhada. (McCombs School of Business, 2011) No exemplo abaixo, para complementar o Diagrama de Contexto, seria necessário documentar as tarefas realizadas no âmbito do suporte ao utilizador, por exemplo, testes ao equipamento, encaminhar o pedido para uma equipa mais especialista dentro da organização, entre outras.

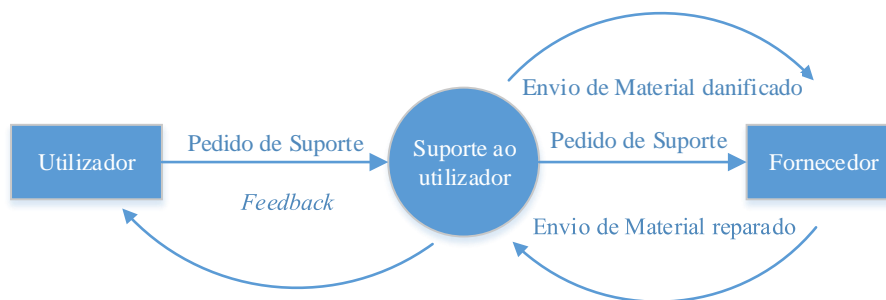


Figura 6 - Diagrama de contexto de pedido de apoio técnico

### 2.2.2 Business Process Model Notation (BPMN)

Em 2001, a *Business Process Management Initiative* (BPMI) iniciou a definição de uma notação<sup>6</sup> gráfica: *Business Process Model and Notation* (BPMN), lançando a versão 1.0 em 2004. Esta notação atualmente está na versão 2.0 (OMG, 2011) e o seu principal propósito é ser compreendida por todos os intervenientes dos processos e na sua reengenharia, ou seja, desde os trabalhadores, aos técnicos que operacionalizam informaticamente os processos de trabalho definidos, aos gestores, até aos diretores das instituições. Esta notação pode ser utilizada em *eXtensible Markup Language* (XML) e importada para ferramentas modeladoras de processos de negócio que se adaptem às alterações que o utilizador for

---

<sup>6</sup> Notação: sinais convencionais (Priberam, Dicionário Online)

fazendo ao “diagrama” de BPMN. Esta notação define diagramas de processos de negócio através de fluxogramas com características próprias.

A notação BPMN define-se pela utilização de quatro grupos de elementos<sup>7</sup>:

- **Objetos de Fluxo** – Objetos/Elementos que estão ligados de forma a definir um processo:
  - **Eventos** – Representa uma ocorrência no processo e que afeta esse mesmo processo. Estes eventos caso sejam despoletados especificamente por mensagens ou por tempo têm a sua própria representação gráfica;
  - **Tarefa (Task)** – É uma ação no processo, um trabalho. Pode ser uma ação manual, automática ou de utilizador. Cada um destes tipos de tarefa tem uma forma de apresentação própria na norma;
  - **Gateways** – Direcionam o processo, divergindo ou convergindo as atividades.

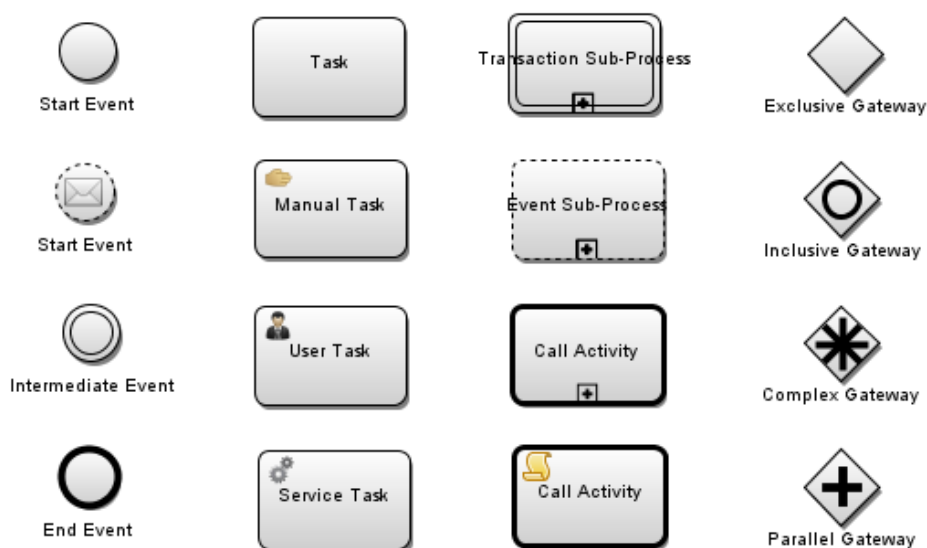


Figura 7 - Objetos de fluxo

- **Objetos de Ligação** – Objetos/Elementos utilizados para ligar os objetos de fluxo
  - **Fluxo de Sequência** – Apresenta a sequência de execução das tarefas
    - **Básica** – Representa a sequencia das tarefas sem condições associadas;
    - **Fluxo Padrão** – Quando há *gateways*, o fluxo padrão define o caminho

<sup>7</sup> As figuras representativas dos elementos terão legendas em inglês, uma vez que são os nomes utilizados na literatura.

que o processo deverá seguir quando nenhuma das condições é cumprida;

- Fluxo Condicional – O caminho só é seguido se a condição associada for cumprida.
- Fluxo de Mensagens – Apresenta o caminho/direção das mensagens entre dois participantes distintos.
- Fluxo de Associação – Associa os artefactos às atividades respectivas.

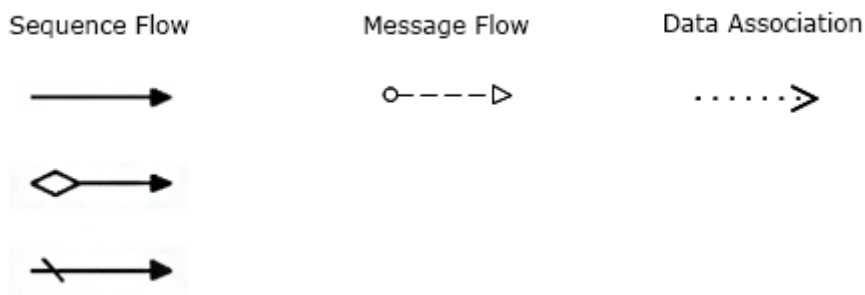


Figura 8 - Objetos de ligação

- Artefactos

- Objetos de dados – Representam os dados que transitam entre atividades, ou que servem como *input* ou *output* (externo ao processo) das mesmas. Graficamente são ligadas por associações. Podem ser usados para representar documentos, bases de dados ou grupo de dados (Figura 9);

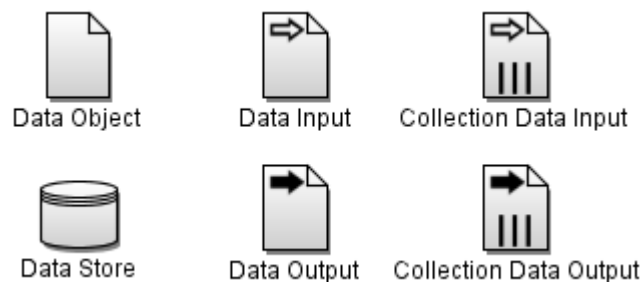


Figura 9 - Objetos de dados

- Grupos – Agrupam visualmente atividades. Não têm impacto no fluxo;
- Anotações – Fornece informação adicional;

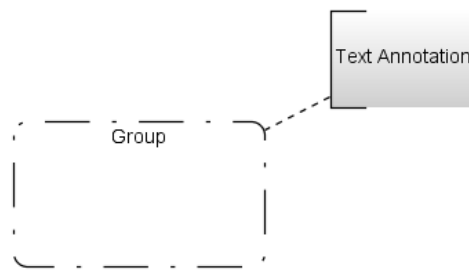


Figura 10 - Grupos e anotações

- Divisões (*Swimlanes*) – Representam as entidades responsáveis pelas atividades (organizações, departamentos, pessoas)
  - Divisões (*Pool*) – Divisões macro;
  - Compartimentos (*Lane*) – Subdividem a entidade principal em sub-entidades;

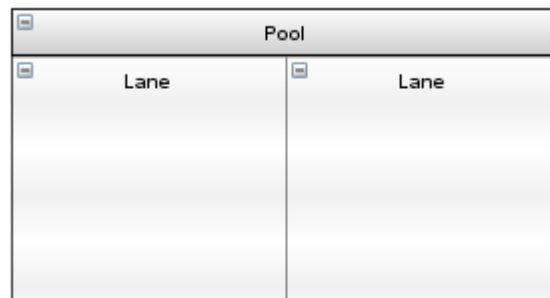


Figura 11 - Divisões

Para mais detalhes acerca das regras e elementos definidos pela norma, consulte o *poster* na versão original no Anexo I e o traduzido pela organização no Anexo II

Na Figura 12 é apresentado um exemplo de um processo de negócio modelado em BPMN.

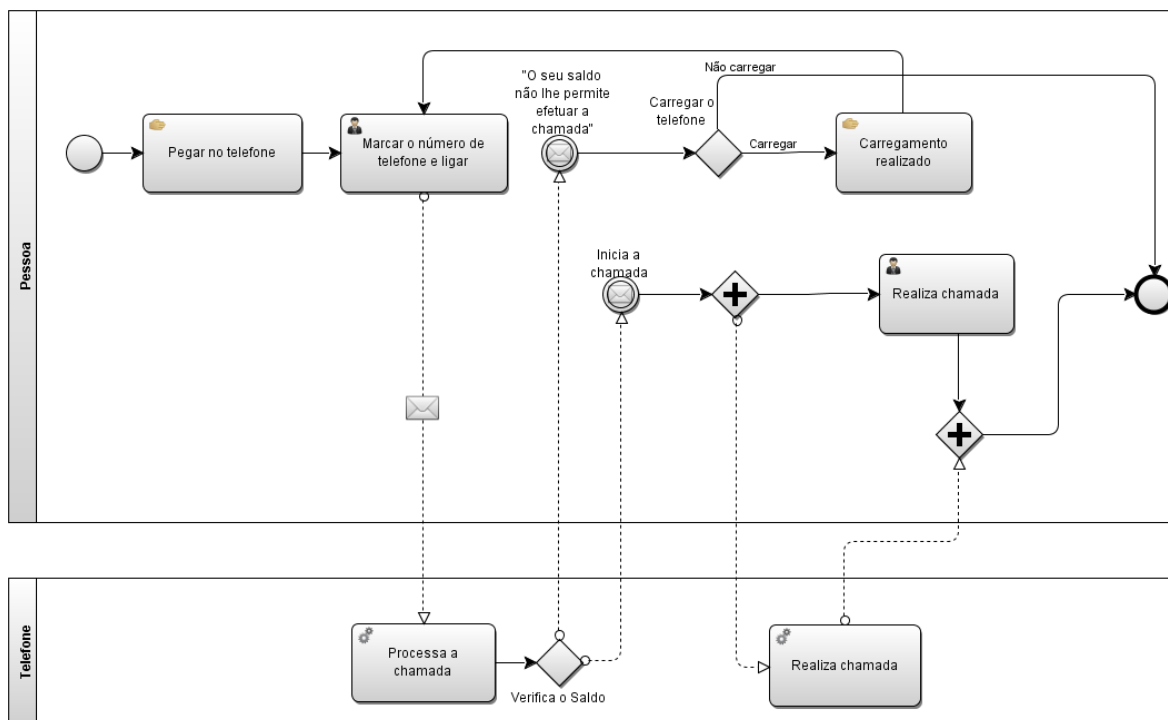


Figura 12 - Processo “realizar chamada telefônica”

## 2.3 Métricas para processos de negócio

Uma métrica, ou indicador, pode definir-se por:

*“Fator ou variável, de natureza quantitativa ou qualitativa, que constitui um meio simples e fíável de medir e informar sobre as mudanças ligadas à intervenção, ou ajudar a apreciar o desempenho de um ator do desenvolvimento.” (OCDE, 2002)*

### 2.3.1 Métricas abstratas de processos de negócio

Após vários anos em que para avaliar processos de negócio apenas se media a qualidade de serviço (e.g. através de questionários a clientes) ou a produtividade (e.g. número de vendas), Cardoso (2008) vem defender que é necessário mais para além destes indicadores. É necessário contabilizar onde estão as “falhas” dentro das empresas, dentro do fluxo de trabalho para que se corrija o processo e essas mudanças serem posteriormente refletidas nos números da satisfação dos clientes/produtividade.

Para que se possa analisar e avaliar quantitativamente a complexidade do processo, são sugeridas duas abordagens distintas: uma primeira que avalia a complexidade das atividades do processo, cuja métrica é simples e consiste no número de atividades existentes neste.

Dentro da primeira abordagem, para a complexidade das atividades, há duas métricas que podem ser calculadas:

- Número de Atividades (NOA) – Tem em conta apenas uma contagem das atividades num processo;
- Número de Atividades e elementos de controlo de fluxo (NOAC) – Tem em conta as atividades e as decisões.

Apesar da existência de definições de complexidade de fluxo de processo (CFC) anteriormente atribuídas, Cardoso (2004) considera que este conceito define-se como o grau em que um processo é difícil de analisar, compreender, ou explicar. A complexidade pode ser caracterizada pelo número e complexidade das interfaces de atividade, transições, decisões condicionais e paralelas, a existência de ciclos, regras, categorias de atividades, tipos de estruturas de dados, e outras características do processo. A CFC deve então ser calculada com base nas atividades, decisões e ainda os ciclos, os pontos de divisão e junção, e o início e fim de fluxo.

Para este cálculo é necessário introduzir dois últimos conceitos:

- Atividades *Fan-out* – Consiste no cálculo do número de atividades que derivam de uma atividade;
- *Mental-State* – Todas as opções possíveis num ponto de decisão.

O cálculo do CFC tem em conta decisões/separações de três tipos, cuja nomenclatura em CFC é *split* e cada um destes tem uma fórmula própria de cálculo:

- OR ( O ) – Ponto de decisão em que se pode escolher uma ou mais opções

$$CFC_{OR-split}(a) = 2^{fan-out(a)} - 1$$

- XOR (  $\oplus$  ) – Ponto de decisão em que apenas se pode escolher uma opção

$$CFC_{XOR-split}(a) = fan-out(a)$$

- AND (  $\cdot$  ) – Ponto em que todas as opções têm que escolhidas. Valor de CFC é sempre 1, uma vez que é necessário escolher todas as atividades seguintes.

Temos então que um CFC absoluto para um Processo P é:

$$CFC_{abs}(P) = \left( \sum_{i \in (XOR\text{-splits of } P)} CFC_{XOR\text{-split } i} \right) + \left( \sum_{j \in (OR\text{-splits of } P)} CFC_{OR\text{-split } j} \right) + \left( \sum_{k \in (AND\text{-splits of } P)} CFC_{XOR\text{-split } k} \right)$$

E o CFC relativo, que pretende avaliar a complexidade com base no número de decisões existentes num Processo P é:

$$CFC_{rel}(P) = \frac{CFC_{abs}(P)}{|\{XOR\text{-splits of } P\} \cup \{OR\text{-splits of } P\} \cup \{AND\text{-splits of } P\}|}$$

Para este cálculo, é proposta a utilização de grafos de controlo de fluxo (CFG) (Cardoso, 2005) onde as atividades onde há pontos de decisão devem ser identificadas com os símbolos próprios apresentados acima (ver Figura 13).

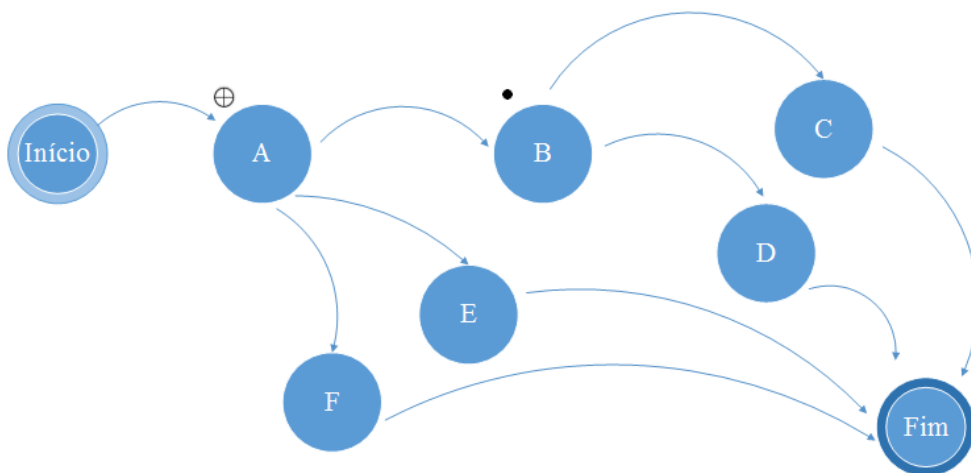


Figura 13 - CFG com indicação das decisões/separações

Para melhor ilustrar a utilização das fórmulas que serão apresentadas abaixo, serão realizados os cálculos do exemplo apresentado na Figura 12 Figura 12 - Processo “realizar chamada telefónica.

Segundo Cardoso, NOA é o cálculo das atividades simples (tarefas em BPMN), logo neste exemplo apresentam-se seis tarefas:

1. Pegar o telefone (tarefa manual)
2. Marcar o número de telefone e ligar (tarefa de utilizador)
3. Processa a chamada (tarefa de sistema)
4. Carregamento realizado (tarefa manual)
5. Realiza chamada (tarefa de utilizador)
6. Realiza chamada (tarefa de sistema)

No cálculo do NOAC obtemos o valor oito, que além das atividades anteriores, contempla ainda os pontos de decisão:

1. Verifica o saldo (decisão simples)
2. Carrega o telefone (decisão simples)

Relativamente ao cálculo da CFC, verifica-se a existência de dois XORs e um AND. Os XORs, em BPMN na Figura 12, estão representados com *Gateway* exclusivo e o AND com o *Gateway* Paralelo (Figura 14).

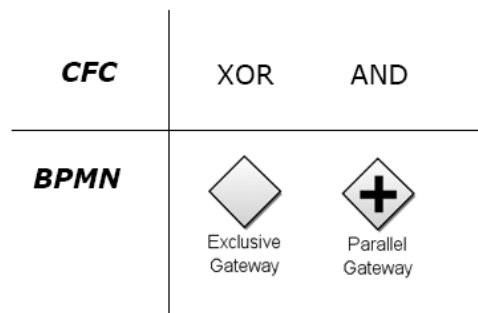


Figura 14 - Analogia entre CFC e BPMN

Para calcular os XORs do Processo C (Realizar Chamada telefónica) teremos então:

- $CFC_{XOR-split}(\textit{Verifica Saldo}) = 2$
- $CFC_{XOR-split}(\textit{Carregar o telefone}) = 2$

Uma vez que apenas há um *split* do tipo AND, o valor é 1.

Quadro 2 - Cálculo de NOA, NOAC e CFC

<i>NOA</i>	6
<i>NOAC</i>	8
<b>CFC</b>	
<i>CFC<sub>XOR-split</sub></i> ( <i>Verifica Saldo</i> )	2
<i>CFC<sub>XOR-split</sub></i> ( <i>Carregar o telefone</i> )	2
<i>CFC<sub>AND-split</sub></i> ( <i>Realiza chamada</i> )	1
<i>CFC<sub>abs</sub></i> ( <i>Realizar Chamada Telefonica</i> )	5
<i>CFC<sub>rel</sub></i> ( <i>Realizar Chamada Telefonica</i> )	$\frac{5}{3} = 1,7$

### 2.3.2 Métricas genéricas aplicadas em saúde

As métricas quando aplicadas na área saúde, têm como acréscimo a variável “vidas salvas”. No século XIX em Londres, começou-se a analisar as taxas de natalidade e mortalidade nos hospitais, dando início à utilização de métricas que analisavam a qualidade do serviço prestado (Nightingale & Skretkowicz, 2010).

Enquanto que nas mais variadas áreas de negócio a variável é o “cliente” que pode estar satisfeito ou não com o serviço e/ou produto, em saúde, para além da satisfação do cliente (utente), deverá ser medida a qualidade do serviço com base na taxa de sucesso dos tratamentos: quantos diagnósticos foram detetados e tratados, quantas vidas foram salvas, qual o tempo médio de vida com determinado diagnóstico. (Nerenz & Neil, 2001)

Para criação de indicadores em saúde é necessário responder a três questões base (Nerenz & Neil, 2001):

1. Que entidade/profissional será avaliado? (Exemplos: Empresa, sector, classe profissional)
2. Por quem e com que fins serão analisados os indicadores? (Exemplos: Administração para fim estratégico, superior hierárquico para gestão da equipa)

3. A que sector está a informação direcionada? (Exemplos: Sector Clínico, Gestão, Financeiro)

Segue-se um exemplo para o indicador “Percentagem de Raios-X às extremidades inferiores realizados por técnico”:

1. Técnicos de Imagiologia;
2. Diretor do Serviço de Imagiologia;
3. Sector de Produção.

### **2.3.3 Métricas de avaliação do agendamento:**

Em saúde os estudos realizados para avaliar a produtividade das organizações, centram-se essencialmente no agendamento dos atos em ambulatório.

Estes estudos avaliam metodologias de agendamento de forma a otimizar o tempo do profissional de saúde, reduzindo o período de inatividade deste ao máximo. Mostram ainda como gerir um agendamento tendo em conta as faltas dos utentes e os atrasos nas marcações (Gupta & Denton, 2008).

Os indicadores usados na literatura para medir a performance do agendamento são separados por quatro categorias principais (Cayirli & Veral, 2009):

1. Baseados em tempo (exemplo: tempo ocioso de um profissional de saúde)
2. Baseados em custo (exemplo: percentagem de utentes vistos no período de marcação);
3. Congestionamento (exemplo: distribuição de utentes por período temporal);
4. Equidade (exemplo: percentagem de utentes observados na especialidade correta)



### 3 Metodologia

Para elaborar a dissertação foi necessário definir meticulosamente todas as fases necessárias desde o início do processo (Revisão de literatura) até à conclusão.

Para que se pudesse avaliar os tempos necessários para cada fase, iniciou-se a esquematização das várias fases e analisaram-se as dependências das mesmas. Nos seguintes subcapítulos são apresentadas, de forma detalha, as fases do processo de investigação.

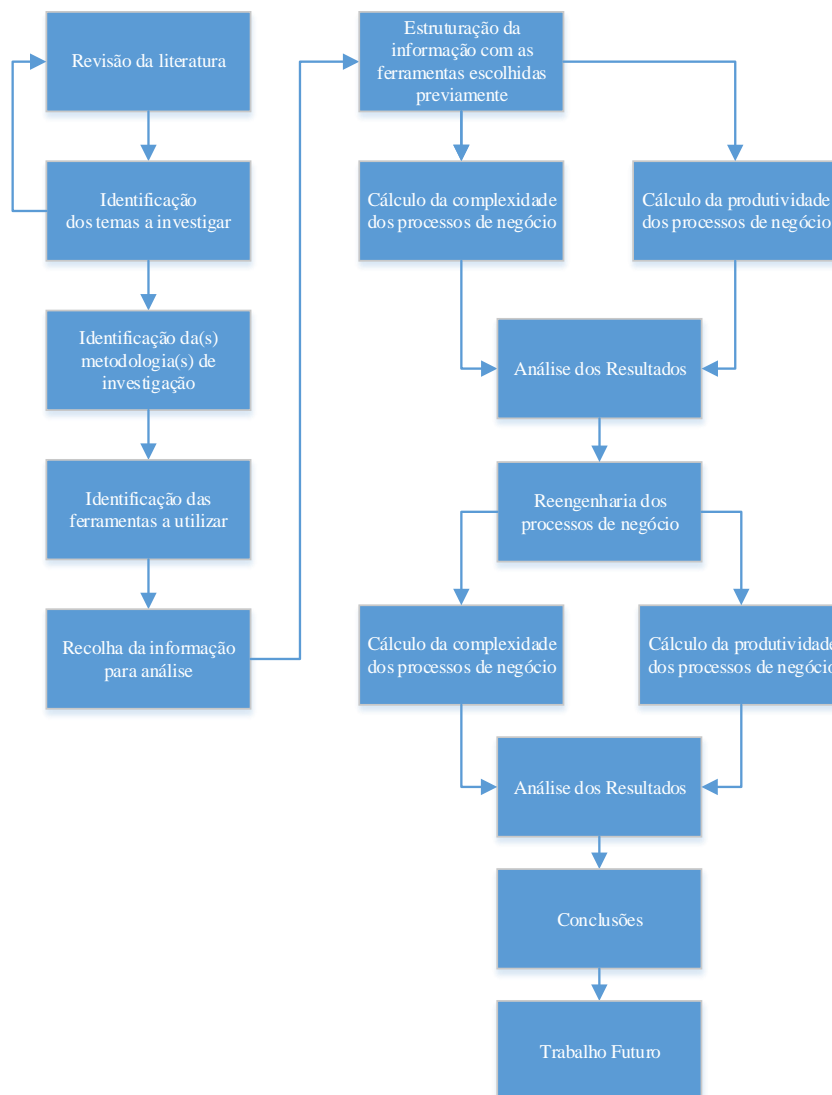


Figura 15 - Metodologia de Investigação

### **3.1 Revisão bibliográfica e tema a investigar**

Este trabalho iniciou-se com uma definição de tema relacionado com o agendamento hospitalar e na forma como os SI podem auxiliar a otimização deste agendamento. Foi por esses temas que se iniciou a pesquisa da bibliografia.

Começou-se por procurar definições de sistemas de agendamento hospitalar, quais os sistemas existentes em Portugal mais usados e quais as funcionalidades e limitações de cada um.

Ao longo do percurso de aprendizagem dos temas em estudo, foi sendo recolhida informação complementar que foi ajudando a definir com maior precisão o tema central do trabalho.

Ao analisar-se a documentação que foi recolhida, foi sendo possível enquadrar devidamente o presente trabalho na análise de processos de negócio e na sua otimização. Todas as organizações, públicas ou privadas, procuram cada vez mais otimizar os seus processos para que sejam mais eficazes e se possível mais eficientes.

Ao encaminhar o trabalho para uma análise e posterior proposta de melhoria no processo de negócio, surgiu a necessidade de se encontrarem métricas que tornassem possível medir o nível dessa mesma otimização. Foi possível ainda, conhecer a história dos processos de negócio e a evolução existente nesta área de pesquisa, essencialmente nos últimos anos. Foi também através da análise da bibliografia de processos de negócio que foi estudada a notação utilizada neste trabalho para a estruturação e apresentação dos processos de negócio em estudo.

Durante a pesquisa sobre processos de negócio e as suas métricas de avaliação, encontraram-se métricas que definem a complexidade de uma atividade e processo e que respondem totalmente à necessidade existente neste trabalho, uma vez que o que se pretende é facilitar as tarefas dos colaboradores da instituição de forma a reduzir o erro e tornar o processo mais produtivo.

Para medir os níveis de produtividade antes e depois, pesquisou-se sobre métricas em saúde. Rapidamente foi perceptível que as métricas podem ser definidas com base em determinados princípios que servem como guia na definição das métricas, e desenhadas por qualquer

conhecedor da área desde que respondam a três perguntas essenciais: Que entidade/profissional será avaliado? Por quem e com que fins serão analisados os indicadores? A que sector está a informação direcionada?

## **3.2 Metodologia de investigação**

De acordo com o tema definido para o trabalho, a investigação foi realizada uma perspetiva positivista e utilizando métodos qualitativos e quantitativos, uma vez que se pretende medir o redesenho de um processo de negócio e como o processo poderá ser facilitado do ponto de vista do utilizador.

Foram utilizados essencialmente quatro métodos de investigação ao longo desde trabalho: Observação e Inquérito, Análise Documental e Análise Estatística Descritiva. Estes métodos serão detalhadamente apresentados no subcapítulo seguinte.

## **3.3 Métodos de investigação**

Neste subcapítulo serão apresentados os métodos de investigação. A Observação e o Inquérito foram simultaneamente os primeiros métodos usados. O objetivo do uso destes métodos foi conseguir recolher dados exatos sobre os SI utilizados durante os vários processos de trabalho e ainda quais as funcionalidades usadas e como são utilizadas para as tarefas do processo sejam executadas corretamente.

Na Análise Documental procurou-se encontrar informação relevante de suporte aos processos mencionados acima, isto é, pretendeu-se que todos os dados recolhidos com o método de observação/inquérito fossem sustentados com informação escrita e se possível informação oficial (interna) da organização.

Após o levantamento dos dados para começar a investigação, iniciou-se a Análise Estatística Descritiva. Esta análise teve como objetivo analisar numa primeira fase a produtividade da organização e complexidade dos processos com o atual processo de trabalho e numa segunda fase analisar o processo após as alterações propostas no projeto.

## **3.4 Recolha de dados**

Para recolha de informação foram utilizados os métodos acima referidos. A observação foi realizada no serviço de Imagiologia e no serviço de Consulta Externa da instituição, onde

foi possível analisar as tarefas dos funcionários em horário laboral. Os inquéritos foram realizados sob a forma de entrevista oral não estruturada que decorrer durante a observação. Foram ainda realizadas entrevistas às chefias dos funcionários abordados inicialmente (chefias administrativas). Com estas entrevistas foi possível recolher informação pertinente e essencial para que fosse possível documentar os processos de trabalho com o detalhe necessário para o projeto.

Na análise documental foram analisados procedimentos oficiais internos da instituição. Encontrou-se procedimentos transversais na área da Consulta Externa e procedimentos departamentais na área da Imagiologia.

Será apresentada documentação do circuito de pedido-realização de consulta, pedido-realização de MCDTs, e o circuito conjunto.

Para documentar os dados recolhidos e sistematizar os processos de trabalho foi utilizada a norma BPMN. Esta norma permitiu organizar visualmente os dados para que a informação fosse rapidamente recolhida e percebida desde o início do processo de trabalho a analisar até à sua conclusão.

### **3.5 Métricas, Reengenharia e Avaliação de Resultados**

Antes de avaliar os constrangimentos nos processos de negócio estudados e o que deverá ser ajustado ou retirado, estes processos serão avaliados quantitativamente em duas óticas: complexidade do processo e a produtividade atual do processo.

Tendo em conta que a instituição passa por um processo de implementação de um novo SI de agendamento, a reengenharia será realizada com principal incidência em dois pontos:

1. Alteração de SI de Agendamento;
2. Pontos de decisão e atividades que são redundantes.

Os cálculos de complexidade (NOA, NOAC e CFC) serão realizados tendo em conta o processo principal antes e após a reengenharia do mesmo, assim como os cálculos de produtividade. Serão apresentados sob a forma de tabela os dados utilizados para os cálculos das métricas referidas.

## 4 Processo de Reengenharia

---

Neste capítulo será inicialmente apresentado o método de documentação do processo de trabalho na instituição e o cálculo dos valores associados às métricas utilizadas. Posteriormente serão apresentadas as alterações ao processo de trabalho e a motivação das mesmas. Por fim serão calculados novamente os valores das métricas iniciais, mas com base no novo processo de trabalho.

### 4.1 Processo de Trabalho Inicial

No levantamento do processo de trabalho inicial (PTI) foi necessário identificar todos os atores do processo, a autonomia dos atores, as ferramentas de trabalho (SI ou documentação em suporte de papel) e quais os fluxos de trabalho possíveis em todo o processo.

#### 4.1.1 Documentação

No subcapítulo 1.3 deste trabalho, foi apresentado de uma forma macro os atores e processo de trabalho para o encaminhamento do utente para consulta e/ou para exames de imagiologia. Neste subcapítulo será documentada a análise pormenorizada do processo de trabalho e dos fluxos possíveis com base nos levantamentos realizados através de observação e entrevista não estruturada.

#### Agendamento de Consultas

Nos quadros, Quadro 3 e Quadro 4, podem observar-se os atores intervenientes nas várias fases do processo de referenciação interna e externa do utente para a consulta. Representado em itálico estão os atores cuja participação não é obrigatória na fase do processo indicado.

Quadro 3 - Atores no processo de referenciação externa para Consulta Médica

Pedido	Triagem	Agendamento	Execução
Utente	Administrativo (Instituição Hospitalar)	Administrativo (Instituição Hospitalar)	Utente
Médico Prescritor (Centro de Saúde)	Médico Triador	<i>Médico Executante</i>	Administrativo (Instituição Hospitalar)

<i>Administrativo (Centro de Saúde)</i>	<i>Médico Prescritor (Centro de Saúde)</i>	<i>Utente</i>	Médico Executante
---	--	---------------	-------------------

Quadro 4 - Atores no processo de referenciação interna para Consulta Médica

Pedido	Triagem	Agendamento	Execução
Utente	<i>Administrativo (Instituição Hospitalar)</i>	Administrativo (Instituição Hospitalar)	Utente
Médico Prescritor (Instituição Hospitalar)	<i>Médico Triador</i>	<i>Médico Executante</i>	Administrativo (Instituição Hospitalar)
		<i>Utente</i>	Médico Executante

Os atores referidos no quadro acima participam com tarefas distintas, não só consoante a fase do processo, mas também tendo em conta a proveniência da referenciação. É considerada uma *referenciação externa* quando o pedido é realizado por um médico de uma unidade local de saúde. A *referenciação interna* consiste num pedido de consulta realizada por um médico da instituição hospitalar, que poderá ter necessidade de referenciar o utente para uma subespecialidade ou até para outra especialidade.

Quadro 5 - Tarefas no processo de referenciação externa para Consulta Médica

Fase	Ator	Tarefa
Fase 1 - Pedido	Utente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporta dor/problema.</li> </ul>
	Médico Prescritor (Centro de Saúde)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referencia o Utente para avaliação/tratamento especializado na Instituição Hospitalar.</li> </ul>
	<i>Administrativo (Centro de Saúde)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caso o médico prescritor não preencha todos os parâmetros obrigatórios de identificação do utente, o administrativo terá que completar o pedido.</li> </ul>
Fase 2 - Triagem	Administrativo (Instituição Hospitalar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Associa referenciação ao processo hospitalar do utente.</li> <li>• Encaminha para médico triador.</li> </ul>
	Médico Triador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avalia clinicamente a necessidade de consulta na instituição hospitalar e pode encaminhar para agendamento atribuindo a</li> </ul>

Fase	Ator	Tarefa
		prioridade (Normal, Prioritário ou Muito Prioritário), devolver ou recusar o pedido. <sup>8</sup>
	<i>Médico Prescritor (Centro de Saúde)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responde às dúvidas colocadas pelo médico triador.</li> </ul>
Fase 3 - Agendamento	Administrativo (Instituição Hospitalar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agenda a consulta para a vaga adequada à prioridade atribuída pelo médico triador na fase anterior.</li> <li>• Cancela e remarca a consulta a pedido do médico sempre que se justifique.</li> <li>• Cancela a consulta a pedido do utente, remarcando apenas se forem cumpridos os critérios de cancelamento.</li> </ul>
	<i>Médico Executante</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicita a desmarcação da consulta caso haja impossibilidade no dia previamente marcado pelo administrativo.</li> <li>• Indica nova data para realização da consulta.</li> </ul>
	<i>Utente</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacta a instituição hospitalar com a antecedência legislada (5 dias) para remarcação da consulta.</li> <li>• Contacta a instituição caso queira desistir do pedido de consulta.</li> <li>• Comparece à consulta.</li> </ul>
Fase 4 - Realização	Administrativo (Instituição Hospitalar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca a presença do utente (Efetiva a consulta)</li> <li>• Processa o pagamento da consulta, caso o utente não seja isento.</li> </ul>
	Médico Executante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza a consulta.</li> </ul>
	Utente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza o pagamento da consulta, caso não seja isento</li> </ul>

Para a referenciação interna, as fases 3 e 4 são iguais – atores e tarefas. No que diz respeito às tarefas que as antecedem, alteram essencialmente os atores, sendo as tarefas bastante semelhantes. Na referenciação interna, o médico que referencia identifica a especialidade necessária, e entrega o formulário em papel preenchido ao secretariado. O formulário é encaminhado para a especialidade destino e, caso seja uma especialidade que requer triagem,

---

<sup>8</sup> Devolve o pedido ao médico prescritor caso haja dúvidas na situação clínica do utente e recusa caso considere que não há necessidade de acompanhamento especializado para a especialidade.

este é reencaminhado para o médico triador.

É importante ressaltar que a maioria das especialidades não têm triagem. Esta triagem existe essencialmente nas especialidades cuja lista de espera é maior, como forma de priorizar os pedidos que chegam. Após triagem, caso exista, a consulta é marcada na primeira vaga, dentro da prioridade. Caso não exista triagem, é atribuída a primeira vaga consoante a data do pedido.

Nas referências provenientes da urgência para a consulta, cujo objetivo é a continuidade de cuidados, há tempos clínicos que têm que ser cumpridos e tidos em conta no processo de agendamento. Estes tempos são definidos pelo médico que assiste o utente no Serviço de Urgência (SU). Também nesta situação há grandes probabilidades do médico que está a realizar a consulta ser o mesmo que assistiu o utente no SU, uma vez que a especialidade se mantém e o médico já tem conhecimento do caso clínico.

Por forma a ilustrar o processo, foi utilizada a notação BPMN no processo de referência do utente do SU para a Consulta externa para uma especialidade que não requer triagem. No Apêndice I é apresentado o circuito na sua totalidade, e será esse o circuito que será analisado para o cálculo das métricas. Na Figura 16 é apresentado o detalhe do subprocesso de procura de vagas adicionais. Esta situação ocorre com frequência devido à enorme afluência de utentes em determinadas especialidades, nomeadamente as cirúrgicas (Oftalmologia, Ortopedia e Cirurgia). Este processo consiste no contacto telefónico / presencial entre a chefia administrativa e o diretor do serviço para que seja indicada uma data e um médico para observação do utente.

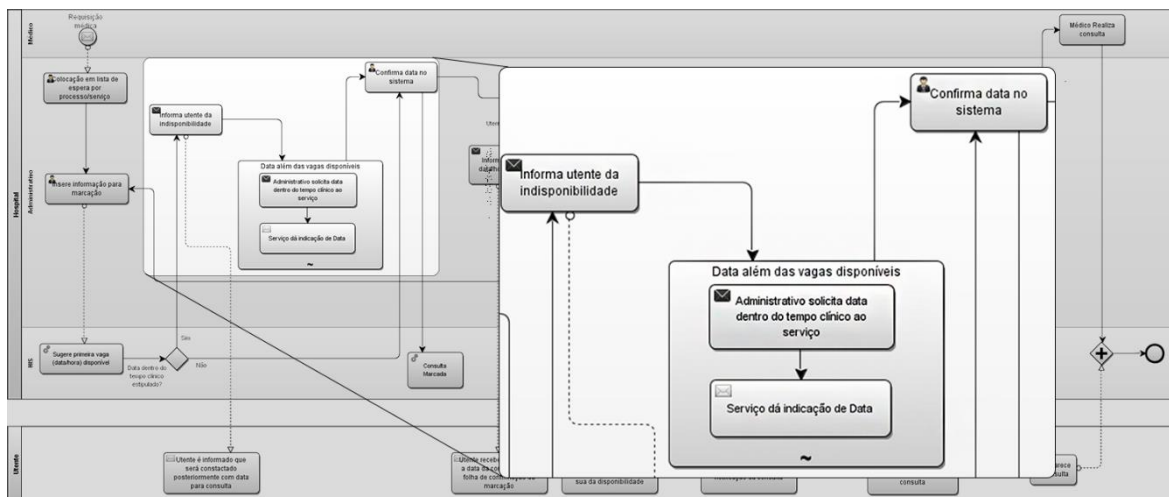


Figura 16 - Detalhe do processo “Referenciação proveniente da urgência para consulta”

No hospital cada profissional de saúde tem por norma mais do que uma agenda. Estas agendas não são mais do que horários por tipo de atividade. Esta situação faz com que, por cada marcação, o administrativo tenha que validar, em cada agenda, a existência de vagas para marcar determinado utente.

### Agendamento de Exames

Tal como referido anteriormente, este trabalho pretende avaliar as várias valências do agendamento da instituição e por esse motivo, além de abordar a referenciação à consulta, é também necessário apresentar o circuito completo para os exames, nomeadamente no Serviço de Imagiologia.

Há exames que são prescritos e realizados sem qualquer agendamento: exames com prioridade emergente. O processo de prescrição-realização desses exames foi excluído do âmbito deste trabalho uma vez que o tema pretende abordar essencialmente os processos de trabalhos que envolvem agendamento de atos.

Também nos exames, tal como nas consultas, há exames que necessitam de triagem médica uma vez que além de haver lista de espera, são também exames muito dispendiosos para o Serviço Nacional de Saúde (SNS), e que, ao serem realizados em ambulatório o único retorno que a instituição tem é através da taxa moderadora se o utente não for isento. Por exemplo, no exame de Ressonância Magnética Cardíaca para estudo da perfusão do miocárdio o preço é 195,70€ (Ministério da Saúde, 2014a) e o valor de taxa moderadora é

20€ (Ministério da Saúde, 2014b), ficando o hospital com prejuízo de 175,70€.

O processo de trabalho dos exames é também apresentado no Quadro 6 com os atores em cada uma das fases do processo.

Quadro 6 - Atores no processo de referenciação para Exames de Imagiologia

Pedido	Triagem	Agendamento	Execução
Utente	Administrativo	Administrativo	Utente
Médico Prescritor	Médico Triador	<i>Médico/Técnico Exe- cutante</i>	Administrativo
		<i>Utente</i>	Médico/Técnico Exe- cutante

No processo dos exames há uma diferença significativa e bastante relevante para a gestão dos pedidos: as requisições e a gestão de todo o processo é realizado eletronicamente, ou seja, o médico prescreve no SI do Processo Clínico Eletrónico e o processo do exame continua informaticamente, excetuando a prescrição que atualmente se mantém em papel.

Por forma a não retirar o foco do essencial, o agendamento, os processos de prescrição (pedido) e execução de exames serão apresentados como subprocessos fechados. Estes no entanto estão representados em BPMN no Apêndice II.

### **Agendamento de Consultas e Exames**

É importante salientar que há ainda a possibilidade de um médico marcar uma consulta subsequente, ou seja, marcar uma consulta de seguimento, e necessitar de prescrever exames que têm obrigatoriamente de estar concluídos antes da realização desta segunda consulta. Nesta situação há a tentativa por parte do secretariado de marcar ambos os atos simultaneamente para que possam sincronizar as datas. No entanto quando esta situação não é possível, há consultas que se realizam sem exames concluídos o que faz com que seja necessária nova consulta de seguimento. Entende-se que o tempo clínico para a marcação do exame é de aproximadamente 5 dias antes da realização da consulta. Como processo de trabalho, considera-se ambos os processos anteriormente abordados, adicionado a decisão de prescrição, as atividades das mesmas, e a necessidade de exame concluído à data da

consulta. Na Figura 17 é apresentada uma vista macro deste processo de trabalho de prescrição de consulta e exame.

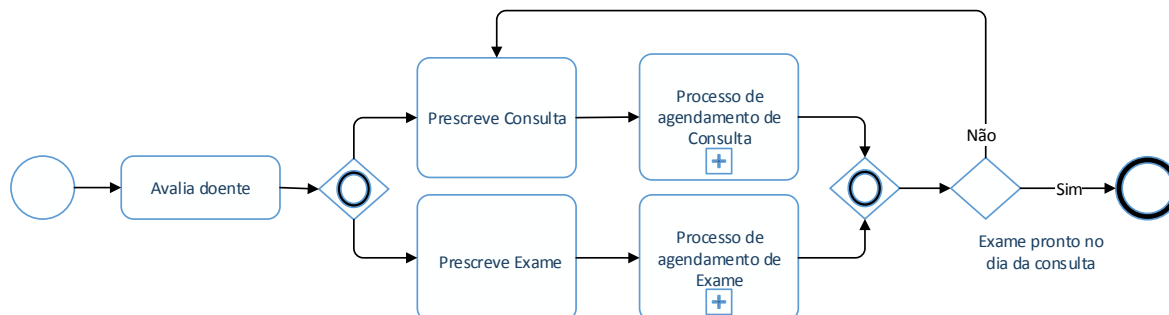


Figura 17 - Processo de Trabalho de Prescrição de Consulta e Exames

#### 4.1.2 Métricas Iniciais

Os cálculos das métricas relativas ao processo inicial permitirá avaliar o processo de reengenharia no ponto de vista da complexidade do processo e os proveitos na produtividade das operações. Para o cálculo das métricas do processo de trabalho atualmente existente, foi necessário identificar dois tipos de informação:

- Complexidade: identificar todas as tarefas e detalhá-las de forma pormenorizada, para que se encontrasse todos os pontos em que o processo não é linear e requer validações/decisões por parte do utilizador.
- Produtividade: identificar qual a área de produção em que os processos de trabalho estão envolvidos para que a produtividade medida fosse de encontro ao que este processo produz.

##### 4.1.2.1 Complexidade

Para o cálculo das métricas de complexidade, utilizou-se o NOA, NOAC e CFC (abstrato e relativo). Nestes cálculos, tal como foi referido no subcapítulo 2.3.1, serão utilizadas as tarefas e as decisões de BPMN. Os cálculos serão feito com base em três processos de agendamento: Agendamento de Exame; Agendamento de Consulta (pedido proveniente do SU); e Agendamento de Consulta e Exame.

Para cada um dos pontos acima é apresentado o processo de trabalho original, e o processo de trabalho com a identificação dos elementos do tipo OR, XOR e AND para apoio ao

cálculo das métricas.

### **Agendamento de Exames**

#### ‣ NOA

Para a obtenção do NOA, foram calculadas as tarefas existentes no processo de trabalho no Apêndice II. Neste cálculo os subprocessos fechados (prescrição e realização) foram considerados como uma atividade única. Abaixo é apresentado o número de tarefas BPMN por tipo, que no total representam o número de atividades para o cálculo de NOA:

- Utilizador: 7
- Manual: 2
- Serviço: 1
- Envio: 2
- Receção: 2
- Simples: 5
- Sub-Processos fechados: 3

Total: 22

#### ‣ NOAC

Para o cálculo de NOAC é necessário adicionar os pontos de decisão existentes, e neste processo de negócio eles são 5 (ver Figura 18).

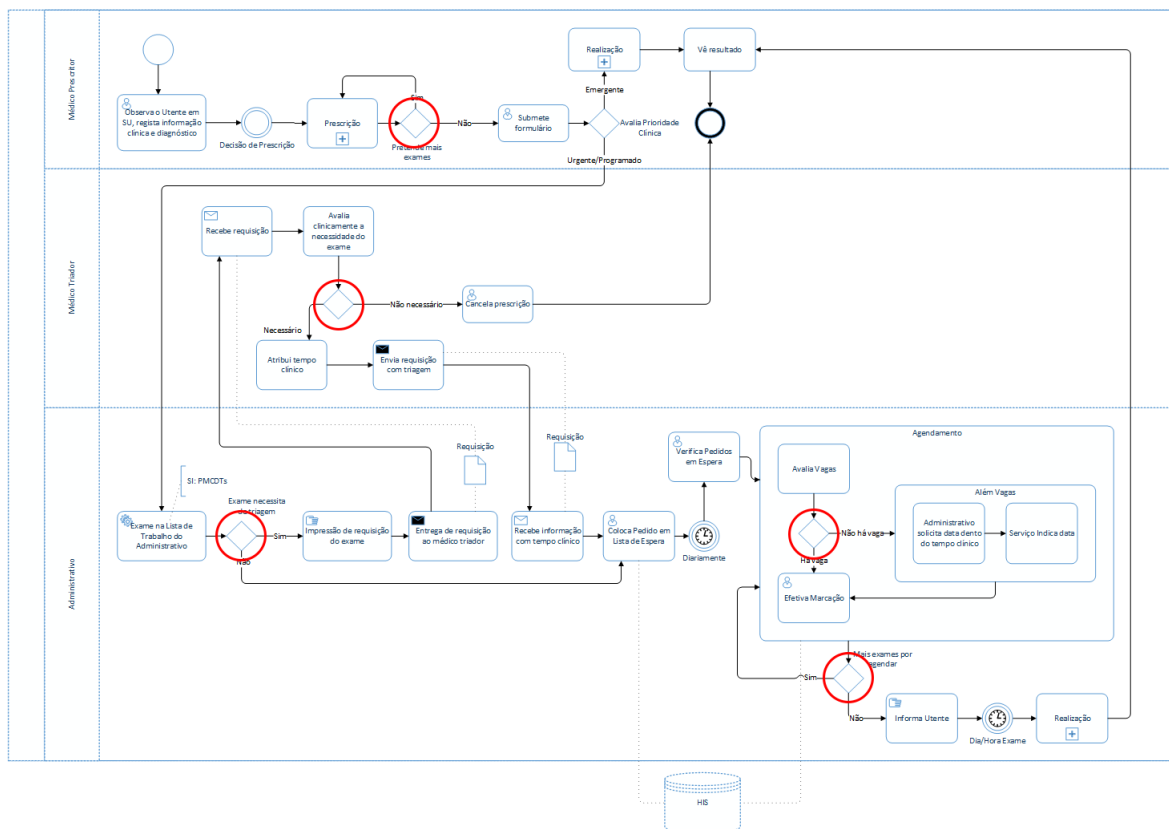


Figura 18 - Pontos de decisão no PTI para agendamento de exames

Temos então os totais parciais de 22 atividades e 5 pontos de decisão, perfazendo um total de NOAC de 27.

#### ► CFC

Para o cálculo do CFC é necessário indicar a quantidade de decisões OR, XOR e AND do processo *Agendamento de Exames*. Logo temos:

- OR: 0
- XOR: 5

$$CFC_{XOR-split} (Prioridade) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (Necessidade de triagem) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (Necessidade de exame) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (Avaliar Vagas) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (Agendar mais exames) = 2$$

- AND: 0

$$CFC_{abs}(\text{Agendamento de Exames}) = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10$$

$$\begin{aligned}
 CFC_{rel}(\text{Agendamento de Exames}) &= \\
 &= \frac{CFC_{abs}(\text{Exames})}{|\{OR - splits(\text{Exames})\} \cup \{XOR - splits(\text{Exames})\} \cup \{AND - splits(\text{Exames})\}|} \\
 &= \frac{10}{0 + 5 + 0} = \frac{10}{5} = 2
 \end{aligned}$$

Apresentam-se então os resultados finais de forma estruturada no Quadro 7.

Quadro 7 - Métricas de Complexidade do PTI - Agendamento de Exames

<i>NOA</i>	22
<i>NOAC</i>	27
<b>CFC</b>	
<i>CFC<sub>XOR-split</sub> (Prioridade)</i>	2
<i>CFC<sub>XOR-split</sub> (Necessidade de triagem)</i>	2
<i>CFC<sub>XOR-split</sub> (Necessidade de exame)</i>	2
<i>CFC<sub>XOR-split</sub> (Avaliar Vagas)</i>	2
<i>CFC<sub>XOR-split</sub> (Agendas mais exames)</i>	2
<i>CFC<sub>abs</sub> (Agendamento de Exames)</i>	10
<i>CFC<sub>rel</sub> (Agendamento de Exames)</i>	$\frac{10}{5} = 2$

### Agendamento de Consultas

› NOA

Tal como no processo anteriormente analisado, o processo detalhado encontra-se no Apêndice I. Abaixo é apresentado o número de tarefas BPMN por tipo, que no total representam o número de atividades para o cálculo de NOA:

- Utilizador: 8
- Manual: 1

- Serviço: 3
- Envio: 3
- Receção: 3
- Simples: 7

Total: 25

► NOAC

Para o cálculo de NOAC é necessário adicionar os pontos de decisão existentes e neste processo de negócio são 8 (ver Figura 19).

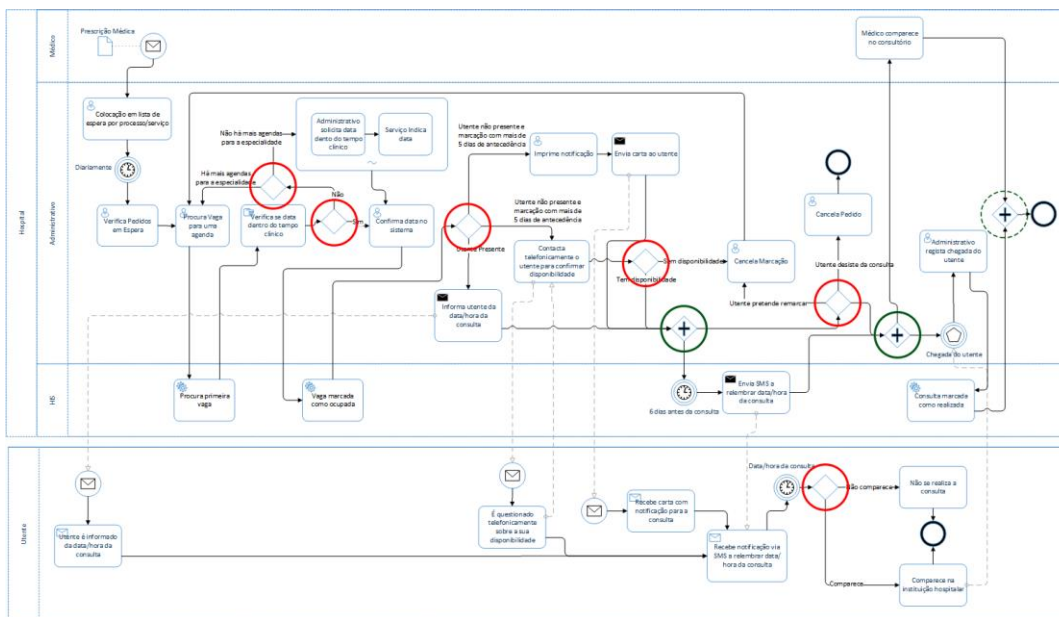


Figura 19 - Pontos de decisão no PTI para agendamento de consultas

Temos então 25 atividades e 8 pontos de decisão<sup>9</sup>, um total de NOAC de 33.

► CFC

Para o cálculo do CFC é necessário indicar a quantidade de decisões OR, XOR e AND do processo *Agendamento de Consultas*. Desta forma, temos:

<sup>9</sup> Assinalado a tracejado encontra-se um *gateway* paralelo que é usado para unir os fluxos e trabalho anteriormente separados pelo mesmo *gateway*, e por esse motivo não é contabilizado.

- OR: 0
- XOR: 6

$$CFC_{XOR-split} (Data dentro do tempo clínico) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (Mais agendas) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (Utente Presente) = 3$$

$$CFC_{XOR-split} (Doente tem disponibilidade) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (Ação do Utente) = 3$$

$$CFC_{XOR-split} (Comparência do Utente) = 2$$

- AND: 2

$$CFC_{AND-split} (Após agendamento) = 1$$

$$CFC_{AND-split} (Necessidade de comparência) = 1$$

$$CFC_{abs} (Agendamento de Consultas) = 2 + 2 + 3 + 2 + 3 + 2 + 1 + 1 = 16$$

$$CFC_{rel} (Agendamento de Consultas) =$$

$$= \frac{CFC_{abs} (Consultas)}{|\{OR - splits(Consultas)\} \cup \{XOR - splits(Consultas)\} \cup \{AND - splits(Consultas)\}|}$$

$$= \frac{16}{0 + 6 + 2} = \frac{16}{8} = 2$$

Apresentam-se então os resultados finais de forma estruturada no Quadro 8.

Quadro 8 - Métricas de Complexidade do PTI - Agendamento de Consultas

NOA	25
NOAC	33
<b>CFC</b>	
$CFC_{XOR-split} (Data dentro do tempo clínico)$	2
$CFC_{XOR-split} (Mais agendas)$	2
$CFC_{XOR-split} (Utente Presente)$	3
$CFC_{XOR-split} (Doente tem disponibilidade)$	2
$CFC_{XOR-split} (Ação do Utente)$	3

$CFC_{XOR-split}$ (Comparência do Utente)	2
$CFC_{AND-split}$ (Após agendamento)	1
$CFC_{AND-split}$ (Necessidade de comparência)	1
$CFC_{abs}$ (Agendamento de Consultas)	16
$CFC_{rel}$ (Agendamento de Consultas)	$\frac{16}{8} = 2$

### Agendamento de Consultas e Exames

▷ NOA

Na

Figura 20 são apresentados elementos que não são contemplados nos cálculos da complexidade como “novas tarefas”. Os subprocessos fechados são contemplados com os valores totais das suas métricas próprias, e o *gateway* é de união de processos anteriores, não sendo por si só uma decisão.

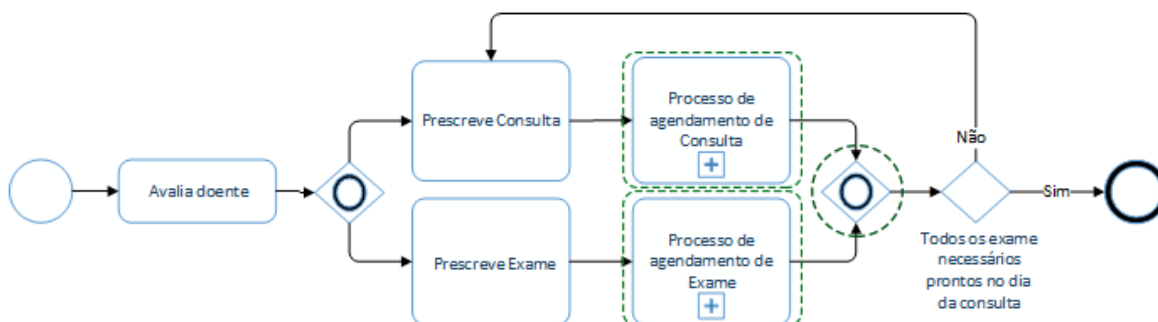


Figura 20 - Elementos não contemplados para a complexidade no agendamento de consulta e exames

Para o cálculo de NOA do fluxo de trabalho de prescrição de consulta e exame, considera-se então o somatório do  $NOA_{Agendamento\ de\ Exames}$  com  $NOA_{Agendamento\ de\ Consultas}$ , adicionado as tarefas de observação e prescrição:

$$NOA_{Agendamento\ de\ Consulta\ e\ exame} = NOA_{Agendamento\ de\ Exames} + NOA_{Agendamento\ de\ Consultas} + novas\ tarefas = 22 + 25 + 3 = 50$$

▷ NOAC

O cálculo do NOAC, tal como no ponto anterior, não utiliza apenas os elementos existentes

nos fluxos de trabalho de agendamento de exames e de consultas, uma vez que é necessário ainda adicionar a condições OR, que consiste na decisão do médico de prescrever apenas consulta, ou consulta e exame.

$$\begin{aligned}
 NOAC_{\text{Agendamento de Consulta e exame}} &= NOAC_{\text{Agendamento de Exames}} \\
 &+ NOAC_{\text{Agendamento de Consultas}} + \text{novas tarefas} + \text{novas decisões} \\
 &= 27 + 33 + 3 + 2 = 52
 \end{aligned}$$

‣ CFC

Para o cálculo do CFC, considera-se como nos pontos anteriores, os valores já calculados.

Temos então os valores:

- OR: 1 (Novo)
  - $CFC_{OR-split}(\text{Prescrição}) = 2^2 - 1 = 3$
- XOR: 5 + 6 + 1 (Novo)
  - $CFC_{XOR-split}(\text{Prioridade}) = 2$
  - $CFC_{XOR-split}(\text{Necessidade de triagem}) = 2$
  - $CFC_{XOR-split}(\text{Necessidade de exame}) = 2$
  - $CFC_{XOR-split}(\text{Avaliar Vagas}) = 2$
  - $CFC_{XOR-split}(\text{Agendar mais exames}) = 2$
  - $CFC_{XOR-split}(\text{Data dentro do tempo clínico}) = 2$
  - $CFC_{XOR-split}(\text{Mais agendas}) = 2$
  - $CFC_{XOR-split}(\text{Utente Presente}) = 3$
  - $CFC_{XOR-split}(\text{Doente tem disponibilidade}) = 2$
  - $CFC_{XOR-split}(\text{Ação do Utente}) = 3$
  - $CFC_{XOR-split}(\text{Comparência do Utente}) = 2$
  - $CFC_{XOR-split}(\text{Exames prontos}) = 2$
- AND: 2
  - $CFC_{AND-split}(\text{Após agendamento}) = 1$
  - $CFC_{AND-split}(\text{Necessidade de comparência}) = 1$

$CFC_{abs}$  (Agendamento de Consulta e Exames)

$$= 3 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 3 + 2 + 3 + 2 + 2 + 1 + 1 = 31$$

$CFC_{rel}$  (Agendamento de Consulta e Exames) =

$$= \frac{CFC_{abs} \text{ (Agendamento de Consulta e Exames)}}{|\{OR - splits\} \cup \{XOR - splits\} \cup \{AND - splits\}|}$$

$$= \frac{31}{1 + 13 + 2} = \frac{31}{15} = 2,07$$

Para o Processo de Agendamento Consulta e Exames temos então um CFC abstrato de 31 e relativo de 2,07.

Para sintetizar este subcapítulo de cálculo de métricas de complexidade de processos de trabalho, é apresentado no Quadro 9 a informação resumida dos cálculos realizados.

Quadro 9 - Resumo de Métrica de Complexidade do Processo Inicial

Métrica	Processo		
	Agendamento de Exames	Agendamento de Consulta	Agendamento de Consulta e Exames
<i>NOA</i>	22	25	50
<i>NOAC</i>	27	33	52
<i>CFC<sub>abs</sub></i>	10	16	31
<i>CFC<sub>rel</sub></i>	2	2	2,07

#### 4.1.2.2 Produtividade

As métricas de produtividade a serem calculadas são as que se encontram relacionadas com o agendamento, nomeadamente número de atos marcados, atos remarcados e atos cancelados. Estes cálculos são realizados pelo sistema de *Business Intelligence* da instituição, não havendo neste trabalho qualquer influência nos resultados apresentados. Os cálculos apresentados são da especialidade de Ortopedia por ser o serviço hospitalar mais significativo que recorre aos serviços da Imagiologia.

## **Indicadores de Exames**

### ‣ Exames Realizados

Dentro de vagas: 4281

Além vagas: 577

### ‣ Exames Cancelados

Dentro de vagas: 1122

Além vagas: 98

Destas, 44 tiveram remarcação imediata.

### ‣ Absentismo dos Utentes (faltas não justificadas)

Dentro de vagas: 292

Além vagas: 25

Temos então um total de exames marcados dentro de vagas de 5695 e além vagas de 700

## **Indicadores de Consulta**

### ‣ Consultas Realizadas

Dentro de vagas: 1099

Além vagas: 686

### ‣ Consultas Canceladas

Dentro de vagas: 318

Além vagas: 152

Destas, 276 tiveram remarcação imediata.

### ‣ Absentismo dos Utentes (faltas não justificadas)

Dentro de vagas: 130

Além vagas: 20

Temos então um total de consultas marcadas dentro de vagas de 1547 e além vagas de 858

## **4.2 Reengenharia do processo de trabalho**

Uma vez que a reengenharia pretendida do processo de trabalho inicial tem em conta a utilização dos SI, é necessário que o foco seja essencialmente nas tarefas de utilizador e de sistema, uma vez que são as que são suportadas pelos SI.

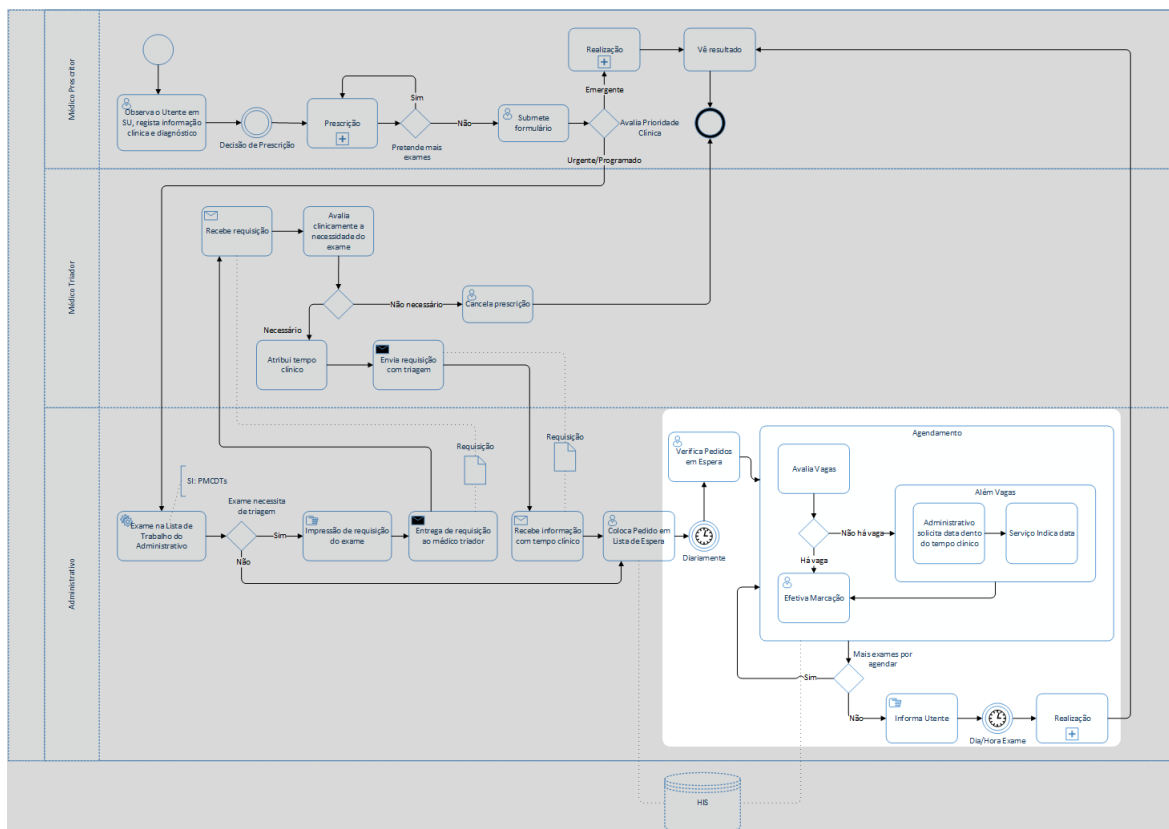


Figura 21 - Foco do Processo de Reengenharia: Agendamento

O Hospital encontra-se, tal como referido anteriormente, a implementar um projeto de um novo sistema de agendamento. Será com base nas valências desse SI que o projeto de reengenharia será abordado, utilizando como caso de estudo o processo macro de agendamento (ver Figura 21).

#### 4.2.1 Documentação

Serão apresentadas as alterações dos processos pela mesma ordem com que têm sido apresentadas nos capítulos anteriores.

#### Agendamento de Exames

Para o processo de trabalho do agendamento dos exames, tendo o foco no agendamento, pode-se permitir ao utilizador que procure vagas para os vários exames que o utente tem para realizar. Desta forma o processo de trabalho para o agendamento dos exames apresenta-se, do ponto de vista do utilizador, mais otimizado. Na Figura 22 é possível observar-se as alterações possíveis através dos SI atualmente disponíveis e em implementação. No Apêndice III encontra-se a documentação do processo completo com a alteração

anteriormente descrita.

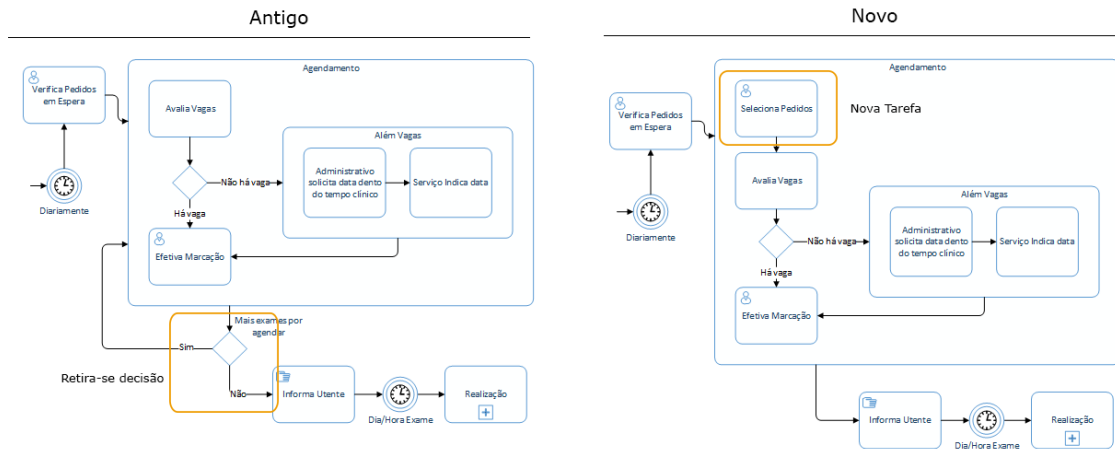


Figura 22 - Alterações ao Processo de Trabalho de Agendamento de Exames

### Agendamento de Consultas

Para o agendamento de consultas foi possível retirar do administrativo a responsabilidade de procurar manualmente em todas as diferentes agendas, as vagas possíveis para determinada especialidade.

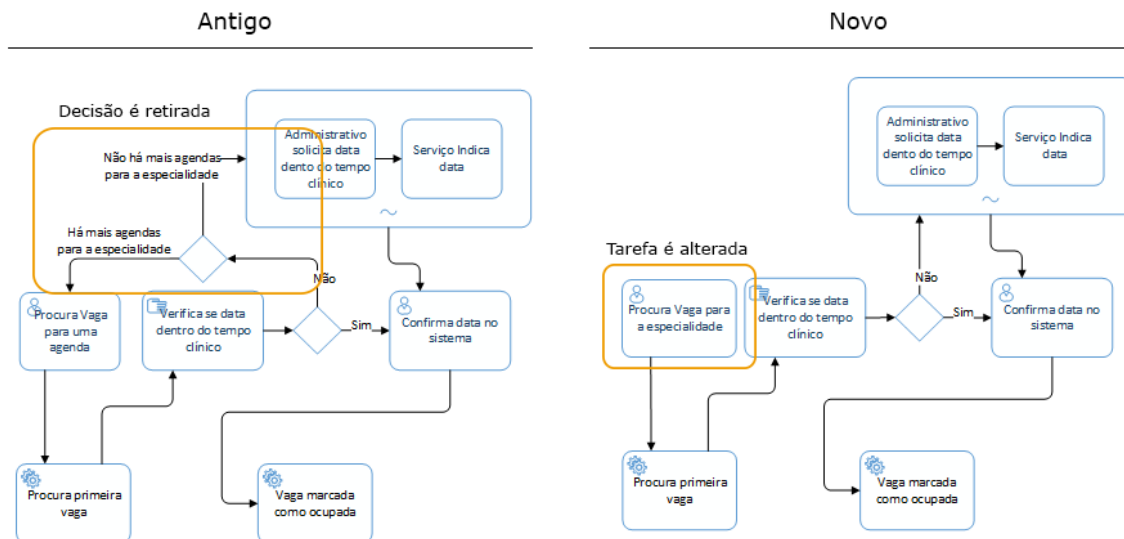


Figura 23 - Alterações ao Processo de Trabalho de Agendamento de Consultas

Na Figura 23 é possível observa-se que foi alterada a tarefa inicial de agendamento: no processo inicial o administrativo procurava vagas para uma agenda, ou seja, verificava a disponibilidade de um médico de cada vez para uma determinada especialidade, no processo

de trabalho proposto pode-se pesquisar automaticamente todas vagas para todos os médicos de determinada especialidade / subespecialidade.

### **Agendamento de Consultas e Exames**

Ao contrário dos processos anteriores, este processo de trabalho foi totalmente replaneado. Tendo em conta que há dependências conhecidas da organização no agendamento de exames e consultas, é proposta uma abordagem bastante distinta da atual. Nesta proposta é dada a possibilidade/responsabilidade ao médico prescritor de definir o contexto da visualização do exame. Esta visualização do exame pode, em alguns casos, ser necessária numa próxima consulta. No entanto há situações de utentes com patologias crónicas que têm consultas com bastante regularidade (um vez por mês), e nessas situações o exame pode ser visualizado pelo médico numa outra consulta que não a próxima.

É ainda dada a possibilidade ao administrativo de (re)agendar os dois (ou mais) atos em simultâneo, podendo desta forma conjugar as datas para que o exame esteja concluído antes da realização da consulta, como é idealmente pretendido. O processo de trabalho previsto pode ser consultado no Apêndice V.

## **4.2.2 Valores das métricas após reengenharia**

Após a reengenharia dos processos anteriormente descritos, foi necessário recalculer os valores para as métricas propostas.

### **4.2.2.1 Complexidade**

#### **Agendamento de Exames**

▷ NOA

Para a obtenção do valor do NOA, foram calculadas as tarefas existentes no processo de trabalho no Apêndice III. Neste cálculo os subprocessos fechados (prescrição e realização) foram considerados como uma atividade única, tal como nos cálculos anteriores. Visto ter sido adicionada uma tarefa, o valor não será afetado de forma significativa, no entanto é apresentado abaixo detalhadamente as tarefas necessárias no processo que totalizam o número de atividades para o cálculo do NOA:

- Utilizador: 8
- Manual: 2

- Serviço: 1
- Envio: 2
- Receção: 2
- Simples: 5
- Sub-Processos fechados: 3

Total: 23

#### ‣ NOAC

Para o cálculo de NOAC é necessário somar o número de decisões ao valor de NOA calculado anteriormente. As decisões antes da reengenharia eram 5, portanto ao retirar um ponto de decisão (representado pelo *gateway* identificado na Figura 22), as decisões são 4. Temos então 23 atividades e 4 pontos de decisão, para um total de NOAC de 27.

#### ‣ CFC

Para o cálculo do CFC, face ao cálculo inicial do processo *Agendamento de Exames*, será necessário retirar a condição XOR de *Agendar mais exames*. Temos então as decisões abaixo como base para o cálculo:

- OR: 0
- XOR: 4

$$CFC_{XOR-split} (Prioridade) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (Necessidade de triagem) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (Necessidade de exame) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (Avaliar Vagas) = 2$$

- AND: 0

$$CFC_{abs} (Agendamento de Exames) = 2 + 2 + 2 + 2 = 8$$

$$CFC_{rel} (Agendamento de Exames) =$$

$$= \frac{CFC_{abs} (Exames)}{|\{OR - splits(Exames)\} \cup \{XOR - splits (Exames)\} \cup \{AND - splits(Exames)\}|}$$

$$= \frac{8}{0 + 4 + 0} = \frac{8}{4} = 2$$

Apresentam-se então os resultados finais de forma estruturada no Quadro 10.

Quadro 10 - Métricas de Complexidade do PTN - Agendamento de Exames

<i>NOA</i>	23
<i>NOAC</i>	27
<b>CFC</b>	
<i>CFC<sub>XOR-split</sub> (Prioridade)</i>	2
<i>CFC<sub>XOR-split</sub> (Necessidade de triagem)</i>	2
<i>CFC<sub>XOR-split</sub> (Necessidade de exame)</i>	2
<i>CFC<sub>XOR-split</sub> (Avaliar Vagas)</i>	2
<i>CFC<sub>abs</sub> (Agendamento de Exames)</i>	8
<i>CFC<sub>rel</sub> (Agendamento de Exames)</i>	$\frac{8}{4} = 2$

### Agendamento de Consultas

#### ‣ NOA

No agendamento de consultas, alterou-se a forma como o administrativo pesquisa as vagas para a especialidade. Para refletir esta nova forma de trabalhar adicionou-se uma nova tarefa de utilizador. Abaixo é apresentado detalhadamente o número de tarefas BPMN por tipo, que no total representam o número de atividades para o cálculo de NOA:

- Utilizador: 9
- Manual: 1
- Serviço: 3
- Envio: 3
- Receção: 3
- Simples: 7

Total: 26

#### ‣ NOAC

Após a reengenharia deste processo de trabalho, foi retirado um *gateway* exclusivo no agendamento. Este *gateway* representava para o cálculo da complexidade uma decisão XOR. Para o cálculo de NOAC é necessário adicionar ao valor de NOA (26), os pontos de decisão previsto no novo processo de trabalho (7) (Apêndice IV), totalizando o valor 33.

► CFC

Para o cálculo do CFC realizaram-se as mesmas adaptações aos cálculos dos pontos anteriores, ou seja, verificaram-se com precisão não só o número de decisões mas também quais é que têm alterações, uma vez que o tipo de decisão existente no processo de trabalho pode influenciar o resultado de forma distinta.

Abaixo são apresentadas as decisões OR, XOR e AND do processo *Agendamento de Consultas*:

- OR: 0
- XOR: 5

$$CFC_{XOR-split}(\text{Data dentro do tempo clínico}) = 2$$

$$CFC_{XOR-split}(\text{Utente Presente}) = 3$$

$$CFC_{XOR-split}(\text{Doente tem disponibilidade}) = 2$$

$$CFC_{XOR-split}(\text{Ação do Utente}) = 3$$

$$CFC_{XOR-split}(\text{Comparência do Utente}) = 2$$

- AND: 2

$$CFC_{AND-split}(\text{Após agendamento}) = 1$$

$$CFC_{AND-split}(\text{Necessidade de comparência}) = 1$$

$$CFC_{abs}(\text{Agendamento de Consultas}) = 2 + 3 + 2 + 3 + 2 + 1 + 1 = 14$$

$$CFC_{rel}(\text{Agendamento de Consultas}) =$$

$$= \frac{CFC_{abs}(\text{Consultas})}{|\{OR - splits(\text{Consultas})\} \cup \{XOR - splits(\text{Consultas})\} \cup \{AND - splits(\text{Consultas})\}|}$$

$$= \frac{14}{0 + 5 + 2} = \frac{14}{7} = 2$$

Apresentam-se então os resultados finais de forma estruturada no Quadro 11.

Quadro 11 - Métricas de Complexidade do PTN - Agendamento de Consultas

<i>NOA</i>	26
<i>NOAC</i>	33
<b>CFC</b>	
<i>CFC<sub>XOR-split</sub> (Data dentro do tempo clínico)</i>	2
<i>CFC<sub>XOR-split</sub> (Utente Presente)</i>	3
<i>CFC<sub>XOR-split</sub> (Doente tem disponibilidade)</i>	2
<i>CFC<sub>XOR-split</sub> (Ação do Utente)</i>	3
<i>CFC<sub>XOR-split</sub> (Comparência do Utente)</i>	2
<i>CFC<sub>AND-split</sub> (Após agendamento)</i>	1
<i>CFC<sub>AND-split</sub> (Necessidade de comparência)</i>	1
<i>CFC<sub>abs</sub> (Agendamento de Consultas)</i>	14
<i>CFC<sub>rel</sub> (Agendamento de Consultas)</i>	$\frac{14}{7} = 2$

### Agendamento de Consultas e Exames

#### ‣ NOA

No Apêndice V é possível visualmente verificar que enquanto no processo inicial este fluxo de trabalho era quase que uma soma dos processos anteriores, o novo processo redefine os processos quando executados em separado. Para este cálculo indicaremos por tipo de tarefa BPMN, o número de atividades existentes:

- Utilizador: 17
- Manual: 1
- Serviço: 3
- Envio: 6
- Receção: 5
- Simples: 17

Total: 49

#### ‣ NOAC

Para o cálculo do NOAC vamos adicionar as decisões existentes, que são 16, totalizando o valor de 65.

### ► CFC

Para auxiliar o cálculo do CFC, foram identificadas no processo de trabalho, por tipo de decisão, as *gateways* existentes, como se pode observar na Figura 24.

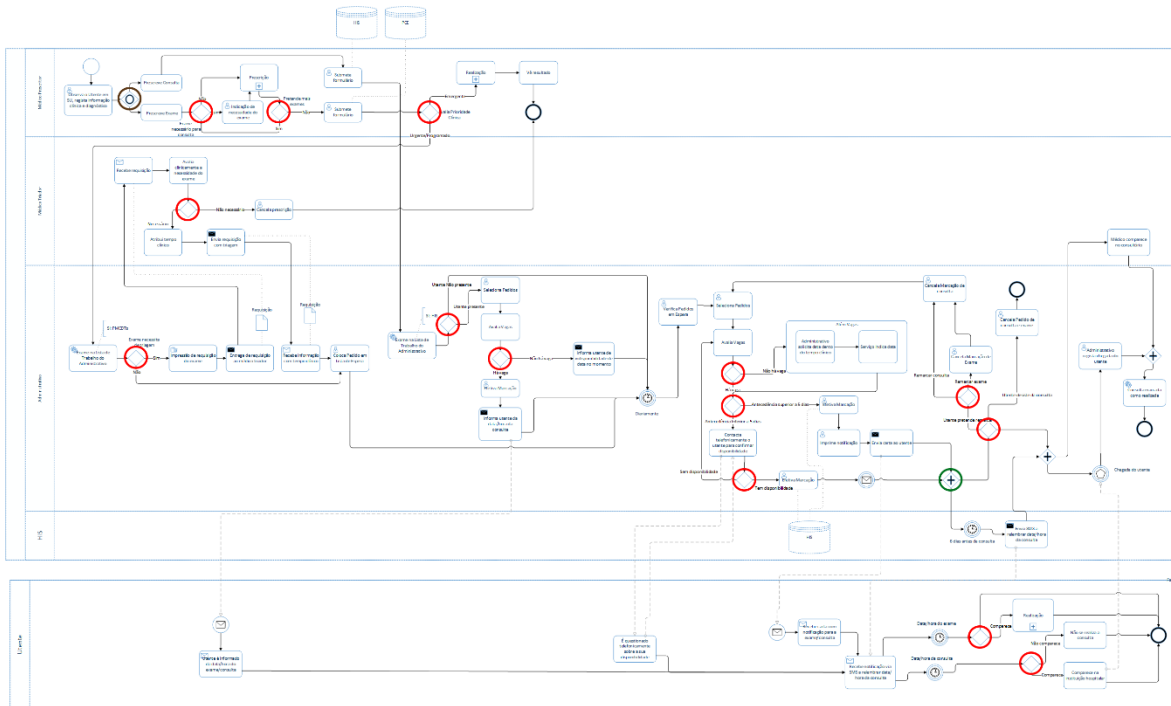


Figura 24 - PTN para agendamento de consultas e exames (CFC)

- OR: 1

$$CFC_{OR-split} (\text{Prescrição}) = 2^2 - 1 = 3$$

- XOR: 14

$$CFC_{XOR-split} (\text{Exame necessário para consulta}) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (\text{Pretende prescrever mais exames}) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (\text{Prioridade}) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (\text{Necessidade de triagem}) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (\text{Necessidade de exame}) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (\text{Avaliar Vagas}) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (\text{Agendar mais exames}) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (\text{Data dentro do tempo clínico}) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (\text{Remarcar exame}) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (\text{Utente Presente}) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (\text{Doente tem disponibilidade}) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (\text{Ação do Utente}) = 3$$

$$CFC_{XOR-split} (\text{Comparência do Utente Consulta}) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (\text{Comparência do Utente Exame}) = 2$$

$$CFC_{XOR-split} (\text{Exames prontos}) = 2$$

- AND: 1

$$CFC_{AND-split} (\text{Após agendamento}) = 1$$

$$CFC_{abs} (\text{Agendamento de Consulta e Exames})$$

$$= 3 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 3 + 2 + 2 + 1 = 33$$

$$CFC_{rel} (\text{Agendamento de Consulta e Exames}) =$$

$$= \frac{CFC_{abs} (\text{Agendamento de Consulta e Exames})}{|\{OR - splits\} \cup \{XOR - splits\} \cup \{AND - splits\}|}$$

$$= \frac{33}{1 + 14 + 1} = \frac{33}{16} = 2,06$$

Para o Processo revisto de Agendamento Consulta e Exames temos então um CFC abstrato de 33 e relativo de 2,06.

Para sintetizar este subcapítulo de cálculo de métricas de complexidade de processos de trabalho, é apresentado no Quadro 12 a informação resumida dos cálculos realizados.

Quadro 12 - Resumo das métricas do PTN

Métrica	Processo		
	Agendamento de Exames	Agendamento de Consulta	Agendamento de Consulta e Exames
<i>NOA</i>	23	26	49
<i>NOAC</i>	27	33	65
<i>CFC<sub>abs</sub></i>	8	14	33

$CFC_{rel}$	2	2	2,06
-------------	---	---	------

#### 4.2.2.2 Produtividade

As métricas de produtividade não foram possíveis de concretizar uma vez que o projeto de implementação do novo sistema de agendamento ainda está em curso.

## 5 *Discussão de Resultados*

---

Neste capítulo serão analisadas as métricas calculadas antes e após o processo de reengenharia.

### **Complexidade**

Os cálculos foram realizados com base nas fórmulas descritas no Capítulo 2 e nos processos de trabalho recolhidos no hospital. Os processos foram descritos e os cálculos apresentados por forma a comprovar os resultados obtidos. Todos os cálculos estão desta forma condicionados pela informação que foi partilhada e demonstrada pelos colaboradores da instituição.

Para a análise das métricas de complexidade dos processos de prescrição individuais (prescrição de exames ou consulta) é apresentado no Quadro 13, a comparação entre os valores obtidos antes e após a reengenharia.

Quadro 13 - Comparação de métricas de complexidade (processos de prescrição individuais)

<i>Métrica</i>	<b>Exames</b>		<b>Consulta</b>	
	Antes	Depois	Antes	Depois
<i>NOA</i>	22	23	25	26
<i>NOAC</i>	27	27	33	33
<i>CFC<sub>abs</sub></i>	10	8	16	14
<i>CFC<sub>rel</sub></i>	2	2	2	2

Nos dois processos individuais, o objetivo esperado seria a redução de número de tarefas e complexidade do processo de trabalho, no entanto é possível observar que as alterações propostas, aumentam, apesar de pouco significativamente, o número de atividades.

Nestes processos é possível ainda observar que diminuem a complexidade quando avaliado de uma forma abstrata. No entanto, tendo em conta o número de decisões associadas ao

processo de trabalho a complexidade é mantida sempre com o valor 2, contrariamente ao valor esperado, que seria um valor mais reduzido.

Quadro 14 - Comparação de métricas de complexidade (processos de prescrição conjunto)

<i>Métrica</i>	Consulta e Exames	
	Antes	Depois
<i>NOA</i>	50	49
<i>NOAC</i>	52	65
<i>CFC<sub>abs</sub></i>	31	33
<i>CFC<sub>rel</sub></i>	2,07	2,06

Relativamente ao processo de trabalho de prescrição de consulta e exames, resultados apresentados no Quadro 13, o valor de NOAC aumentou significativamente face ao aumento de *gateways* adicionados. Esta alteração vai contra o esperado uma vez que o objetivo primordial é reduzir as tarefas. Apesar do aumento bastante significativo do número de tarefas, o valor CFC (abstrato e relativo) manteve-se praticamente inalterado.

Os resultados não irem de encontro ao esperado deve-se essencialmente a dois fatores: não ter havido um processo de reengenharia separando os recursos humanos e os SIs; e não haver o mesmo detalhe na descrição de tarefas no SIs e nos utilizadores.

Não é possível encontrar na literatura, estudos que avaliem os processos de trabalho na área da saúde, numa perspetiva de analisar a complexidade, de forma a simplificar os processos e reduzindo o erro, objetivo essencial deste trabalho. No entanto é possível encontrar estudos que mostram que é possível utilizar estas métricas para medir a complexidade dos processos, comparando várias versões do mesmo processo de trabalho (Cardoso, 2008).

### **Produtividade**

Relativamente às métricas de produtividade não é possível fazer uma análise comparativa uma vez que o novo processo de trabalho ainda não se encontra em funcionamento. No entanto estes valores, quando calculados, irão refletir o impacto das alterações realizadas na produtividade organização.

Uma vez que as alterações foram no sentido de retirar tarefas do utilizador, automatizando o processo, o expectável é:

- Diminuir significativamente o número de consultas remarcadas uma vez que o número de exames realizados antes da respetiva consulta aumentará.
- Diminuir o absentismo nos exames, uma vez que ao pesquisar vagas em simultâneo quando o utente tem mais prescritos mais do que um, os exames serão marcados tendencialmente ao mesmo dia, reduzindo o número de deslocações do utente ao hospital.
- Aumentar o número de consultas realizadas uma vez que a tentativa de recuperar vagas não ocupadas com pouca antecedência (5 dias), por vezes não é possível face à morosidade do processo de pesquisa de vagas (médico a médico).
- Aumentar o número de consultas e exames realizados, uma vez que reduzindo as desmarcações e absentismo, as vagas serão ocupadas por efetivas realizações.



## **6 Conclusão**

---

Neste capítulo será apresentado o trabalho realizado e os respectivos resultados, quais as limitações encontradas, as perspectivas de trabalho futuro e as conclusões do presente trabalho.

### **6.1 Síntese do trabalho realizado**

Neste trabalho foi feito o levantamento dos processos de trabalho para o agendamento do hospitalar. Os atos a agendar e estudados no presente trabalho foram os exames e as consultas, agendados em conjunto ou separadamente, com fluxos e premissas próprias.

Após o levantamento em entrevistas informais, os processos foram documentados com a notação BPMN, com o detalhe que foi possível recolher nas entrevistas e na observação do trabalho dos atores envolvidos. Terminada a documentação foi possível dar início aos cálculos das métricas propostas (NOA, NOAC e CFC), cuja dependência da fase anterior é total. Os indicadores de produtividade foram possíveis sem a documentação, uma vez que são retirados do SI.

A segunda fase principal foi o processo de reengenharia, onde o objetivo primordial era reduzir complexidade criando automatização de tarefas. Esta fase teve duas etapas, tal como a anterior: a documentação em BPMN e o cálculo das métricas. Para o processo de trabalho proposto, não foi possível calcular a produtividade uma vez que o projeto de implementação na instituição ainda não se encontra concluído.

### **6.2 Resultados**

Como resultado deste trabalho foi possível investigar os processos de trabalho do hospital, estudar formas de os representar graficamente por forma a serem compreendidos por todos os colaboradores da instituição. Foi possível ainda analisá-los de forma quantitativa face às tarefas envolvidas e às decisões necessárias durante o processo.

Quadro 15 - Principais *deliverables*

Área	<i>Deliverable</i>
<b>Departamental</b>	Documentação em texto dos processos de trabalho
	Documentação gráfica dos processos de trabalho
	Proposta de novo processo de trabalho
	Novo processo de trabalho documentado graficamente
<b>Instituição</b>	Proposta de documentação aplicável a todos processos de trabalho
	Documentação sobre a notação BPMN para que seja autónoma na documentação e na continuidade da mesma.
	Proposta de metodologia de reengenharia de processos de trabalho que pode ser transversa à instituição

O resultado deste trabalho, além do exposto no capítulo anterior (Capítulo 5), é ainda a documentação dos processos de forma transversal e esquematizada, uma vez que atualmente existem apenas procedimentos em texto, que estão distribuídos pelas várias direções, não havendo um documento único que apresente todo o circuito desde a prescrição até à conclusão do exame/consulta.

### 6.3 Limitações do trabalho realizado

Uma vez que o trabalho foi sustentado em entrevistas e observação, a informação transmitida pode encontra-se incompleta, desvirtuando os resultados obtidos.

O processo de reengenharia foi dificultado pelo facto de não haver na literatura trabalhos com o mesmo propósito, os trabalhos encontrados centram-se na gestão de filas de espera que no limite poderia ser utilizado caso a reengenharia fosse centrada no algoritmo de procura de vagas do SI.

### 6.4 Trabalho futuro

Para continuar o trabalho iniciado nesta pesquisa, seria de todo o interesse calcular as métricas de produtividade após o redesenho do processo de negócio, visto ser esta a métrica

o reflexo na produção da instituição das alterações propostas.

Seria ainda importante avaliar, como referido anteriormente, o processo de agendamento numa ótica apenas de recursos humanos, para que se pudesse avaliar o que pode ser revisto no processo administrativo, e numa segunda fase todo o fluxo de dados e decisões que são suportadas pelos SI, por forma a validar se efetivamente a complexidade reside nos sistemas ou nas pessoas.

## 6.5 Conclusão

No cálculo das métricas dos processos de trabalho, foi possível verificar que as alterações feitas, sendo estas duas ou treze, pouco influenciaram a complexidade do processo. Ou seja, sempre que se adiciona uma condição com duas opções distintas, esta condição não influenciará significativamente a complexidade do processo.

A utilização de BPMN como notação para documentar os processos de trabalho que viriam a ser analisados de forma quantitativa, foi bem-sucedida uma vez que é possível fazer com relativa facilidade a analogia entre os *gateways* da notação e as decisões utilizadas para o cálculo de NOAC e CFC. No entanto, para processo de trabalho com mais atividades e/ou decisões, aconselha-se a utilização dos diagramas CFG, pois diminuem a margem de erro na contagem dos elementos críticos.

Foi ainda possível concluir que o processo para ser analisado quanto à sua complexidade deveria ter uma perspetiva única para que ao redesenhar o processo o foco seja único, possibilitando melhorar o processo total de forma segmentada.

Neste caso, a mais valia seria analisar numa primeira fase o processo de trabalho sem as decisões tomadas pelos SI, e numa segunda fase o processo de trabalho apenas numa ótica de funcionamento do Sistema de informação como ator chave do processo. Esta mais valia prende-se essencialmente pelo facto de poder ser medido o possível aumento/diminuição de complexidade para o colaborador sem influência da maior ou menor complexidade do SI.

Os utilizadores de ferramentas informáticas, quando têm necessidade de tomar uma decisão

fazem-no pela sua experiencia, ao passo que o SI toma as decisões puramente através de dados de *input* computando-os sempre da mesma forma, havendo uma margem mínima de erro quando os dados são processados. E por estes motivos, é importante que se possa identificar os dados separadamente, pois caso haja uma diminuição de complexidade na ótica do colaborador, a tendência será que o trabalho seja executado com maior eficácia.

Existe também a expectativa de que a reengenharia aplicada aos processos terá um maior ganho visível ao nível do desempenho do processo e das respetivas métricas associadas. Isto significa que, pese embora o ganho observado em termos das métricas abstratas de NOA, NOAC e CFC não tenha tido uma expressão significativa, o facto da reengenharia aplicada ao processos se ter focado na automação de algumas tarefas que eram realizadas manualmente levará certamente a ganhos em produtividade mais significativos.

# Bibliografia

---

- Cardoso, J. (2005). How to Measure the Control-flow. Complexity of Web Processes and Workflows. In *Workflow Handbook* (pp. 199–212). Future Strategies Inc.
- Cardoso, J. (2008). Business Process Control-Flow Complexity: Metric, Evaluation, and Validation. *International Journal of Web Services Research*, 5(June), 49–76.
- Cayirli, T., & Veral, E. (2009). Outpatient Scheduling in Health Care: a Review of Literature. *Production and Operations Management*, 12(4), 519–549. doi:10.1111/j.1937-5956.2003.tb00218.x
- Dowson, M. (1998). Iteration in the Software Process. In *Iteration in the Software Process*. 9th international conference on Software Engineering.
- Gupta, D., & Denton, B. (2008). Appointment scheduling in health care: Challenges and opportunities. *IIE Transactions*, 40(9), 800–819. doi:10.1080/07408170802165880
- Harvard Business School Press. (2010). *Improving Business Processes (Pocket Mentor)* (pp. 5–6). Harvard Business School Press.
- Laguna, M., & Marklund, J. (2013). *Business Process Modeling, Simulation and Design, Second Edition*. Taylor & Francis. Retrieved from <http://books.google.pt/books?id=IiJ1d8iLIDkC>
- McCombs School of Business. (2011). *Process Modeling : Context Diagrams and Data Flow Diagrams* (pp. 1–10). Eleanor Jordon.
- Ministério da Saúde. (2013). Portaria n.º 95/2013 de 4 de Março. Retrieved from <https://dre.pt/application/dir/pdf1sdip/2013/03/04400/0118501191.pdf>
- Ministério da Saúde. (2014a). Portaria N.º 20/2014. *Diário Da República*, 1.ª Série — N.º 20 — 29 de Janeiro de 2014, 695. Retrieved from <http://www.acss.min-saude.pt/Publica%C3%A7%C3%B5es/TabelaseImpressos/Pre%C3%A7osdoSNS/tabid/141/language/pt-PT/Default.aspx>
- Ministério da Saúde. (2014b). Portaria N.º 20/2014 - Anexo III. *Diário Da República*, 1.ª Série — N.º 20 — 29 de Janeiro de 2014. Retrieved from <http://www.acss.min-saude.pt/Publica%C3%A7%C3%B5es/TabelaseImpressos/Pre%C3%A7osdoSNS/tabid/141/language/pt-PT/Default.aspx>
- Nerenz, D., & Neil, N. (2001). Performance measures for health care systems. *Commissioned Paper for the Center for Health Management Research*, 1–38. Retrieved from <http://www.hret.org/chmr/resources/cp19b.pdf>

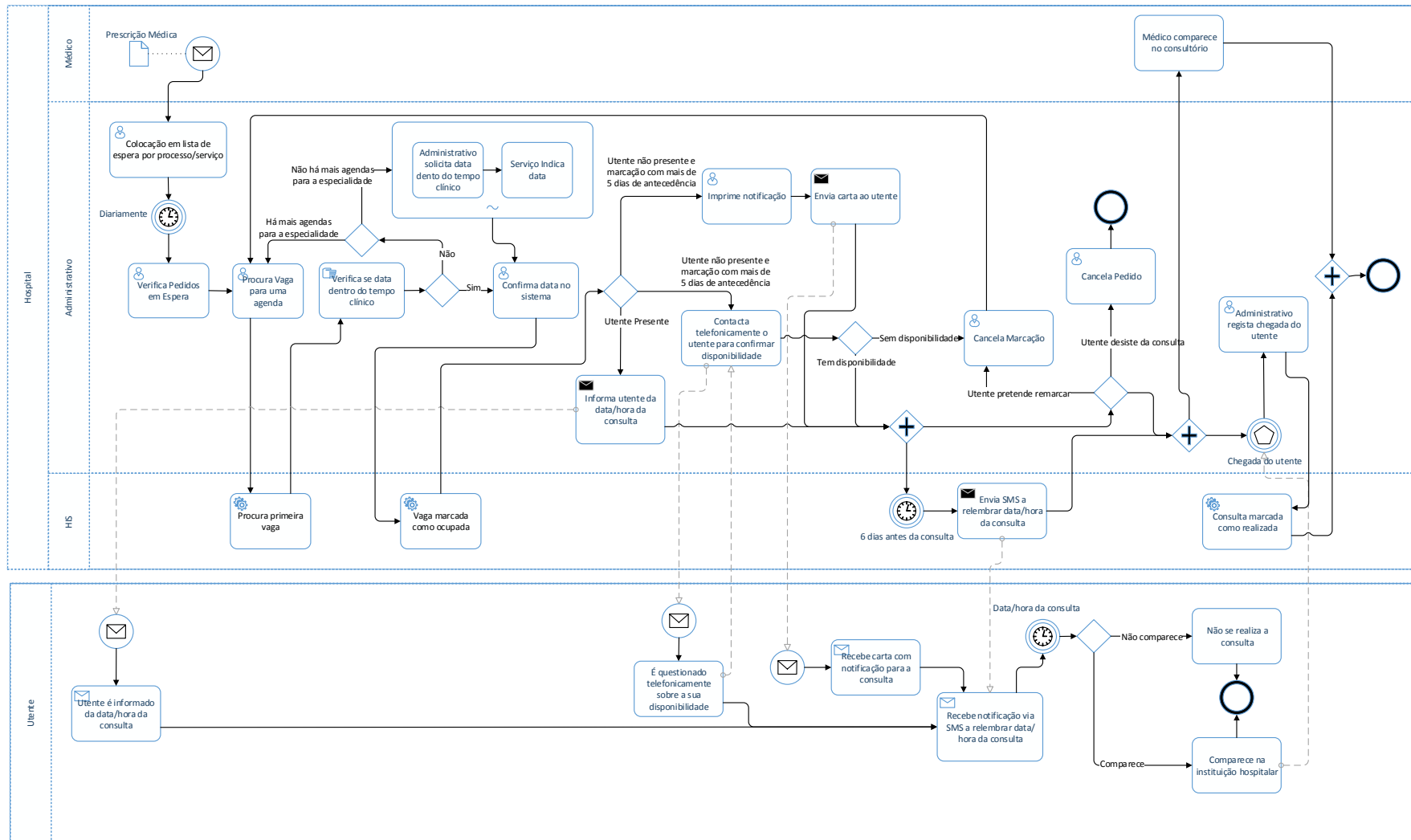
- Nightingale, F., & Skretkowicz, V. (2010). *Florence Nightingale's Notes on Nursing and Notes on Nursing for the Labouring Classes*. Springer Publishing Company.
- OCDE. (2002). *Glossary of Key Terms in Evaluation and Results Based Management*.
- OMG. (2011). Documents Associated with Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0. Retrieved June 10, 2014, from <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>
- Pinedo, M. L. (2010). *Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems* (3rd ed.).
- Rolland C., G. G. (1994). A General Framework for Describing the Requirements Engineering Process. San Antonio, Texas: IEEE Conf. on Systems Man and Cybernetics.
- Rolstadås, A. (1995). *Performance management: A business process benchmarking approach*. Springer.
- Rummler, G. A., & Brache, A. P. (1990). *Improving performance: how to manage the white space on the organization chart*. Jossey-Bass Publishers. Retrieved from [http://books.google.pt/books?id=\\_IOV6iJYeQ0C](http://books.google.pt/books?id=_IOV6iJYeQ0C)
- Rummler, G. A., & Brache, A. P. (2012). *Improving Performance: How to Manage the White Space on the Organization Chart*. Wiley. Retrieved from <http://books.google.pt/books?id=EUiiD06u1VYC>
- SmartDraw®. (n.d.). PERT Project Chart Example. Springer. Retrieved May 19, 2014, from <http://www.smartdraw.com/examples/view/pert+project+chart/>
- Smith, A. (1776). *An Inquiry Into the Nature and Causes Book 1* (p. Chapter 1: On the Division of Labour). Random House, Inc.
- Smith, H., & Fingar, P. (2006). Business process management (BPM): The third wave.
- Williams, S. (1967). *Business Process Modeling Improves Administrative Control* (pp. 44 – 50). Automation.

# Apêndices

---

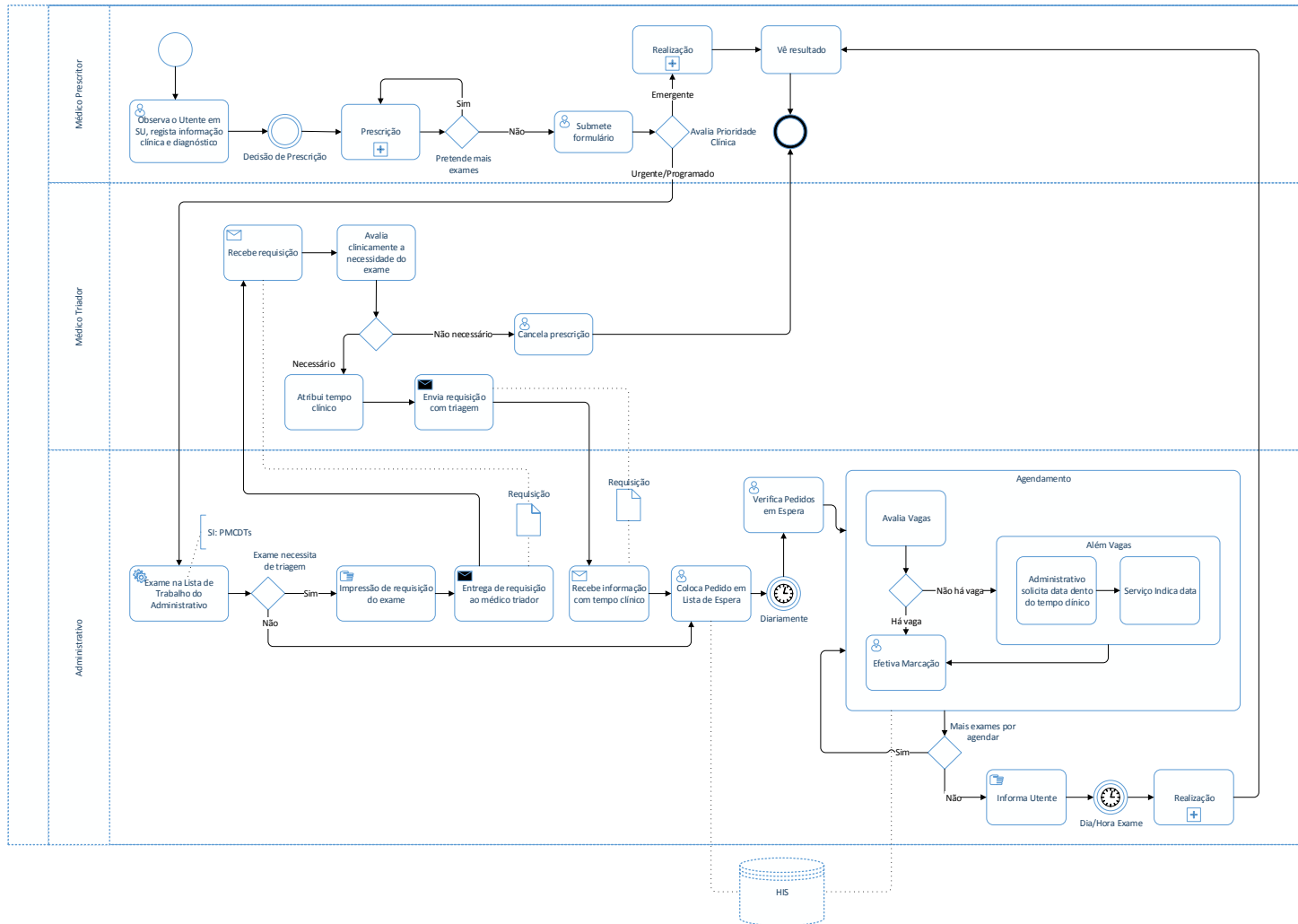


# Apêndice I. Pedido e Agendamento de Consulta Externa sem Triage



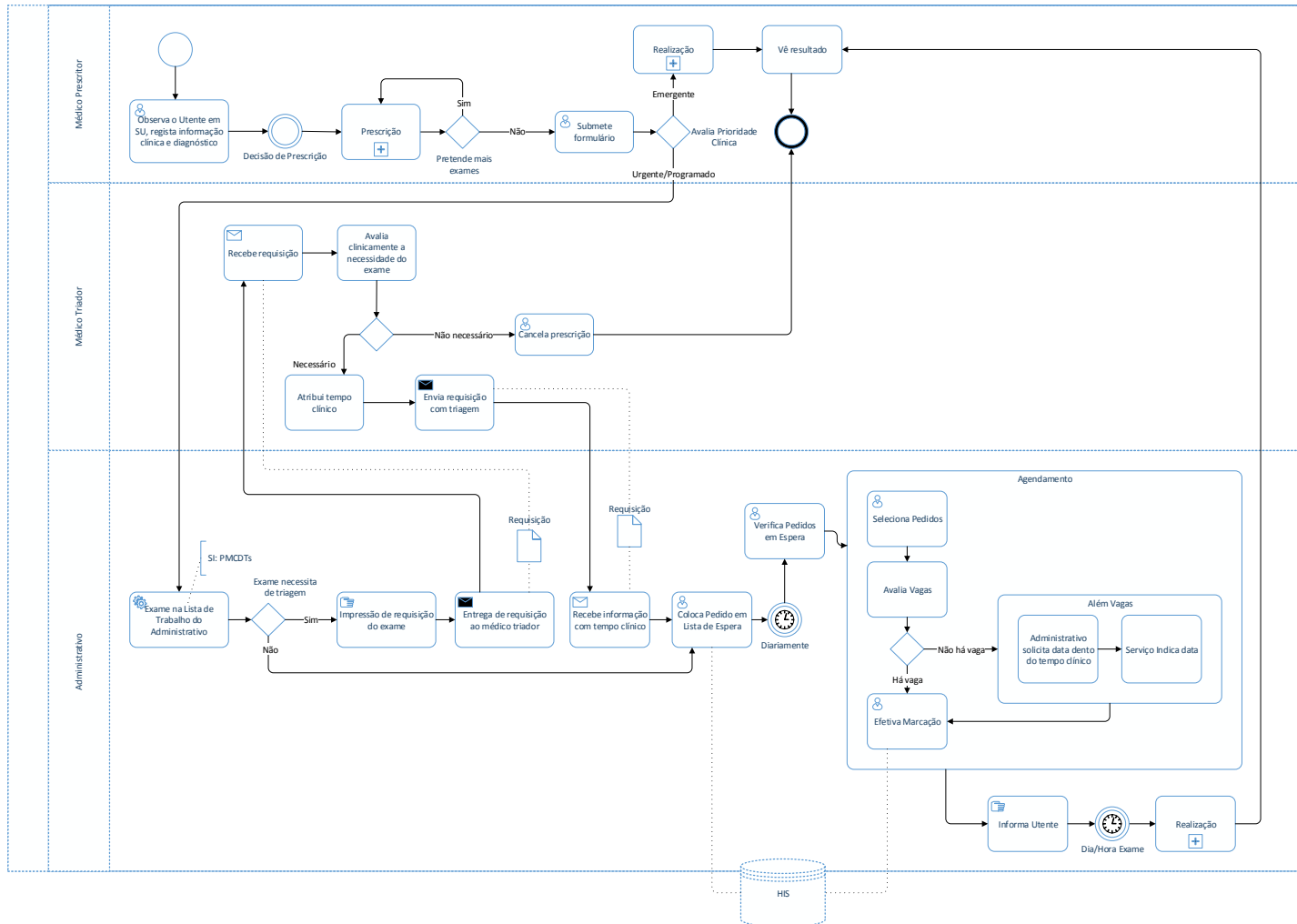


## Apêndice II. Pedido e Agendamento de Exames



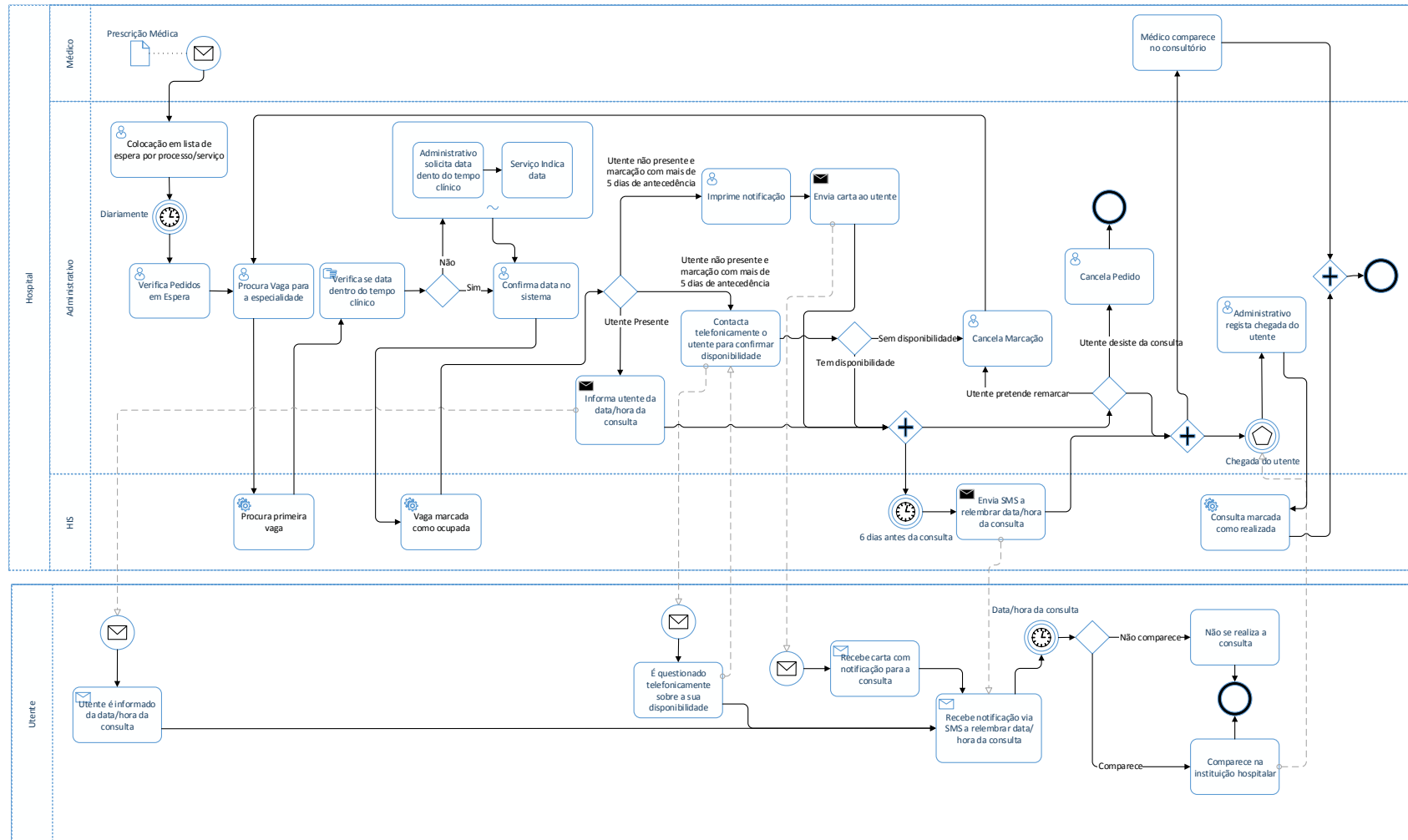


## Apêndice III. Reengenharia do Processo de Agendamento de Exames



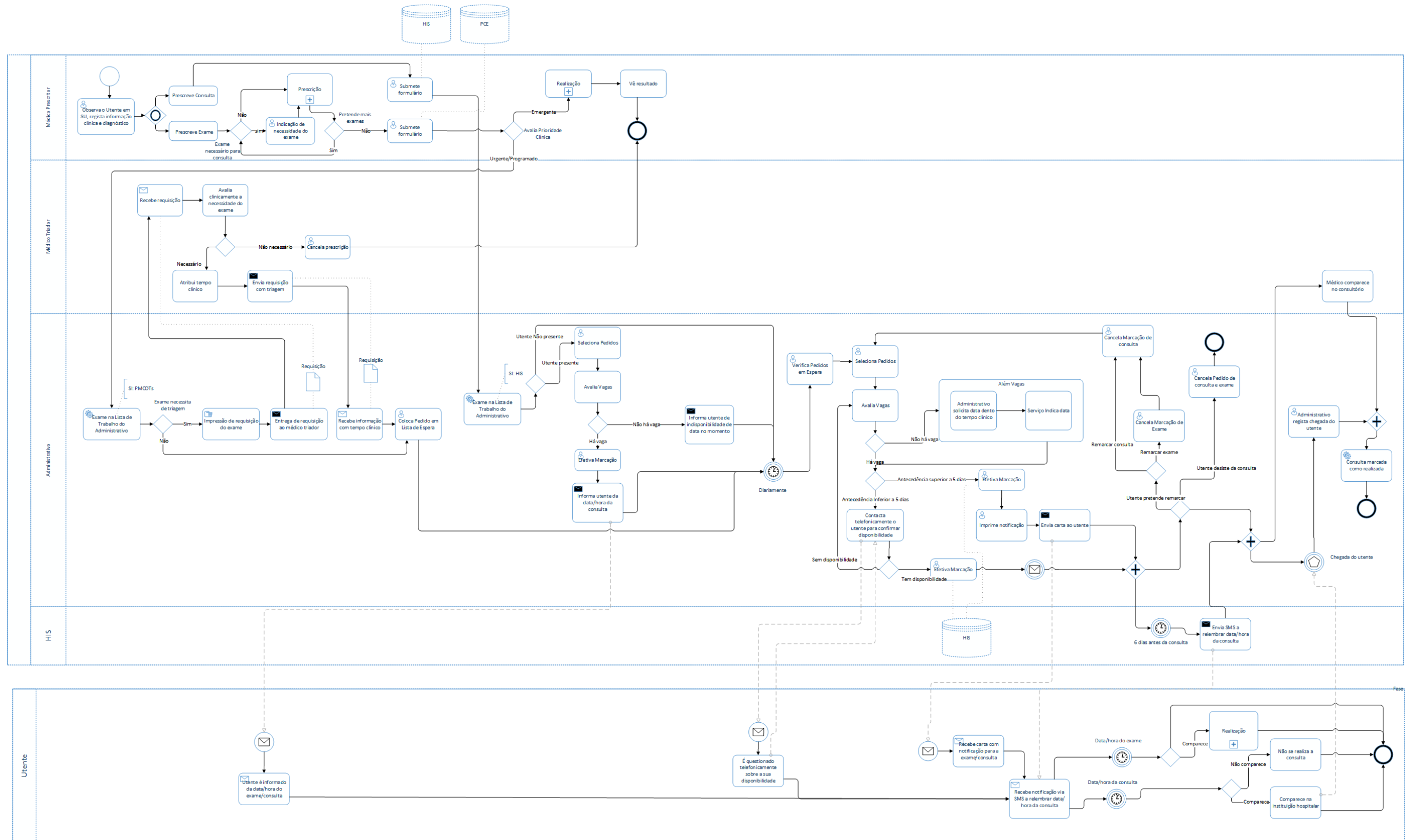


## Apêndice IV. Reengenharia do Processo de Agendamento de Consultas





## Apêndice V. Reengenharia do Processo de Agendamento de Consultas e Exames





# Anexos

---



# BPMN 2.0 - Business Process Model and Notation

<http://bpmb.de/poster>

## Activities

- Task**: A Task is a unit of work, the job to be performed. When marked with a it indicates a Sub-Process, an activity that can be refined.
- Transaction**: A Transaction is a set of activities that logically belong together; it might follow a specified transaction protocol.
- Event Sub-Process**: An Event Sub-Process is placed into a Process or Sub-Process. It is activated when its start event gets triggered and can interrupt the higher level process context or run in parallel (non-interrupting) depending on the start event.
- Call Activity**: A Call Activity is a wrapper for a globally defined Task or Process reused in the current Process. A call to a Process is marked with a symbol.

### Activity Markers

Markers indicate execution behavior of activities:

- Sub-Process Marker
- Loop Marker
- Parallel MI Marker
- Sequential MI Marker
- Ad Hoc Marker
- Compensation Marker

### Task Types

Types specify the nature of the action to be performed:

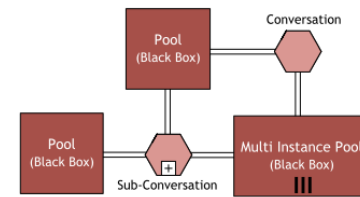
- Send Task
- Receive Task
- User Task
- Manual Task
- Business Rule Task
- Service Task
- Script Task

- Sequence Flow**: defines the execution order of activities.
- Default Flow**: is the default branch to be chosen if all other conditions evaluate to false.
- Conditional Flow**: has a condition assigned that defines whether or not the flow is used.

## Conversations

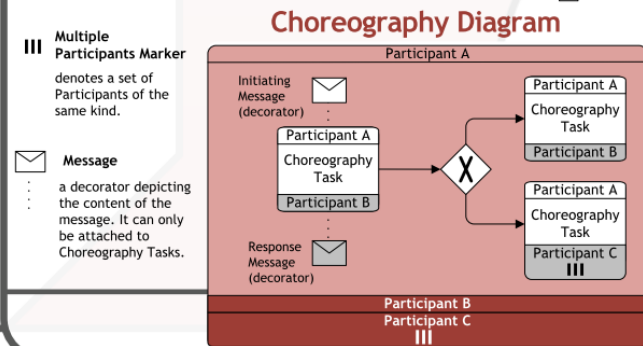
- A Conversation defines a set of logically related message exchanges. When marked with a it indicates a Sub-Conversation, a compound conversation element.
- A Call Conversation is a wrapper for a globally defined Conversation or Sub-Conversation. A call to a Sub-conversation is marked with a symbol.
- A Conversation Link connects Conversations and Participants.

### Conversation Diagram

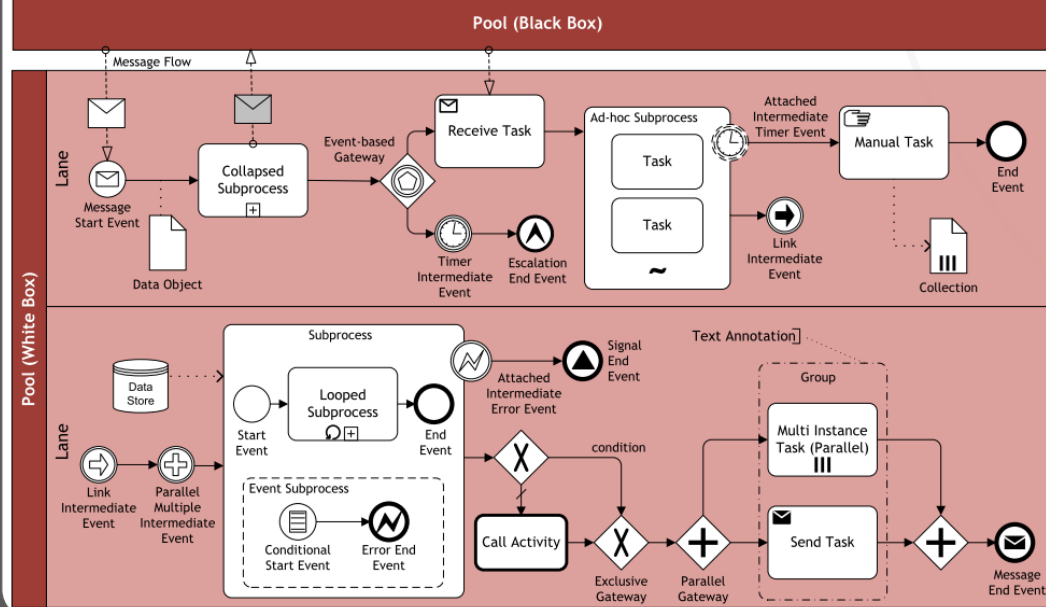


## Choreographies

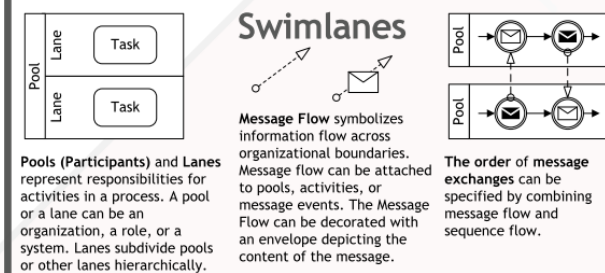
- Participant A**  
Choreography Task  
**Participant B**
- Participant A**  
Sub-Choreography  
  
**Participant B**  
**Participant C**
- Participant A**  
Call Choreography  
**Participant B**



## Collaboration Diagram



## Swimlanes



## Events

	Start	Intermediate	End
Standard			
Event Sub-Process Interrupting			
Event Sub-Process Non-interrupting			
Catching			
Boundary Interrupting			
Boundary Non-Interrupting			
Throwing			
Standard			
None: Untyped events, indicate start point, state changes or final states.			
Message: Receiving and sending messages.			
Timer: Cyclic timer events, points in time, time spans or timeouts.			
Escalation: Escalating to an higher level of responsibility.			
Conditional: Reacting to changed business conditions or integrating business rules.			
Link: Off-page connectors. Two corresponding link events equal a sequence flow.			
Error: Catching or throwing named errors.			
Cancel: Reacting to cancelled transactions or triggering cancellation.			
Compensation: Handling or triggering compensation.			
Signal: Signalling across different processes. A signal thrown can be caught multiple times.			
Multiple: Catching one out of a set of events. Throwing all events defined.			
Parallel Multiple: Catching all out of a set of parallel events.			
Terminate: Triggering the immediate termination of a process.			

## Data

- A Data Object represents information flowing through the process, such as business documents, e-mails, or letters.
- A Collection Data Object represents a collection of information, e.g., a list of order items.
- A Data Input is an external input for the entire process. A kind of input parameter.
- A Data Output is data result of the entire process. A kind of output parameter.
- A Data Association is used to associate data elements to Activities, Processes and Global Tasks.
- A Data Store is a place where the process can read or write data, e.g., a database or a filing cabinet. It persists beyond the lifetime of the process instance.



© 2011



