



Dissertação

Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação Médica

***Arquitetura empresarial aplicada em Hospital
público: Prova de conceito no processo de
marcação de consulta***

Ana Silvério

Leiria, Março de 2017



Dissertação

Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação Médica

***Arquitetura empresarial aplicada em Hospital
público: Prova de conceito no processo de
marcação de consulta***

Ana Silvério

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

Leiria, *Março* de 2017

À Minha Família

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Agradecimentos

Em primeiro lugar quero agradecer à minha família por todo o apoio nesta caminhada e por me proporcionarem esta oportunidade. Um especial agradecimento aos meus pais por tudo o que fazem por mim.

Quero agradecer também aos meus amigos que sempre tiveram uma palavra de motivação durante esta caminhada. Agradeço a Beatriz Marcelino pelas provas de paciência e de chamadas a atenção e pelo apoio neste último esforço final. Ao Filipe Moreira agradeço a amizade e o apoio demonstrado durante este percurso. Ao Miguel Neves agradeço a paciência e o apoio quando tinha dúvidas ou quando simplesmente necessitava de ajuda.

Agradeço aos colegas do hospital público por me terem auxiliado no decorrer deste trabalho, sem eles não teria sido possível. Um agradecimento especial à Ana Nunes, Diogo Ermida e não menos importante, ao Dr. Carlos Sousa por consentir com este trabalho.

Agradeço aos meus orientadores Prof. Rui Rijo e Prof. Ricardo Martinho que sempre me apoiaram e deram forças para realizar aquele “último” esforço extra proporcionando progresso positivo ao longo desta caminhada.

Por último agradeço a todas as pessoas que de uma forma ou de outra me apoiaram e auxiliaram nesta etapa académica.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Resumo

Esta dissertação visa apresentar uma prova de conceito em como uma arquitetura empresarial pode beneficiar o processo de marcação de consultas numa organização de saúde. Com o intuito de contextualizar este trabalho começa-se por traçar uma panorâmica sobre os sistemas de saúde em Portugal e de que forma o processo de marcação de consultas está a ser debatido atualmente. São apresentados também os potenciais benefícios para o setor na ótica de monitorização de processos e auxílio na sua gestão. De forma a dar suporte a este trabalho, na revisão de literatura é apresentada uma perspetiva histórica e de evolução do conceito de arquitetura empresarial. Indicam-se os trabalhos iniciais de investigação, bem como os seus autores e os temas relevantes. De seguida apresentam-se os trabalhos mais recentes nesta área e entidades. São também desenvolvidas em detalhe as subáreas inerentes a uma arquitetura empresarial, bem como os principais trabalhos realizados e conceitos. O presente trabalho teve como base o levantamento do processo de marcação de consultas atual (“As Is”) num hospital público de grande dimensão, já parcialmente realizado em trabalhos anteriores de dissertação, e a seleção da norma e respetiva ferramenta de Arquitetura Empresarial para a elaboração da prova de conceito. O processo de marcação de consulta é um processo considerado crítico pelos Hospitais em geral e pela tutela do Serviço Nacional de Saúde, tendo sido por isso selecionado para o presente trabalho. Associado ao processo, definiu-se a arquitetura empresarial atual que o suporta. Por fim, estabeleceu-se a relação entre processo-arquitetura empresarial-indicadores de desempenho. A prova de conceito foi realizada de forma a aplicar uma lógica de recálculo no processo de marcação de consultas, com o objetivo de identificar a relação dos indicadores de desempenho com os elementos do processo. Esta prova de conceito representa a base para o desenvolvimento de um processo de melhoria contínua nos processos de negócio e nos sistemas de informação de suporte. É possível concluir com este trabalho que a aplicação dos conceitos de arquitetura empresarial favorecem a monitorização dos processos bem como a sua melhoria. Os elementos do processo de marcação de consultas estão expostos a fatores de risco e fatores condicionais do processo em si. É por isto necessário criar um mecanismo que os consiga identificar e processar. No entanto, é possível concluir que para que o processo de recálculo dos indicadores seja mais robusto e com melhores *outcomes* se devem identificar todos os riscos e fatores a que os elementos do processo estão expostos e considerá-los na prova de conceito.

Palavras-chave: arquitetura empresarial, processo de marcação de consultas, indicadores de desempenho

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Abstract

This dissertation aims to present a proof of concept regarding an enterprise architecture (EA) and how it benefits the process of scheduling appointments in a health organization. In order to contextualize this work it starts by getting an overview of health systems in Portugal and how the scheduling appointment process is currently being discussed in the government.

It is also presented the potential benefits of an EA for this sector regarding the monitoring and the management of these processes. In order to support this work, the literature review sector presents the history and evolution of enterprise architecture, the initial research work, as well as its authors and the topics that were debated at the time.

Then presents the opposite paradigm, this being in today's world. It shows which jobs currently exist in this area, major renowned entities as well as the major conferences. After this is presented, subareas inherent in enterprise architecture, as well as the main works and the concepts that define this industry are detailed.

The dissertation was based on the research of the current scheduling appointment process (as-is), in a large public hospital (based on previous works), and the collection of the Enterprise Architecture tool in order to produce the proof of concept.

The scheduling process is considered to be critical by the hospitals in general, and by the National Health System, this being the motive why it was selected for this dissertation. Associated to the process, it was defined the enterprise architecture that supports it. At last, it was established the relation between process – enterprise architecture – key performance indicators. The proof of concept was conceived in order to apply a recalculation mechanism in the scheduling appointment process with the goal of identifying the relation between the performance indicators and the process elements. This proof of concept represents the bases for the developing of a continuous improvement effort in business processes and information systems that support them. It is possible to conclude with this dissertation, that the applicability of the enterprise architecture concepts promote the monitoring as well as improvements. The elements of the scheduling appointment process are exposed to risk and conditioning factors and of the process itself. This is why it is necessary to create a mechanism that can identify and process these factors.

However it can be concluded that, in order for the recalculation of indicators to be more robust and have better outcomes, it should be identified all the risks and factors that elements of the business process are exposed and consider them in the recalculation algorithm as well.

Key words: Enterprise architecture, scheduling appointment process, performance indicators

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Seis Componentes de um sistema de informação para a saúde (adaptado de (WHO, 2012))..... | 5 |
| Figura 2 – Elementos e Relações da Arquitetura Empresarial (adaptado de (Tavares, 2009))..... | 13 |
| Figura 3 – Camadas da Arquitetura Empresarial (Adaptado de (Ahlemann, 2012))..... | 14 |
| Figura 4 – Fases do método ADM da Framework TOGAF (adaptada de (The Open Group, 2011)) | 17 |
| Figura 5 – Tipos de elementos core do ArchiMate (Adaptado de (The Open Group, 2011))..... | 21 |
| Figura 6 – Correspondência de processos arquiteturais do ArchiMate com o TOGAF | 22 |
| Figura 7 – Relação das camadas comuns entre ArchiMate e o TOGAF (Adaptado de (The Open Group, 2011))..... | 23 |
| Figura 8 – Interoperabilidade técnica para o governo | 28 |
| Figura 9 – Esquema da metodologia adotada | 32 |
| Figura 10 – Diagrama da camada de objetivos estratégicos | 41 |
| Figura 11 – Diagrama da camada tecnológica..... | 42 |
| Figura 12 – Diagrama da camada aplicacional..... | 43 |
| Figura 13 – Diagrama do processo por camadas | 46 |
| Figura 14 – Diagrama do processo por camadas com representação do KPI | 47 |
| Figura 15 – Ilustração da propriedade <i>Number</i> | 49 |
| Figura 16 – Ilustração do menu de <i>measurements</i> | 51 |
| Figura 17 – Ilustração da definição da propriedade KPI | 51 |
| Figura 18 – Alteração do valor do indicador | 54 |
| Figura 19 – Ilustração do processo de recálculo no Archi..... | 54 |
| Figura 20 – Ilustração dos resultados do processo de recálculo | 55 |
| Figura 21 – Ilustração da alteração de valores do KPI | 55 |
| Figura 22 – Ilustração da tabela dos resultados do processo de recálculo dos KPI | 55 |
| Figura 23 – Resultado do processo de recálculo num cenário de diminuição de tempo de espera..... | 56 |
| Figura 24 – Alteração da propriedade <i>number</i> no elemento <i>patient</i> | 56 |
| Figura 25 – Ilustração do recálculo do KPI..... | 57 |
| Figura 26 – Ilustração da tabela de resultados do recálculo do KPI..... | 57 |

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Índice de tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Indicadores de Contratualização de Centros Hospitalares | 2 |
| Tabela 2 – Consultas Médicas nas Consultas Externas (Nº) dos hospitais oficiais públicos..... | 6 |
| Tabela 3 – Atores do processo quando a referência é externa | 38 |
| Tabela 4 – Atores do processo quando a referência é interna | 38 |
| Tabela 5 – Fases do processo de marcação de consultas | 39 |
| Tabela 6 – Distribuição dos valores de referência pelos atores | 50 |
| Tabela 7 – Associação do elemento à propriedade correspondente..... | 53 |

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de Siglas

| | |
|--------------|--|
| ACSS | Administração Central do Sistema de Saúde |
| ADM | Architecture Development Method |
| AE | Arquitetura Empresarial |
| AGATE | <i>Atelier de Gestion de l'Architecture des Systèmes d'Information et de Communication</i> |
| APHP | Associação Portuguesa da Hospitalização Privada |
| CAF | <i>Command, Control, Communications, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (C4ISR) Architecture Framework</i> |
| CCA | Clinger-Cohen Act |
| CIO | <i>Chief Information Office</i> |
| CHC | Copenhagen Hospital Corporation |
| CHLN | Centro Hospitalar Lisboa Norte |
| CTH | Consulta a Tempo e Horas |
| CUH | Copenhagen University Hospital |
| DGTI | Direção e Gestão de Tecnologias de Informação |
| DoDAF | <i>Department of Defense Architecture Framework</i> |
| ERP | <i>Electronic Patient Records</i> |
| ERS | Entidade Reguladora de Saúde |
| FEA | <i>Federal Enterprise Architecture</i> |
| FEAF | <i>Federal Enterprise Architecture Framework</i> |
| HIQA | <i>Health Information and Quality Authority</i> |
| HIMSS | <i>Healthcare Information and Management Systems Society</i> |
| HL7 | <i>Health Level Seven International</i> |
| IAF | <i>Integrated Architecture Framework</i> |
| IBM | <i>International Business Machines</i> |
| JCAHO | <i>Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations</i> |
| KPI | <i>Key Performance Indicators</i> |
| MODAF | <i>Ministry of Defense Architecture Framework</i> |
| NAF | <i>NATO Architecture Framework</i> |
| OECD | <i>Organization for Economic Co-operation and Development</i> |
| OMB | <i>Office of Management and Budget</i> |
| OPSS | Observatório Português dos Sistemas de Saúde |
| WHO | <i>World Health Organization</i> |
| SI | Sistema de Informação |

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

| | |
|--------------|--|
| SIGIC | Sistema Integrado de Gestão de Inscritos para Cirurgia |
| SNS | Sistema Nacional de Saúde |
| TAFIM | <i>Technical Architecture Framework for Information Management</i> |
| TEAF | <i>Treasury Enterprise Architecture Framework</i> |
| TMRG | <i>Tempos Máximos de Resposta Garantidos</i> |
| TOGAF | <i>The Open Group Architecture Framework</i> |

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Índice

| | |
|---|----|
| 1. Introdução | 1 |
| 1.1. Contexto e motivação | 1 |
| 1.2. Importância dos Sistemas de Informação nas Organizações de Saúde | 3 |
| 1.2.1. Definição de Sistemas de Informação de Saúde | 3 |
| 1.2.2. Sistemas de Informação de Saúde em Portugal | 5 |
| 1.3. Potencialidades e Contributos | 7 |
| 1.4. Objetivos | 8 |
| 1.5. Organização do Documento | 9 |
| 2. Revisão da Literatura | 11 |
| 2.1. Evolução do conceito de Arquitetura Empresarial | 11 |
| 2.2. Definição de Arquitetura Empresarial | 12 |
| 2.3. TOGAF | 16 |
| 2.3.1. Conceitos | 16 |
| 2.3.2. Ciclo de desenvolvimento | 16 |
| 2.3.3. Estrutura | 17 |
| 2.3.4. Definição do âmbito | 18 |
| 2.4. Archi | 20 |
| 2.5. ArchiMate e TOGAF | 22 |
| 2.6. Key Performance Indicators | 23 |
| 2.7. Implementação dos KPI | 25 |
| 2.8. Caso de Estudo: Implementação de uma AE no Copenhagen University Hospital | 27 |
| 2.8.1. Conceção | 27 |
| 2.8.2. Implementação | 27 |
| 2.8.3. Conclusão | 29 |
| 3. Metodologia | 31 |
| 3.1. Problema | 31 |
| 3.2. Processo de Investigação | 31 |
| 3.3. Seleção da Ferramenta para a Prova de Conceito | 33 |
| 3.4. Desenvolvimento da Prova de Conceito | 34 |
| 4. Prova de Conceito | 37 |
| 4.1. Processo de Marcação de Consultas | 37 |
| 4.2. Implementação do processo no Archi | 40 |
| 4.2.1. Camada de Objetivos Estratégicos | 40 |
| 4.2.2. Camada Tecnológica | 41 |

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

| | | |
|--------|--|----|
| 4.2.3. | Camada Aplicacional..... | 43 |
| 4.2.4. | Camada de Negócio | 44 |
| 4.2.5. | Processo por camadas | 45 |
| 4.2. | Identificação do KPI..... | 46 |
| 4.3. | Identificação do KPI no Archi | 48 |
| 4.3.1. | Adaptação do Archi - Propriedades | 49 |
| 4.3.2. | Adaptação do Archi - Processo de Recálculo | 51 |
| 5. | <i>Discussão de Resultados</i> | 59 |
| 6. | <i>Conclusão</i> | 63 |
| 6.1. | Síntese do Trabalho Realizado | 63 |
| 6.2. | Resultados | 63 |
| 6.3. | Limitações | 65 |
| 6.4. | Trabalho Futuro | 65 |
| | <i>Bibliografia</i> | 67 |
| | <i>Apêndices</i> | 71 |
| | Apêndice I. Valores de referência dos tipos de elementos..... | 73 |
| | Apêndice II. Camada de negócio modelado no Archi..... | 75 |
| | <i>Anexos</i> | 77 |
| | Anexo II. Processo completo da referenciação da consulta | 81 |
| | Anexo III. Modelo de desenvolvimento do KPIs | 83 |

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

1. Introdução

Atualmente, os sistemas de informação (SI) são uma parte integrante de todas as áreas, sendo especialmente relevantes no setor da saúde. É através destes que as instituições hospitalares dão suporte a todas as suas valências protegendo e disponibilizando informação fidedigna e integra. No entanto, encontram-se identificadas dificuldades entre os diferentes sistemas disponíveis e o alinhamento estratégico das organizações. Existe uma necessidade de criar métodos que auxiliem no processo de avaliação de risco e de monitorização de procedimentos, de forma a prever e a mitigar os riscos que potenciais mudanças possam impor (Espanha, 2010).

É neste sentido que surge a motivação para a elaboração da dissertação de Mestrado: estudar uma abordagem que possibilite a melhoria da gestão hospitalar potenciando o alinhamento entre a estratégia e as operações, com monitorização e melhoria contínuas. Na elaboração da dissertação o apoio de um hospital central público que presta serviços de saúde a uma população que ronda os 600 mil habitantes foi imprescindível, uma vez que diversas entidades do departamento Direção e Gestão de Tecnologias de Informação (DGTI) do hospital se mostraram disponíveis para esclarecer dúvidas, apresentar e explicar alguns processos clínicos que decorrem no hospital.

Neste trabalho é dado foco ao processo de marcação de consultas, dada a sua importância na organização, sob o qual iremos apresentar uma prova de conceito com a estruturação de uma Arquitetura Empresarial (AE), que servirá como instrumento de planeamento e de gestão de arquiteturas de sistemas de informação melhorando o alinhamento entre os sistemas, a tecnologia e o equilíbrio qualidade-custo.

De seguida serão apresentados os motivos para a implementação da arquitetura empresarial.

1.1. Contexto e motivação

Segundo o Contrato-Programa 2015 da Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS), o objetivo de 2015 seria promover a implementação de medidas e procedimentos que vinculam as instituições do Serviço Nacional de Saúde (SNS) e os profissionais de saúde intervenientes na gestão do acesso à consulta externa hospitalar. Os procedimentos iriam ter especial enfoque em medidas transversais a nível nacional que, em complemento das medidas locais que as instituições têm de implementar, contribuam para a melhoria do tempo de resposta das instituições (ACSS, 2014).

Desta forma, existe uma motivação extra para ver o processo de marcação de consultas otimizado ao máximo, não só no hospital central público como nas restantes instituições hospitalares. Segundo o plano estratégico da ACSS, os tempos de espera de consultas vão ter de diminuir 25% até ao final do ano de 2017 (Mendes, 2016).

Segundo o contrato-programa de 2015 foram definidos incentivos de desempenho e de eficiência económico-financeira, de forma a aumentar os níveis de exigência e de responsabilização dos prestadores de saúde, em que o peso dos incentivos está definido em 5% da verba para a contratualização hospitalar. Os níveis de desempenho são calculados de acordo com o cumprimento das metas estabelecidas para cada objetivo. Os objetivos são definidos a nível nacional e a nível institucional de cada região, em que a repartição dos 5% deve refletir-se em 60% para objetivos institucionais comuns e 40% para objetivos institucionais de cada região. Segundo o plano, os indicadores que devem ser contratualizados a nível nacional estão inseridos na categoria de Acesso, como é apresentado na tabela 1 (ACSS, 2014).

TABELA 1 – INDICADORES DE CONTRATUALIZAÇÃO DE CENTROS HOSPITALARES

| <i>Área</i> | <i>Ponderações</i> |
|--|--------------------|
| <i>Objetivos nacionais</i> | <i>60%</i> |
| <i>Acesso</i> | <i>15%</i> |
| 1. <i>Percentagem de primeiras consultas médicas no total de consultas médicas</i> | <i>3%</i> |
| 2. <i>Percentagem de utentes referenciados para consulta externa atendidos em tempo adequado</i> | <i>3%</i> |
| 3. <i>Peso das consultas externas com registo de alta no total de consultas externas.</i> | <i>3%</i> |
| <i>(...)</i> | |
| <i>Objetivos da Região</i> | <i>40%</i> |

A avaliação é efetuada a cada instituição através do Índice de Desempenho Global (IDG), onde cada indicador apenas contribui para o índice se for considerado como um todo com os restantes. O índice é ainda caracterizado pelos seguintes limites:

- Grau de cumprimento do indicador inferior a 50% corresponde a um grau de cumprimento ajustado igual a 0%;
- Grau de cumprimento do indicador entre 50% e 120% corresponde a um grau de cumprimento ajustado equivalente ao próprio valor;
- Grau de cumprimento do indicador superior a 120% corresponde a um grau de cumprimento ajustado de 120%.

O grau de cumprimento de cada indicador corresponde à percentagem de concretização da meta definida, e o grau de cumprimento ajustado de cada indicador corresponde ao grau de cumprimento do indicador, balizado por um limite superior e inferior (ACSS, 2014).

O plano irá atribuir ajustamentos financeiros ao orçamento de cada hospital, através de recompensas e penalizações, pelo cumprimento e incumprimento das medidas propostas pela ACSS. O objetivo desta metodologia é aumentar os níveis de exigência colmatando as situações sistemáticas de incumprimento por parte das instituições. O sistema de penalizações está associado a (ACSS, 2014):

- Incumprimento dos prazos de reporte de informação definidos (produção, económico-financeira ou clinico-administrativa);
- Incumprimento dos prazos definidos para a faturação contrato-programa;

- Incumprimento no âmbito do funcionamento dos programas de acesso Sistema Integrado de Gestão de Inscritos para Cirurgia (SIGIC) e Consulta a Tempo e Horas (CTH);
- Resultados insatisfatórios no âmbito das auditorias realizadas às instituições.

O pretendido é identificar novos indicadores sobre os tempos de espera nas consultas, cirurgias e urgências hospitalares, para que seja possível monitorizar e potencializar os mesmos. Carlos Martins, presidente do conselho de administração do Centro Hospitalar Lisboa Norte (CHLN), reforça a ideia de que é necessário que estes objetivos sejam cumpridos sistematicamente e não pontualmente (Mendes, 2016).

José Manuel Silva, antigo bastonário da Ordem dos Médicos, considerou a iniciativa “nobre e importante”. No entanto refuta comentando que a ACSS deveria ter objetivos mais concretos e ferramentas que possibilitem a concretização dos mesmos (Ribeiro, 2016).

É nesta ótica que o alinhamento entre os SI e os processos de saúde trazem mais-valias para as instituições hospitalares, e é sobre esta perspetiva que a dissertação se debruça. Ou seja, ajudar na monitorização dos objetivos de um hospital através de uma única ferramenta.

De seguida será apresentada a importância dos sistemas de informação nas organizações de saúde.

1.2. Importância dos Sistemas de Informação nas Organizações de Saúde

Nesta secção será apresentada a definição de sistemas de informação para a saúde na ótica de quatro entidades distintas, bem como a situação atual dos sistemas de informação para a saúde em Portugal.

1.2.1. Definição de Sistemas de Informação de Saúde

Foi no início da década de 70 que começou a surgir a necessidade de se criarem sistemas de informação hospitalares, que dessem resposta às necessidades diárias de todos profissionais e utentes que se encontrassem relacionados com o meio hospitalar (Barbosa, 2015). Ao longo dos anos com o avançar dos meios tecnológicos, de comunicação, da disponibilidade da informação, e até mesmo da medicina, subsiste a necessidade que os sistemas de informação sejam capacitados de funcionalidades para responder a um vasto leque de exigências.

Segundo Tan (1995) os sistemas de informação para a saúde são: “A aplicação de uma perspetiva de sistemas totais na ligação de princípios teóricos relevantes com metodologias práticas para a administração eficaz das tecnologias da informação e suas aplicações para melhorar a prestação de cuidados de saúde no contexto de ambientes de cuidados de saúde atuais e futuras”. Tan acredita que os sistemas de informação fornecem-nos meios e ferramentas para colocar em prática todo o conhecimento que os

profissionais de saúde possuem e, conseqüentemente aplicá-lo na prestação de cuidados de saúde (Sandi, 2015).

A evolução da sociedade associada aos meios que lhe são disponibilizados levou a que a informação seja altamente valorizada, ainda mais quando a informação tem cariz médico de qualidade. É nessa linha de pensamento que os sistemas de informação têm sido desenvolvidos, de forma a colmatar as exigências dos utilizadores no que diz respeito ao acesso à informação fiável e de qualidade. Atualmente conseguimos endereçar estas necessidades através de vários meios, perante diferentes perspetivas e funções ou objetivos. No setor da saúde os sistemas de informação têm como objetivo promover qualidade no serviço, e nos cuidados prestados pelos profissionais de saúde para os utentes (Hauz, 2013). Sendo que o foco é o utente e a sua situação clínica, existem também sistemas que são desenhados para ir de encontro às necessidades dos profissionais que prestam cuidados de saúde ao utente. Segundo Buckingham et al. (1987) citado em Sistemas de Informação (2011), um Sistema de Informação (SI) é “Uma entidade sociotécnica que junta, armazena, processa e disponibiliza informação relevante para uma organização de modo a torná-la acessível e útil para quem a deseje e possa utilizar”.

É através desta partilha organizada de informação que os sistemas de informação podem trazer mais qualidade no serviço, menos propensão a riscos humanos, maior rendimento económico e mais segurança no acesso à informação e à sua disponibilização para que seja sempre confiável. Os sistemas de informação são importantes uma vez que os profissionais de saúde introduzem dados nas plataformas e aguardam o *feedback* sobre a forma de como esses dados podem ser tratados e usados. É por este motivo também que os sistemas precisam de ser sempre melhorados de modo a atingir os patamares de qualidade exigidos (WHO, 2003).

Segundo a organização *Pacific Health Information Network* um sistema de informação para a saúde é: “*Overall, a well-functioning HIS is an integrated effort to collect, process, report and use health information and knowledge to influence policy and decision-making, programme action, individual and public health outcomes, and research. Sound decision-making at all levels of a health system requires reliable health statistics that are disaggregated by sex, age and socioeconomic characteristics.*” (WHO, 2003).

A organização *World Health Organization* (WHO) criou um programa intitulado “*Health Metrics Network*” em que, através de uma *framework*, definiram seis componentes integrantes dos sistemas de informação para a saúde - *Framework and Standards for Country Health Information*. Esta *framework* expõe como os elementos dos sistemas de informação interagem entre si e como dessa interação pode resultar informação melhorada para auxiliar na tomada de decisão médica e na melhoria da prestação de cuidados de saúde. A *framework* define que um sistema de informação médico pode ser subdividido em *inputs*, processos e *outputs*. Os *inputs* são os recursos utilizados, enquanto os processos lidam com indicadores e como as fontes de dados podem ser geridas. Os *outputs* lidam com a produção, disseminação e uso de informação (WHO, 2012).

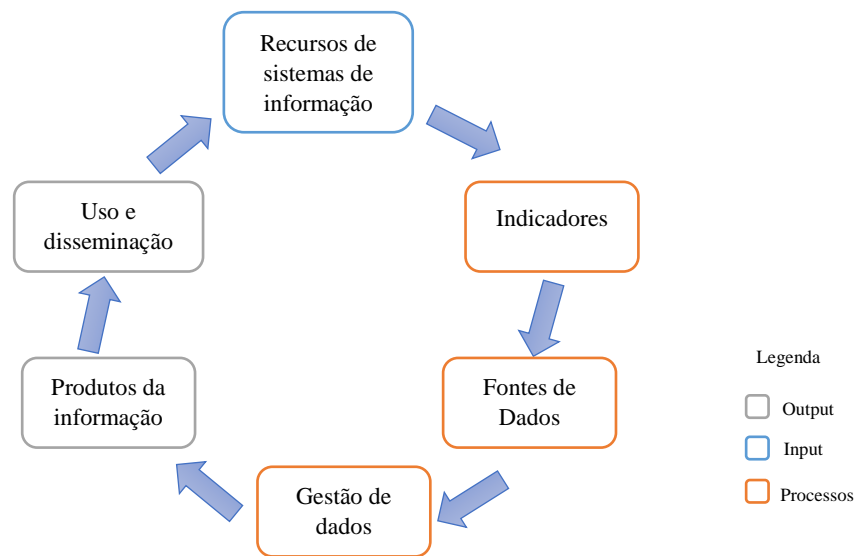


FIGURA 1 – SEIS COMPONENTES DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA A SAÚDE
(ADAPTADO DE (WHO, 2012)).

Tendo em consideração os três subprocessos de um sistema de informação para a saúde, ilustrados na Figura 1, os seis componentes do sistema são:

- **Recursos de sistemas de informação médicos:** este componente lida com assuntos relacionados com a legislação, regulação e planeamento de forma a assegurar um sistema funcional e que contenha todos os recursos necessários para a sua eficiência;
- **Indicadores:** os indicadores são uma parte integrante no sistema, plano e estratégia e precisam de ser incluídos nos processos (*health system input, health system output and outcome, e health status*);
- **Fontes de dados:** as fontes de dados podem ser divididas em dois grupos, em que o primeiro é baseado na população, e o segundo é baseado na informação clínica dos utentes;
- **Gestão de dados:** considera todos os aspetos do tratamento dos dados desde a sua recolha e armazenamento, garantia de qualidade, compilação e análise da informação;
- **Produtos da informação:** a informação recolhida será tratada e utilizada como conhecimento para aplicar na prática de cuidados de saúde;
- **Uso e disseminação:** O valor da informação médica pode ser aumentado ao torná-la acessível para a tomada de decisões e ao fornecer incentivos para o uso dessa informação (WHO, 2012).

1.2.2. Sistemas de Informação de Saúde em Portugal

De forma a ter um sistema de informação funcional é necessário que os pré-requisitos políticos, administrativos, organizacionais e financeiros sejam cumpridos. Desta forma

será possível interagir equilibradamente com diversas áreas da instituição e garantir que todas as entidades trabalham para promover a qualidade e segurança dos sistemas (WHO, 2012).

No entanto, existem barreiras que necessitam de ser harmonizadas. É o caso do acesso aos cuidados médicos e dos recursos associados. Uma das formas utilizadas para racionalizar o acesso é a existência de listas de espera. A distribuição é feita de acordo com a especialidade, e dentro desta, de acordo com a priorização da situação do utente. O objetivo é não existirem restrições pelo nível socioeconómico (Henriques, 2012).

Adjacente à lista de espera encontra-se o tempo associado. Sendo que o objetivo é uma distribuição uniforme dos cuidados de saúde por todos os utentes, o tempo de espera pode ser uma condicionante negativa. O decorrer do tempo pode ter efeitos negativos e, no limite, custos para o utente. Como por exemplo, os longos períodos de espera sem algum tipo de diagnóstico ou tratamento poderá, conseqüentemente, degradar o estado de saúde do utente (psicologicamente ou fisicamente). Além deste tipo de custos podem também, no limite, existir percas a nível de rendimentos e/ou produtividade do indivíduo (Henriques, 2012).

Segundo o Relatório da Primavera de 2015 do Observatório Português dos Sistemas de Saúde (OPSS), o número de consultas médicas nas consultas externas dos hospitais oficiais públicos, no período de 2010-2013, tem um aumento uniforme em todas as regiões do país como mostra a tabela 2 (OPSS, 2015).

TABELA 2 – CONSULTAS MÉDICAS NAS CONSULTAS EXTERNAS (Nº) DOS HOSPITAIS OFICIAIS PÚBLICOS

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | $\Delta\%$ 2013-2010 |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|-------------------------|
| <i>Portugal</i> | 114 657 89 | 116 327 72 | 118 089 46 | 122 014 39 | 6,42% |
| <i>Continente</i> | 109 984 13 | 111 667 28 | 113 194 12 | 116 693 76 | 6,10% |
| <i>Norte</i> | 427 709 0 | 432 930 3 | 439 509 0 | 451 891 0 | 5,65% |
| <i>Centro</i> | 244 943 1 | 247 073 4 | 246 802 5 | 251 405 9 | 2,64% |
| <i>Lisboa</i> | 337 484 9 | 347 950 4 | 358 922 8 | 373 228 4 | 10,59% |
| <i>Alentejo</i> | 575 334 | 559 279 | 568 331 | 590 492 | 2,63% |
| <i>Algarve</i> | 321 709 | 327 908 | 298 738 | 313 631 | -2,51% |
| <i>RA dos Açores</i> | 244 495 | 248 580 | 253 529 | 287 987 | 17,79% |
| <i>RA da Madeira</i> | 222 881 | 217 464 | 236 005 | 244 076 | 9,51% |

O acesso aos cuidados de saúde e a disponibilização de consultas médicas em tempo adequado foi a razão pela qual foi criado o conceito de Tempos Máximos de Resposta Garantidos (TMRG) (Portaria nº 1519/2008, de 26 de Dezembro). O objetivo seria que qualquer tipo de serviço e que os vários tipos de prestações sem carácter de urgência, obtivessem uma resposta clínica num espaço-tempo aceitável (OPSS, 2015).

Como o número de consultas externas tem vindo a aumentar a um ritmo percentual que sobrepõe os TMRG, o resultado reflete-se na dificuldade de conseguir marcar e realizar as primeiras consultas hospitalares dentro dos TMGR. O grupo dos centros hospitalares exprime desta forma, a dificuldade sentida pelos utentes no que toca ao acesso às primeiras consultas de especialidade, em tempo útil (ERS, 2012).

Tendo em consideração a importância que os SI possuem para a atividade de um centro hospitalar, bem como o estado atual dos SI em Portugal, apenas através da progressão dos mesmos será possível alavancar o melhor serviço para os utentes.

Uma vez que a qualidade dos serviços prestados é um dos principais pontos a ter em consideração, é necessário conseguir um sistema que possibilite esta entrega. Assim sendo, a secção seguinte apresenta os contributos e potencialidades desta dissertação relativamente a este tema.

1.3. Potencialidades e Contributos

No sentido de contribuir com progressos na área de acesso aos cuidados médicos é necessário realizar uma análise sobre estes processos com o objetivo de monitorizar e detetar melhorias/falhas. Considerando que existem processos, como a marcação de consultas, que tomam dimensões processuais elevadas, é necessário definir para cada processo um conjunto de indicadores de desempenho. Os indicadores permitem inferir dados para análise de uma ou mais tarefas associadas a um processo como forma de monitorar e detetar falhas/possíveis melhorias (como se detalhará mais adiante na secção 2.8).

Assim sendo, o objetivo deste trabalho será apresentar uma prova de conceito através de uma arquitetura empresarial que permita inferir indicadores de desempenho para um determinado processo. Com isto, será possível potenciar os indicadores com o intuito de melhorar o processo em causa. Para atingir os melhores resultados perante cada processo e cada instituição hospitalar, é necessário correlacionar a informação de objetivos estratégicos com a informação das aplicações informáticas e dos SI relacionados. Ou seja, é imperativo que os objetivos da administração da instituição se revejam nos processos e respetivos SI de suporte.

Nesta dissertação, o processo utilizado para aprofundar este estudo foi o processo de marcação de consultas, sob o qual se identificaram indicadores de desempenho. Os indicadores utilizados foram definidos previamente pelos profissionais do hospital central público, em âmbito de estudos anteriores. Os indicadores têm como base os objetivos estratégicos definidos pela administração do hospital no âmbito do processo de marcação de consultas.

Esta dissertação acarreta potencial pelo facto de proporcionar uma visão integrada da estrutura hospitalar relativamente a um processo, e pela utilização de uma arquitetura empresarial. Permite ainda obter, desde uma conceção mais abstrata a um panorama mais detalhado, uma visão de processos e respetivos componentes tecnológicos de suporte. Através deste mapa é possível espelhar as métricas definidas e conseguir validar os indicadores de cada subprocesso, bem como analisar a melhor forma de modificar os parâmetros quantitativos dos indicadores com o objetivo de alterar o *output* do processo.

Apresentam-se também alguns exemplos que procuram ilustrar a importância dos resultados do presente trabalho. Idealmente todas as estruturas integrantes do hospital estariam definidas numa única arquitetura empresarial. Desta forma, seria possível obter uma noção distinta do que existe atualmente uma vez que se observariam em *real-time* as alterações desejadas. Além de ser possível considerar pontos a reformular, também é

possível, através da monitorização, detetar falhas e implementar melhorias aos processos e respetivos SI de suporte. A utilização de uma Arquitetura Empresarial tornar-se-ia, desta forma, uma ferramenta poderosa no sentido em que o hospital teria uma nova base de gestão que o potenciaria para o cumprimento mais facilitado dos seus objetivos estratégicos.

No âmbito do presente trabalho procurou-se focar no processo de marcação de consultas atendendo à sua importância. No entanto, será sempre possível, em trabalhos posteriores, alargar o âmbito aos restantes processos. O indicador sob qual o trabalho vai incidir, por indicação de interesse do Hospital, é a “Redução do tempo de consultas” e é expectável que seja possível espelhar este indicador pelos subprocessos do processo global de marcação de consultas. Consequentemente deve ser possível modificar os valores associados ao indicador como forma de obter diferentes *outputs* na procura do melhor resultado para a otimização do processo.

Todas as potencialidades mencionadas acima promovem os objetivos deste trabalho, que são apresentados na secção seguinte.

1.4. Objetivos

Segundo o Observatório Português dos Sistemas de Saúde (OPSS) estão em falta recursos humanos, tanto em hospitais como em cuidados continuados, medicamentos e até, segurança nos cuidados (Arreigoso, 2015). O défice de profissionais ativos aliado ao crescimento da atividade neste setor potencia a necessidade da revisão de muitos processos hospitalares para que se possa otimizar os cuidados primários e comunitários (OCED, 2015).

No âmbito da entidade hospitalar pública que presta serviços de saúde, um dos processos que necessita de otimização é a marcação de consultas. Para melhorar este processo, a administração definiu vários objetivos estratégicos que quer ver implementados e que têm o intuito de rentabilizar as operações. Assim sendo, um dos objetivos desta dissertação será apresentar uma prova de conceito da aplicação de uma Arquitetura Empresarial (AE) sob este processo para procurar atingir os objetivos estratégicos associados. Para tal, propõe-se a construção de uma AE como ferramenta de planeamento e gestão de arquiteturas de sistemas, garantindo o alinhamento entre os sistemas de informação, a tecnologia e os objetivos estratégicos.

Com a aplicação desta AE, revela-se ainda um objetivo colateral de melhorar a colaboração entre a gestão do hospital e a Direção dos Sistemas de Informação. Sendo departamentos distintos (e muitas vezes com objetivos distintos), torna-se muitas vezes difícil alinhar os objetivos harmoniosamente. Através da utilização de uma AE será possível este alinhamento para que mais facilmente se compreendam e se concretizem.

O presidente da Associação Portuguesa da Hospitalização Privada (APHP) comenta que “Os gestores do sector público fazem milagres. A forma como está organizado o sistema não permite que se faça uma gestão adequada e eficiente. (...) Hoje os administradores dos hospitais públicos não têm autonomia para decidir nada” (Prado, 2015). Tendo este comentário em consideração, uma ferramenta que auxilie na gestão dos processos e na

gestão geral dos departamentos pode contribuir para uma melhor análise por parte dos gestores. É nesta vertente também que a dissertação aposta. Isto é, auxiliar na gestão hospitalar através da monitorização dos processos por meio de uma arquitetura empresarial.

No capítulo seguinte será descrita a organização do presente documento e dos tópicos de cada capítulo.

1.5. Organização do Documento

A dissertação inicia-se com a introdução (capítulo 1) ao contexto atual do sistema nacional de saúde relativamente à importância dos sistemas de informação médica, do acesso a consultas externas e da necessidade de alinhamento entre objetivos estratégicos, processos e sistemas de informação.

No capítulo 2 é feita a revisão da literatura, secção onde o leitor se irá enquadrar do tema e dos conceitos básicos para compreender este trabalho. De seguida no capítulo 3º é apresentada a metodologia seguida para a realização desta dissertação.

No capítulo 4 é apresentada a prova de conceito sobre a arquitetura empresarial e a sua estruturação na ferramenta selecionada para a conceção desta prova.

De seguida apresenta-se a discussão de resultados (capítulo 5) sobre o trabalho realizado, e, por fim, no capítulo 6 são descritas as conclusões da dissertação bem como propostas para trabalho futuro.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

2. Revisão da Literatura

Neste capítulo será apresentada a contextualização histórica da arquitetura empresarial e como se iniciou a investigação nesta área. Será apresentado o conceito de arquitetura empresarial e as *frameworks* mais relevantes e, entre outras, a que será utilizada nesta dissertação. Adicionalmente será também apresentado o conceito de indicadores de desempenho, e por fim, um estudo de caso sobre a implementação de uma AE.

2.1. Evolução do conceito de Arquitetura Empresarial

Zachman, considerado o pai da área da arquitetura empresarial (Zachman, 2016), iniciou-se nos anos 60 numa comunidade de informação estratégica. Zachman afirma que nesta fase as ferramentas e sistemas disponíveis não eram tão robustos ou complexos mas confia que o processo analítico referente às arquiteturas empresariais já estava definido. Ou seja, apesar dos sistemas de informação terem sofrido grandes alterações ao longo do tempo, o processo analítico estava definido já anteriormente. O problema estava em conseguir passar da estratégia para a implementação (Zachman, 1997).

Em 1972, Zachman mudou de cidade e começou a trabalhar em informação estratégica para empresas de construção de equipamento aéreo. Este contraste de contexto, entre informação estratégica e construção de material aéreo levou Zachman a constatar a similaridade de processos – os mesmos processos (genéricos e complexos) de desenvolvimento de produtos. Enquanto os fabricantes das peças tinham a sua arquitetura estruturada e aplicada, Zachman tentava conciliar o facto de conseguir terminar o produto (sistema de informação) e aplicá-lo em espaço-tempo relevante para o mercado.

Outra diferença prendia-se com facto dos fabricantes montarem toda a estrutura de um avião, peça a peça, e no final conseguirem que o avião servisse o seu propósito. Enquanto Zachman montava a estrutura peça a peça, aplicação a aplicação e no final os componentes não combinavam como um todo. Outro problema e semelhança que Zachman constatou era o facto de os fabricantes conseguirem dar suporte a longo prazo após a construção do avião. Contrariamente, mesmo que Zachman conseguisse desenvolver o produto e colocá-lo em produção a tempo, a sua manutenção era impossível a longo prazo, uma vez que os produtos tornaram-se obsoletos rapidamente e a manutenção consumia bastante tempo e custos (Zachman, 1997).

Mais tarde, em 1987, Zachman publicou no jornal da IBM, o *IBM Systems Journal*, o artigo “*A Framework for Information Systems Architecture*”. Aqui, Zachman deu a conhecer à comunidade os desafios e a visão dos arquitetos empresariais, bem como a sua visão de arquitetura empresarial. O desafio mencionado no artigo relacionava-se com a gestão da complexidade cada vez maior da distribuição dos sistemas. Zachman defendia que o custo e o sucesso envolvidos para o negócio crescer dependia cada vez mais nos sistemas de informação. Para tal é necessária uma abordagem disciplinada para a gestão destes sistemas (Sessions, 2007).

Na visão de Zachman o valor do negócio e a agilidade poderiam ser alcançadas através de uma abordagem holística na arquitetura de sistemas. Dever-se-ia estudar explicitamente todos os aspetos importantes dos sistemas de todos os pontos de vista relevantes. Esta abordagem de várias perspetivas foi o que Zachman descreveu como uma *framework* de sistemas de informação arquitetural (Sessions, 2007).

Em 1994 Zachman era uma grande influência no Departamento de Defesa do governo dos Estados Unidos e a sua função era desenvolver uma arquitetura empresarial. Mais tarde ficou conhecida como *Technical Architecture Framework for Information Management* (TAFIM). O objetivo da arquitetura era alinhar os projetos técnicos com as necessidades do negócio – este era um ponto que tinha sido apontado como problema pelo Congresso dos Estados Unidos. Em 1996, o Congresso aprovou a lei *Clinger-Cohen Act* (CCA) também conhecido como *Information Technology Management Reform Act*. O objetivo era que as agências federais seguissem alguns passos para melhorar a eficácia dos investimentos em Tecnologias de Informação (TI). Para supervisionar este esforço foi criado o CIO Council que consistia num Conselho com *Chief Information Officers* (CIOs) de todos órgãos governamentais (Sessions, 2007).

Em abril de 1998 o CIO Council iniciou o seu maior projeto – *Federal Enterprise Architecture Framework* (FEAF). Em setembro de 1999 a versão 1.1 da *framework* foi lançada. Com o passar do tempo, o projeto passou para o *Office of Management and Budget* (OMB) que, em 2002, renomeou o projeto para *Federal Enterprise Architecture* (FEA). Apesar das dificuldades sentidas e casos falhados, em 2004 o CCA reportou que apenas 20 das 9 agências tinham estabelecido, pelo menos, uma base de gestão eficaz perante a arquitetura. Enquanto 22 melhoraram os seus processos, 24 não alcançaram o objetivo e 46 ficaram idênticos (Sessions, 2007).

Em 1998 TAFIM foi retirada do Departamento de Defesa e direcionou-se para a organização The Open Group. Posteriormente, esta organização modificou a arquitetura e tornou-se na arquitetura, conhecida hoje mundialmente, por *The Open Group Architectural Framework* – também conhecido como TOGAF (Sessions, 2007).

2.2. Definição de Arquitetura Empresarial

Em 1999 o FEAF descreveu a própria entidade como um mecanismo organizado para gerir, manter e desenvolver descrições de arquitetura. A FEAF introduz o conceito de informação de base estratégica. Este conceito permite definir o negócio, a informação necessária para operar as suas funções e as tecnologias necessárias para suportar as operações e processos transacionais para a implementação de novas tecnologias.

O *E-Government Act* de 2002 indica que uma arquitetura empresarial define-se como uma base de informação estratégica. Esta possui a capacidade de definir e executar a missão da empresa utilizando meios tecnológicos próprios. De forma a conseguir colmatar as exigências face às mudanças inesperadas, a arquitetura empresarial possui também um processo transacional. Este permite a implementação de novas tecnologias com o objetivo de atingir as metas especificadas. A entidade conclui assim que uma arquitetura empresarial é composta por três elementos: a arquitetura atual, a arquitetura destino e um plano transacional. Além destes elementos, o *Practical Guide to the Federal Enterprise*

Architecture, apresenta o elemento *plano sequencial*. Este elemento é responsável pela definição da estratégia operacional da empresa (Hagan, 2004).

Mais recentemente, a norma IEEE 1471:2000 adotada pela ISO/IEC como ISO/IEC 42020:2007 define Arquitetura Empresarial como:

“*The fundamental organization of a system, embodied in its components, their relationships to each other and the environment, and the principles governing its design and evolution*”.

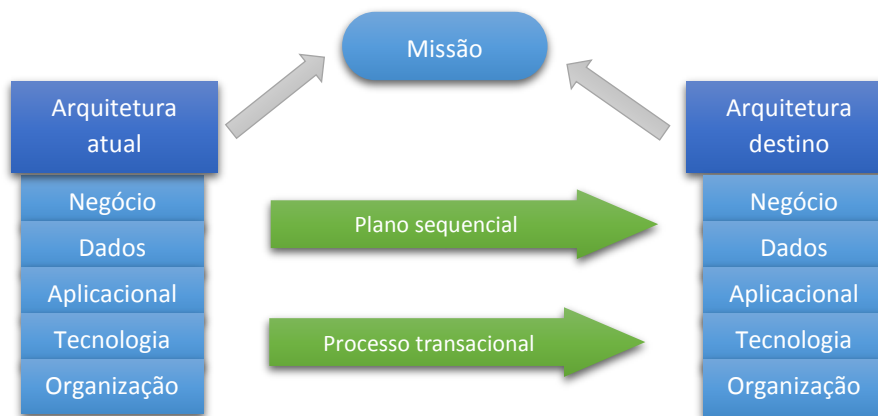


FIGURA 2 – ELEMENTOS E RELAÇÕES DA ARQUITETURA EMPRESARIAL (ADAPTADO DE (TAVARES, 2009))

A Figura 2, adaptada de (Tavares, 2009), ilustra como os elementos estão interligados e como a organização pode atingir os seus objetivos de arquitetura empresarial:

- **Arquitetura atual:** definida pelo *Practical Guide* como um conjunto de produtos que retrata a instituição no seu ponto atual, desde dos processos de negócio aos processos tecnológicos, ou seja, demonstra o “*As-Is*” da instituição;
- **Arquitetura destino:** definida como a imagem futura da empresa que apresenta os pontos que foram melhorados e que provêm dos planos estratégicos. Normalmente este estado classifica-se como “*To-Be*”;
- **Processo transacional:** define-se como o processo que adquire as ferramentas necessárias e aplica-as nos mecanismos tecnológicos. Tem o objetivo de ir ao encontro do plano sequencial, alcançando o patamar “*To-Be*” da arquitetura empresarial;
- **Plano sequencial:** é um documento que define a estratégia da empresa para atingir o patamar “*To-Be*” a partir do “*As-Is*”.

Segundo a *Healthcare Information and Management Systems Society* (HIMSS), a arquitetura empresarial é um agente de mudança que auxilia na percepção do que a instituição tem, na busca de interesses mais favoráveis e como alcançar esses interesses. Utilizar a arquitetura empresarial para a definição do “*As-Is*” da organização é o primeiro passo. Isto porque, é essencial perceber de que forma os próximos investimentos deverão ser feitos bem como as dependências entre eles, possibilitando um planeamento de investimentos mais prudentemente (HIMSS, 2011).

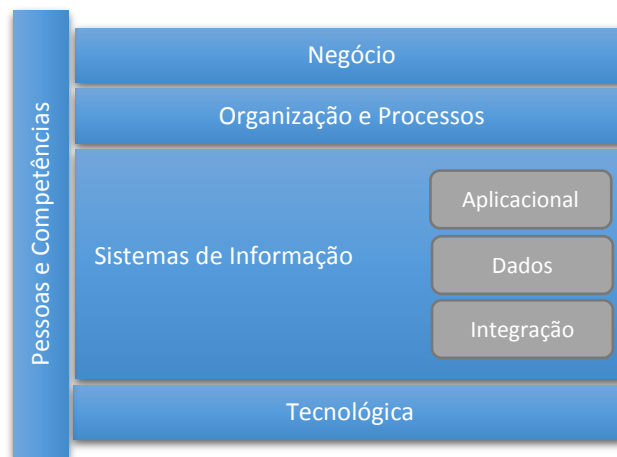


FIGURA 3 – CAMADAS DA ARQUITETURA EMPRESARIAL (ADAPTADO DE (AHLEMANN, 2012))

A Figura 3 ilustra as camadas que estão na base da Arquitetura Empresarial. A camada **Pessoas e Competências** representa o corpo de entidades necessárias para desenvolver e manter a arquitetura empresarial. A camada **Tecnológica** representa a infraestrutura tecnológica necessária para a AE, como por exemplo, *software*, *hardware*, etc. A camada **Sistemas de Informação** responsabiliza-se pela forma como os sistemas interagem em cada departamento e entre si por toda a instituição. Esta camada pode ser dividida em três perspectivas distintas:

- **Aplicacional:** representa as interfaces e sistemas aplicativos utilizados e que suportam os requisitos do negócio;
- **Dados:** descreve como a informação do negócio está representada e implementada nas bases de dados;
- **Integração:** descreve como as aplicações interagem entre si através de protocolos e aplicações integradas.

A camada de **Organização e Processos** descreve como a instituição está definida e como os processos devem interagir. A camada de **Negócio** descreve a posição da instituição a um nível abstrato e é desenvolvida assim que os objetivos estratégicos sejam definidos (Ahlemann, 2012).

As diferentes camadas propõem um alinhamento entre o negócio e a tecnologia para garantir retorno tecnológico assegurando os objetivos definidos a nível organizacional. Os problemas de desalinhamento que possam existir podem ser resumidos de forma sucinta nos seguintes cenários (Tavares, 2009):

- Camada de Negócio versus Camada de Dados: quando o negócio carece de informação que a camada de dados não possui, ou, quando a camada de dados trata informação desnecessária;
- Camada de Negócio versus Camada Aplicacional: quando as funcionalidades das aplicações são utilizadas para trabalho adicional que não estava definido nas linhas de negócio;
- Camada Aplicacional versus Camada de Dados: quando a informação existente não é gerida corretamente conforme a diversidade de aplicações, obrigando a um esforço maior para garantir a coerência entre aplicações.

Existe distinção entre arquitetura empresarial e *framework* de uma arquitetura empresarial, embora sejam conceitos muitas vezes utilizados de forma indiferenciada. Uma *framework* é uma estrutura lógica que classifica e organiza informação complexa (Tavares, 2009). Por outro lado uma *framework* de arquitetura empresarial define o que a arquitetura empresarial deve documentar e qual o âmbito que deve considerar (Bernard, 2012).

Em 1987 foi desenvolvida uma ontologia – Zachman Framework – uma teoria sobre a existência de um conjunto de componentes estruturados e direcionados para um objetivo, sob o qual seria possível criar, operar e modificar à medida que fosse necessário.

Esta *framework* é definida como uma matriz de 6 colunas, que correspondiam às “Questões Comunicativas”, e por 6 linhas que correspondia às “Perspetivas da Audiência”. A classificação é representada por células que correspondem ao cruzamento de “Questões” com a “Audiência” e que permite representar qualquer elemento relevante numa instituição (Zachman, 2016).

Com a publicação desta *framework* muitas outras foram publicadas posteriormente, como apresentado a baixo:

- AGATE – *Atelier de GEstion de l’Architecture des Systèmes d’Information et de Communication* – uma *framework* promovida em 2005;
- CAF – *Command, Control, Communications, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (C4ISR) Architecture Framework* do Departamento de Defesa dos EUA (1997);
- DoDAF – *Department of Defense Architecture Framework dos EUA (DoDAF, 2007)*;
- e-GIF – *e-Government Interoperability Framework* do Reino Unido (2005);
- FEAF – *Federal Enterprise Architecture Framework* (1999);
- IAF – *Integrated Architecture Framework* da Cap Gemini (1993);
- *Microsoft Framework for Enterprise Architecture* (2009);
- MODAF – *Ministry of Defense Architecture Framework* (2008);
- NAF – *NATO Architecture Framework* (2000);
- TEAF – *Treasury Enterprise Architecture Framework* (2000);
- TOGAF – *The Open Group Architecture Framework* (2009).

É notória a aplicabilidade e utilidade deste conceito no setor da administração pública com mais enfoque na Defesa, que inclui, por norma, ambientes mais complexos e de criticidade mais elevada. São também aplicados em setores de auditoria, garantia de interoperabilidade e coerência global.

Das *frameworks* apresentadas selecionou-se para estudo neste trabalho a TOGAF, uma vez que é a ferramenta mais popular na área das arquiteturas empresariais. Esta é uma *framework* reconhecida como um guia de boas práticas que permite orientar os seus utilizadores nas várias fases de desenho/implementação de uma arquitetura empresarial (Bloomberg, 2016).

De forma a conseguir uma melhor compreensão da prova de conceito foi necessário estudar os conceitos desta *framework*. Assim sendo, na secção seguinte serão

apresentados conceitos desta *framework*, bem como os ciclos de desenvolvimento, a estrutura e a definição de âmbito.

2.3. TOGAF

Neste capítulo será apresentado o conceito da *framework* de arquitetura empresarial TOGAF bem como o seu método de desenvolvimento e a definição do âmbito para a atuação da AE. Adicionalmente será apresentada a ferramenta utilizada para o desenvolvimento deste trabalho, bem como a sua relação com a *framework* TOGAF.

2.3.1. Conceitos

A *framework* TOGAF foi apresentada em 1995 e baseou-se no *Technical Architecture Framework for Information Management* (TAFIM), desenvolvida pelo Departamento de Defesa (DoD) dos Estados Unidos da América (EUA). Atualmente a *framework* é mantida por membros da organização The Open Group (The Open Group, 2011).

A TOGAF concebeu o *Architecture Development Method* (ADM) que permite a utilização de um processo desenhado para o desenvolvimento de arquiteturas empresariais. O método possibilita modelar, desenvolver, transacionar, e gerir os resultados da arquitetura. Todas as atividades são desenvolvidas num ciclo iterativo que permite às instituições conceberem a arquitetura de uma forma controlada em respostas aos seus objetivos estratégicos (The Open Group, 2011).

A *framework* concebeu o conceito de *Enterprise Continuum*: uma ferramenta que contextualiza e suporta os valores da arquitetura aquando da utilização do ADM. Os valores traduzem-se em descrições da arquitetura, modelos e padrões. Quer seja proveniente de informação da organização ou de informação relevante e disponível de outros modelos e *standards* da indústria. Na prática este conceito traduz-se num repositório de referências a outras arquiteturas, modelos e padrões que foram aceites pela empresa. O objetivo é que seja possível reutilizar a informação estruturada. Uma vez que o processo de desenvolvimento da arquitetura é cíclico e contínuo, o arquiteto adiciona gradualmente conteúdo ao repositório. A primeira iteração é a mais complexa porque os conceitos e informação do repositório são escassos (The Open Group, 2011).

2.3.2. Ciclo de desenvolvimento

Como em todos os projetos é necessário a definição de pontos-chave para que quem desenvolve se possa basear e orientar. No caso do método ADM os pontos-chave são apresentados abaixo (The Open Group, 2011):

- O método ADM é iterativo e uniforme entre todo o processo. Em cada iteração devem ser tomadas as seguintes decisões:
 - A amplitude dos conceitos a serem tidos em conta;
 - Definição do nível de detalhe;
 - A extensão de cada fase, e de fases intermédias se for o caso;
 - Os valores que devem estar em conta, incluindo:
 - Valores criados em iterações prévias no ciclo ADM;
 - Valores disponíveis alhures na indústria;

- As decisões devem ser tomadas com base em avaliações práticas de recursos e competências disponíveis.

2.3.3. Estrutura

Durante a realização do ciclo ADM é necessário validar frequentemente os resultados face às expectativas originais. Sejam estas provenientes do ciclo ADM ou de uma fase particular do processo. A Figura 4 ilustra as diferentes fases do método ADM.

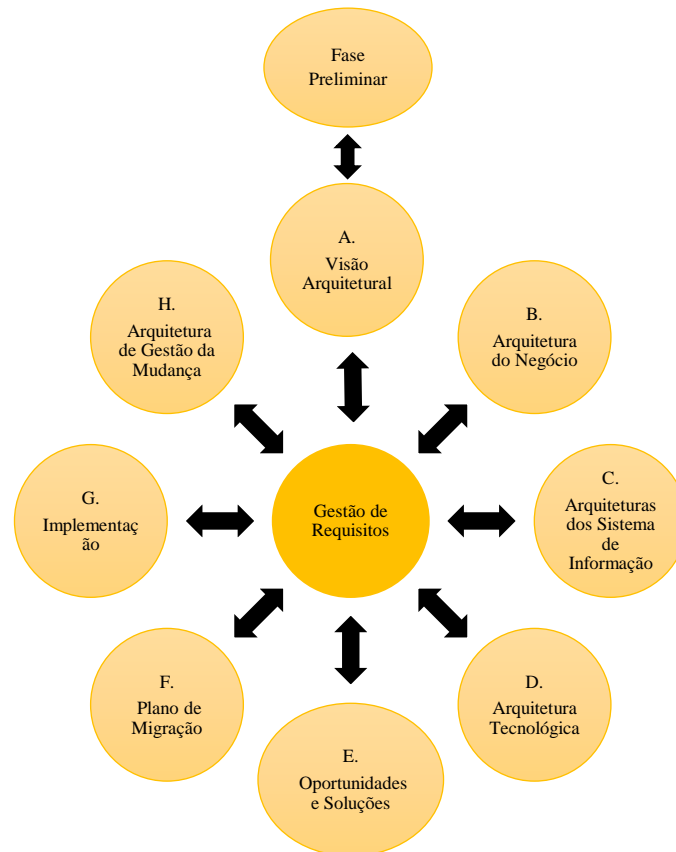


FIGURA 4 – FASES DO MÉTODO ADM DA FRAMEWORK TOGAF (ADAPTADA DE (THE OPEN GROUP, 2011))

Pela Figura 4 é possível inferir que o processo tem as seguintes fases definidas (The Open Group, 2011):

Fase Preliminar: descreve a fase preparação de atividades e definição de princípios.

- A. **Visão Arquitetural:** permite a definição do âmbito, identificação dos *stakeholders*, criação da visão arquitetural e obtenção da aprovação. Esta é a fase que está diretamente ligada com a fase preliminar e a fase de gestão de requisitos;
- B. **Arquitetura de Negócio:** descrição da arquitetura do negócio para suportar a visão arquitetural;
- C. **Arquitetura do Sistema de Informação:** descrição da arquitetura dos sistemas de informação, bem como o desenvolvimento da área aplicacional e de dados;
- D. **Arquitetura Tecnológica:** descrição da área tecnológica da instituição;

- E. **Oportunidades e Soluções:** condução da fase inicial do planeamento e identificação dos *deliverables* definidos nas fases anteriores;
- F. **Plano de Migração:** formação de um plano que permita definir o processo de transição de arquitetura;
- G. **Implementação:** previsão da visão abstrata da implementação da arquitetura;
- H. **Arquitetura da Gestão da Mudança:** definição de processos para a gestão da mudança.

Gestão de Requisitos: examinar o processo de levantamento de requisitos para a arquitetura. Esta fase assegura que qualquer alteração aos requisitos é realizada segundo processos apropriados e refletida noutras fases.

O método ADM pode ser adaptado a cada diferente necessidade. É possível adaptar o número de fases ou mesmo a ordem das mesmas. Por exemplo, caso exista a necessidade de reforçar a ideia da importância de uma AE, a fase *Architecture Vision* será a primeira a ser concebida, seguindo-se a *Business Architecture* que proporciona bases fundamentadas para suportar a fase anterior. Por outro lado, pode ser importante adaptar os processos de negócio rapidamente devido à mudança. Isto leva a que seja necessário definir as fases de *System Architecture* e/ou *Technology Architecture* e só depois a fase de *Business Architecture*, para que seja possível preparar a adaptação da solução com base no conhecimento dos sistemas e tecnologia (The Open Group, 2011).

Outro motivo para adaptar este método é, por exemplo, o cenário em que uma pequena-média empresa pretende baixar o seu número de recursos e complexidade de sistema. Num ponto de vista oposto, podemos ter um cenário de uma grande empresa com departamentos interligados numa *framework* e que necessitam que este paradigma seja reconhecido. Este é o caso que mais se aproxima da realidade organizacional de um hospital - uma grande empresa que detém um leque de departamentos, tipicamente cada um com o seu ecossistema, e que necessita de criar uma rede representativa dos mesmos. Este motivo pode ser abordado das seguintes formas (The Open Group, 2011):

- Planeamento e desenvolvimento *Top-Down* – desenho de todos os meta-dados da empresa como uma única entidade (algo que ultrapassa os limites práticos);
- Desenvolvimento de uma arquitetura genérica ou de referência;
- Replicação – desenvolvimento de uma arquitetura específica para um departamento, implementando-o como prova de conceito. Posteriormente, ter este em conta para ser clonado para os outros departamentos.

2.3.4. Definição do âmbito

Existem muitas razões para querer restringir o leque de atividades da arquitetura, muitos dos quais se relacionam com limites como (The Open Group, 2011):

- Autoridade organizacional da equipa que produz a arquitetura;
- As preocupações dos *stakeholders* e os objetivos a serem implementados na arquitetura;
- A disponibilidade de recursos (pessoas, financeiros, outros).

A importância de definir e limitar o âmbito da arquitetura incide sobre a possibilidade de existirem arquitetos a realizarem a mesma tarefa consumindo o mesmo tempo e recursos para o mesmo fim (The Open Group, 2011).

Existem quatro dimensões utilizadas para limitar o raio de ação da arquitetura (The Open Group, 2011):

- **Espaço** - Qual a dimensão total da empresa, e que áreas é que serão consideradas? A fiabilidade da construção de uma única arquitetura que cubra todas as funções do negócio pode ser rejeitada por ser muito complexa e pesada. Assim sendo, é sugerido que sejam criadas várias arquiteturas ao longo da organização - com foco em instâncias particulares, segmentos, funções ou requisitos específicos. Assim a arquitetura empresarial de topo gere e mantém os componentes empresariais de níveis inferiores. A gestão pode ser feita seguindo o modelo de *publish-and-subscribe* que permite que a arquitetura seja tida em consideração sob uma *framework* de governança. Nesta abordagem tanto os arquitetos que desenvolvem como os consumidores acordam sob uma *framework* mutuamente benéfica. É necessário assegurar que a informação é de boa qualidade e ajustável ao propósito, bem como a possibilidade de ser monitorizada, sem desrespeitar os *standards*, modelos e princípios;
- **Profundidade** – Qual é o nível de detalhe a ser considerado? É importante que haja consistência e níveis equivalentes de profundidade para todos os domínios da arquitetura. Se existirem aspetos importantes e os mesmos forem ocultados, a arquitetura pode cair em desuso. Contrariamente, se aspetos irrelevantes forem adicionados a arquitetura resultante pode ser confusa. É essencial antecipar o resultado da arquitetura por forma a conseguir estruturá-la face aos recursos. Sempre com o intuito de que possa ser extensível ou reutilizada;
- **Tempo** – Qual será o tempo necessário para a visão arquitetural? Faz sentido? No processo de construção da AE a empresa é traduzida por diferentes instâncias arquiteturais. Em que cada instância representa a empresa num ponto temporal específico. Por cada iteração do modelo são criadas instâncias intermédias designadas de *Transition Architecture Instances* com o objetivo de alcançar um estado operacional consistente. O processo continua à medida que existe mudança na empresa;
- **Domínios arquiteturais** – Deve ser feita uma descrição da arquitetura que compreenda todos os domínios – negócio, aplicacional, dados e tecnológico. No entanto a falta de tempo, recursos e fundos monetários tornam esta tarefa e a arquitetura incompletas. Um dos riscos associados prende-se com a falta de consistência e conseqüente dificuldade de integração.

No capítulo seguinte será apresentada a ferramenta sob a qual foi realizada a prova de conceito que acarta todos os temas abordados anteriormente.

2.4. Archi

Nesta secção será apresentada a ferramenta escolhida para desenvolver o objetivo deste trabalho, i.e., apresentar uma prova de conceito acerca de uma arquitetura empresarial sobre o processo de marcação de consultas.

Um dos produtos desenvolvidos pela comunidade The Open Group é o Archi: uma ferramenta utilizada para representar modelos de arquitetura empresarial sob a visão da *framework* TOGAF. O Archi foi concebido para facultar a representação uniforme de diagramas sobre arquitetura empresarial. Foi construído numa base relacional muito próxima com o *standard* TOGAF e com os resultados do The Open Group fórum e grupos de trabalho. Por isto, o Archi segue as normas resultantes do *standard* TOGAF (The Open Group, 2011).

A organização The Open Group desenvolveu *ArchiMate Enterprise Architecture* como linguagem modelar. Esta oferece uma abordagem arquitetural integrada que descreve e visualiza os domínios da arquitetura e as suas relações e dependências (The Open Group, 2011).

A *ArchiMate Language* foi estruturada para ser uma linguagem escalável e leve, como apresentado:

- É simples mas compreensiva o suficiente para que o mecanismo de estruturação da arquitetura seja flexível;
- A linguagem tem uma abordagem orientada ao serviço, que permite um novo princípio de organização a nível de negócio, aplicacional e infraestrutura. Focando-se em atingir um maior leque de consequências para a arquitetura.

A linguagem do *ArchiMate* assenta sobre três tipos de elementos para a constituição dos seus modelos: elementos de estrutura ativa, elementos comportamentais e elementos de estrutura passiva (The Open Group, 2011).

O elemento de estrutura ativa é definido como a entidade capaz de executar um determinado comportamento. Exemplos desta estrutura são: atores da camada de negócio, componentes aplicacionais e dispositivos que expõem um determinado comportamento.

O elemento comportamental é definido como uma unidade de atividade que é executada por um ou mais elementos de estruturas ativas. Ou seja, representa uma entidade (quem?) ou um objeto (o quê?) que praticaram um determinado comportamento (The Open Group, 2011).

A estrutura passiva é definida como o objeto sobre o qual é realizado um comportamento. Numa organização em que exista carga de informação os elementos de estrutura passiva são a própria informação ou objetos informacionais. Como também podem representar objetos físicos.

Além dos elementos mencionados, o *ArchiMate* possui o elemento **serviço**. Este pode ser definido como uma funcionalidade que o sistema expõe enquanto trata de operações internas, que produzem determinado valor (monetário ou outro). O valor produzido cria aspetos como a qualidade de serviço, custos, etc. que são relevantes (The Open Group, 2011).

Os serviços são acedidos por meio de *interfaces*. A *interface* é definida como ponto de acesso em que um ou mais serviços estão disponíveis para serem consumidos. A Figura 5 abaixo representa todos os conceitos *core* do ArchiMate e as suas relações (The Open Group, 2011).

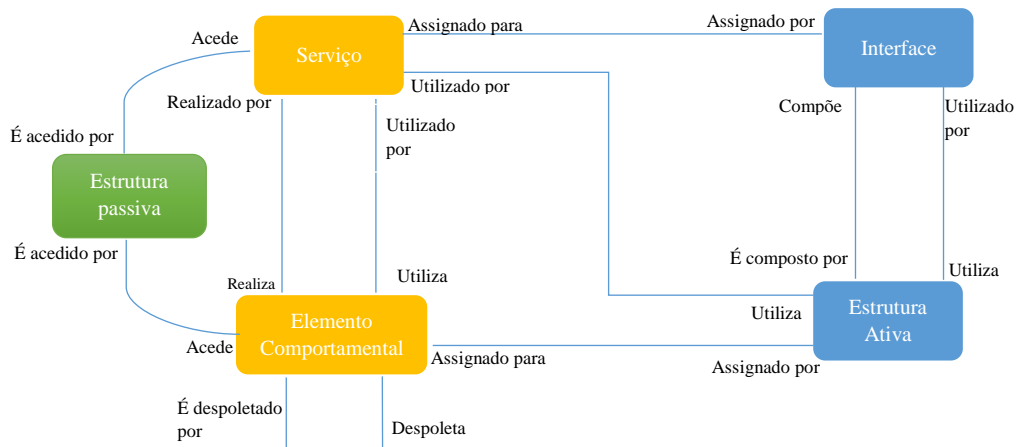


FIGURA 5 – TIPOS DE ELEMENTOS CORE DO ARCHIMATE (ADAPTADO DE (THE OPEN GROUP, 2011))

Todos estes aspetos dizem respeito à forma como funções e atores se representam dentro dos processos do sistema. Os processos podem ser categorizados em camadas e cada camada diz respeito a uma área do sistema (The Open Group, 2011):

- Camada de negócio – Constituído por produtos e serviços externos ao cliente que são realizados por atores e processos de negócio;
- Camada aplicacional – Suporta a camada anterior por meios de aplicações e serviços;
- Camada tecnológica – Suporta as camadas anteriores num ponto de vista de infraestruturas.

A *framework* do Archi é constituída pelos conceitos explicados anteriormente. Através da *framework* é possível diferenciar e categorizar os aspetos e as camadas. Isto porque os conceitos que os relacionam são coerentes e assumem uma posição única na descrição arquitetural da solução. A estrutura da *framework* está definida em duas dimensões (The Open Group, 2011):

- Camadas da *framework*: dizem respeito aos três níveis sobre os quais a empresa pode ser moldada – negócio, aplicacional e tecnológico;
- Aspetos: dizem respeito às estruturas básicas sobre as quais o conceito do ArchiMate foi desenvolvido – estruturas ativas, elementos comportamentais e estruturas passivas.

Ambas as dimensões são utilizadas na execução das tarefas diárias de uma organização. No entanto, o arquiteto lida com mais aspetos do que apenas os revistos. Um dos aspetos que o arquiteto tem de cumprir e que deve ser o primeiro a ser definido designa-se de “Objetivos, Princípios e Requisitos”. Este representa a vertente de objetivos estratégicos da organização para levar a cabo esta arquitetura. Este conceito pode ser comparado com uma das dimensões da *framework* de Zachman que correspondia à questão “Porquê?” (The Open Group, 2011).

A camada de objetivos estratégicos cumpre como base de comparação no progresso do desenvolvimento da arquitetura, pois permite inferir se a arquitetura está a ser desenvolvida no contexto para que foi concebida (“*To-be*”). Além deste elemento, a camada reconhece o conceito de *stakeholder*, *drivers* e *assessments*. Os *stakeholders* representam o grupo de entidades da organização com influência e poder na empresa. Os *drivers* são os fatores externos e internos que influenciam os planos e objetivos da empresa. Os *assessments* são os fatores que avaliam os conceitos implementados pelos *drivers* e *stakeholders* (The Open Group, 2011).

A secção seguinte foca-se na relação entre a ferramenta Archi e a *framework* que lhe dá suporte – TOGAF.

2.5. ArchiMate e TOGAF

A documentação do Archi afirma o seguinte: “... arquitetos e outros *stakeholders* podem definir os seus pontos de vista na arquitetura empresarial. Os pontos de vista (*viewpoints*) definem abstrações de um conjunto de modelos que representam a arquitetura empresarial. Em que cada um diz respeito a um tipo específico de *stakeholder* e endereça um conjunto específico de interesses. Os *viewpoints* podem ser utilizados para representar aspetos isolados, mas também podem relacionar dois ou mais aspetos.” (The Open Group, 2011).

Em termos práticos podemos classificar os *viewpoints* como um subconjunto de processos e atores e das respetivas relações entre eles. Os *viewpoints* da linguagem ArchiMate relacionam-se com as arquiteturas base do método ADM do TOGAF, como ilustra a Figura 6.

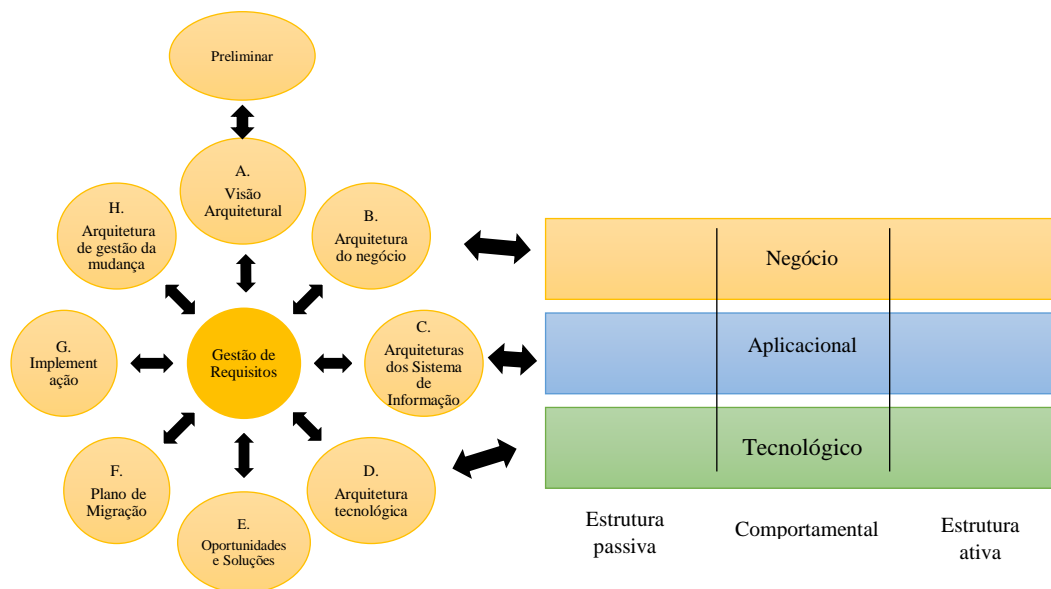


FIGURA 6 – CORRESPONDÊNCIA DE PROCESSOS ARQUITETURAIS DO ARCHIMATE COM O TOGAF

Alguns dos pontos de vista do TOGAF não estão espelhados nos *viewpoints* do ArchiMate. Isto porque o âmbito do TOGAF tanto pode ser mais amplo e endereçar mais situações estratégicas a um nível mais abstrato, como pode tratar situações mais específicas a um nível mais detalhado. Contrariamente, o ArchiMate é limitado ao nível

de abstração da empresa. Apenas será possível detalhar com mais rigor os modelos no ArchiMate se a própria empresa definir modelos mais rigorosos (The Open Group, 2011). Tanto o método TOGAF como o ArchiMate conseguem definir conceitos como objetivos, princípios e requisitos, bem como o planeamento e migração como ilustra a Figura 7.

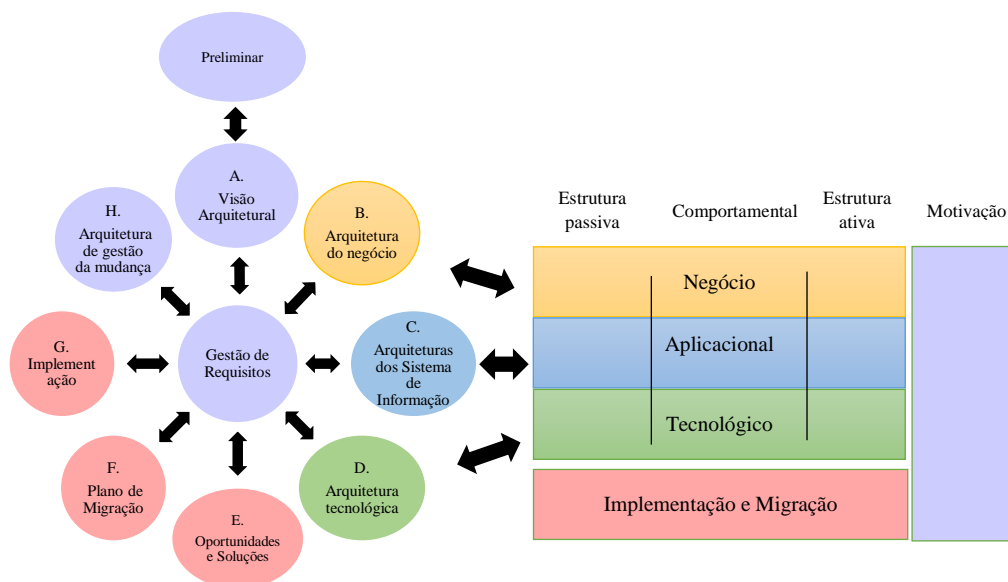


FIGURA 7 – RELAÇÃO DAS CAMADAS COMUNS ENTRE ARCHIMATE E O TOGAF
(ADAPTADO DE (THE OPEN GROUP, 2011))

A secção que se segue prende-se com os indicadores chave de desempenho, *Key Performance Indicators* (KPI), que juntamente com o ArchiMate e o TOGAF permitem completar a prova de conceito, isto é, a arquitetura empresarial.

2.6. Key Performance Indicators

Nesta secção será apresentado o conceito de indicadores de desempenho associados ao contexto do setor de saúde pública.

Os prestadores de serviços médicos tentam constantemente melhorar a qualidade e segurança dos seus serviços. Por outro lado, os utentes estão cada vez mais interessados na qualidade dos serviços que lhes são prestados (Joan, 2012).

Um indicador de desempenho mede o grau de efetividade de uma empresa em atingir os seus objetivos. (Kipfolio, 2016). No setor da saúde, o desempenho é medido com base no conjunto de qualidade, eficiência e eficácia. O objetivo de uma instituição é oferecer os melhores serviços para tratar dos problemas de saúde dos utentes (eficácia) da melhor forma (qualidade) e com o menor custo económico possível (eficiência) (The Open Group, 2011).

Medir o desempenho e melhorar a qualidade contribui para instruir, regular e assistir os prestadores de cuidados de saúde no processo de melhoria da prestação de serviços. No entanto, o controlo da qualidade não corresponde a um aumento do desempenho. Por outro lado, medi-lo pode trazer melhorias na qualidade (Joan, 2012):

- O facto de os utentes utilizarem as medidas da qualidade para tomar decisões leva a que os profissionais queriam melhorar o seu desempenho para atrair mais utentes. O facto de os resultados das medidas de desempenho exprimirem os serviços de maior qualidade, leva a que os utentes seleccionem de acordo com estes resultados;
- Os profissionais de saúde tendem a melhorar o desempenho quando existem incentivos para que isso aconteça;
- O facto de comparar níveis de desempenho da organização com outras organizações implica que a qualidade tenda a aumentar.

A monitorização do desempenho apenas será excelente se a qualidade da informação também for. Isto torna-se possível se existir um processo que assegure a consistência, coerência e qualidade da informação. O conceito utilizado na monitorização e aumento de desempenho designa-se de *Key Performance Indicators* (KPI) (Joan, 2012).

De acordo com a *Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations* (JCAHO) nos Estados Unidos, os KPI não são para ser tidos em conta como medidas diretas de qualidade, mas sim como alertas de oportunidades de melhorias no processo e *output* do serviço de saúde (Joan, 2012).

Os KPI podem ser categorizados de acordo com a sua especificidade, tipologia e funcionalidade de acordo com os serviços médicos prestados (por exemplo, triagem, diagnóstico, tratamento e *follow-up*). Podem também medir aspetos relevantes e abrangentes para todos os utilizadores e processos (genéricos), ou medir apenas aspetos singulares (específicos). O KPI deve ser corretamente definido para que possa ser interpretado pela população alvo da forma mais clara possível. Essa definição deve ser simplificada e direta por forma a garantir que a informação recolhida e medida é a fidedigna. Além disso, a população alvo é igualmente um elemento a definir para que seja possível correlacionar a informação recolhida dos KPI com os seus consumidores finais. Finalmente, é também necessário definir o limite de ação dos KPI para auxiliar na tomada de decisões perante alterações no processo de medição dos indicadores de desempenho. O limite deve ser negociado de acordo com o nível de recursos e serviços disponíveis (HIQA, 2013).

Segundo *Sutherland* e *Leatherman* existem quatro propósitos distintos para definir objetivos (HIQA, 2013):

- Motivar para ir de encontro a um objetivo comum;
- Assistir como ferramenta de gestão (progressos de monitorização e contratos de desempenho);
- Comunicar com *stakeholders* sobre prioridades e expectativas;
- Para tornar os *decison-makers* responsáveis.

No entanto os objetivos tem de ser justos e tangíveis, para tal necessitam de ser específicos, mensuráveis, relevantes e de tempo definido.

O capítulo seguinte descreve como transpor o conceito de indicadores de desempenho para um cenário prático, ou seja, descreve a implementação dos indicadores.

2.7. Implementação dos KPI

Conseguir inferir o número de KPIs a utilizar no processo é uma tarefa trabalhosa, uma vez que não se pretende um número excessivo de KPIs que podem tornar-se inúteis e apenas consumir recursos, como, não é desejável ter um número reduzido de indicadores, que não realizem os objetivos.

O uso de apenas um KPI, ou de um leque mais reduzido, pode não inferir informação correta para a medição das atividades, em detrimento do processo como um todo. Para que as organizações possuam registos corretos e de qualidade das suas atividades é importante criar indicadores para validar a exatidão da informação sobre todos os aspetos.

É importante ter em conta que os KPIs podem ser influenciados pela afluência e flutuação de dados que circulam no sistema. Se a informação sofrer grandes variações também os resultados dos indicadores vão variar traduzindo-se em informação incoerente. É importante selecionar atenciosamente o tipo de informação e ter em consideração que o cálculo do KPI não se pode basear apenas nesta informação recolhida. Os KPI devem basear-se em dados que a organização acredita serem intrínsecos, essenciais e que resultem na melhoria da informação. No entanto é também interessante utilizar os dados recolhidos para identificar as falhas.

No Anexo III é ilustrado o processo de desenvolvimento dos KPI incluindo as relações entre atividades e os seus atores. Através da análise da figura é possível identificar uma tarefa recursiva em todo o processo – consultar os *stakeholders* com o objetivo de validar as decisões e aceitação dos KPI. O leque de *stakeholders* pode incluir desde indivíduos que tomam decisões (*decision-makers*) a prestadores de serviços (*service providers*). Outra entidade identificada é o *advisory group* que é constituída por profissionais de saúde e *stakeholders*. O objetivo é eleger os KPIs mais fidedignos e mais apropriados para o departamento e para processo. Um dos *stakeholders* mais importante são os utentes pois são a entidade com maior perceção da qualidade dos serviços prestados, desde a disponibilidade da informação, relação dos profissionais com os utentes bem como o próprio ambiente que os rodeia (HIQA, 2013).

Os KPIs podem ter um âmbito mais ampliado ou reduzido uma vez que não é possível monitorizar todos os aspetos da prestação de cuidados de saúde. Assim sendo, deveria dar-se prioridade às condições que tem evidências de propensão a melhorias - áreas que mostram variabilidade de qualidade do serviço ou, onde exista uma falha entre o nível atual de cuidados e o nível desejado de cuidados. Idealmente, o processo deveria ter um mecanismo de identificação e tratamento de falhas que posteriormente apresentasse as mudanças necessárias para a melhoria do processo (HIQA, 2013).

Medir o desempenho dos sistemas tem sido definido como os “Sistemas de informação que os gestores utilizam para monitorizar a implementação da estratégia de negócio ao comparar resultados atuais com objetivos e metas” (Moore, 2016). Uma das abordagens possíveis para definir o desempenho é utilizando o *Balanced Scorecard*. Foi desenvolvido inicialmente por *Kaplan and Norton* (1992) e que sugere que a apresentação do indicador seja realizada através de quatro perspetivas de desempenho (HIQA, 2013):

- **Serviço:** descreve de que forma a organização está a colmatar as suas necessidades e como estão a atingir as suas expectativas;
- **Gestão interna:** identifica os processos de negócio classificados como os que mais influenciam a qualidade;
- **Inovação contínua:** mede a forma como a instituição instrui o sistema e os seus profissionais;
- **Financeira:** mede a eficiência dos recursos utilizados;

Este método permite apenas inferir quais as perspetivas existentes no sistema passíveis de ser melhoradas, e não identificar os KPI dentro do sistema (Moore, 2016).

Através de definição do modelo *Balanced Scorecard* é possível obter um relatório das várias perspetivas sobre o processo de negócio e sobre o qual será possível correlacionar os KPI identificados no processo. Uma vez definidas as várias perspetivas, será possível definir o relatório sobre o(s) KPI(s) associado(s) ao processo na forma de medida(s) de desempenho de cada tarefa/atividade do processo.

Os resultados da medição de desempenho do processo de negócio pode ser apresentado das seguintes formas (HIQA, 2013):

- KPIs baseados em *rates* – utiliza informação sobre eventos que são expectáveis de acontecer frequentemente para criar um indicador. As medidas podem ser representadas da seguinte forma:
 - Proporções de KPI – Permite a comparação entre organizações sobre um determinado tópico. Exemplo: A porção de mortes por doenças cardiovasculares no sexo masculino entre organizações;
 - Rácio de KPI – Comparação de valores em que o numerador não está contido no denominador. Exemplo: Rácio de doenças cardiovasculares entre mulheres e homens;
- “Contador” de KPI – Mede o número de eventos que não apresentam uma base. Exemplo: O número de utentes para uma especialidade que não esta disponível na organização;
- KPI “alerta” – Identifica eventos individuais que são inerentemente indesejáveis e que garante uma análise detalhada para determinar a origem do evento. Exemplo: Número de mortes resultantes de erros médicos.

O capítulo seguinte apresenta um caso de uma instituição hospitalar que decidiu implementar uma AE descrevendo os seus progressos e processos.

2.8. Caso de Estudo: Implementação de uma AE no Copenhagen University Hospital

O *Copenhagen University Hospital* (CUH) é um dos maiores hospitais de Copenhaga e lidera em termos de tratamento especializado e cuidados. Desde 1995 que o CUH faz parte da *Copenhagen Hospital Corporation* (CHC) um aglomerado de seis hospitais dentro da área de Copenhaga. Em 2002 o CHC estava a desenvolver uma AE sobre *Electronic Patient Records* (ERP) designada de “*The Reference Architecture for EPR*”. No início de 2004 teriam definido a planta da AE que seria aplicada aos seis hospitais. O processo de implementação de AE no hospital começou no verão de 2004 e a primeira parte estava completa no primeiro trimestre de 2005 (Hjort-Madsen, 2006).

2.8.1. Conceção

O processo de conceção e definição de objetivos da AE não foi simples e direto. Tanto o *chief architect* como o gestor não tinham conhecimento deste conceito e desde o início do projeto que o *chief architect* tomou a mesma posição:

“*For us, the primary challenge is to relate it [EA] to our strategic goals, which includes establishing and maintaining a homogeneous IT-environment that works - including EPR. Therefore finding time and necessary resources and skills for this EA project is a challenge*” (Hjort-Madsen, 2006).

Para uma rede de hospitais tão vasta era difícil definir e estabelecer quais os benefícios provenientes da implementação de uma arquitetura empresarial. Inicialmente a resistência à mudança levava a que os intervenientes não encarassem este projeto abertamente:

“*To me the enterprise architecture will probably not mean much for my choice of application, or how the application will fit into the overall architecture*”.

Com o avançar do projeto e dos dados recolhidos percebeu-se que não eram apenas argumentos tecnológicos e processuais que estavam a ser considerados mas também argumentos políticos, económicos e institucionais.

Na fase de pesquisa e análise de requisitos para a construção da arquitetura, a organização optou por identificar a necessidade de implementação de uma arquitetura empresarial. Através do método *Thematic Network Analysis* foram identificados três *drivers* que ajudam a perceber o porquê das organizações optarem pela implementação de uma AE:

- Requisitos de aumento da interoperabilidade e integração;
- Pressão da eficiência operacional e económica;
- A intenção política.

2.8.2. Implementação

Após alguns meses a trabalhar na arquitetura empresarial o *chief architect* declarou o seguinte (Hjort-Madsen, 2006):

“*The largest problem for me is to define where to stop and where to start in regards to the enterprise architecture program at Copenhagen Hospital Corporation. Should I focus on the 300 applications outside the central EPR-Systems or do I include this in my*

program? And what does the national enterprise architecture program mean to me – if anything?”

É de realçar que uma das maiores dificuldades foi definir a arquitetura em conformidade com todos os processos da instituição. O *chief architect* questionava-se até se a arquitetura iria ou não trazer benefícios para a sua instituição, provando mais uma vez o desafio enorme que enfrentava. Outra dificuldade notória foi a distinção entre que conceitos deveriam ser aplicados à estrutura da arquitetura do CHC face ao CUH, pois não poderiam ser os mesmos.

A figura 8, adaptada de Hjort-Madsen (2006), mostra como os interesses da interoperabilidade técnica estão definidos para o governo e como os mesmos interesses são definidos para as instituições (Hjort-Madsen, 2006).

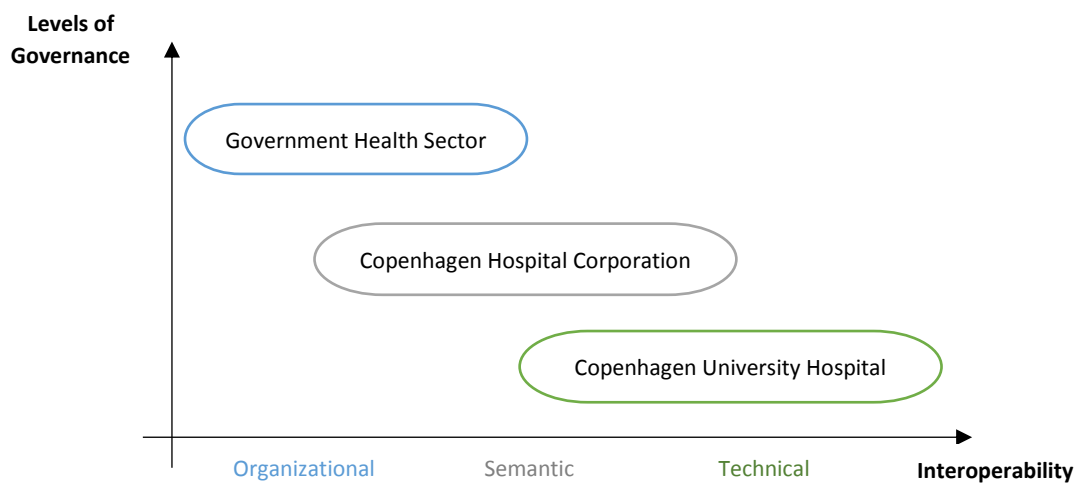


FIGURA 8 – INTEROPERABILIDADE TÉCNICA PARA O GOVERNO

Pela figura infere-se que nos níveis mais altos de governança os processos que permitem tratamentos de vida-ou-morte possuem um maior peso. Contrariamente, nos níveis mais baixos a importância dos processos técnicos é mais reduzida e é tida mais em conta para o agrupamento hospitalar ou mesmo a cada hospital em si. Os requisitos de interoperabilidade semântica são definidos a nível nacional enquanto a sua aplicação e desenvolvimento é feito a um nível mais detalhado, como aos agrupamentos hospitalares ou as próprias instituições (Hjort-Madsen, 2006).

Através do gráfico foi possível concluir a necessidade emergente de implementar uma base de dados padrão para toda a comunidade, que pudesse ser consumida por várias entidades. Deste modo é possível escalar conhecimento e a informação por forma a tornar as aplicações mais robustas, permitir a eficiência operacional e integração com elementos externos.

No entanto, muitas organizações enfrentam dificuldades em denotar a importância deste investimento, para que a arquitetura possa ser implementada. Desta forma, não existindo uma entidade governamental com foco no investimento em *e-health*, capacitada de poder económico, não existe incentivo por parte do governo para que o hospital CUH partilhe os seus dados e as suas óticas de negócio.

2.8.3. Conclusão

É possível concluir que o ambiente de uma organização hospitalar é muito rigoroso e rígido para conceber uma arquitetura deste nível. A multiplicidade de sistemas, intervenientes e perspetivas para definir qual o fundamento da arquitetura empresarial, causa mais entropia no processo de desenvolvimento da AE. Por forma a obter uma homogeneidade de opiniões é importante especificar quais os princípios, requisitos e objetivos que devem ser observados para que seja implementada uma arquitetura com sucesso. Um dos pontos a ter em conta para futuras implementações, centra-se com o facto de conseguir manipular a AE para que tenha capacidade de se adaptar às mudanças que a entidade enfrenta.

É possível concluir também que os sistemas de informação devem ser concebidos como um todo e não idealizar cada peça individualmente por forma a atingir os objetivos de toda a comunidade e todos os *stakeholders*. Gerir a interoperabilidade por toda a arquitetura empresarial requer que haja capacidade de abstração para que sejam consideradas todas as partes do setor público. A análise do caso de estudo permitiu concluir que existiam diferentes níveis de preocupação pela interoperabilidade conforme os diferentes níveis de governança. É por este motivo que o autor defende a necessidade de alargar o espetro da definição de interoperabilidade no setor público. Com o objetivo de endereçar as dificuldades de semântica, organizacionais e técnicas (Hjort-Madsen, 2006).

Este caso de estudo prova-nos que a implementação de uma arquitetura empresarial acarreta muitas barreiras. Desde a barreira básica da resistência à mudança como a barreira das diferentes perspetivas entre os *stakeholders* da instituição. É possível entender que a definição de uma AE necessita que os seus requisitos estejam bem delineados e que todos os intervenientes que possam vir a ser afetados por este sistema devem ser abordados. Talvez utilizando a perspetiva de Zachman que aborda mais do que uma dimensão do problema.

É necessário definir o “*As Is*” da instituição para conseguir perceber em que ponto a mesma se encontra. O autor do artigo indica que foi difícil estabelecer os objetivos concretos para a AE. Talvez com a definição do “*As Is*” fosse possível delinear melhor esses objetivos.

Uma grande dificuldade que é demonstrada pelo autor é a discordância entre indivíduos e discrepância entre os sistemas que necessitavam de ser interoperáveis. Talvez com a identificação dos indicadores de desempenho espelhados no seu processo fosse mais fácil a definição das lacunas que se faziam sentir. A identificação dos KPI nos processos permite que exista uma maior eficiência na utilização de recursos e na qualidade dos serviços praticados pelos profissionais de saúde. Este estudo de caso ensina os arquitetos de AE, a estabelecerem uma base sólida de requisitos, objetivos, expectativas, perspetivas, sistemas e intervenientes que o processo possa abranger. Apenas com uma base sólida é possível produzir uma AE robusta e consolidada.

Apresentados os conceitos base sobre os quais se estrutura o presente trabalho, o capítulo seguinte introduz a metodologia seguida para a prossecução dos seus objetivos.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

3. Metodologia

Neste capítulo será apresentada a metodologia adotada na elaboração deste trabalho, começando por introduzir o tema do trabalho e em que aspetos é que o mesmo é constituído uma questão de investigação, à qual esta dissertação procura formas de dar resposta. Não obstante, referem-se quais os aspetos que o tema “Arquitetura empresarial” marca como relevantes perante o setor da saúde.

Definida a questão de investigação é necessário descrever como decorreu o processo de investigação desta dissertação, passando pelas bases que o fundamentaram até ao final do processo. De seguida, foi necessário identificar quais as ferramentas que foram selecionadas e utilizadas para conceber esta prova de conceito e, por fim, especificar o que se trata e estuda perante a prova de conceito.

3.1. Problema

No âmbito hospitalar em que as consultas são constantes, é necessário analisar os processos adjacentes para que seja possível atender o maior número de utentes sem comprometer a qualidade dos serviços prestados.

Como referido anteriormente, o acesso aos cuidados de saúde têm vindo a ser cada vez mais dificultado. As marcações e consequentes realizações de consultas tem ultrapassado o tempo máximo de resposta garantido, o que pode traduzir-se em consequências adversas para os utentes. O que nos leva à questão de investigação que alavancou este projeto – De que forma a arquitetura empresarial acrescenta valor às entidades hospitalares relativamente á redução do tempo de espera das consultas.

Assim sendo, o desafio abordado neste trabalho passa por apresentar uma prova de conceito sobre a monitorização de indicadores de desempenho relativos ao processo de marcação de consultas. Para este desafio será utilizada uma ferramenta que permite manipular uma arquitetura empresarial para moldar e monitorizar este processo.

Através da arquitetura empresarial será possível identificar mais facilmente os pontos críticos do processo bem como os pontos de melhoria/falha que possam posteriormente ser tratados. Tendo isto em consideração o processo de marcação de consultas pode ser analisado e posteriormente modificado para atingir as metas desejadas.

3.2. Processo de Investigação

Na etapa inicial de elaboração da dissertação foi necessário definir o método de investigação mais adequado ao âmbito deste trabalho. Definiram-se quais seriam as principais etapas a realizar desde a revisão da literatura até ao final.

Inicialmente foi necessário elaborar uma base sólida de informação que permitisse corroborar e proporcionar o enquadramento necessário para o leitor sobre o tema do trabalho. Foi nesta etapa que se definiu o tema para a realização desta dissertação.

Inicialmente resolveu-se que o tema seria sobre a criação de uma ferramenta de *front-end* para auxiliar na visão arquitetural dos processos de um sistema empresarial. No entanto, concluiu-se que não era este o rumo desejado e que o objetivo seria conseguir um projeto novo e de maior impacto. Surgiu assim a ideia de criar uma prova de conceito de uma arquitetura empresarial sob um processo hospitalar, que mais tarde se definiu que seria o processo de marcação de consultas.

Iniciou-se a revisão da literatura com a investigação de temas sobre processos hospitalares, arquitetura empresarial e indicadores de desempenho.

A etapa seguinte foi contactar um hospital central público que disponibiliza-se serviços de saúde, com o objetivo de apresentar a ideia e solicitar a utilização do conhecimento dos profissionais da Direção Gestão Tecnologias e Informação do hospital para auxiliar nos processos seguintes. Nesta etapa o contacto foi feito via *e-mail* ao diretor do DGTI, que respondeu com brevidade e positivamente, apoiando e abraçando esta ideia.

Uma vez selecionado o tema e o objeto de estudo, foi necessário analisar os vários aspetos do processo de marcação de consultas, tendo por base trabalhos anteriores (Nunes, 2014). Para a realização desta etapa foi utilizada a metodologia de recolha de dados através de reuniões e contacto com os profissionais da área.

Esta foi uma etapa bastante longa e exaustiva uma vez que houve a necessidade de desenhar o processo de marcação de consultas hospitalares que não estava totalmente definido. Seguindo-se a metodologia de recolha de dados, foi possível identificar o processo em diferentes domínios (negócio, aplicacional e tecnológico) em formato de fluxograma, identificando atores, sistemas externos e internos bem como as relações entre eles.

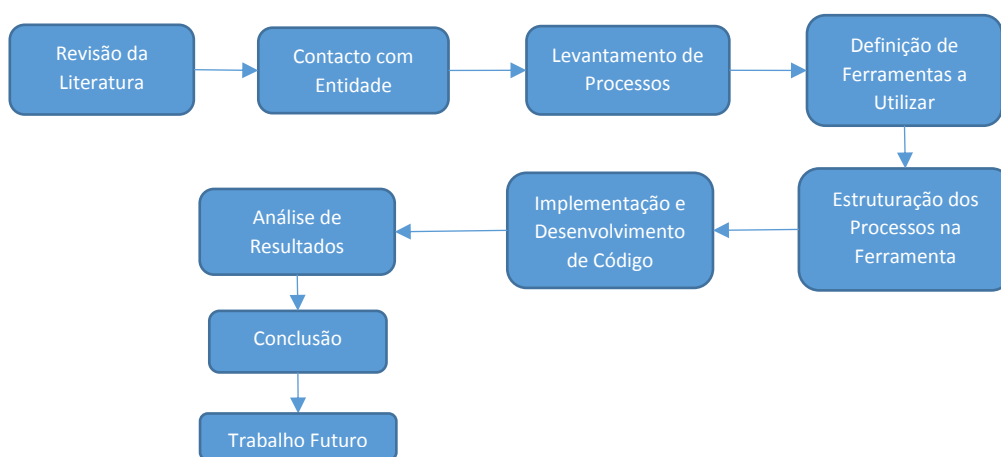


FIGURA 9 – ESQUEMA DA METODOLOGIA ADOTADA

A Figura 9 apresenta todas as fases da metodologia adotada na realização desta dissertação. A primeira fase de “Revisão da Literatura” foi uma atividade que decorreu durante alguns meses e que se centrou na recolha de informação sobre vários conceitos associados a esta temática. Foram estudados conceitos de Arquitetura Empresarial, Indicadores Chave de Desempenho, Sistema Nacional de Saúde e como se relaciona com o tema da marcação/realização de consultas. Foi também analisado um caso de estudo sobre a implementação de uma Arquitetura Empresarial numa entidade hospitalar, que

permitiu a comparação entre a prova de conceito abordada nesta dissertação e os resultados obtidos no caso de estudo.

Após a fase anterior exaustiva seguiu-se a fase de “Contacto com a Entidade”, neste caso hospitalar. O contacto foi acessível e aberto a este projeto fornecendo a ajuda necessária e todo o *input* necessário para colmatar os conceitos teóricos com a realidade diária de um processo de marcação de consultas hospitalar. Este foi um passo muito importante para o sucesso da prova de conceito. Foi com ele que foi possível identificar efetivamente as tarefas/atividades, intervenientes e objetivos.

A fase de “Levantamento de Processos” enquadra-se um pouco na fase anterior, uma vez que após a definição das atividades e atores foi possível mapeá-los num formato processual que traduzia o mecanismo de marcação de consultas hospitalares naquela organização.

Segue-se a fase de “Definição de ferramentas a utilizar” que em conjugação com a fase anterior permite o desenvolvimento da prova de conceito em termos práticos. Esta fase inicializou-se com a busca de ferramentas que permitissem a identificação de processos e dos seus intervenientes e que, quando possível, permitissem ao utilizador a inserção de dados para cada componente. Depois de algum estudo optou-se pela ferramenta Archi que será analisada mais em detalhe na secção seguinte.

A fase de “Estruturação dos processos na ferramenta” foi uma fase relativamente simples uma vez que a definição do processo de marcação de consultas estava completo desde a fase de levantamento de processos.

A fase de “Implementação e desenvolvimento de código” foi uma fase bastante exaustiva e morosa. A aplicação selecionada foi uma ferramenta *open-source* que possibilitou a adaptabilidade dos componentes do processo ao propósito final da prova de conceito. Pela manipulação do código *source* foi possível identificar os KPI alterá-los, aumentar/diminuir o número de intervenientes obtendo diferentes tipos de resultados.

A fase “Análise de Resultados” permite que através da identificação e estruturação dos processos na ferramenta possam ser analisados os processos estipulados para a prova de conceito. Permitindo estudar os diferentes *outcomes* conforme os diferentes *inputs* no processo.

Finalmente, a fase “Conclusão” traduz-se no culminar de todas as fases anteriores e das principais elações que foram possíveis extrair da prova de conceito.

3.3. Seleção da Ferramenta para a Prova de Conceito

Como mencionado anteriormente nesta fase realizou-se uma nova revisão da literatura com foco na seleção de ferramentas que possibilitassem a definição de um processo e dos seus elementos. Para este espectro as opções eram limitadas, considerando ambas as versões *open-source* e pagas. No entanto, para o objetivo desta prova de conceito havia a necessidade de uma ferramenta que pudesse sofrer alterações provocadas por utilizadores finais e que fosse gratuita. Ou seja, era necessário que a ferramenta permitisse ao utilizador introduzir dados e manipulá-los. O objetivo destes requisitos era ambicionar uma prova de conceito que refletisse o processo de marcação de consultas, onde

adicionalmente seria possível indicar o tempo de cada atividade para calcular os impactos que as variações de tempo teriam nos restantes elementos.

Sendo que as opções não eram vastas e os modelos disponíveis eram maioritariamente pagos ou com uma versão curta de *trial*, e face aos pressupostos mencionados anteriormente, a ferramenta selecionada foi o Archi.

Concluiu-se que o Archi era a ferramenta mais adequada já que possibilitava a definição dos processos da marcação de consultas e onde era possível manipular os processos e definir valores sobre os mesmos. O Archi utiliza a linguagem de modelação ArchiMate que é um *standard* de arquitetura empresarial e que está completamente alinhado com a *framework* TOGAF.

O Archi permite introduzir elementos diferenciados por camadas de negócio (tecnológica, negócio e aplicacional) com diferentes objetivos (processos, atores, bases de dados,...). Cada elemento possui, pelas bases da ferramenta em questão, um painel de propriedades. É através deste painel que é possível identificar os indicadores de cada elemento, no entanto esta funcionalidade apenas foi possível após a implementação customizada para o efeito.

3.4. Desenvolvimento da Prova de Conceito

Após uma fase exploratória e de estudo mais intenso do referencial teórico, o passo seguinte passou pela estruturação dos processos na ferramenta escolhida. Com o detalhe do processo de marcação de consultas especificado anteriormente inicializou-se o mapeamento entre os processos e os elementos da ferramenta.

A primeira secção do processo a ser desenhado na ferramenta prendia-se com os objetivos estratégicos que a organização queria ver implementados perante o desenvolvimento da prova de conceito da arquitetura empresarial. Estes foram primeiramente delineados no âmbito do projeto de mestrado, e posteriormente em colaboração com a entidade hospitalar pública. Para tal foi utilizada a camada específica do Archi – camada motivacional que será pormenorizada no capítulo 4.

De seguida dividiu-se o processo de marcação de consultas em elementos distintos correspondentes a camadas distintas – elementos relativos à secção tecnológica, aplicacional e de negócio. Estas três camadas são também possíveis definir claramente através da ferramenta. Cada camada está associada a uma cor diferente e tem elementos considerados exclusivamente para cada perspetiva.

Finalmente desenhou-se na ferramenta uma perspetiva geral que contém os elementos macros mais importantes de cada camada. Desta forma é possível identificar o processo transversalmente.

Uma vez desenhado o processo na ferramenta seguiu-se o desenvolvimento e implementação de código na ferramenta, que provou ser uma fase mais exaustiva. Esta fase iniciou-se aquando do *download* do código fonte da aplicação.

Sendo que a documentação técnica deste *software* estava definida nos fóruns e não num *template* base, foi necessário compreender o modelo de dados definidos no Archi – tarefa

que consumiu bastante tempo – porque, são vastos os *packages* que definem uma ferramenta desta categoria.

Após um período de investigação extenso iniciou-se a fase de desenvolvimento do código com o objetivo de recolher os dados de KPI sobre cada elemento. Posteriormente essa informação seria utilizada para calcular os impactos que a modificação de valores de KPI poderia ter nos restantes componentes do processo de marcação de consultas.

Finalizada a etapa anterior foi necessário analisar os resultados. A análise foi feita com base na informação resultante da implementação do código.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

4. Prova de Conceito

Neste capítulo será apresentada a prova de conceito sobre o processo de marcação de consultas, bem como a identificação deste processo no Archi. No final é apresentado o indicador de desempenho selecionado, bem como a sua influência no processo e posterior implementação no Archi.

4.1. Processo de Marcação de Consultas

Num ambiente hospitalar, um dos processos realizado diariamente é a marcação de consultas. No entanto, e como já foi referido, o tempo de espera desde a marcação da consulta até a realização da mesma pode ser elevado. Este é um tema importante e que pode ter impactos negativos no quadro clínico dos utentes.

Por forma a conseguir compreender quais os indicadores a utilizar e em que pontos estratégicos deste processo os podemos medir, é necessário ter a conceção do processo como um todo.

Para determinar e estruturar o processo foi necessário recorrer a ajuda dos profissionais do hospital central público que abordámos anteriormente. Com esta ajuda foi possível estipular todos os processos e atores intervenientes.

De início foi decidido que o processo apenas incluiria a fase desde que o utente é referenciado para uma consulta com origem no centro de saúde ou com origem no próprio hospital. É necessário ter também em conta que o processo termina quando o utente termina a consulta, não estando contemplado mais nenhum processo que ocorra posteriormente.

O primeiro passo foi definir o processo relativamente à camada de negócio, identificando as fases e os atores que participam nas mesmas.

A camada de negócio pode ser dividida em quatro fases globais:

- Pedido de marcação de consulta – seja de instituição externa ou interna;
- Triagem – fase em que o utente é sujeito ao processo de classificação do seu pedido;
- Agendamento – fase em que se realiza a marcação da consulta de acordo com os horários disponíveis de cada especialidade;
- Consulta – fase em que o utente é consultado por um profissional de saúde.

A partir da definição das fases mais abstratas seguimos para a identificação dos atores que nela operam. Consoante determinadas fases existem diferentes atores que nelas atuam, e a sua forma de atuar pode variar de acordo com tipo de ator que inicializa o processo.

Os intervenientes neste processo são, essencialmente, as entidades especializadas e o utente, e incluem (Nunes, 2014):

- Utente;

- Médico Prescritor proveniente do centro de saúde;
- Administrativo proveniente do centro de saúde;
- Médico Triador que atua independentemente do contexto;
- Médico Prescrito proveniente da organização hospitalar;
- Administrativo proveniente da organização hospitalar;
- Médico executante que realiza a consulta ao utente dentro de cada especialidade.

Podemos concluir que apenas os médicos prescritores e o pessoal administrativo varia consoante o âmbito em que o utente se insere. Note-se que o âmbito da referenciação pode distinguir-se em externa – realizada por um profissional de uma unidade local de saúde ou de um centro de saúde – e interna – realizada por pessoal da organização hospitalar (Nunes, 2014).

As Tabelas 3 e 4 explicam de que forma o processo e os seus intervenientes se relacionam quando o contexto inicial é distinto e/ou quando o ator inicial também difere.

No decorrer do processo existem atores cuja sua presença e ação não é obrigatória para concluir o processo. Estes atores estão representados na tabela com um asterisco (Nunes, 2014).

TABELA 3 – ATORES DO PROCESSO QUANDO A REFERENCIAÇÃO É EXTERNA

| Pedido | Triagem | Agendamento | Consulta |
|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Utente | Administrativo (Hospital) | Administrativo (Hospital) | Utente |
| Médico Prescritor (Centro de Saúde) | Médico Triador | Médico Executante* | Administrativo (Hospital) |
| Administrativo (Centro de Saúde) * | Médico Prescritor (Centro Saúde) * | Utente * | Médico Executante |

TABELA 4 – ATORES DO PROCESSO QUANDO A REFERENCIAÇÃO É INTERNA

| Pedido | Triagem | Agendamento | Consulta |
|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Utente | Administrativo (Hospital) * | Administrativo (Hospital) | Utente |
| Médico Prescritor (Hospital) | Médico Triador | Médico Executante* | Administrativo (Hospital) |
| | | Utente* | Médico Executante |

Das Tabelas 3 e 4 é possível inferir que aquando da referenciação interna, o processo apenas lida com atores do contexto hospitalar, sem ser necessário a intervenção de outras entidades externas (Nunes, 2014).

Para cada fase do processo existe uma lista de tarefas associadas que devem ser executadas pelo ator correspondente. A tabela seguinte foi adaptada apresenta as diferentes tarefas associadas a cada fase e a cada interveniente (Nunes, 2014).

TABELA 5 – FASES DO PROCESSO DE MARCAÇÃO DE CONSULTAS

| | Ator | Tarefa |
|-------------|---|---|
| Pedido | Utente | <ul style="list-style-type: none"> • Reporta dor/problema. |
| | Médico Prescritor (Centro de Saúde) | <ul style="list-style-type: none"> • Referencia o Utente para avaliação/tratamento especializado na Instituição Hospitalar. |
| | Administrativo (Centro de Saúde) | <ul style="list-style-type: none"> • Caso o médico prescritor não preencha todos os parâmetros obrigatórios de identificação do utente, o administrativo terá que completar o pedido. |
| Triagem | Administrativo (Hospital) | <ul style="list-style-type: none"> • Associa referência ao processo hospitalar do utente. • Encaminha para médico triador. |
| | Médico Triador | <ul style="list-style-type: none"> • Avalia clinicamente a necessidade de consulta na instituição hospitalar e pode encaminhar para agendamento atribuindo a prioridade (Normal, Prioritário ou Muito Prioritário), devolver ou recusar o pedido. ¹ |
| | Médico Prescritor (Centro de Saúde) | <ul style="list-style-type: none"> • Responde às dúvidas colocadas pelo médico triador. |
| Agendamento | Administrativo (Hospitalar) | <ul style="list-style-type: none"> • Agenda a consulta para a vaga adequada à prioridade atribuída pelo médico triador na fase anterior. • Cancela e remarca a consulta a pedido do médico sempre que se justifique. • Cancela a consulta a pedido do doente, remarcando apenas se forem cumpridos os critérios de cancelamento. |
| | Médico Executante | <ul style="list-style-type: none"> • Solicita a desmarcação da consulta caso haja impossibilidade no dia previamente marcado pelo administrativo. • Indica nova data para realização da consulta. |
| | Utente | <ul style="list-style-type: none"> • Contacta a instituição hospitalar com a antecedência legislada (5 dias) para remarcação da consulta. • Contacta a instituição caso queira desistir do pedido de consulta. • Comparece à consulta. |
| Consulta | Administrativo (Instituição Hospitalar) | <ul style="list-style-type: none"> • Marca a presença do utente (Efetiva a consulta) • Processa o pagamento da consulta, caso o utente não seja isento. |
| | Médico Executante | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza a consulta. |
| | Utente | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza o pagamento da consulta, caso não seja isento. |

¹ Devolve o pedido ao médico prescritor caso haja dúvidas na situação clínica do utente e recusa considere que não há necessidade de acompanhamento especializado para a especialidade.

De todas as fases mencionadas, a triagem é uma das etapas que pode não decorrer como planeado, uma vez que nem todas as especialidades médicas tem triagem. Tipicamente a triagem existe quando a lista de espera é substancial. Após a triagem, a consulta é marcada para a primeira vaga consoante a prioridade. Se não existir triagem a consulta é marcada para a primeira vaga disponível.

Na referenciação interna, quando a consulta é marcada nas urgências para uma especialidade existem tempos clínicos exatos que devem ser respeitados e que são definidos pelo médico que assiste o utente no Serviço de Urgência.

No Anexo I está definido todo o processo de marcação de consultas num diagrama de *Business Process Model and Notation* (BPMN), no Anexo II está definido o processo completo de referenciação de consultas (Nunes, 2014).

4.2. Implementação do processo no Archi

Após definir o processo de marcação de consultas segue a etapa da implementação do processo no Archi.

O mapeamento dos processos representados no diagrama de BPMN não foi linear com o Archi, uma vez que a ferramenta não suporta os conceitos básicos e inerentes ao BPMN. Assim sendo não foram mapeados alguns aspetos como por exemplo, os compassos de espera. Este é um elemento que integra a fase de agendamento, quando o utente tem de respeitar um prazo mínimo de cinco dias para comunicar a sua vontade de remarcação da consulta. Estas pequenas *nuances* não foram consideradas, no entanto não afetam o objetivo global da arquitetura.

As próximas secções apresentam todas as fases da prova de conceito. Desde a definição do processo na ferramenta Archi, à identificação dos indicadores nos elementos do processo, e finalmente, a fase de recálculo do indicador.

4.2.1. Camada de Objetivos Estratégicos

Esta foi uma das primeiras camadas a ser desenhada no Archi que tem o intuito de mapear os objetivos estratégicos da organização hospitalar na ferramenta.

Os objetivos estratégicos relativamente ao hospital central público contactado foram delineados pelos profissionais que o constituem, e incluem (Rijo, 2015):

- Permitir a simulação de possíveis estratégias para resolver problemas. Isto inclui conseguir definir que aspetos devem ser alterados em termos de KPI e os impactos que essas alterações trazem perante o processo, os atores envolvidos e as infraestruturas utilizadas;
- Ter uma associação clara entre KPI, processos de negócio, os sistemas e as entidades envolvidas na prestação de serviços e no agendamento de consultas médicas;
- Conseguir um consenso entre todos os *stakeholders*;
- Identificar e representar todas as tecnologias de informação utilizadas no negócio;
- Aplicar o conhecimento adquirido para outras áreas na organização hospitalar.

Cada um dos objetivos estratégicos correspondia a um ou mais *stakeholders*. Perante o âmbito do hospital central público os *stakeholders* são os seguintes:

- Departamento de Informática;
- Médicos e Enfermeiras;
- Administradores;
- Outros.

A Figura 10 ilustra a relação de todos os intervenientes da camada de objetivos estratégicos definidos no Archi.

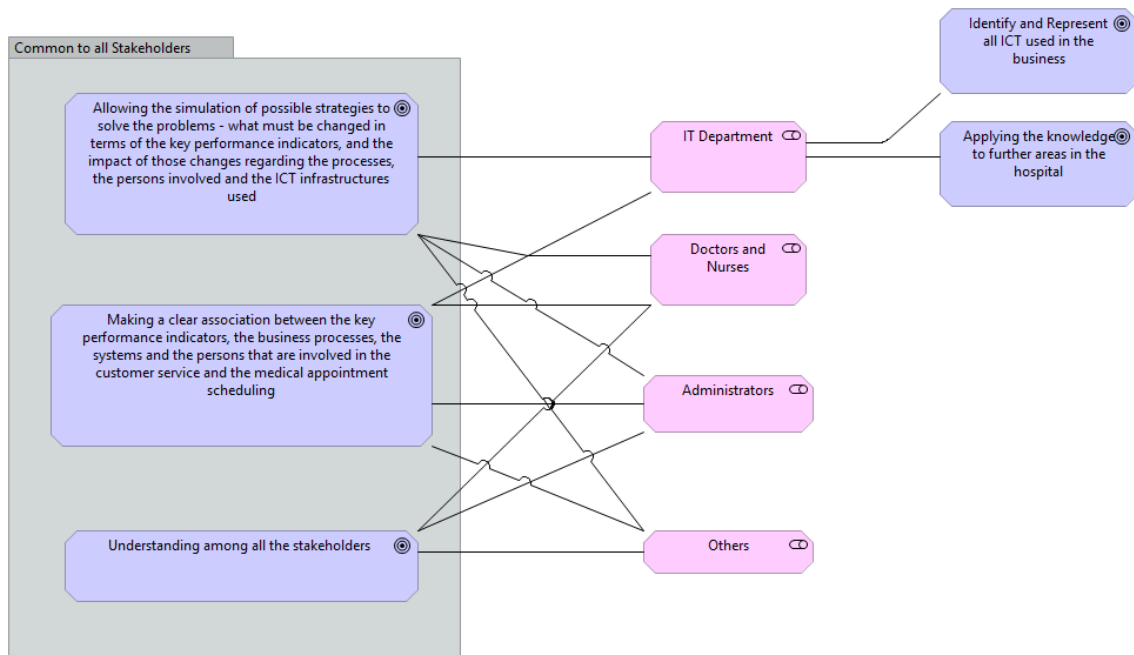


FIGURA 10 – DIAGRAMA DA CAMADA DE OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

4.2.2. Camada Tecnológica

Esta é a camada responsável por representar a base tecnológica que suporta todo o processo de marcação de consultas.

Para a definição desta camada foi necessário realizar várias reuniões com pessoal especializado do hospital, para compreender quais as relações e os elementos que deveriam ser considerados. Após várias reuniões o resultado foi a representação da camada tecnológica como se ilustra na Figura 11.

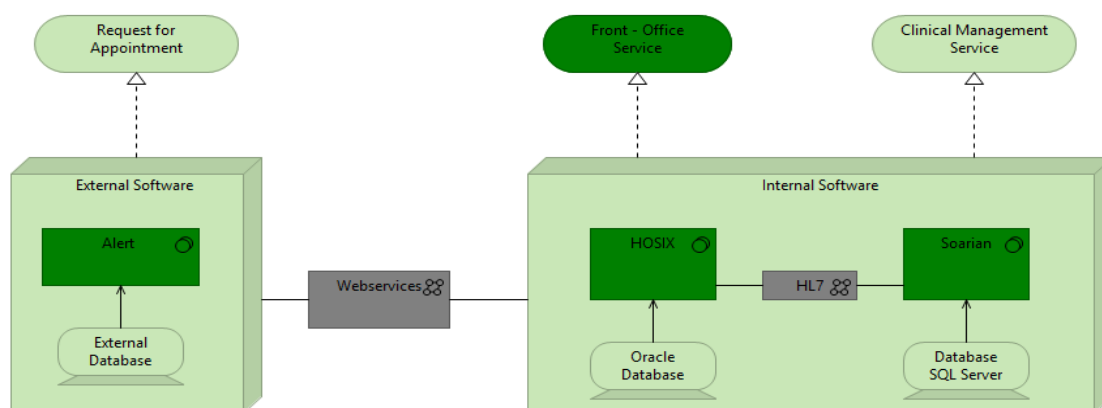


FIGURA 11 – DIAGRAMA DA CAMADA TECNOLÓGICA

Do lado esquerdo da figura é possível ver a representação de um sistema externo que envia informação para o sistema interno do hospital. Este sistema externo é denominado de ALERT (ALERT, 2017): um sistema clínico global que afeta vários domínios, um dos quais registo clínico eletrónico, do qual os sistemas internos dos hospitais utilizam no processo de marcação de consultas. Na prática, o ALERT é utilizado no processo de marcação de consultas quando o médico do centro de saúde requer uma consulta para o utente na organização hospitalar.

O sistema externo é alimentado por um base de dados nacional ao qual se liga por meio de uma relação “Used By”. Por sua vez, o sistema externo liga-se ao sistema interno por meio de um *webservice* que é representado pelo elemento *network*. Um *webservice* é um componente que permite interligar diversos sistemas heterogéneos que têm a necessidade de trocar informação entre eles.

A relação entre o sistema externo e o *webservice* é idêntica à relação entre o *webservice* e o sistema interno – uma relação de associação.

O sistema interno do hospital tem já uma infraestrutura mais robusta relativamente ao processo de marcação de consultas. Existem dois sistemas de informação HOSIX (sistema de *front-end*) e o SOARIAN (ferramenta de gestão clínica). O HOSIX comunica com o SOARIAN através do *Health Level Seven International* (HL7). O HL7 é um *standard* suportado por uma *framework* que é dedicada à troca, integração, partilha e recuperação de informação clínica eletrónica (HL7, 2016). O componente que implementa o *standard* HL7 é representado por um elemento designado de *network*. Este elemento está conectado aos sistemas de informação por uma relação de associação.

Os sistemas de informação estão associados a bases de dados distintas representadas por elementos designados de *device*. O sistema HOSIX está relacionado com uma base de dados ORACLE, e o sistema SOARIAN está associado a uma base de dados SQL Server. Ambas as bases de dados relacionam-se com os sistemas através da relação de “Used By”.

Todos estes componentes e as suas relações levam a elementos conceptuais designados de *Infrastructure services*. O sistema HOSIX leva ao serviço de *front-office*, enquanto o

SOARIAN leva a um serviço de gestão clínica, e o sistema externo de ALERT leva ao serviço de pedido de agendamento de consultas. Todos os sistemas comunicam com os serviços através de relações de “*Realisation*”.

4.2.3. Camada Aplicacional

A camada aplicacional é aquela que permite suportar todos os processos de negócio e criar uma relação entre estes e a infraestrutura disponível.

A Figura 12 ilustra a representação desta camada na ferramenta Archi para o nosso caso de estudo.

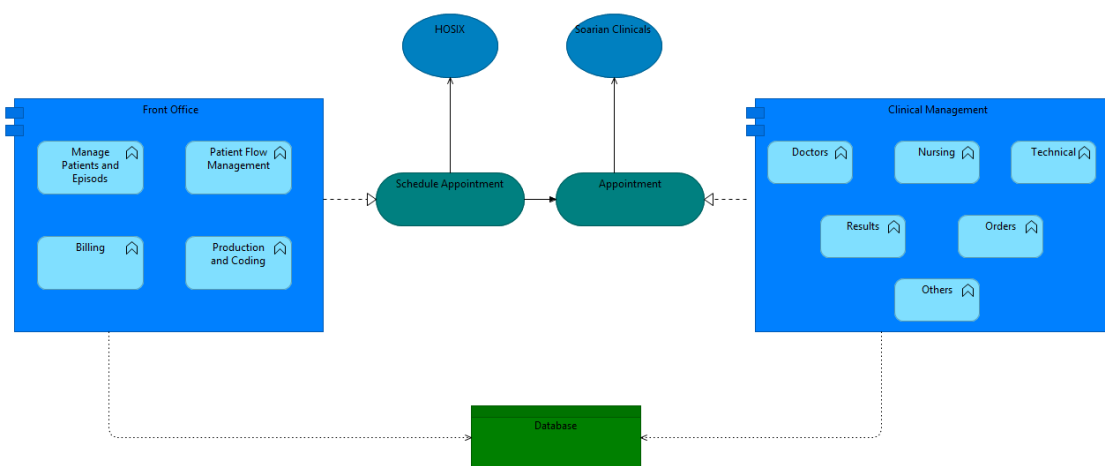


FIGURA 12 – DIAGRAMA DA CAMADA APLICACIONAL

O HOSIX é um sistema de *front-end* como mencionado anteriormente e é representado pelo elemento *application interface*, bem como o *Soarian Clinicals*. Estes elementos são a representação *high-level* da camada aplicacional.

O HOSIX está relacionado com o elemento *application service* que representa o serviço de marcação de consulta. O tipo de conexão entre os dois elementos é a relação “*Used By*” a mesma que relaciona o serviço de consulta (*application service*) com o *Soarian Clinicals*.

Numa perspetiva mais detalhada é possível inferir com que tipo de módulos é que cada componente trabalha. O elemento de *front-office* tem associado quatro elementos de *application function* que representam as funções singulares que constituem o componente de *front-office* e que correspondem aos alicerces do HOSIX. As funções deste elemento são funções genéricas mas que dizem respeito a um domínio específico (Nunes, 2014):

- Gestão de utentes e episódios;
- Gestão de fluxo de doentes;
- Faturação;
- Produção e codificação.

Por outro lado o sistema *Soarian Clinicals* diz respeito a uma gestão clínica transversal que atinge muitos dos domínios/entidades clínicas do hospital, nomeadamente (Nunes, 2014):

- Médicos;
- Enfermagem;
- Técnicos, outros;
- Pedidos (de exames);
- Resultados (de exames);
- Outros.

De forma a representar a conexão entre a camada aplicacional e a camada tecnológica existe um elemento designado de *data object*. O intuito deste elemento é ilustrar que cada componente é alimentado por uma base de dados.

4.2.4. Camada de Negócio

A camada de negócio é a aquela que representa efetivamente o processo de marcação de consultas, nas suas perspetivas principais de controlo de fluxo, recursos (atores e recursos físicos) e dados.

O Apêndice II mostra o resultado da modelação do processo de marcação de consultas no Archi. O processo foi modelado com o contexto de referência externa, pelo facto de conseguir incluir e prever mais processos.

A primeira fase – *Request for Appointment* (pedido de consulta) é inicializada com a identificação do local a que o médico está associado. O médico é representado pelo elemento *Business Actor* e o local (centro de saúde) é representado através do componente *location*. A relação que existe entre estes elementos é uma relação *assignment relation*.

O médico do centro de saúde fica associado ao *business role Family Doctor* (médico de família). A relação entre *business role* e o *business actor* designa-se de “*Used By*” que exprime o facto de o *business role* ser alimentado pelo *business actor*. Geralmente um *business role* pode ter associados um ou mais *business actor*.

Segue-se o evento *Request for Appointment* (pedido de consulta), um elemento representado pela estrutura *business event* do qual resulta um *Request Form* (formulário) que o médico prescriptor tipicamente preenche. Este passo nem sempre é obrigatório e pode não ser o médico prescriptor a preencher o formulário, mas o rececionista. Chegando a este ponto, a fase de pedido está concluída.

A fase de triagem é iniciada quando é desencadeado o evento de pedido de agendamento de consulta (visto anteriormente), e inclui dois elementos de *business process*: primeira e segunda validação. A ligação entre a fase de pedido e a fase de triagem corresponde ao tipo de relação “*Triggering*” que será a mesma a partir deste ponto até ao final do processo da camada de negócio.

O processo *First Validation* (primeira validação) é constituído por dois *business events* – *Received Request* e *Validate Patient Information*. Em que o primeiro recebe o pedido e o seguinte valida a informação do utente. De seguida, o processo *Second Validation* (segunda validação) acolhe apenas o evento *Screening Process* (processo de triagem) que avalia clinicamente a necessidade da consulta – sendo este o último passo da fase de triagem. A próxima fase do processo é o agendamento, e que apenas tem início após a

função da segunda validação ter terminado, e de realmente se verificar a necessidade de consulta.

A primeira função desta terceira fase designa-se *Process Request* (processamento do pedido) representado por um *business process*. Este é constituído por dois eventos que se responsabilizam por encontrar uma vaga disponível para a consulta dentro da especialidade requerida (*Find available Slot in Specialty*) e validar que essa vaga satisfaz a disponibilidade do utente e o tempo clínico do mesmo (*Check whether the date is within the clinical time and according to the availability of the patient*). Posteriormente os dois eventos seguintes também fazem parte da fase de agendamento pois são responsáveis por informar o paciente (*Inform patient about date/time of the appointment*) e preencher a vaga da consulta (*Fill in available Slot with appointment*).

Terminando esta fase, a próxima é a fase *Appointment* (consulta) representada por um elemento de *business process*. Esta fase tem associado vários eventos singulares que representam o momento desde que o utente chega ao hospital para receber a consulta até ao momento em que a consulta é dada como terminada. Os eventos/processos são:

1. *Check if patient as arrived* (evento);
2. *Regist Patient Arrival* (processo);
3. *Waiting for Appointment* (processo);
4. *Perform Appointment* (processo);
5. *Set Appointment as terminated* (processo).

4.2.5. Processo por camadas

Após a representação de todas as camadas possíveis de introduzir no Archi, criou-se uma camada mais abstrata, em que os processos são representados de uma forma mais sucinta. O objetivo é apresentar uma visão global de todos os elementos e relações entre as diferentes camadas, e permitir aos diversos *stakeholders* compreenderem quais são os atores que afetam os processos e como os processos afetam as camadas inferiores.

Assim sendo, criou-se o diagrama seguinte como ilustra a Figura 13.

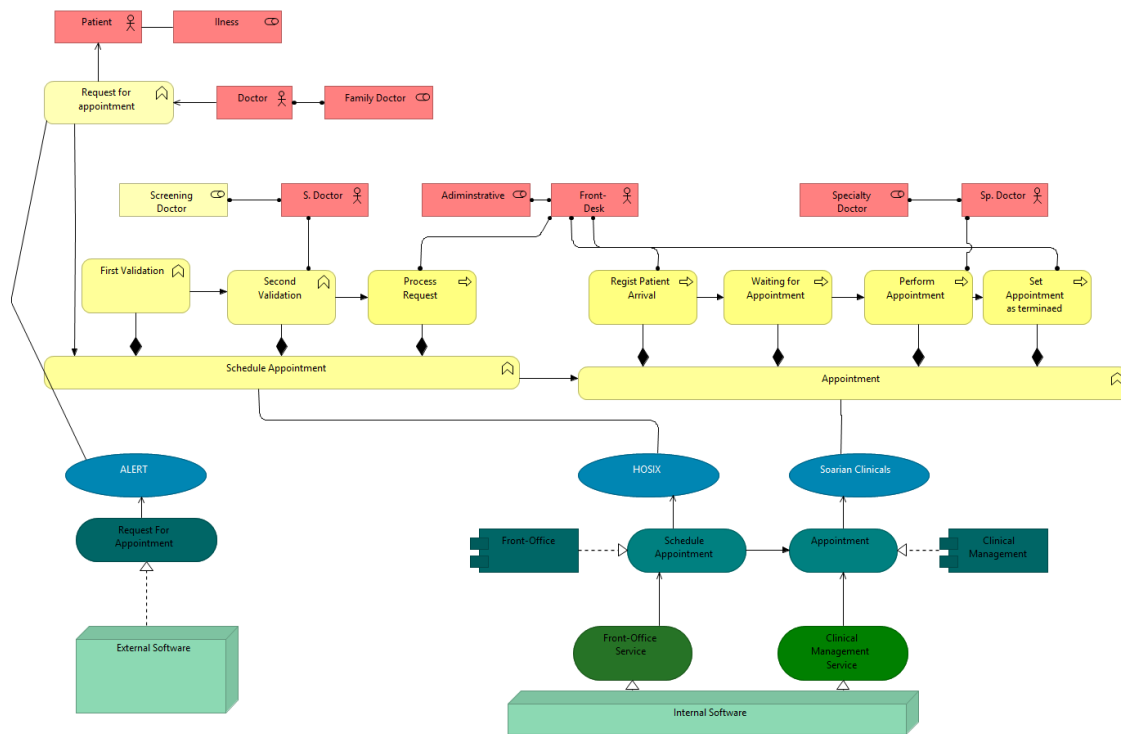


FIGURA 13 – DIAGRAMA DO PROCESSO POR CAMADAS

Foi a partir da conceção deste modelo que se iniciou uma das fases mais importantes deste trabalho – a identificação dos KPI no processo de marcação de consultas – explicado na secção seguinte.

4.2. Identificação do KPI

No processo de marcação de consultas existem muitos fatores que podem influenciar o tempo de espera para a realização da consulta. Como referido em capítulos anteriores, o processo de marcação de consultas é caracterizado generalizadamente por um elevado tempo de espera. Este é um aspeto bastante relevante, tanto para o utente como para a organização hospitalar, na medida em que este tempo de espera deve ser o mínimo possível.

Tendo isto em conta, optou-se por considerar um indicador de desempenho (KPI) relacionado com o tempo de espera, e que pudesse auxiliar no reconhecimento de pontos de melhoria e de falhas no processo da marcação de consultas. A definição do KPI teve como referência trabalhos anteriores que designam o indicador de “Tempo de Espera”, associando-se literalmente ao tempo de espera que medeia entre o pedido de uma consulta, e a data da realização da mesma (Rijo, 2015). O KPI presente no trabalho de Rijo et al.(2015) foi precisamente definido no âmbito hospitalar do hospital central público que presta serviços de saúde, sendo por isso o indicador ideal para considerar também neste trabalho.

Uma vez definido o processo de marcação de consultas e o KPI a utilizar seguiu-se a fase de associação dos elementos do processo de marcação de consultas KPI seleccionado. Como referido anteriormente, a identificação excessiva ou escassa de elementos do processo aos quais associar o KPI não é benéfica, podendo mesmo levar à inutilidade do

projeto. Assim sendo, é imperativo ter em conta, para esta associação e numa primeira fase, os pontos-chave de cada elemento do processo, de forma a ter um equilíbrio saudável no processo. No entanto, o utilizador pode ir definindo vários KPI no processo, e à medida que o vai estudando e compreendendo melhor, decidir sobre os KPI finais.

Relativamente ao processo de marcação de consultas do hospital central público, a seleção de elementos sobre quais se iriam associar o KPI foi um processo moroso e auxiliado por profissionais da DGTI do hospital. Com a ajuda destes profissionais, foi possível definir os elementos que mais necessitavam de monitorização por parte do KPI.

Após várias reuniões e avaliações do processo definiu-se que o leque de indicadores iria incidir sobre cinco elementos distintos do processo:

- Pedido de consulta;
- Processamento do Pedido;
- Espera efetiva para a realização da consulta;
- O componente aplicacional de *front-end*;
- O componente aplicacional de gestão clínica.

Assim sendo, o modelo do processo de marcação de consultas ficaria identificado com os KPI como ilustra a Figura 14.

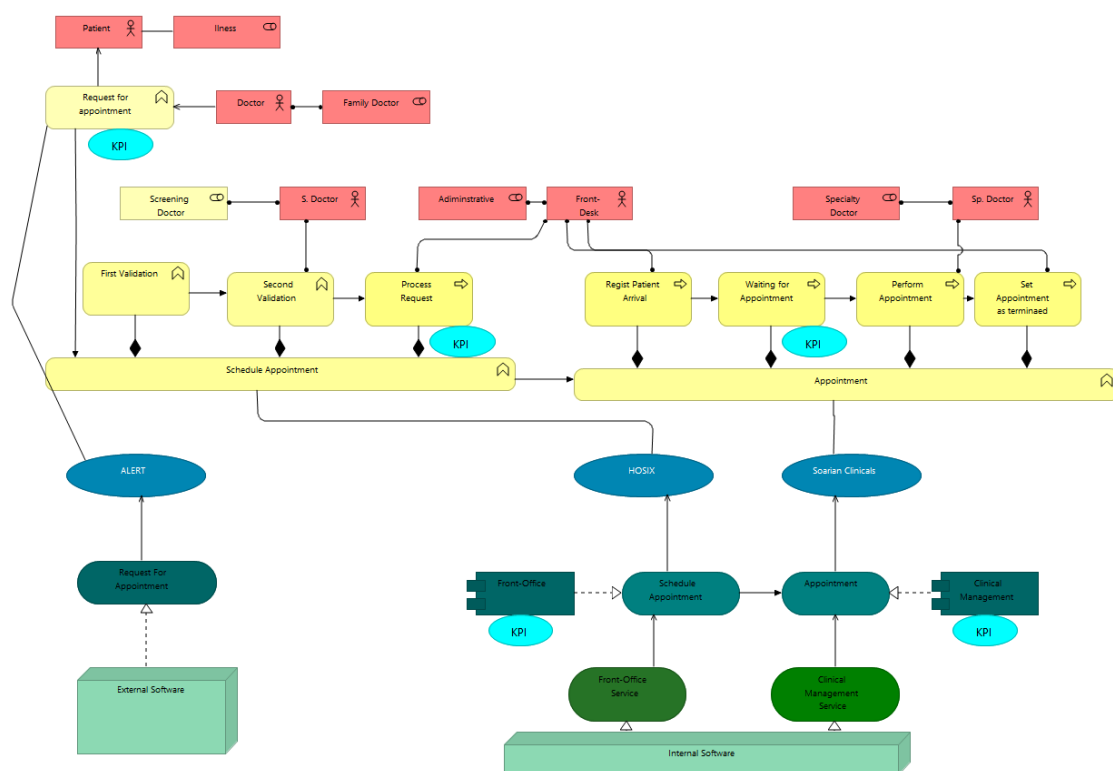


FIGURA 14 – DIAGRAMA DO PROCESSO POR CAMADAS COM REPRESENTAÇÃO DO KPI

Foram seleccionados elementos da camada de negócio e aplicacional uma vez que são estas as camadas mais expostas aos serviços, e consequentemente a erros humanos que poderão levar a atrasos, falhas ou percalços.

Aquando das reuniões para debater este tema, constatou-se que a maioria das tarefas do processo tinham um peso mínimo em comparação com outros elementos do mesmo processo. É o caso de, por exemplo, o período de tempo que o utente leva a chegar ao serviço da especialidade para receber a consulta (geralmente menor), em comparação com a ação de espera física efetiva no local (geralmente maior), e que tipicamente não é um período constante e pode ter vários fatores condicionantes.

O facto de os componentes aplicativos que suportam os sistemas de informação serem alvo de monitorização por parte do KPI, deve-se ao leque alargado de intervenientes que com que estes sistemas lidam diariamente. Este facto implica que ambos os sistemas de informação possuam uma enorme carga de risco, por vários motivos. Um dos motivos pode ser a introdução incoerente ou mesmo incorreta de informação clínica no sistema. Um exemplo de um caso prático poderá ser o cenário em que o administrativo interpretou incorretamente a data que o utente pretendia para a consulta, levando a um atraso duplicado, pois o utente não ficou alerta da nova data, perdendo a consulta, e tendo que realizar todo o processo novamente.

É claro que ter a capacidade de prever erros humanos como este é um objetivo quase inatingível, no entanto poderá ser mitigado e de alguma forma poderem ser criados mecanismos que possibilitem a sua precaução.

Outro motivo que introduz risco no sistema é o facto de este estar sujeito a que um dos seus componentes falhe por algum motivo, e que impossibilite o correto funcionamento do sistema como um todo. Podemos ter, como exemplo, o cenário em que o sistema dos resultados de pedidos de exames se encontrar com uma falha no sistema e estar, por isso, inoperacional. Isto pode levar a que o médico que realiza a consulta não tenha acesso direto aos resultados, tendo de optar por outro meio como solução - que tipicamente irá acrescentar tempo ao processo normal.

A função da camada de negócio que representa o pedido de agendamento da consulta também foi selecionada como elemento a monitorizar. Este é o elemento que despoleta todo o processo da marcação de consultas e é o que tem um número maior de atores distintos que o influencia. Além disso, este processo está associado ao sistema externo ALERT, sobre o qual a organização hospitalar não tem qualquer controlo e em que, em contrapartida, depende bastante. Por este motivo, adicionou-se este elemento à lista de componentes a monitorizar pelo indicador.

Com todos os elementos passíveis de monitorização definidos, passou-se à fase de identificação e desenvolvimentos dos KPI no Archi e conseqüente associação no processo de marcação de consultas.

4.3. Identificação do KPI no Archi

A ferramenta Archi não está preparada para lidar ou tratar KPI nos seus processos, e por isso, foi necessário adaptar a ferramenta para que esta cumprisse esse objetivo.

De forma a identificar o KPI no processo do Archi foram testadas algumas abordagens. A primeira abordagem passou por adicionar um elemento da camada de negócio denominado de “Valor” que tem o intuito de representar a valia (quantitativa ou qualitativa) associado ao elemento. Como o elemento é estático e apenas ilustrativo não

permite criar dinamismo no processo, assim como não permite prever se outros elementos podem ser afetados pelo indicador ou não. Neste contexto, a opção de adicionar um novo elemento a cada objeto do processo foi descartada.

A segunda opção foi alterar a ferramenta e adaptá-la à realidade pretendida. Para tal, foi necessário compreender quais as limitações e potencialidades dos elementos. Concluiu-se que cada elemento da ferramenta estava associado a uma paleta de propriedades e que cada propriedade permitia a definição de uma chave composta (nome e valor). Esta foi a abordagem escolhida e que nesta fase era apenas conceptual.

A ideia foi utilizar esta chave composta como método de *input* da informação pretendida relativamente ao KPI e que estaria associado a cada elemento. Definiu-se que a coluna “Nome” da tabela de propriedades teria associado a uma constante designada de “KPI” e que a coluna “Valor” teria o valor correspondente ao KPI do elemento em questão.

Mais tarde idealizou-se uma nova propriedade com o intuito de apresentar o recálculo do KPI com um fator externo/não controlável pela organização. Assim sendo, adicionou-se a propriedade *Number* que está associada ao número de atores no processo. Esta propriedade foi criada para que o utilizador possa integrar uma componente que, de uma forma ou outra, afeta o desempenho do processo. A lógica aplicada a esta propriedade baseia-se na proporção que existe entre o número de utentes *versus* o número de profissionais e alerta o utilizador se existir um excesso de carga no sistema.

4.3.1. Adaptação do Archi - Propriedades

A fase seguinte corresponde à adaptação da ferramenta por forma a implementar toda a lógica necessária para identificar as propriedades criadas e recalculer o KPI.

Primeiramente será a apresentada a lógica de cada propriedade implementada e no final será a apresentada a lógica de recálculo.

4.3.1.1. Propriedade *Number*

Como mencionado anteriormente esta propriedade apenas está inerente aos elementos do processo que representem os atores do mesmo como, por exemplo, o utente. Sendo que cada ator tem objetivos individuais a lógica aplicada a esta propriedade é distinta consoante os atores que estão em causa. Para esta prova de conceito apenas consideramos que existem cinco atores - *Patient, Doctor, Screening Doctor, Front-Desk and Specialty Doctor*. A Figura 15 ilustra como é introduzido no Archi a propriedade *Number*.

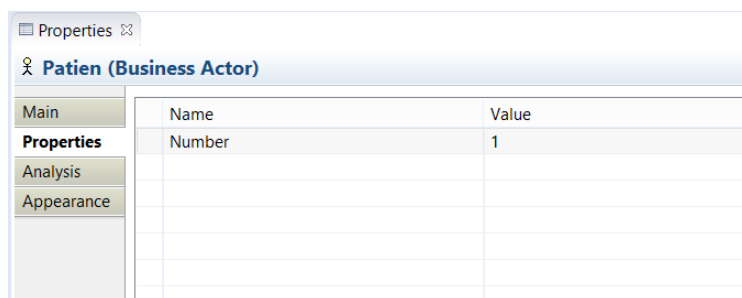


FIGURA 15 – ILUSTRAÇÃO DA PROPRIEDADE *NUMBER*

Cada elemento tem um valor máximo e mínimo de atores para que o funcionamento mínimo da organização se mantenha. E é com base nestes valores que a lógica será implementada, como ilustra a Tabela 6.

TABELA 6 – DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE REFERÊNCIA PELOS ATORES

| Role | Elemento | Valor | Valor Máximo |
|----------------------|-------------------------|-------|--------------|
| <i>Patient</i> | <i>Patient</i> | 10 | 50 |
| <i>Professionals</i> | <i>Doctor</i> | 2 | 10 |
| | <i>Screening Doctor</i> | 2 | 10 |
| | <i>Front-Desk</i> | 2 | 4 |
| | <i>Specialty Doctor</i> | 2 | 10 |

O objetivo desta propriedade seria informar visualmente o utilizador da proporção dos elementos. Para tal criou-se um modelo de alertas que é validado por cada categoria do *Role Professionals*:

1. Se o número de utentes (*Patient*) estiver entre o limite mínimo e máximo e o número de profissionais (*Professionals*) estiver acima do mínimo então é disparado um alerta amarelo;
2. Se o número de utentes (*Patient*) estiver acima do máximo de utentes e o número de profissionais (*Professionals*) estiver acima do mínimo então é disparado um alerta vermelho.

O alerta amarelo tem o propósito de alertar o utilizador que existe uma pequena discrepância entre o número de profissionais e o número de utentes na organização. Além desse alerta identifica o mínimo de atores que o processo deveria incluir para obter um melhor desempenho.

O alerta vermelho tem como objetivo alertar de uma discrepância maior ente o número de profissionais e o número de utentes na organização. Adicionalmente, aponta também para o facto de que pode existir um excesso de carga no sistema pela grande quantidade de indivíduos a aceder ao mesmo. Este é um ponto importante uma vez que, se o sistema ficar inoperacional por não ter capacidade de suportar muitos pedidos simultâneos, o processo de marcação de consultas baixa o seu desempenho.

Ambos os alertas são representados por meio de uma frase que é apresentada no final da tabela de resultados do processo de recálculo do KPI.

4.3.1.2. Propriedade KPI

Como referido anteriormente a propriedade KPI pode ser definida para quase todos os elementos do processo à exceção dos atores do mesmo.

A propriedade pode tomar os valores que o utilizador desejar, sendo que tem de respeitar os limites máximos e mínimos. Para que a imposição dos limites possa ser dinâmica e adaptada a cada processo, é solicitado ao utilizador que defina quais os limites que pretende. Esta ação é feita por meio de um ecrã que aparece ao utilizador quando ele inicia a aplicação e seleciona a paleta de propriedades, como ilustra a Figura 16.

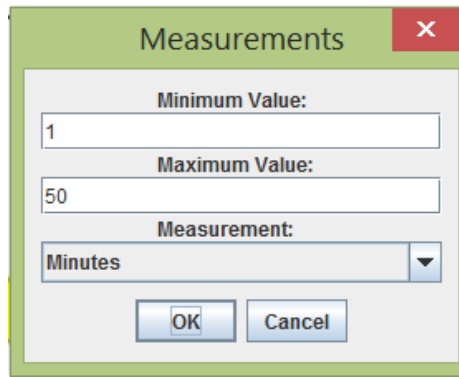


FIGURA 16 – ILUSTRAÇÃO DO MENU DE MEASUREMENTS

Os valores de máximo e mínimo são depois guardados num ficheiro para que na próxima utilização da aplicação sejam carregados os dados submetidos anteriormente.

Uma vez definidos os limites é necessário identificar o valor do KPI. Na secção *Properties* é necessário definir o nome (*name*) e o valor da propriedade (*value*) como apresentado na Figura 17.

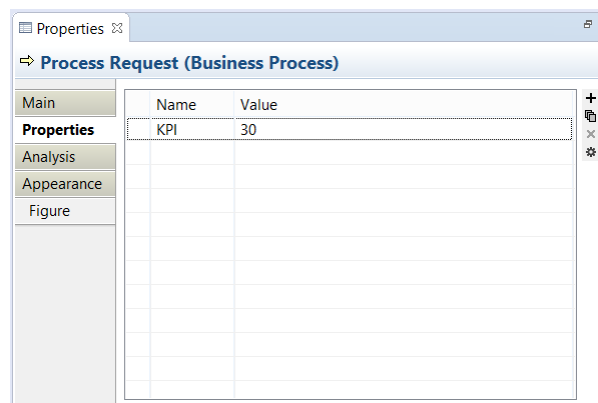


FIGURA 17 – ILUSTRAÇÃO DA DEFINIÇÃO DA PROPRIEDADE KPI

Com todas as propriedades necessárias definidas, segue-se a fase de recálculo do KPI que é apresentada na secção seguinte.

4.3.2. Adaptação do Archi – Processo de Recálculo

O processo de recálculo do indicador foi implementado como um exemplo do potencial que um projeto deste tipo pode atingir. Os cálculos efetuados foram implementados com o objetivo académico e são apenas hipotéticos, sendo facilmente substituíveis por cenários reais. Através do processo de recálculo é possível inferir quais os elementos interligados e qual a influência do seu relacionamento.

Este processo inclui a fase de identificação e definição das propriedades e a fase de recálculo *per si*. Funcionalmente o processo implementado realiza os passos seguintes:

1. O utilizador seleciona apenas um elemento do processo e introduz/altera o seu valor de KPI;
2. De seguida o utilizador seleciona a célula da tabela correspondente ao KPI clicando duas vezes e o processo é despoletado;

3. Numa primeira fase o sistema valida todos os elementos daquele diagrama que estejam parametrizados com KPI;
4. De seguida seleciona esses elementos e realiza um cálculo sobre cada valor de KPI, de cada elemento com base no tipo de elemento que está a tratar;
5. O novo valor do indicador dos elementos é alterado, ilustrando a influência do elemento original na cadeia do processo;
6. Os elementos alterados são preenchidos com uma cor diferente – O elemento que originou o processo de recálculo é preenchido a vermelho. Os elementos que foram afetados são preenchido de azul claro;
7. É realizada a validação relativamente à proporção entre o número de atores do sistema;
8. Finalmente, é criada uma tabela que permite ao utilizador analisar os elementos existentes no diagrama com o resultado do processo de recálculo do KPI e os alertas que o processo possa ter.

O processo de recálculo dos elementos foi idealizado para inferir uma mudança quantitativa em cada elemento. Foi estruturado com base no tipo de componente que a ferramenta está a processar. Considerando que o elemento A é o elemento original que o utilizador alterou no passo 1, e que o elemento B representa cada elemento da cadeia, o processo de recálculo pode ser definido do seguinte modo:

- Primeiro é calculada a diferença (*Dif*) entre o novo valor do elemento A e o valor do elemento B:

$$Dif = A - B$$

- De seguida é calculado o novo valor de KPI para o elemento B (*B'*) em duas fases. Primeiro adiciona-se a diferença à constante de cada elemento, obtendo um resultado percentual que se multiplica ao valor de B.

$$B' = B * ((Dif + Const_Tipo_elemento)/100)$$

- De seguida adiciona-se o valor inicial ao valor calculado anteriormente.

$$B'' = B + B'$$

É de notar que a constante associada ao tipo de elemento foi estipulada e é estática. O Apêndice I em ilustra o tipo de elemento e o peso associado. A distribuição do peso de cada tipo de elemento foi feita com base na intervenção humana no tipo de elemento. Ou seja, se o elemento é da camada de negócio então a proporção de erro humano é superior a um elemento que seja da camada tecnológica.

No decorrer deste trabalho foram identificados os elementos que necessitavam de monitorização por parte do KPI. A título de exemplo, atribuiu-se-lhes um valor, em minutos, correspondente ao processo associado, como mostra a Tabela 7.

TABELA 7 – ASSOCIAÇÃO DO ELEMENTO À PROPRIEDADE CORRESPONDENTE

| Elemento | Valor | Nome da Propriedade |
|--------------------------------|------------|---------------------|
| <i>Request for Appointment</i> | 10 Minutos | <i>KPI</i> |
| <i>Process Request</i> | 30 Minutos | <i>KPI</i> |
| <i>Waiting for Appointment</i> | 45 Minutos | <i>KPI</i> |
| <i>Front-Office</i> | 5 Minutos | <i>KPI</i> |
| <i>Clinical Management</i> | 5 Minutos | <i>KPI</i> |
| <i>Patient</i> | 1 | <i>Number</i> |
| <i>Doctor (Family Doctor)</i> | 1 | <i>Number</i> |
| <i>Screening Doctor</i> | 2 | <i>Number</i> |
| <i>Front-Desk</i> | 1 | <i>Number</i> |
| <i>Specialist Doctor</i> | 1 | <i>Number</i> |

No final de todos os cálculos efetuados os resultados são ilustrados por meio de uma tabela.

A tabela apresenta seis colunas diferentes:

- *Element* – diz respeito ao elemento que o processo trata;
- *Type* – diz respeito ao tipo de elemento. Esta coluna foi adicionada uma vez que tem influência no processo de recálculo e auxilia o utilizador a ter uma melhor perceção do tipo de elementos;
- *Initial Value* – apresenta o valor que o elemento tinha antes de ter iniciado;
- *New Value* – apresenta o valor resultante do processo de recálculo. Este é o novo valor do KPI que servirá de base de análise sobre o processo de marcação de consultas;
- *Difference* – apresenta a diferença entre o valor inicial e o atual;
- *Result* – apresenta uma medida qualitativa do resultado do processo. Esta coluna pode tomar os seguintes valores diferentes:
 - *Under* – Se o valor inicial for superior ao valor atual;
 - *Above* - Se o valor inicial for inferior ao valor atual.

O resultado é um novo valor do indicador que é influenciado consoante o tipo de elemento e a alteração efetuada.

Na secção seguinte serão apresentados os vários cenários do processo de recálculo.

4.3.2.1. Cenário hipotético de recálculo – Aumento do tempo de espera

Após a definição de todas as propriedades o processo de recálculo do KPI é inicializado quando o utilizador clica duas vezes na célula da propriedade. É de notar que apenas será possível alterar o valor de um dos KPI antes de inicializar o recálculo. Se existirem dois elementos alterados o processo de recálculo apenas incidirá sob as alterações que foram realizadas ao elemento da célula selecionada.

Iniciou-se o processo ao alterar o valor do KPI do elemento “Pedido de Agendamento de Consulta” (*Request for appointment*) de 10 para 12 minutos, como ilustra a Figura 18. Os valores das restantes propriedades mantiveram-se equivalentes ao da Tabela 7.

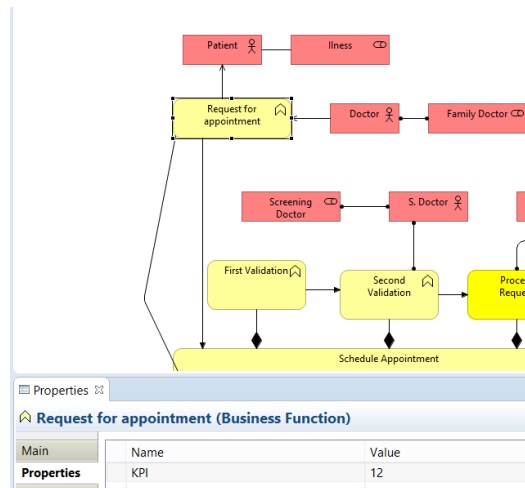


FIGURA 18 – ALTERAÇÃO DO VALOR DO INDICADOR

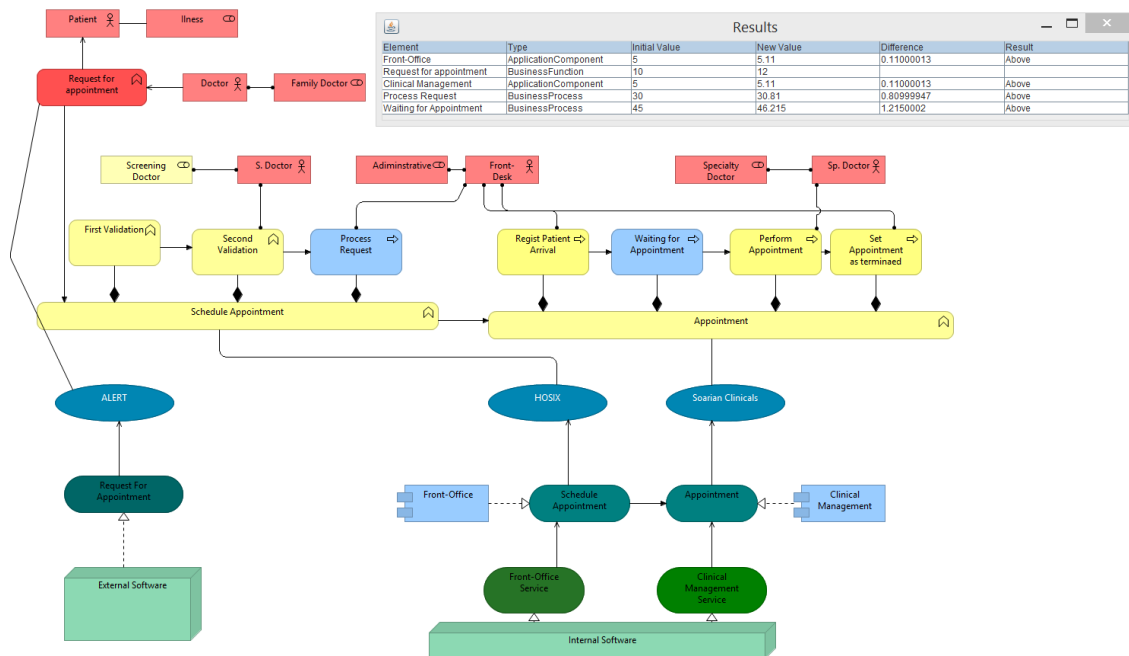


FIGURA 19 – ILUSTRAÇÃO DO PROCESSO DE RECÁLCULO NO ARCHI

Ao clicar duas vezes sobre a célula é despoletado o processo de recálculo que no final de processar toda a lógica apresenta o seu resultado em forma de tabela como ilustra a Figura 19. Pela Figura 19 e 20 é possível interpretar que o aumento de 2 minutos do processo de pedido de agendamento da consulta pode levar a um aumento num total de 7 minutos nos restantes elementos. Sendo que o elemento mais afetado é o que tem um maior compasso de espera – *Waiting for Appointment*. Os elementos que são menos afetados prendem-se correspondem à camada aplicacional porque são também os que menos impactados pelo ambiente que os rodeia.

| Element | Type | Initial Value | New Value | Difference | Result |
|-------------------------|----------------------|---------------|-----------|------------|--------|
| Front-Office | ApplicationComponent | 5 | 5.11 | 0.11000013 | Above |
| Request for appointment | BusinessFunction | 10 | 12 | | |
| Clinical Management | ApplicationComponent | 5 | 5.11 | 0.11000013 | Above |
| Process Request | BusinessProcess | 30 | 30.81 | 0.80999947 | Above |
| Waiting for Appointment | BusinessProcess | 45 | 46.215 | 1.2150002 | Above |

FIGURA 20 – ILUSTRAÇÃO DOS RESULTADOS DO PROCESSO DE RECÁLCULO

4.3.2.2. Cenário hipotético de recálculo – Diminuição do tempo de espera

Neste cenário o elemento selecionado que será modificado é o elemento *Waiting for Appointment*. De forma a inicializar o processo o utilizador irá alterar o valor do KPI de 45 minutos para 10 minutos como ilustra a Figura 21.

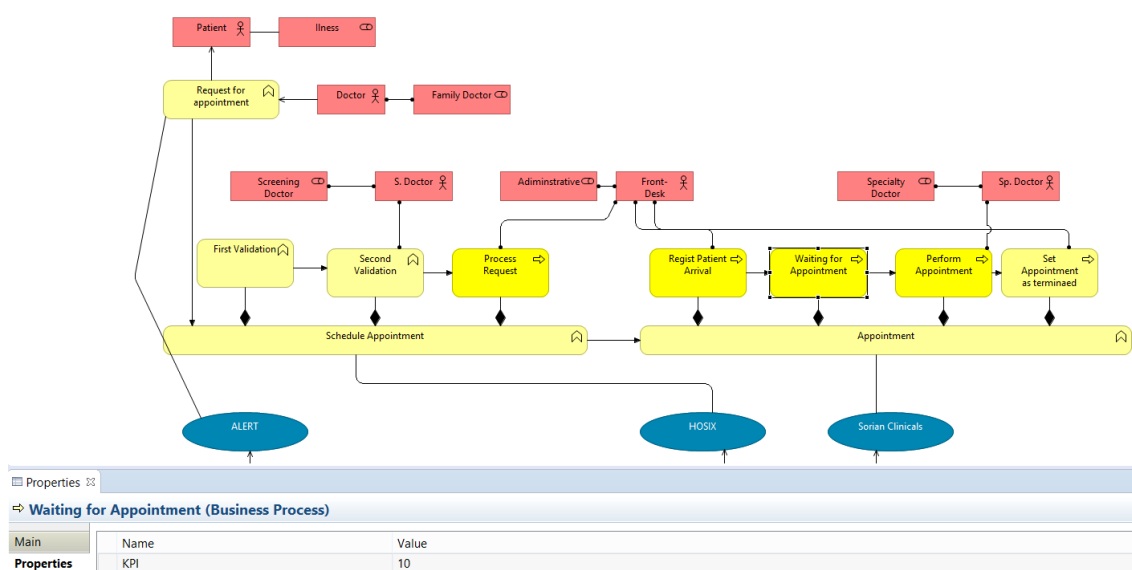


FIGURA 21 – ILUSTRAÇÃO DA ALTERAÇÃO DE VALORES DO KPI

Neste caso o tempo de espera passou de 45 minutos para 10 minutos, uma mudança drástica. A Figura 22 indica os resultados desta operação, tendo em conta as constantes de recálculo consideradas.

| Element | Type | Initial Value | New Value | Difference | Result |
|-------------------------|----------------------|---------------|--------------------|------------|--------|
| Request for appointment | BusinessFunction | 10 | 6.57 | 3.4299998 | Under |
| Waiting for Appointment | BusinessProcess | 45 | 10 | | |
| Front-Office | ApplicationComponent | 5 | 3.2600000000000002 | 1.74 | Under |
| Clinical Management | ApplicationComponent | 5 | 3.2600000000000002 | 1.74 | Under |
| Process Request | BusinessProcess | 30 | 19.71 | 10.290001 | Under |

FIGURA 22 – ILUSTRAÇÃO DA TABELA DOS RESULTADOS DO PROCESSO DE RECÁLCULO DOS KPI

Pela Figura 23 é possível concluir que reduzindo bastante o tempo de espera são poupados aproximadamente 10 minutos em todo o processo. Este valor poderá parecer reduzido quando analisado num único caso, mas se alargarmos o espetro para o ambiente hospitalar 10 minutos poupados por utente traduz-se numa melhoria substancial de desempenho.

4.3.2.3. Cenário hipotético de recálculo – Aumento do tempo de espera e aumento do número de utentes

Neste cenário será apresentada a conjugação entre as propriedades que foram criadas para a prova de conceito – KPI e *Number*.

Inicialmente alterou-se a propriedade *Number* de 1 para 55, como se pode visualizar pela Figura 24 – valor superior ao limite máximo definido na tabela 7. Todos os restantes atores mantiverem a propriedade *Number* correspondente ao valor mínimo.

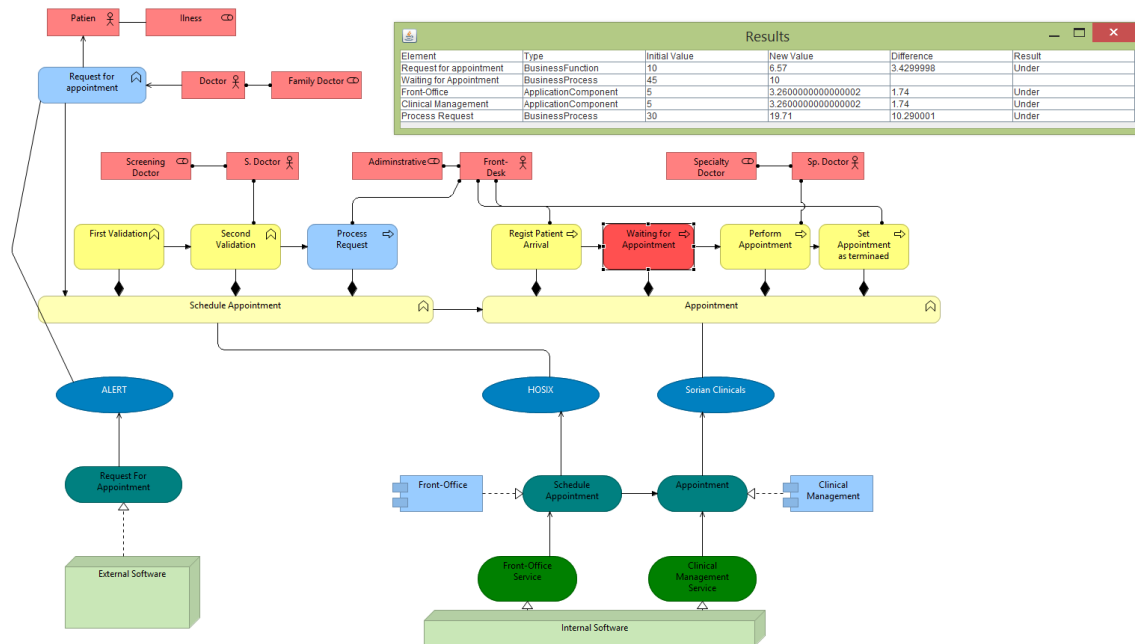


FIGURA 23 – RESULTADO DO PROCESSO DE RECÁLCULO NUM CENÁRIO DE DIMINUIÇÃO DE TEMPO DE ESPERA

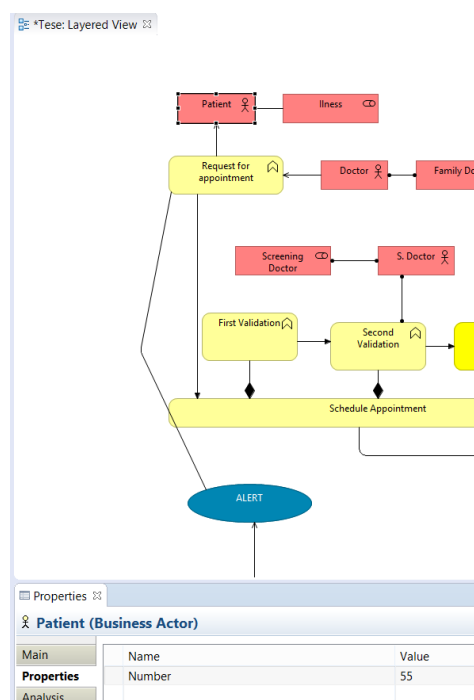


FIGURA 24 – ALTERAÇÃO DA PROPRIEDADE *NUMBER* NO ELEMENTO *PATIENT*

De seguida, alterou-se o elemento *Process Request* onde se aumentou o tempo de 30 para 34 minutos. Após o processo de recálculo o resultado foi apresentado ao utilizador como se pode observar nas Figuras 25 e 26.

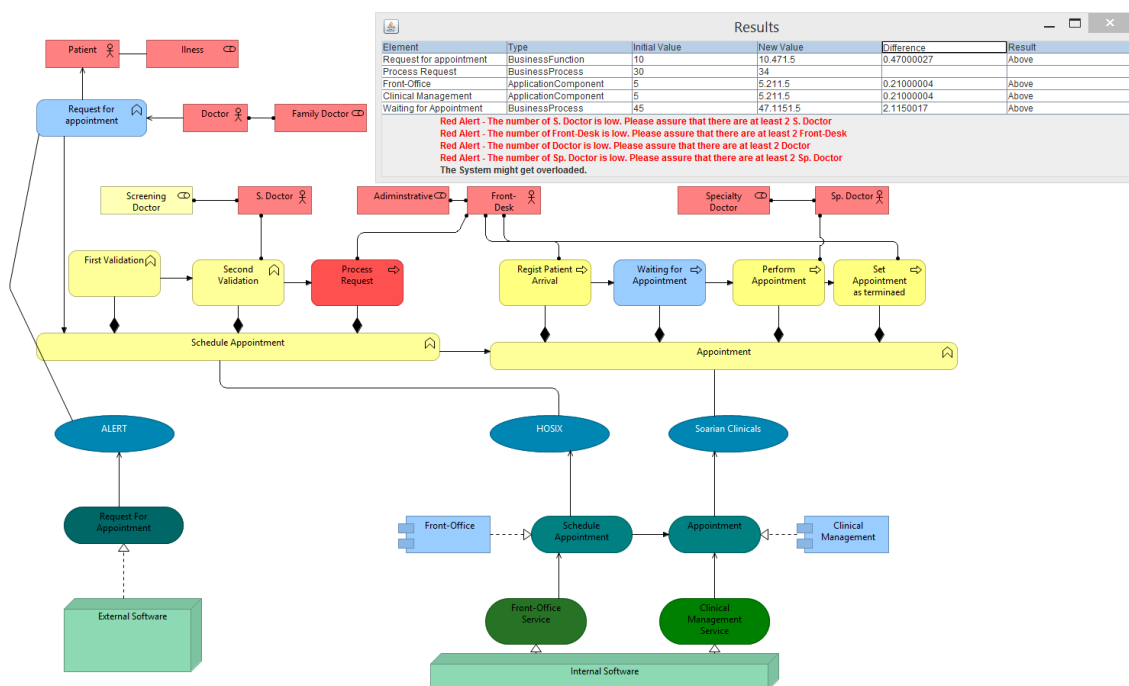


FIGURA 25 – ILUSTRAÇÃO DO RECÁLCULO DO KPI

É possível concluir que o facto de o elemento responsável pelo processamento do pedido de agendamento da consulta subir apenas 4 minutos leva a que o processo de espera pela consulta leve também mais tempo. Não obstante, os restantes elementos são apenas influenciados em segundos não sendo afetados de forma impactante para o processo de marcação de consultas.

| Element | Type | Initial Value | New Value | Difference | Result |
|-------------------------|----------------------|---------------|-----------|------------|--------|
| Request for appointment | BusinessFunction | 10 | 10.471.5 | 0.47000027 | Above |
| Process Request | BusinessProcess | 30 | 34 | | |
| Front-Office | ApplicationComponent | 5 | 5.211.5 | 0.21000004 | Above |
| Clinical Management | ApplicationComponent | 5 | 5.211.5 | 0.21000004 | Above |
| Waiting for Appointment | BusinessProcess | 45 | 47.1151.5 | 2.1150017 | Above |

Red Alert - The number of S. Doctor is low. Please assure that there are at least 2 S. Doctor
 Red Alert - The number of Front-Desk is low. Please assure that there are at least 2 Front-Desk
 Red Alert - The number of Doctor is low. Please assure that there are at least 2 Doctor
 Red Alert - The number of Sp. Doctor is low. Please assure that there are at least 2 Sp. Doctor
 The System might get overloaded.

FIGURA 26 – ILUSTRAÇÃO DA TABELA DE RESULTADOS DO RECÁLCULO DO KPI

No entanto o facto de o número de atores *Patient* ter sofrido um aumento significativo, que excede o seu valor máximo, leva a que seja disparado um alerta vermelho. Uma vez que o número dos profissionais de saúde se encontrava no mínimo, o sistema alertou o utilizador da necessidade de acrescentar mais profissionais, como ilustra a Figura 27. Adicionalmente é também identificada a potencialidade de o sistema sofrer uma carga excessiva. Como revisto anteriormente este é um tema a considerar pois, no limite, poderá levar ao *shutdown* do sistema resultando no decréscimo de desempenho do processo.

Uma vez analisados todos os cenários segue-se para a discussão de resultados.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

5. *Discussão de Resultados*

Nesta secção será apresentada a discussão dos resultados obtidos pelo processo de recálculo do KPI dos cenários que através da implementação do método na ferramenta Archi permitiram conceptualizar a prova de conceito deste trabalho.

Os resultados obtidos e analisados são baseados em valores fictícios e em fórmulas de cálculo criadas apenas para este âmbito. No entanto, acredita-se que os mecanismos desenvolvidos podem ser aplicados a cenários reais, uma vez que ocorreu uma extensa recolha de informação junto dos profissionais da área, que possuem uma visão mais detalhada dos mecanismos. Esta vantagem permitiu identificar quais os processos que necessitavam de ser monitorizados com mais atenção e qual o tempo médio que cada tarefa do processo.

Para o desenvolvimento desta prova de conceito foi necessário uma abordagem que fosse ao encontro dos pontos-chave do método ADM inerente ao TOGAF (*framework* base da ferramenta selecionada – Archi), revisto anteriormente:

1. Definição da amplitude dos conceitos a ter em conta e o nível de detalhe do mesmo, que neste trabalho se centrou com o processo de negócio de marcação de consultas. Dentro deste existem outros subprocessos, como por exemplo a marcação de exames. No entanto, definiu-se que a amplitude da prova de conceito apenas seria concentrada no processo de marcação de consultas numa perspetiva de alto nível;
2. Extensão de cada fase. Neste projeto a fase que se enfatizou mais foi a de definição do processo na ferramenta selecionada e a fase de revisão de literatura. Por exemplo, a fase de definição do processo de marcação de consultas e objetivos estratégicos foi um trabalho menos reforçado uma vez que o mesmo já tinha tido uma boa base de estudo prévio;
3. Decisões devem ser tomadas com base em avaliações práticas. De certa forma este trabalho também evidenciou este ponto-chave. Sendo um trabalho que poderia tomar proporções elevadas foi necessário ir adaptando o processo de elaboração da prova de conceito aos cenários reais e aos contratempos que foram acontecendo.

Ainda na temática do planeamento e definição da prova de conceito, é possível comparar as evidências deste trabalho, com as dimensões utilizadas pela entidade The Open Group, para a definição do raio de ação da arquitetura:

- Espaço: Sendo que a prova de conceito aborda um hospital público, a dimensão total da empresa é vasta. No entanto a área de foco que esta prova de conceito de arquitetura empresarial aborda foca-se na marcação de consultas;
- Profundidade: Uma vez que se optou por um foco mais centralizado no processo de marcação de consultas é com facilidade que se define o espetro da prova de

conceito e a respetiva área afetada - marcação de consultas hospitalares com foco no agendamento e posterior efetivação da consulta;

- **Tempo:** A definição do tempo necessário para a visão arquitetural neste caso é uma medida indefinida. Sendo que este trabalho é apenas uma prova de conceito e não uma conceção e implementação de uma arquitetura empresarial, é difícil obter uma previsão definitiva. No entanto, se se aplicar este conceito noutra perspetiva poderemos estimar o tempo necessário para uma prova de conceito de uma arquitetura empresarial, num prazo de 1 ano. Isto porque é um processo moroso e extenso, que necessita de diferentes intervenientes para atingir o objetivo;
- **Domínios arquiteturais:** Este é um ponto importante na definição do raio de ação da arquitetura, uma vez que é imperativo possuir uma base sólida de conhecimento, requisitos e fundamentos para que a arquitetura seja bem-sucedida. Este é um pressuposto reforçado no estudo do caso que se analisou neste trabalho (secção 2.8). Assim sendo, foi imperativo segmentar o processo na área aplicacional, de negócio, tecnológica e de, objetivos estratégicos.

Uma vez que apenas foi recolhida informação de uma organização hospitalar e não foram abordadas outras instituições, podemos concluir que todas as etapas do processo desenhado estão associadas à organização em estudo. No entanto é possível selecionar de alto nível as etapas do processo e aplicá-las noutra contexto hospitalar. Esta flexibilidade é um dos objetivos que a arquitetura empresarial deve procurar cumprir i.e., ser possível conceber uma arquitetura desenhada para uma organização mas que pode ser aplicada noutra âmbito.

Sendo que o processo de recálculo do KPI foi baseado em elementos do Archi é possível inferir que a lógica implementada pode ser atribuída a outros processos. Isto é possível porque o processo de recálculo foi implementado de forma dinâmica. Se o utilizador desejar adicionar mais um elemento ao processo, definindo a propriedade de KPI ao elemento, o mesmo poderia entrar no processo de recálculo, notando-se mais uma vez a flexibilidade do processo implementado.

Confrontaram-se os resultados dos KPI obtidos com os objetivos estratégicos definidos inicialmente e com os estudos efetuados, utilizando o método *Balanced Scorecard* revisto anteriormente:

- **Perspetiva Utente** – Tal como foi identificado no estudo inicial deste trabalho, o utente queixa-se do acesso aos cuidados médicos e do tempo excessivo de espera para as consultas externas hospitalares. Considerando esta perspetiva, é possível inferir, a partir da prova de conceito realizada, que a monitorização do processo de marcação de consultas através de uma arquitetura empresarial transpõe os aspetos que devem ser alvo de atenção para que o acesso aos cuidados médicos seja melhorado;
- **Perspetiva Financeira** – Nesta perspetiva enquadra-se o objetivo estratégico de diminuir o TMRG para que a organização hospitalar não sofra nenhuma penalização. Através dos resultados obtidos é possível validar a melhor forma de conseguir baixar este indicador. Assim sendo, a prova de conceito realizada

permite auxiliar os gestores da organização a reduzir não só o TMRG, mas também a diminuir possivelmente custos e a melhorar a desempenho dos seus departamentos;

- **Perspetiva Organizacional** – Do ponto de vista da organização, a mesma deseja que a análise estratégica dos processos se traduza em resolução de problemas. Também nesta perspetiva os resultados obtidos demonstram esta possibilidade, sendo que a arquitetura empresarial não aponta apenas aspetos a melhorar mas também aspetos que estão em falta, ou que necessitam de revisão. Se para um número tão elevado de utentes existe uma escassez de recursos em *Front-Desk*, então talvez seja um tema a equacionar;
- **Perspetiva Processual** – Processualmente o objetivo estratégico é definir a relação entre os KPI, os processos, os sistemas, os intervenientes, o serviço ao cliente, para que no final seja possível entregar um serviço de qualidade a todos os utentes que o solicitem. Os resultados obtidos pela prova de conceito vêm provar de que este é o caminho a seguir no que toca à gestão de processos. É possível relacionar todos estes aspetos e retirar dados possíveis de analisar para cumprir os objetivos da organização.

A arquitetura empresarial é então definida como a ferramenta que deve ser implementada para ir ao encontro a todos os objetivos da organização. Com a definição do processo nos vários segmentos (aplicacional, negócio, tecnológico e estratégico) é possível validar se os objetivos estratégicos definidos inicialmente podem, ou não, ser atingidos.

O primeiro objetivo estratégico definiu-se como: “Permitir a simulação de possíveis estratégias na resolução de problemas – o que deve ser alterado a nível de indicadores de desempenho, o impacto dessas alterações e o impacto dessa mudança perante o processo, os intervenientes e as infraestruturas utilizadas.”. Analisando este objetivo com o *output* deste trabalho é possível inferir que este é um objetivo tangível. Através da prova de conceito é possível concluir que após a definição dos processos que necessitam de monitorização e dos seus intervenientes é possível identificar os KPI desses processos. Após o tratamento destes valores com base no processo em avaliação, é possível inferir quais os restantes elementos que podem ser alterados e em que aspetos influencia o processo e os seus elementos.

O segundo objetivo definiu-se como “Obter uma associação clara entre os indicadores de desempenho, os processos de negócio, os sistemas, as pessoas envolvidas na prestação de serviços e no agendamento de consultas médicas”. Através desta prova de conceito é possível confirmar que este é um objetivo atingível na organização. O necessário para que esta coesão de elementos seja bem-sucedida é uma base de fundamentos e requisitos bem definidos.

O terceiro objetivo prende-se com “Entendimento entre todos os *stakeholders* ”. Este é um objetivo atingível, mas que não é possível inferir através desta prova de conceito, uma vez que não existiu interação entre os *outputs* da prova com os *stakeholders* do processo. No entanto, poderá ser tido em conta como um ponto de melhoria para o futuro.

O quarto objetivo definiu-se como “Identificação e representação de todas as infraestruturas utilizadas no processo”. Este é um objetivo que necessita, mais uma vez,

de uma análise de requisitos consolidada e bem fundamentada. Através desta prova de conceito é possível inferir que o objetivo é tangível e que aporta mais-valias na análise e tratamento dos indicadores de desempenho.

O último objetivo definiu-se como: “Aplicação do conhecimento para áreas futuras no hospital”. Através desta prova de conceito é possível definir que a aplicabilidade de uma arquitetura empresarial poderá aportar mais-valias para os processos do dia-a-dia da entidade hospitalar. No limite, será possível conceber uma arquitetura empresarial para todos os processos dentro da organização, que a levará ao seu máximo de desempenho.

Relacionando esta prova de conceito com o caso de estudo indicado previamente, conseguimos concluir que a arquitetura empresarial consegue ser dinâmica para responder a várias alterações que a empresa possa vir a experienciar. No entanto este processo foi desenhado como único, não tendo em conta todos os processos e sistemas que o rodeia, isto porque se trata de uma prova de conceito. O estudo relembra que a arquitetura deve ser concebida de forma a suportar a interoperabilidade dos sistemas endereçados ao processo, para que seja possível dar resposta a todas as perspetivas revistas acima.

Na secção seguinte serão apresentadas as conclusões obtidas pela realização da prova de conceito.

6. Conclusão

Neste capítulo serão tecidas conclusões acerca do trabalho realizado, dos respectivos resultados, das limitações encontradas e dos objetivos alcançados. Finalmente apresentam-se os aspetos a ter em conta em trabalho futuro.

6.1. Síntese do Trabalho Realizado

Neste trabalho foi feita uma análise e levantamento de um processo de marcação de consultas no âmbito hospitalar, com intenção de mapear este processo numa arquitetura empresarial, e desenvolver uma prova de conceito numa ferramenta de registo dessa arquitetura.

Após o levantamento do processo de marcação de consultas foi necessário encontrar e adaptar uma ferramenta de Arquitetura Empresarial (AE) que permitisse a correta definição do processo, bem como as dimensões inerente e características de uma AE. Posteriormente era necessário que a ferramenta fosse flexível ou escalável o suficiente para se conseguir definir os KPI do processo, e fazer-se refletir nos cenários de alteração dos vários componentes da AE que suportam ao processo.

Após a identificação da ferramenta foi necessário adaptá-la para que fosse possível manipular e tratar o KPI do processo, sendo esta uma das fases finais de desenvolvimento deste trabalho sobre a qual foi necessário implementar lógica adicional à ferramenta de *software* selecionada (Archi).

Com este cenário estruturado, o objetivo seria a simulação de cenários onde se pudesse monitorizar o impacto da alteração de um KPI, bem como encontrar pontos de melhoria e/ou possíveis falhas no processo de marcação de consultas, seguindo assim os princípios de arquitetura empresarial.

6.2. Resultados

O principal resultado deste trabalho é a prova de conceito inicialmente proposta. Ou seja, a possibilidade de monitorizar processos através de uma arquitetura empresarial e inferir em que componentes da AE desses processos, os indicadores de desempenho detêm maior ou menor influência.

Este trabalho revelou-se um verdadeiro desafio por vários motivos. Um deles foi, a fase de mapeamento do processo de marcação de consultas numa arquitetura empresarial. Inicialmente o processo estava definido numa perspetiva do BPMN, e foi necessário revê-lo para uma notação que desse suporte à arquitetura empresarial. Após identificar a ferramenta que ia auxiliar neste processo foi necessário integrar a linguagem da ferramenta utilizada com o processo. Contudo, mesmo depois de definido o processo na ferramenta, o mesmo não se traduzia numa arquitetura empresarial. Estava apenas definido como um processo num *software* de arquitetura empresarial.

A fase seguinte foi a mais desafiante e também a mais trabalhosa – traduzir o processo em estudo num processo que permitisse inferir os indicadores de desempenho de várias atividades e que, no final, fossem sujeitas a um reprocessamento com o objetivo de facultar a análise ao processo.

A primeira dificuldade foi perceber qual a melhor forma de traduzir o indicador de desempenho de um elemento, num *software* que não estava preparado nesse sentido. Após algumas tentativas optou-se por mapear este indicador como uma propriedade do elemento do processo. Para tal foi necessário adaptar a aplicação a reconhecer aquela nova propriedade e consequentemente a trata-la. Esta foi a fase mais morosa no processo global de adaptação da ferramenta.

O passo final foi conceptualizar a lógica de recálculo do indicador de desempenho e analisar os seus resultados. Foi possível concluir que o recálculo dos indicadores de desempenho no processo de marcação de consultas, permitiu simular e inferir que os processos que sustentam a marcação de consultas podem ser monitorizados e tratados.

Os resultados obtidos nesta prova de conceito permitem concluir também que o processo de marcação de consultas é bastante influenciado no seu tempo de execução pela execução de tarefas manuais. Ou seja, as atividades com mais potencial de causar risco no processo de melhoria do desempenho da marcação de consultas são as atividades que dependem de ações do utilizador. Sendo este um elemento mais difícil de controlar e por isso de maior risco. Considerando um cenário dramático em que o hospital sofre escassez de recursos (materiais e humanos) e, em que a afluência de utentes ao hospital é maior o sistema informático que suporta todo este mecanismo poderá não suportar a sobrecarga e ficar inoperacional. Esta situação leva a uma redução no desempenho do processo, uma vez que restabelecer o sistema pode não ser fácil.

É possível concluir que o processo de recálculo se traduz assim num mecanismo dinâmico que permite ser reaproveitado para outro processo. Se o utilizador quisesse monitorizar um novo processo através deste mecanismo para analisar o indicador KPI o mesmo seria possível.

O primeiro passo seria levantar os requisitos junto da organização para perceber quais os objetivos estratégicos que a mesma quer ver implementados. De seguida seria necessário mapear esse processo nas camadas, se assim fosse possível, existentes no Archi – camada de objetivos estratégicos, camada aplicacional, camada de negócio e camada tecnológica.

Montado o processo no Archi seria necessário identificar na paleta de propriedades de cada elemento, a propriedade KPI e definir um valor. A partir daí o mecanismo iria correr na mesma lógica do que o processo de marcação de consultas: (1) analisar quais os restantes elementos do processo possuem esta propriedade; (2) qual a sua função e que peso tem; (3) executar a lógica de recálculo deste indicador.

No final os resultados seriam apresentados por meio de uma tabela tal como é para o processo de marcação de consultas. A única diferença prende-se com o sistema de alertas que foi concebido especificamente para os atores do processo de marcação de consultas.

Podemos concluir que os indicadores de desempenho são uma mais-valia para a empresa quando combinados com uma arquitetura empresarial. Trazendo uma grande vantagem competitiva para com outras organizações. Auxiliando desta forma, na gestão dos processos decorrentes da organização e consequentemente melhorar a prestação de serviços.

A seção seguinte apresenta as limitações sentidas no decorrer deste trabalho e prova de conceito.

6.3. Limitações

As limitações encontradas durante a realização do trabalho prenderam-se maioritariamente com a complexidade dos processos hospitalares, nomeadamente, o da marcação de consultas. Aqui inclui-se ainda o desconhecimento dos agentes que operam nos processos bem como os *outcomes* que o mesmo pode tomar.

O desconhecimento do negócio a um nível mais detalhado, por parte dos atores, levou a que o processo de recálculo dos indicadores não pudesse ser tão aprofundado, deixando ainda muito por aprimorar e consequentemente obter um processo que consiga simular situações mais próximas da realidade.

Uma outra limitação sentida foi a falta de estudos nesta área relevante das arquiteturas empresariais aplicadas a organizações de saúde, e que pudessem permitir um maior aprofundamento dos temas trabalhados.

Outra limitação prende-se com o intervalo temporal para a elaboração do presente trabalho, sobretudo pelo facto de ter sido realizada com um hospital de elevada dimensão e em ambiente real. Todo o processo de recolha de informação é inevitavelmente moroso.

6.4. Trabalho Futuro

Como proposta de trabalho de futuro encontra-se, a melhor definição das fórmulas de recálculo dos valores do KPI associados aos vários elementos do processo, de modo a conseguir abranger mais aspetos do que apenas o tipo de elemento a tratar e o valor diferencial do elemento modificado.

Deveria contemplar-se ainda uma vertente de suporte à decisão para que fosse mais fácil definir o algoritmo e prever outras situações, como por exemplo, no processo de triagem. A inclusão de algoritmos de *Knowledge Management* poderá representar uma mais-valia para os recálculos dos KPI.

A integração da ferramenta de AE com uma ferramenta de *Process Mining* ou de gestão de processos de negócio poderá também representar uma mais-valia para esta abordagem. As instâncias dos processos poderão conter dados importantes para fomentar um ajuste mais acertado dos KPI, e consequentes recálculos.

A prova de conceito realizada apresenta ainda outras potencialidades ao nível da gestão de sistemas de informação e respetivas infraestruturas de TI. Por exemplo, conseguir inferir a disponibilidade necessária de determinado sistema, ou a quantidade de recursos de *hardware* necessários para cumprir determinado KPI são possibilidades identificadas.

Desta forma, este trabalho representa o potencial de avançar e tornar-se numa ferramenta passível de ser utilizada no setor público de saúde. Apesar de se considerar que as arquiteturas devem ser customizadas perante a organização, acredita-se na possibilidade de se criar um *template* que posteriormente possa ser reutilizado e ajustado.

Bibliografia

- Espanha, R. (2010) Plano Nacional de Saúde: Sistemas de Informação em Saúde e Saúde Online. Acedido a 27 de Janeiro 2016 em: <http://1nj5ms2lli5hdggbe3mm7ms5.wpengine.netdna-cdn.com/files/2010/07/TIC-A31.pdf>
- Administração Central do Sistema de Saúde (2014). Contrato-Programa 2015: Metodologia para definição de preços e fixação de objetivos. Acedido a 2 de Fevereiro de 2016 em: <http://www.acss.min-saude.pt/wp-content/uploads/2016/07/Contrato-Programa-2015.pdf>
- Mendes, D. (2016) Hospitais penalizados se não reduzirem tempos de espera, Diário de Notícias, 22 fev.2016. Acedido a 1 de Março de 2016 em: <http://www.dn.pt/portugal/interior/hospitais-penalizados-se-nao-reduzirem-tempos-de-espera-5041128.html>
- Ribeiro, J. (2016) Tempos de Espera: Como podem os hospitais ter penalização ou bónus, Ptjornal
- Sakellarides, C., Reis, V., Escoval, A., Conceição, C., Barbosa, P. (2015). O Futuro do Sistema de Saúde Português. Universidade Nova de Lisboa – Escola Nacional de Saúde Pública, Lisboa 20 pp. Acedido a 15 de Março de 2016, em: goo.gl/4ANP0Zc
- Sandi, A. (2015). A Importância dos Sistemas de Informação em Saúde – Estudo do caso na USF CelaSaúde. Relatório de Estágio apresentado à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra para o cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão. Universidade de Coimbra, Coimbra. Pág. 7 e 8
- Sistemas de Informação (2011). Definição de Sistemas de Informação. Acedido a 20 de Janeiro de 2016, em: <http://sistemasinformacao.com>
- World Health Organization (2003). Improving Data Quality: A Guide for Developing Countries. Manila : WHO Regional Office for the Western Pacific. Philippines. ISBN 9290610506.
- World Health Organization (2008). Framework and Standards for Country Health Information Systems. 2º Edição. Geneva : World Health Organization. ISBN 9789241595940
- Henriques, T. (2012). Tempo de e,spera no acesso a consultas médicas: influência do gradiente socioeconómico. Dissertação de Mestrado em Gestão de Economia da Saúde. Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra.

- Observatório Português dos Sistemas de Saúde (2015). Relatório de Primavera 2015: Acesso aos cuidados de saúde. Um direito em risco?. Acedido a 10 de Março de 2016 em: <http://www.opss.pt/sites/opss.pt/files/RelatorioPrimavera2015.pdf>
- Entidade Reguladora de Saúde (2012). Artigo: Estudo de Avaliação dos Centros Hospitalares, Porto.
- Arreigoso, V. (2015) Saúde garantida pelo Estado é um “direito ameaçado”, Expresso, 16 de ago. 2015. Acedido a 10 de Março de 2016 em: <http://expresso.sapo.pt/sociedade/2015-06-15-Saude-garantida-pelo-Estado-e-um-direito-ameacado->
- OCED (2015), Reviews of Health Care Quality: Portugal Raising Standards, OECD Publishing, Paris. ISBN 978-92-64-22598-5
- Prado, M. (2015). Hospitais privados dão milhões, Expresso. Acedido a 10 de Janeiro de 2016 em: <http://expresso.sapo.pt/economia/exame/2015-10-31-Hospitais-privados-dao-milhoes>
- Zachman Nacional (2016). Who We Are. Acedido a 20 de Setembro de 2016, em: <https://www.zachman.com/>
- Zachman, J. (1997). Enterprise Architecture: The Issue of The Century. Issue de Março de 1997. Publicado na revista *Database Programming and Design Magazine*
- Sessions, R. (2007). A Comparison of the Top Four Enterprise-Architecture Methodologies - Microsoft. Acedido a 20 de Setembro de 2016, em: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb466232.aspx>
- Bloomberg, J (2016). Change As Core competency: Transforming The Role of The Enterprise Architect. Acedido a 20 de Setembro de 2016, em: <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2016/06/16/change-as-core-competency-transforming-the-role-of-the-enterprise-architect/#affd55a164a7>
- Digital Government Institute (2016). Enterprise Architecture Conference & Expo. Acedido a 20 de Setembro de 2016, em: <http://www.digitalgovernment.com>
- Gartner (2016). Gartner Enterprise Architecture Summit. Acedido a 20 de Setembro de 2016, em: <http://www.gartner.com/>
- Hagan, P (2004). Guide to the (Evolving) Enterprise Architecture Body of Knowledge. The Mitre Corporation, Virginia
- HIMSS (2011). Enterprise Architecture (EA) Frequently Asked Questions. Acedido a 4 de Abril de 2016, em: <http://www.himss.org/>
- Tavares, A. (2009). Definição da Arquitetura Empresarial: O caso do Observatório de Mobilidade na Região Metropolitana de Lisboa. Dissertação de Mestrado em Engenharia Informática. Universidade do Porto – Faculdade de Engenharia.

- The Open Group (2011). Introduction to ADM. Acedido em Abril de 2016, em: http://www.opengroup.org/public/arch/p2/p2_intro.htm
- The Open Group (2011). Welcom to ArchiMate 2.1. Acedido em Abril de 2016, em: <http://pubs.opengroup.org/architecture/archimate2-doc/>
- Ioan, B., Nestian, A., Tiiță, S. (2012). Relevance of Key Performance Indicators (KPIs) in a Hospital Performance Management Model. De *Journal of Eastern Europe Research in Business & Economics*. ISSN: 2169-0367
- Kipfolio (2016). KPI Examples. Acedido a 20 de Setembro em 2016, em: <https://www.klipfolio.com/>
- Health Information and Quality Authority (2013). Guidance on Developing Key Performance Indicators and Minimum Data Sets to Monitor Healthcare Quality. Version 1.1.
- Hjort-Madsen, K. (2006). Enterprise Architecture Implementation and Management: A Case Study on Interoperability. Denmark. Autos da *39th Hawaii International Conference on System Sciences*. Acedido a Setembro de 2016 em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.106.4547&rep=rep1&type=pdf>
- Nunes, A. (2014). Modelação de Processos na otimização do agendamento hospitalar. Dissertação de Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação Médica. Escola Superior de Tecnologia e Gestão – Leiria.
- Rui Rijo, Ricardo Martinho, Diogo Ermida (2015). Developing an Enterprise Architecture Proof of Concept in a Portuguese Hospital. *Procedia Computer Science*, Volume 64, 2015, Pages 1217-1225.
- Ahlemann F., Stettiner E., Messerschmidt M., Legner C. (2012) Strategic Enterprise Architecture Management: Challenges, Best Practices, and Future Developments. Springer Science & Business Media, 5 de jan 2012. ISBN 9783642242236.
- Bernard, S. (2012) An Introduction to Enterprise Architecture. 3º Edição, Author House, 2012. ISBN 9781477258019
- Sparx Systems. Enterprise Architecture (2000). Acedido em Dezembro de 2016, em: <http://www.sparxsystems.com/products/ea/>.
- Archi - The Free ArchiMate Modelling Tool (2013). Acedido em Dezembro de 2016, em: <http://www.archimatetool.com/>.
- Moore, B. (2016) “The Preparedness Continuum: Key Performance Indicators for the Alberta Health Services Emergency/Disaster Management Program”. Acedido a 12 de Setembro de 2016 em: https://dspace.library.uvic.ca/bitstream/handle/1828/7357/Moore_Bethany_MPA_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ALERT, ALERT Life Sciences Computing (2017). Acedido em Janeiro de 2017, em:
<http://www.alert-online.com/pt>.

Bloomberg, J (2016). Enterprise Architecture: Don't Be a Fool with a Tool. Acedido a 19
de Março de 2016, em:
<https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2014/08/07/enterprise-architecture-dont-be-a-fool-with-a-tool/#396131978607>

Apêndices

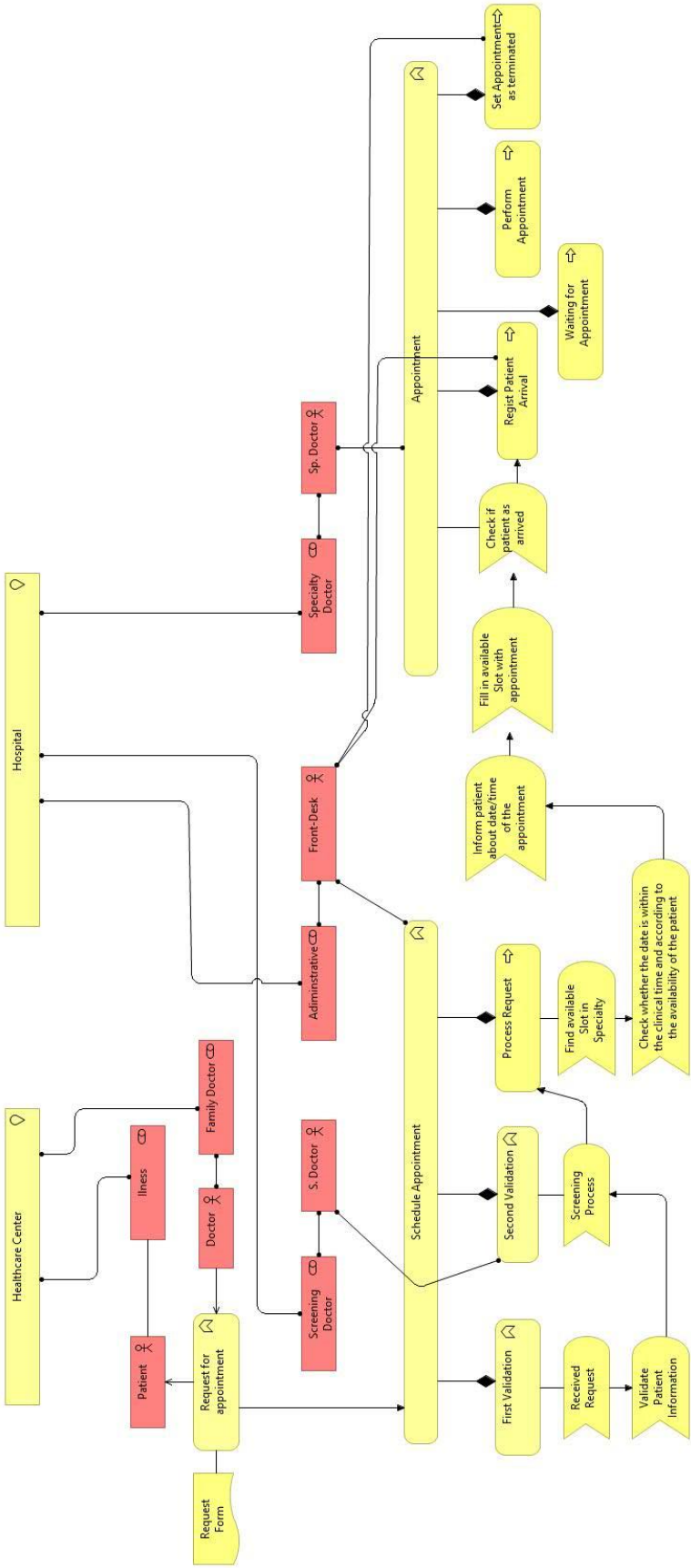
Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Apêndice I. Valores de referência dos tipos de elementos

| Tipo de Elemento | Valor percentual |
|-------------------------------------|------------------|
| Camada de Negócio | |
| Business Actor | 0.8 |
| Business Role | 0.4 |
| Business Collaboration | 0.1 |
| Business Interface | 0.6 |
| Business Function | 0.7 |
| Business Process | 0.7 |
| Business Event | 0.7 |
| Business Interaction | 0.6 |
| Business Product | 0.5 |
| Business Contract | 0.1 |
| Business Service | 0.7 |
| Business Value | N/A |
| Business Meaning | N/A |
| Business Representation | N/A |
| Business Object | 0.1 |
| Business Location | 0.1 |
| Camada Aplicacional | |
| Application Component | 0.2 |
| Application Collaboration | 0.5 |
| Application Interface | 0.3 |
| Application Service | 0.5 |
| Application Function | 0.3 |
| Application Interaction | 0.2 |
| Application DataObject | 0.2 |
| Camada Tecnológica | |
| Technology Artifact | 0.1 |
| Technology CommunicationPath | 0.1 |
| Technology Network | 0.3 |
| Technology Infrastructure Interface | 0.2 |
| Technology Infrastructure Function | 0.2 |
| Technology Infrastructure Service | 0.3 |
| Technology Node | 0.1 |
| Technology Device | 0.1 |
| Technology System Software | 0.3 |
| Total | 100% |

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Apêndice II. Camada de negócio modelado no Archi

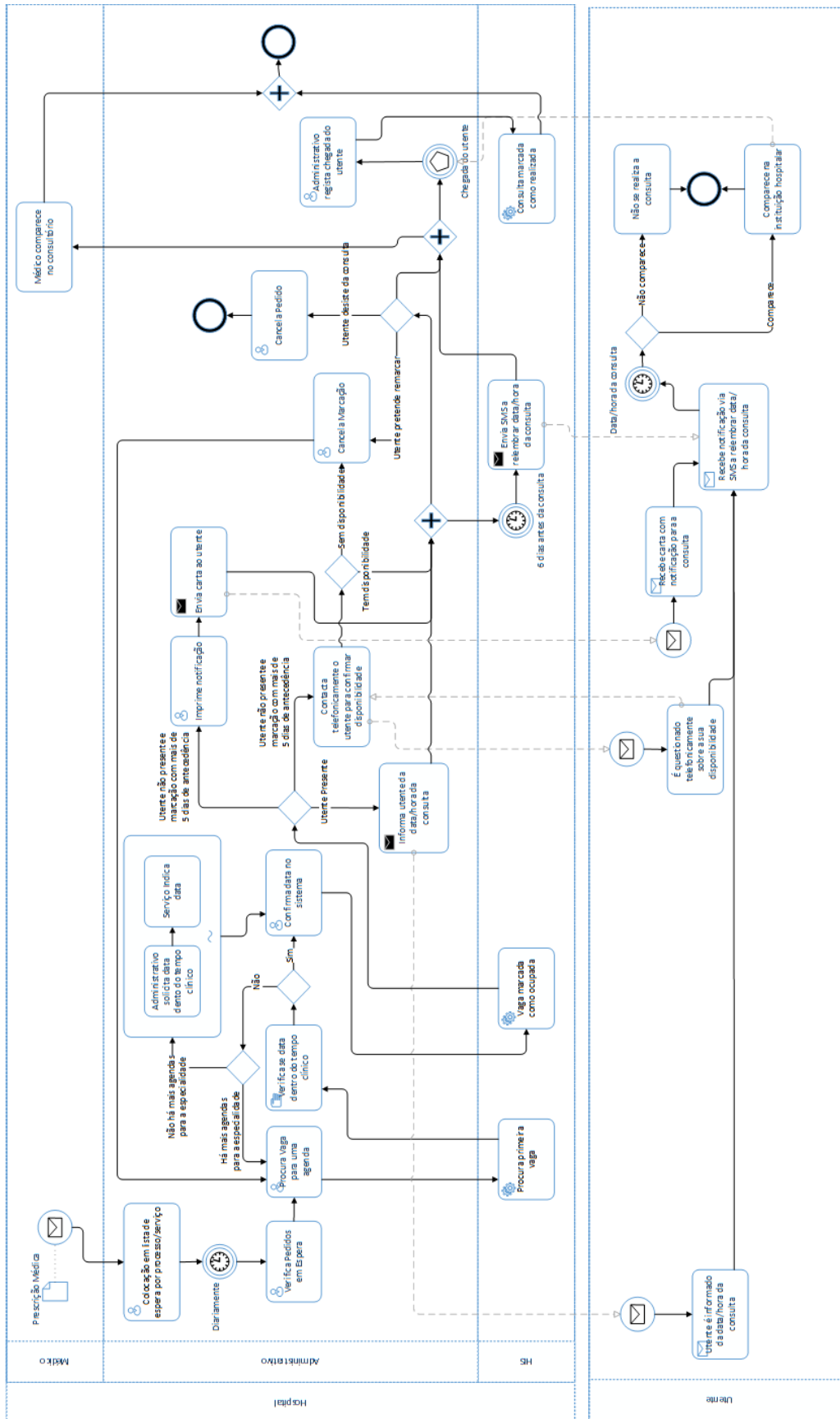


Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexos

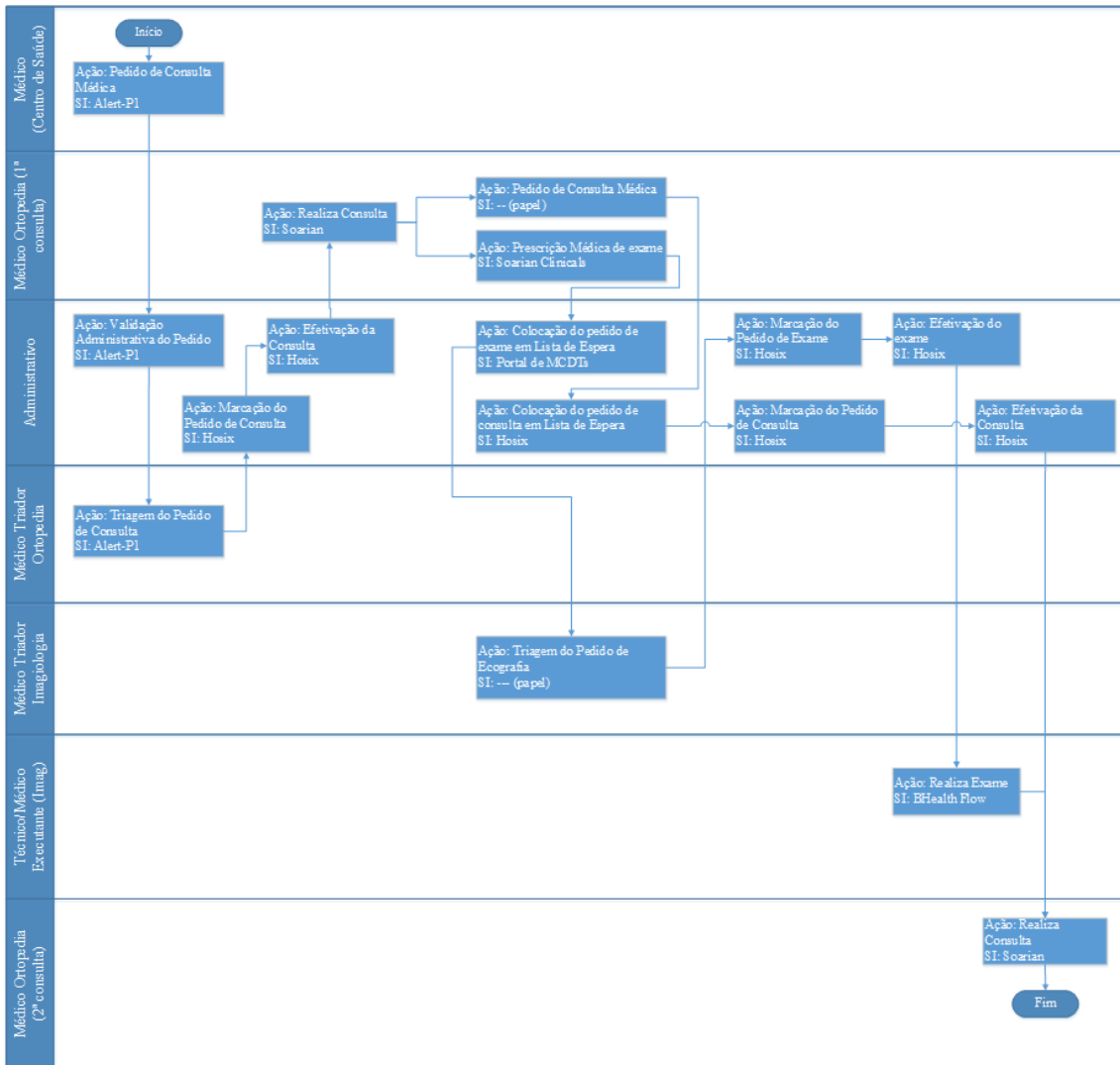
Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexo I. Pedido e Agendamento de Consulta Externa sem Triagem



Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexo II. Processo completo da referenciação da consulta



Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexo III. Modelo de desenvolvimento do KPIs

