

UNIVERSIDADE ABERTA

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO



**Integração entre Frameworks de Suporte à Gestão e Governação
das Tecnologias de Informação
Modelação da Norma ISO 9001**

Paulo Jorge Coelho Faroleiro

Mestrado em Informação e Sistemas Empresariais
(mestrado em associação)

Tese orientada pelo Professor Doutor Miguel Leitão Bignolas Mira da Silva

2016

Integração entre *Frameworks* de Suporte à Gestão e Governação das Tecnologias de Informação

Modelação da Norma ISO 9001

Resumo — A ISO 9001 e Arquiteturas Empresariais (AE), diferentes ferramentas de Governação com diferentes perspectivas, são dominantes entre os seus praticantes. Uma representação de uma ISO 9001 em ArchiMate pode potenciar ainda mais alinhamentos com outras *frameworks* representadas por AE e pode ajudar na obtenção de melhores resultados na implementação da Qualidade numa organização, obviando os custos e a duplicação de esforços.

Esta tese propõe uma abordagem de integração entre a ISO 9001 e AE na perspectiva das AE ao propor um mapeamento de conceitos de ISO 9001 em EA pela definição de uma Arquitetura de Referência da ISO 9001 utilizando a linguagem de modelação do ArchiMate

Dois objetivos são endereçados: a demonstração da capacidade de representar todos os requisitos da ISO 9001 em componentes de AE através do desenvolvimento da Arquitetura de Referência e reciprocamente a capacidade de desenvolver uma AE de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) teórico baseado na ISO 9001 com as componentes dessa Arquitetura de Referência.

Adicionalmente, ao identificar e avaliar a existência das componentes da Arquitetura de Referência numa organização concreta, se estes não estão completamente mapeados, pode-se concluir a existência de um desvio relativamente ao referencial ISO 9001.

Por ultimo, uma Arquitetura de Referência ArchiMate da ISO 9001 permite a partilha de conhecimento, a comunicação entre partes interessadas e contribui para a discussão e validação da ISO 9001 entre os utilizadores de Arquiteturas Empresariais.

Palavras-Chave — Arquitetura Empresarial, ISO 9001, ArchiMate, Alinhamento IT - Negócio, TOGAF

Integration between IT Management and IT Governance supporting Frameworks

Modelling of ISO 9001

Abstract — ISO 9001 and Enterprise Architecture (EA), distinct governance approaches with different perspectives, are dominant between practitioners. An ISO 9001 ArchiMate representation can lead to further alignments with other EA represented frameworks and help obtain better results while avoiding costs and efforts duplication when implementing Quality.

This thesis proposes an integration approach between ISO 9001 and EA from an EA perspective when proposes a mapping of ISO 9001 concepts to EA by defining an ISO 9001 Reference Architecture using the ArchiMate modeling language.

Two goals are addressed: the ability to fully represent ISO 9001 Quality Management System (QMS) requirements using EA elements when developing the Reference Architecture, and reciprocally the ability to represent an ISO 9001 QMS EA, with the Reference Architecture components

As a corollary, using the Reference Architecture in a specific organization, when evaluating the existence of each of these EA Reference Architecture elements, if they not occur or are not able to be mapped means a deviations against the standard ISO 9001.

Finally, a formal ISO 9001 ArchiMate Reference Architecture allows knowledge sharing, stakeholder communication and contribute to ISO 9001 discussion and validation among AE practitioners.

Keywords—Enterprise Architecture, ISO 9001, ArchiMate, IT - Business Alignment, TOGAF

Para a Isabel, cuja força, determinação, clareza, linearidade e paciência me motiva, impulsiona, suporta e alimenta, sempre, nos bons e maus momentos desta nova fase.

Para a Ana e o Diogo, cuja presença é fundamental para animar os meus dias, motivar os meus momentos menos interessantes e estar, estar, sempre da mesma forma generosa, como só eles conseguem estar.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	13
1 ENQUADRAMENTO TEÓRICO	18
1.1 Frameworks e Trabalho Relacionado	19
1.1.1 Arquiteturas Empresariais	19
1.1.2 TOGAF	21
1.1.3 ARCHIMATE	22
1.1.4 ISO 9001	27
2 OPÇÕES METODOLÓGICAS.....	33
2.1 Metodologia De Investigação.....	34
2.2 Problema de Investigação.....	35
3 PROPOSTA.....	39
3.1 Arquitetura de Referência 9001 e ArchiMate	41
3.2 Elementos e Relações da ISO 9001 participantes de Domínios de AE ...	42
3.3 Pontos de Vista apresentados da Arquitetura de Referência 9001.....	43
3.4 Alterações de AE baseadas numa implementação de SGQ.....	44
3.5 GAP entre um SGQ real e a Arquitetura de Referência 9001.....	45
4 DESENHO E DESENVOLVIMENTO	47
4.1 Arquitetura de Referência 9001 e ArchiMate	48
4.2 Elementos e Relações da ISO 9001 participantes de Domínios de AE ...	53
4.3 Aplicação do TOGAF ADM – Alterações de AE baseadas numa implementação de SGQ	62
4.3.1 Fase 1: Visão Arquitetural	62
4.3.2 Fase B: Arquitetura de Negócio Objetivo e Análise GAP	64
4.3.3 Fase C: Arquitetura Aplicacional Objetivo e Análise GAP	66

4.3.4	Fase D: Arquitetura Tecnológica Objetivo e Análise GAP	69
4.3.5	Fases E e F	70
4.4	GAP entre um SGQ real e a Arquitetura de Referência 9001	71
5	DEMONSTRAÇÃO	75
5.1.1	Pontos de Vista de Cláusulas	79
5.1.2	Pontos de Vista Landscape	81
5.1.3	Vistas de Domínio	84
5.1.4	Pontos de Vista de Processos de Negócio	86
6	AVALIAÇÃO	88
6.1	Arquitetura de Referência 9001 e ArchiMate	91
6.2	Elementos e Relações da ISO 9001 participantes de domínios de AE	93
6.3	Alterações de AE baseadas numa implementação de SGQ	96
	CONCLUSÃO	99
	BIBLIOGRAFIA	105
	ANEXO	108

ÍNDICE DE GRÁFICOS/QUADROS/TABELAS

Tabela 1 – Questionário associado ao “Processo de Negócio Gestão da Comunicação com o Cliente” (“ <i>Customer Communication Management Business Process</i> ”)	72
Tabela 2 - Diferenças identificadas, cláusula a cláusula	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 - Meta modelo genérico do <i>ArchiMate</i>	23
Figura 1.2 - Framework <i>ArchiMate</i> Core	24
Figura 1.3 - Framework <i>ArchiMate</i> adaptada	25
Figura 1.4 - Metamodelo Motivacional	27
Figura 1.5 - Representação esquemática dos elementos de um processo simples	30
Figura 1.6 - Representação da estrutura da ISO 9001 e o ciclo PDCA	31
Figura 2.1 - O Processo DSRM da presente tese	35
Figura 4.1 - Ponto de Vista: SGQ - Requisitos	48
Figura 4.2 - Ponto de Vista: 8 Operação	49
Figura 4.3 - Ponto de Vista: 8.6 Realização de Produto e Serviço	49
Figura 4.4 - Ponto de Vista Padrão da Arquitetura de Referência 9001	50
Figura 4.5 - Ponto de Vista: 9.1.3 Análise e Avaliação	51
Figura 4.6 - Ponto de Vista: 7.5.2 Criação e Atualização	51
Figura 4.7 - Ponto de Vista: 7.5.3.1 Objetivos de Controlo de ID	52
Figura 4.8 - Ponto de Vista: 7.5.3.2 Gestão de Controlo de Informação Documentada	52
Figura 4.9 - Ponto de Vista: Cooperação de Atores	53
Figura 4.10 - Ponto de Vista: Introdução	54
Figura 4.11 - Ponto de Vista: Modelo de Motivação	54
Figura 4.12 - Ponto de Vista: Organização	55
Figura 4.13 - Ponto de Vista: Funções de Negócio	55
Figura 4.14 - Domínio: Informação	56
Figura 4.15 - Domínio: Informação (Informação Documentada)	56
Figura 4.16 - Domínio: Informação (Oportunidades de Melhoria)	57

Figura 4.17 - Domínio: Informação (Informação da Revisão pela Gestão)	57
Figura 4.18 - Domínio: Informação (Informação de Processo)	58
Figura 4.19 - Domínio: Conhecimento	58
Figura 4.20 - Domínio: Informação (Informação Documentada Obrigatória)	59
Figura 4.21 - Ponto de Vista: Processo de Negócio de Gestão da Comunicação com o Cliente	60
Figura 4.22 - Ponto de Vista: Processo de Negócio de Planeamento de Auditoria Interna.....	60
Figura 4.23 - Ponto de Vista: Cooperação entre Processos de Negócio de Auditoria Interna.....	61
Figura 4.24 - Detalhe do Ponto de Vista das Metas de Negócio.....	62
Figura 4.25 - Detalhe do Ponto de Vista das Metas de Negócio revistas	63
Figura 4.26 - Ponto de Vista: Introdução.....	64
Figura 4.27 - Vista Gerada: Requisitos de Realização para o Tratamento das Reclamações de Cliente	65
Figura 4.28 - Vista Gerada: Análise Global para o Tratamento das Reclamações de Cliente.....	65
Figura 4.29 - Ponto de Vista do Comportamento da Aplicação DIMS.....	67
Figura 4.30 - Detalhe da AE Aplicacional Objetivo.....	67
Figura 4.31 - Ponto de Vista 7.5.3.2: Gestão do Controlo de Informação Documentada.....	68
Figura 4.32 - Ponto de Vista 7.5.2: Criação e Atualização de Informação Documentada.....	68
Figura 4.33 - Vista da AE Tecnológica e a relação com as componentes aplicacionais associadas.....	69
Figura 4.34 - Ponto de Vista do Processo de Gestão de Comunicação com o Cliente	72

Figura 5.1 – Ponto de Vista Cláusula 9.3.1 Generalidades (Organização).....	79
Figura 5.2 – Ponto de Vista Cláusula 9.3.3 Saídas da Revisão Pela Gestão (Organização)	80
Figura 5.3 – Ponto de Vista da Cláusula 8.2.3.1 Revisão de Requisitos de Produtos e Serviços (Organização).....	81
Figura 5.4 – Ponto de Vista Introdutório (Organização).....	83
Figura 5.5 - Ponto de Vista Organização (Organização).....	84
Figura 5.6 - Domínio: Informação (Organização).....	85
Figura 5.7 – Domínio: Organização (Organização).....	85
Figura 5.8 – Ponto de Vista de Tarefas/Atividades de Gestão da Mudança (Organização)	87
Figura 5.9 - Ponto de Vista de Tarefas/Atividades de Gestão da Mudança (Organização)	87

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

aas – ... as a service (... como serviço)

C/A – Corrective Action (Ação Corretiva)

DD – Design and Development (Desenho e Desenvolvimento)

DI – Documented Information (Informação Documentada)

HR – Human Resources (Recursos Humanos)

IT – Information Technology (Tecnologias de Informação)

M&M – Monitoring and Measuring (Monitorização e Medição)

N/C – Non Conformity (Não Conformidade)

P&S – Product & Service (Produto e Serviço)

QMS – Quality Management System (Sistema de Gestão de Qualidade)

QO – Quality Objective (Objetivo de Qualidade)

QP – Quality Policy (Política de Qualidade)

INTRODUÇÃO

Nas últimas 3 décadas, a norma ISO 9001 transformou-se num importante referencial que evoluiu de uma Boa Prática de Garantia de Qualidade para uma norma certificável, obrigatória para qualquer entidade que desenvolva um negócio, atendendo a que o seu esquema de certificação passou a ser considerado um aspeto obrigatório para a participação nesse mercado, nomeadamente para o Sector Público ou de qualquer área de mercado fortemente regulada.

A crescente exigência de Qualidade potenciou a melhoria de conceitos chave na Governação da Gestão da Qualidade, nomeadamente conceitos relacionados com o alinhamento de objetivos normativos, o alinhamento de sistemas de gestão, e a integração de *frameworks* e normas de Gestão da Qualidade (ISO, Quality Management Systems - Requirements, 2015).

A Gestão da Qualidade (GQ) evoluiu durante muito tempo nas organizações, transformando-se gradualmente numa importante ferramenta de Governação que suporta a realização de Produtos e Serviços, num enquadramento sustentado por melhoria contínua (ISO, Quality Management Systems - Requirements, 2015).

Mais relevante, muitas organizações tornaram-se dependentes da Prestação de Serviço de IT, e por isso considerar objetivos de Qualidade passou também a ser uma meta chave do IT, na discussão sobre o alinhamento IT Negócio.

Prestar serviços de IT com qualidade, que suportem a Qualidade na realização dos Produtos ou Serviços é frequentemente fator chave, decorrente da aceitação pela organização dos requisitos de qualidade colocados pelos seus clientes.

Muitas destas organizações dependem enormemente do IT, que evoluiu de um posicionamento de mero suporte administrativo para um papel estratégico, levando a que o alinhamento IT-Negócio seja um objetivo estratégico e a Qualidade no IT uma questão inadiável. Henderson, no início dos anos noventa do século passado, propôs um modelo de alinhamento estratégico, baseado num ajustamento estratégico e numa integração funcional, utilizando a estratégia de negócio como *driver* e o IT como alavanca (Henderson & Venkatraman, 1993). Este modelo apresenta diferentes perspetivas na forma como integrar o IT com o Negócio,

utilizando conceitos de Organizações Prestadoras de Serviço de IT e *IT Governance* (Henderson & Venkatraman, 1993).

Estando focadas na eficácia e na eficiência, muitas vezes as organizações acabam por conter diferentes departamentos ou equipas a lidar com Qualidade através de diferentes abordagens, levando a problemas de eficiência e a desperdício de recursos. Apesar destas diferentes perspetivas, os princípios basilares que suportam estas diferentes abordagens têm como meta a Qualidade, pelo que deve ser feito algum esforço de alinhamento quando se aplicam as diversas ferramentas, de forma a evitar redundâncias quando as abordagens se intersectam.

Abordagens suportadas em Arquiteturas Empresariais (AE) apresentam um conjunto coerente de princípios, métodos e modelos utilizados no desenho e implementação da estrutura organizacional da empresa, processos de negócio, sistemas de informação e infraestruturas (Lankhorst, *Enterprise Architecture at Work*, 2013). De acordo com abordagens AE, as organizações são suportadas em diversas arquiteturas: de negócio, processos, informação, aplicações e infraestrutura tecnológica (Zachman, 1987), (The Open Group, 2011), (Lankhorst, *Enterprise Architecture at Work*, 2013).

A meta do presente trabalho é a de discutir Gestão da Qualidade do ponto de vista das Arquiteturas Empresariais, fazendo parte de um esforço mais abrangente de reunir diversas ferramentas de *IT Governance* que permitam orientar diferentes áreas corporativas como sejam os Serviços de IT, Segurança de Informação, Risco e Conformidade, Continuidade de Negócio, Qualidade e Inovação, áreas que necessitam de ser geridas de forma integrada e com regras estruturantes, e onde o *IT Governance* desempenha um importante papel no alinhamento de todo estes esforços.

Apesar das AE representarem organizações, o objetivo deste trabalho de fundo não se focará em aspetos concretos de nenhuma organização. Pelo contrário, o objetivo é restringir as arquiteturas desenvolvidas a aspetos organizacionais deduzidos a partir das diferentes ferramentas de Governança, que podem ser considerados como *drivers* arquiteturais. Ou seja, o objetivo específico deste trabalho, no âmbito

do projeto mais abrangente em que se enquadra é o de desenvolver uma Arquitetura de Referência da ISO 9001 utilizando especificações de AE.

De forma mais abrangente, o objetivo é replicar o mecanismo a outras ferramentas de Governança, tais como a ISO 20000, ISO/IEC 27001, ISO 22301 e o COBIT5.

A Visão é a de que princípios, métodos, processos e conceitos para realizar Gestão da Qualidade, Gestão de Serviço de IT, Gestão da Segurança de Informação, Gestão da Continuidade de Negócio, Gestão de Risco e Conformidade podem ser mapeados em artefactos de AE e Vistas de AE, e representados por Arquiteturas de Referência específicas.

A definição destas Arquiteturas de Referência associados a bem conhecidas e largamente utilizadas ferramentas de Governança pode-nos ajudar a identificar os elementos comuns e as suas relações entre estas ferramentas de Governança. Não identificando e preservando estas ligações pode ser a causa de desalinhamento entre estas diversas ferramentas de Governança e pelo esforço e custo adicional muitas vezes identificado nas organizações durante a implementação das mesmas, levando a desperdício e não atingimento dos objetivos definidos.

Dois objetivos adicionais podem também ser atingidos: identificar desvios entre a implementação da ferramenta de Governança na organização e o referencial teórico ou boa prática que a suporta, através da comparação entre a AE da organização e a Arquitetura de Referência da ferramenta de Governança, e também identificar os requisitos específicos que uma organização necessita de endereçar relativamente a um objetivo de Governança que a Organização pretenda alcançar.

Na presente tese iremos desenvolver a hipótese de que a ISO 9001 pode ser representada por componentes de AE, mostrando a relação entre as componentes da ISO 9001 e os diversos domínios das AE. Sendo a ISO 9001 um referencial orientado a processos, o foco será mapear os processos, atores e relações entre as cláusulas da ISO 9001 e os requisitos das componentes das AE associadas, nomeadamente componentes do Modelo de Motivação e componentes do Negócio tais como componentes comportamentais, funcionais, Serviços Informacionais e componentes estruturais, criando desta forma uma Arquitetura de Referência 9001.

Tendo isto, é possível concluir que, ao mapear a Arquitetura de Referência com a implementação real de um SGQ, i.e. que um SGQ 9001 faz parte da AE global da Organização, e logo, implementar um SGQ com base nos requisitos ISO 9001 pode ser considerado uma alteração arquitetural.

A Arquitetura de Referência 9001 será desenvolvida utilizando conceitos de ArchiMate (uma linguagem de modelação de EA) e utilizando o TOGAF (uma *framework* de desenho, planeamento, implementação e governação de AE) ADM - Architecture Development Method para desenvolver os Pontos de Vista associados.

A metodologia a utilizar será a *Design Science Research Methodology* (DSRM), onde uma proposta é desenvolvida e validada para resolver um problema (Hevner A.R., March, Park, & Ram, 2004). As secções seguintes seguem os passos da metodologia:

- **“ENQUADRAMENTO TEÓRICO”** cobre o trabalho publicado associado com o tema e define os objetivos e metas a alcançar com o presente trabalho, sensibilizando e reconhecendo a existência de um problema numa perspectiva de revisão do “Estado de Arte”, sugerindo que o problema deve ser endereçado.
- **“OPÇÕES METODOLÓGICAS”** expõe o problema e apresenta uma ideia inicial na forma como este pode ser endereçado.
- **“PROPOSTA”** apresenta uma abordagem para a resolução do problema proposto, e onde nomeadamente a Arquitetura de Referência 9001 será desenvolvida.
- **“DESENHO E DESENVOLVIMENTO”** onde, com base nas componentes da Arquitetura de Referência 9001, se desenvolve uma AE; de seguida, aplicando o TOGAF ADM (The Open Group, 2011) se demonstrará as alterações numa AE resultantes da implementação de um SGQ e finalmente a utilização da Arquitetura de Referência 9001 como um referencial de comparação com um SGQ real, de forma a identificar diferenças entre uma implementação real e uma implementação teórica, do ponto de vista das AE.

- “**DEMONSTRAÇÃO**” onde são comparados os resultados com uma implementação de ISO 9001 com a aplicação da Arquitetura de Referência 9001 e se conclui pela sua aplicabilidade enquanto ferramenta de apoio à transformação de AE Organizacionais
- “**AVALIAÇÃO**” onde se avalia a adequação da Arquitetura de Referência 9001, da AE suportada pela Arquitetura de Referência 9001 e o *gap* com uma implementação de SGQ 9001, através da *framework* Moody and Shanks,
- “**CONCLUSÃO**” onde são apresentadas das conclusões do presente trabalho, se comparam as mesmas com as questões de investigação, se conclui sobre a aplicabilidade da proposta e se apresentam temas para futura investigação.

1 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1.1 FRAMEWORKS E TRABALHO RELACIONADO

Nesta primeira parte do desenvolvimento da Tese, iremos realizar um Enquadramento Teórico, com a apresentação das *frameworks*, enquadrando a apresentação das mesmas com uma Revisão de Literatura e a identificação do Trabalho Relacionado e de Lacunas existentes para o desenvolvimento da presente tese.

Partindo da generalidade para o particular, será apresentada cada uma das *frameworks* de forma a se compreender a abordagem global. Vamos começar por explicar o que são Arquiteturas Empresariais (AE), seguido do TOGAF – uma *framework* de AE que incorpora uma metodologia de desenvolvimento de EA, e o porquê de utilizar uma ferramenta de modelação de AE. De seguida será introduzido o *ArchiMate*, uma linguagem de modelação de AE e a sua extensão de Motivação, e que nos permitiu desenvolver o mapeamento do referencial normativo considerado no âmbito desta tese, e utilizado frequentemente como Boa Prática de Governação. Finalmente a ISO 9001 será abordada.

1.1.1 ARQUITETURAS EMPRESARIAIS

O aparecimento de Arquiteturas Empresariais surge na sequência do princípio de que uma Organização não tem apenas uma Arquitetura que a descreva, mas sim um conjunto alargado de diferentes perspetivas, baseadas em pontos de vista distintos, tradicionalmente organizados em Domínios.

É nesse enquadramento que a *framework* de Zachman (Zachman, 1987) surge no final da década de 80 do século passado, com o objetivo de definir um mecanismo de desenvolvimento de peças arquiteturais que permitem representar a organização respondendo a seis questões organizacionais: o quê, onde, quando, porquê, quem e como.

Na atualidade, a performance do negócio depende de um desenho balanceado e integrado destas arquiteturas individuais e deve contemplar pessoas, competências estruturas organizacionais, processos de negócio, IT, finanças, produtos e serviços,

e todo o ambiente onde estas componentes se inserem (Greefhorst & Proper, 2011).

Uma AE surge assim da aplicação de um conjunto de princípios coerentes no desenho de diversas arquiteturas individuais e dos mecanismos subjacentes a essas arquiteturas individuais.

Uma AE especifica as componentes e a relações entre estas e de que forma permitem gerir e alinhar ativos, pessoas, operações e projetos que suportam o atingimento de objetivos e das estratégias do Negócio (Ross, Weill, & Robertson, 2006), (Lankhorst, Enterprise Architecture at Work, 2013), focando-se nas características corporativas necessárias e suficientes para os alcançar (Greefhorst & Proper, 2011).

Uma AE é baseada numa representação holística da Organização, analisada a partir de diversos pontos de vista organizacionais e onde se estabelecem relações entre diversas componentes organizacionais e arquiteturas independentes mas interligadas (Gama, Sousa, & Mira da Silva, 2012) e que usualmente considera (Zachman, 1987), (The Open Group, 2011), (Lankhorst, Enterprise Architecture at Work, 2013): Negócio, Processos, Aplicações, Informação e Tecnologia, constituindo uma representação coerente da Organização com a qual é possível Governar os seus processos e sistemas (Pereira & Sousa, 2004).

Nesta perspetiva percebe-se que para enquadrar de forma adequada a Governação nas Organizações, se torne necessário compreender as diversas componentes arquiteturais subjacentes e decorrentes do Negócio, e que não bastará um alinhamento único com uma Boa Prática de suporte para potenciar estas diferentes perspetivas do problema.

O enquadramento com conceitos de AE permite assim encontrar uma linguagem comum entre estas Boas Práticas em análise, identificado simultaneamente as componentes comuns às diversas Boas Práticas, o que permite potenciar sinergias nas suas implementações diversas e obter uma visão sobre diversos pontos de vista de aspetos organizacionais que são comuns às diversas componentes

arquiteturais e que de outra forma serão desenvolvidos e operados de forma desarticulada, condicionando a performance de Negócio.

1.1.2 TOGAF

A *The Open Group Architecture Framework* (TOGAF) é uma *framework* para desenho de AE (The Open Group, 2011), desenvolvida pelo The Open Group, e atualmente considerada uma norma aberta. A versão de 1995, a 1ª, foi baseada no US Department of Defense's Technical Architecture Framework for Information Management (TAFIM) (The Open Group, 2011), (Meertens, et al., 2012) e cada nova versão desta norma é desenvolvida de forma colaborativa pelos membros do The Open Group Architecture Forum (The Open Group, 2011), (Meertens, et al., 2012).

As primeiras sete versões do TOGAF endereçaram arquiteturas tecnológicas sendo a escolha das mesmas baseada na adoção destas pelo Negócio, à data em que as versões de TOGAF foram desenvolvidas. Em 2002 foi publicada a versão 8, expandindo o âmbito do TOGAF do desenvolvimento de arquiteturas puramente tecnológicas para arquiteturas empresariais, integrando componentes arquiteturais de Negócio e de Sistemas de Informação (Van Sante & Ermersj, 2009).

In 2009, o TOGAF 9 apresentou novos requisitos como sejam uma estrutura modular, uma especificação das componentes da *framework*, mais informação de suporte e detalhe adicional (Pereira & Sousa, 2004).

O TOGAF disponibiliza ferramentas e mecanismos para apoiar na aceitação, produção, utilização e manutenção de uma AE (The Open Group, 2011). Sendo uma das *frameworks* de desenvolvimento de AE líder, a sua cada vez maior utilização reflete a importância no mercado das arquiteturas empresariais e da governação associada (Van Sante & Ermersj, 2009).

A abordagem proposta pelo TOGAF é baseada num modelo interativo suportado em boas práticas e na reutilização de um conjunto de ativos arquiteturais (The Open Group, 2011). A definição da *framework* é focada em conceitos chave de AE e no TOGAF ADM (The Open Group, 2011) (Architecture Development Method), uma

abordagem faseada de desenvolvimento de AE (Jonkers, Proper, & Turner, TOGAF 9 and ArchiMate 1.0, 2004).

1.1.3 ARCHIMATE

O *ArchiMate*, um referencial aberto do *The Open Group* (TOG) (Jonkers, Band, & Quartel, ArchiSurance Case Study, 2012), atualmente considerado uma norma de modelação de AE, baseada numa linguagem formal de visualização da modulação e em mecanismos de representação uniforme (Jonkers, Band, & Quartel, ArchiSurance Case Study, 2012), (The Open group, 2012). Permite obter uma visão integrada de uma AE nos seus diversos domínios e nas relações e dependências subjacentes (Jonkers, Band, & Quartel, ArchiSurance Case Study, 2012), (The Open group, 2012), potenciando a integração entre os diversos domínios e disponibilizando mecanismos para apoiar e melhorar o processo de desenvolvimento de AE (Jonkers, Band, & Quartel, ArchiSurance Case Study, 2012), suportando os diferentes pontos de vista dos diferentes *stakeholders*, e com suficiente flexibilidade para suportar extensões (The Open group, 2012).

Suportado por diversos fabricantes e consultoras, o objetivo do projeto *ArchiMate* é o de representar de forma uniforme os diversos domínios de uma AE, a sua integração e as suas relações, e com isto disponibilizar ao arquiteto ferramentas que suportem e melhorem o processo de desenho de AE (Lankhorst & ArchiMate team, ArchiMate Language Primer, 2004).

1.1.3.1 CONCEITOS BASE

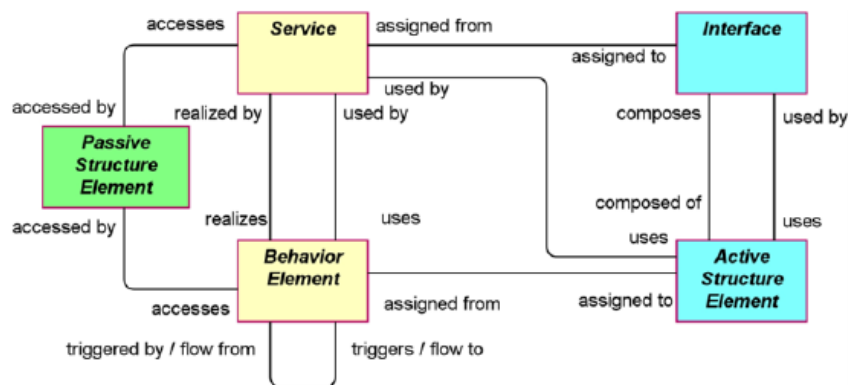
Nos seus conceitos base o *ArchiMate* especifica três tipos de elementos principais, utilizados para a representação de classes de entidades do mundo real (Paredes, et al., 2015). Estes elementos são:

- Elementos Estruturais Ativos, entidades capacidade de desenvolver comportamentos
- Elementos de Comportamento, atividades individuais desenvolvidas por um ou mais Elementos Estruturais Ativos

- Elementos Estruturais Passivos, sobre os quais os Elementos Estruturais Ativos desenvolvem Comportamentos

A linguagem *ArchiMate* detalha dois destes elementos como *core* para potenciar um ponto de vista arquitetural de orientação ao serviço:

Figura 1.1 - Meta modelo genérico do *ArchiMate*



(Paredes, et al., 2015)

- Elementos de Comportamento, conhecidos como serviços, são unidades de funcionalidade expostas pelos sistemas que os realizam aos seus ambientes. Estes serviços entregam valor aos seus consumidores encapsulando as operações internas dos sistemas que os disponibilizam.
- Elementos Estruturais Ativos, conhecidos como Interfaces, são pontos de acesso onde os sistemas expõem um ou mais serviços realizados aos seus ambientes.

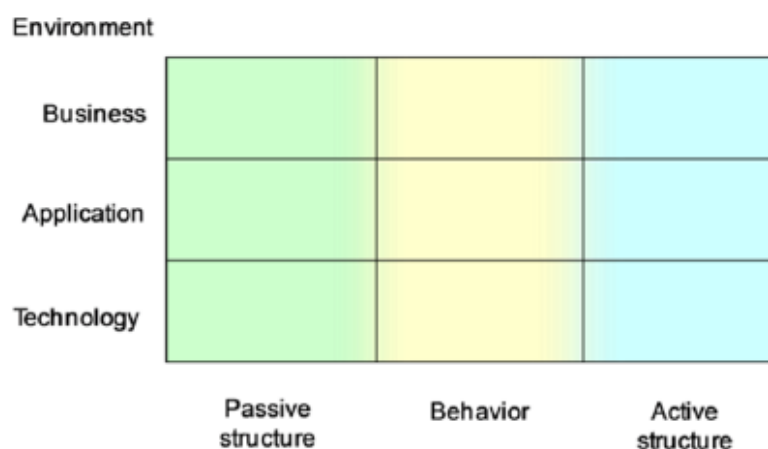
O relacionamento entre as diversas componentes da linguagem *ArchiMate* é representado na Figura acima. Neste diagrama o relacionamento é feito utilizando o verbo mais próximo de cada elemento, e.g. um Elemento Estrutural Ativo usa uma Interface e um Serviço para aceder a um Elemento Estrutural Passivo.

A linguagem *ArchiMate* contém um conjunto base de relacionamentos classificados em 3 categorias:

- Relações Estruturais, que modelam a coerência estrutural entre conceitos estruturais ou conceitos comportamentais do mesmo tipo ou de diferentes tipos. Incluem: *associação*, *acesso*, *utilização por*, *realização*, *assignação*, *agregação*, e *composição*.
- Relações Dinâmica, que modelam as dependências entre conceitos comportamentais, incluindo *fluxos* e *eventos*. Adicionalmente a linguagem *ArchiMate* permite a derivação de Relações Dinâmicas entre Elementos Estruturais aos quais tenham sido assignadas funcionalidades comportamentais distintas, e.g. uma relação de fluxo entre duas funções aplicacionais da mesma aplicação, onde se opte por representar cada função como uma Componente Aplicacional responsável por cada função.
- Outras relações nem Estruturais ou Dinâmicas. Incluem *agrupamento*, *união* ou *especialização*.

A linguagem *ArchiMate* define três domínios principais baseados na especialização dos seus conceitos *core*, onde a estrutura de cada modelo dentro de cada Domínio é semelhante:

Figura 1.2 - Framework *ArchiMate* Core



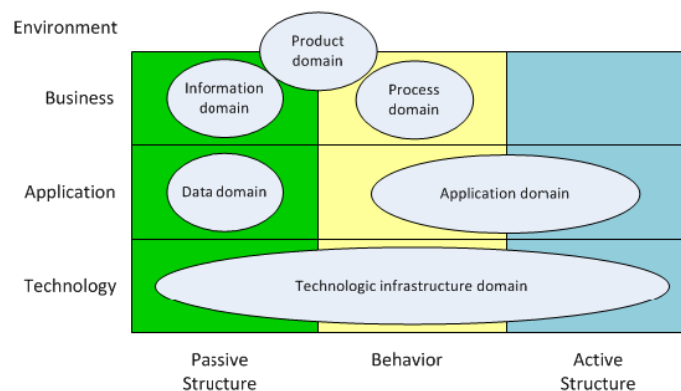
- O domínio do Negócio que modela produtos e serviços disponibilizados para clientes externos à organização a ser descrita. Estes serviços são realizados por processos de negócio executados por atores de negócio.

- O domínio Aplicacional que disponibiliza Serviços Aplicacionais à camada de Negócio, desenvolvidos por Aplicações de Software.
- O domínio Tecnológico ou de Infraestrutura que disponibiliza serviços de infraestrutura tais como processamento de dados, armazenamento e comunicações necessários para executar aplicações. Estes serviços são realizados através de *hardware*, *software* e outros mecanismos infraestruturais, e.g. serviços *cloud* aaS.

A linguagem *ArchiMate* combina assim os seus três Domínios com os seus três tipos de elementos *core*, numa matriz de 9 células.

Desta forma a ligação entre os domínios do Negócio, Aplicacional e de Infraestrutura é feita através de uma “orientação ao serviço”, onde cada domínio ou camada de domínio disponibiliza funcionalidades na forma de serviços à componente acima (The Open group, 2012).

Figura 1.3 - Framework ArchiMate adaptada



(Enterprise Architecture and ITIL, 2013)

Temos ainda uma visão sistémica do modelo, onde é feita a distinção entre a visão interna e externa do modelo e das suas componentes enquanto sistema e subsistemas. O serviço prestado é o comportamento externamente visível do sistema prestador, na perspetiva dos serviços consumidores desse serviço, sendo o ambiente tudo aquilo que é externo ao sistema prestador.

A motivação para a existência do serviço é feita através do valor percebido pelo cliente. Para clientes externos, os aspetos relevantes são a funcionalidade disponibilizada, o seu valor e aspetos não funcionais como sejam a qualidade do serviço, custos, etc., pelo que a utilização dos serviços pode ser regulamentada por contratos ou Acordos de Nível de Serviço (*Service Level Agreements* – SLA) associados aos serviços disponibilizados e às interfaces que constituem a perspetiva externa do Elemento Estrutura Ativo (The Open group, 2012).

Os diversos tipos de conceitos e relações são usados de forma sistemática, embora a sua natureza e granularidade possam diferir. Em linha com uma Orientação ao Serviço, a relação mais importante entre os diversos domínios é a constituída por relações do tipo “utilizado por”, que mostram de que forma os domínios mais elevados utilizam os serviços dos domínios mais baixos. Um segundo tipo de ligação está associado a relações do tipo “realização”, quando elementos de domínios inferiores realizam elementos correspondentes a elementos de domínios superiores

1.1.3.2 EXTENSÕES

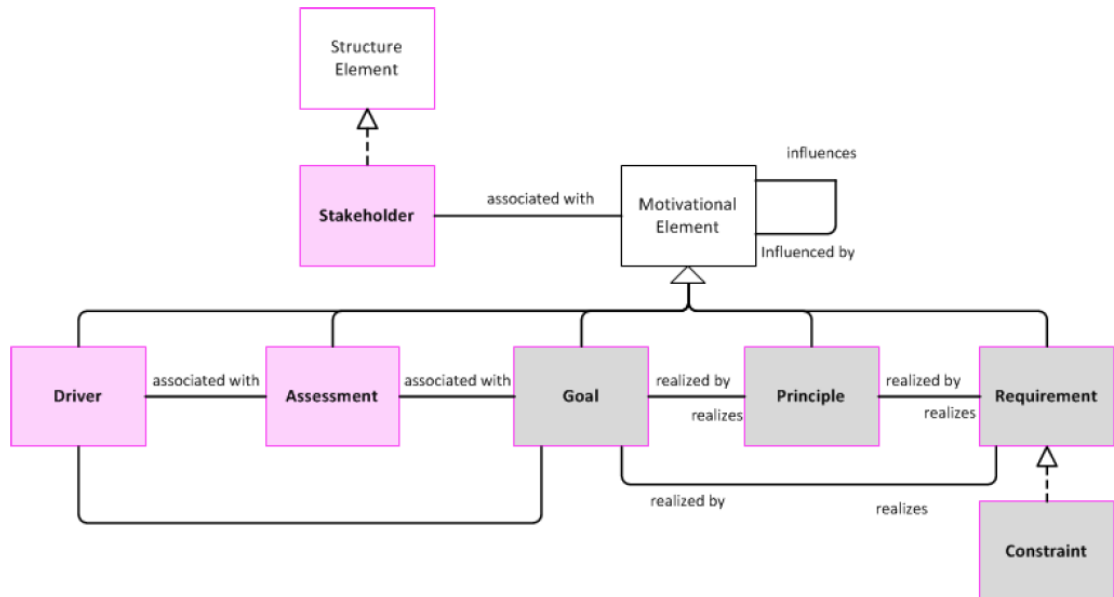
EXTENSÃO DE MOTIVAÇÃO

Os conceitos estruturais do *Archimate* estão focados na descrição da arquitetura dos sistemas de informação que suportam a organização, não cobrindo os elementos que motivam o seu design e operação. Estes aspetos motivacionais correspondem ao “*Why*” da *Framework* de Zachman.

Existe no entanto uma extensão ao core, designada por Motivation Extension e que adiciona os elementos utilizados para modelar os fatores motivacionais subjacentes ao desenho de determinadas AE. Conceitos como *stakeholder* (entidade que influencia, orienta ou limita a organização), *driver* (fator interno ou externo que influencia o planeamento e os objetivos da organização), *assessment*, *goal*, *requirement*, e *principle* influenciam, orientam e delimitam o desenho das AE e o seu alinhamento com o contexto em que se inserem e os elementos motivacionais (The Open group, 2012) e permitem identificar e compreender as forças, fraquezas,

oportunidades e ameaças associadas a estes fatores ajudando no planeamento e no atingimento dos objetivos (The Open group, 2012).

Figura 1.4 - Metamodelo Motivacional



(The Open group, 2012)

EXTENSÃO DE AVALIAÇÃO

De forma análoga, (Iacob, et al., 2012) investigaram a adequabilidade da linguagem ArchiMate para suportar conceitos de Modelação de Estratégia de Negócio e abordagens arquiteturais de avaliação de portefólios de IT. No seu trabalho, dá uma perspetiva da literatura existente sobre a estratégia, os conceitos e métodos de avaliação e faz uma motivação para a necessidade de modelar AE e Requisitos de Negócio de forma a capturar estes aspetos, chegando a propor a adição ao ArchiMate de conceitos como Valor, Riscos, Recursos, Capacidades, Competências e Constrangimentos.

1.1.4 ISO 9001

A norma ISO 9001 (no que respeita a esta tese, será usada a ISO 9001:2015) da International Standards Organization (ISO) define as características de um Sistema

de Gestão que alinhe os diversos mecanismos de gestão com requisitos de Qualidade numa Organização. Este mecanismo de Governança, o SGQ, baseia-se numa Política e Objetivos de Qualidade. Cabe à organização desenhar e documentar o SGQ que lhe permita controlar a forma como os seus processos são executados. Os mecanismos constituintes do SGQ são políticas, processos, procedimentos e controlos, e o seu âmbito abrange o planeamento dos processos de negócio e a forma como estes são executados, medidos e melhorados (Lankhorst, Enterprise Architecture at Work, 2013).

A perspetiva de uma Organização ao adotar um SGQ é a de que o Produto ou o Serviço concebidos e realizados no seu âmbito tenham as características de qualidade previamente definidas pelos requisitos acordados com o cliente, os requisitos da organização e demais requisitos legais, regulatórios e contratuais existentes. A adoção de um SGQ é uma decisão estratégica da organização e a sua conceção e implementação são influenciadas:

- pelo ambiente de negócio, por mudanças nesse ambiente e por riscos associados a esse ambiente;
- por necessidades variáveis;
- por objetivos particulares;
- pelos produtos que proporciona;
- pelos processos que utiliza;
- pelas suas dimensão e estrutura organizacional (ISO, Quality Management Systems - Requirements, 2015)

A norma ISO 9001 não impõe uniformidade na estrutura dos SGQ existentes em diferentes organizações ou na documentação que constitui os mesmos, o que significa que cada organização desenvolve o seu SGQ na forma que considera mais adequada para o seu tipo de Organização e de Negócio.

Os requisitos que definem o SGQ são complementares aos requisitos do Produto fornecido ou do Serviço prestado e podem ser utilizados como termo de comparação para avaliar a aptidão dos mecanismos implementados (designados no seu conjunto como Sistema de Gestão) de se alinhar com os requisitos do

cliente, estatutários e regulamentares aplicáveis ao produto e aos requisitos da própria organização, melhorando o alinhamento com os mesmos de uma forma continuada.

Partindo de aspetos generalistas e de alto nível, a norma define as responsabilidades da Gestão relativamente ao SGQ e fornece requisitos relativos a recursos, pessoal, formação, infraestruturas e ambiente de trabalho. O *core* da norma está focado na designada “realização do produto ou do serviço”, ou seja, os Processos de Negócio que desenvolvem o Produto desenvolvido pela Organização ou Serviço prestado pela Organização.

Processos chave que afetem a qualidade do Produto ou Serviço desenvolvido devem ser identificados e documentados. Isto inclui planeamento da realização do Produto ou Serviço e respetiva Conceção, Desenho e Desenvolvimento, Revisão, Verificação e Validação de Requisitos, Processos de Controlo, Controlo de Processos, nomeadamente de Processos externalizados e de Atividades de Realização dependentes de terceiras partes, compras e processos relacionados com o cliente, e também requisitos de Medição, Monitorização, Análise e Melhoria destes Processos de Negócio, Auditoria, Revisões pela Gestão de carácter periódico e Melhoria Continua.

Uma vez SGQ implementado, a Organização pode solicitar uma auditoria a uma Entidade Certificadora. No caso de cumprir com todos os requisitos da norma e critérios certificação, a Organização será certificada ISO 9001 (Lankhorst, Enterprise Architecture at Work, 2013), (ISO, Quality Management Systems - Requirements, 2015).

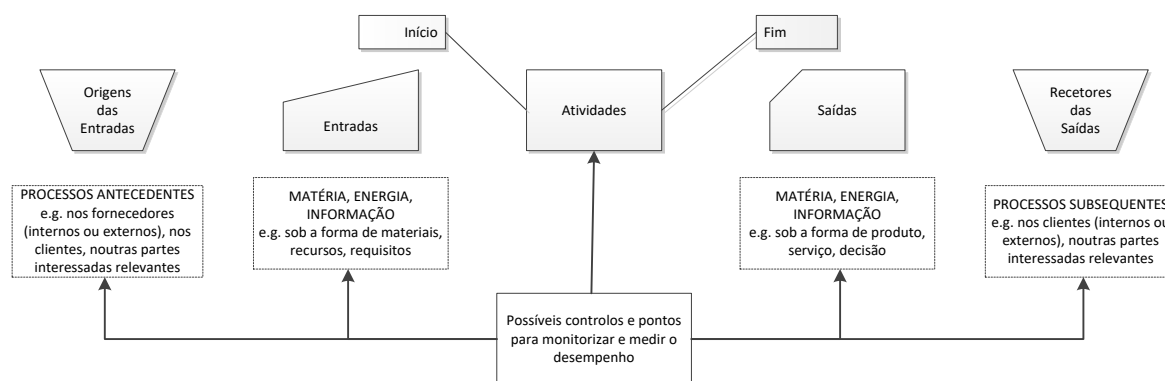
A norma fomenta desta forma a adoção de uma abordagem por processos para aumentar a Satisfação do Cliente ao ir ao encontro dos seus requisitos, ao desenvolver, implementar e melhorar a eficácia do SGQ subjacente de forma continuada.

A aplicação de um sistema de processos numa organização, juntamente com a identificação e as interações destes processos e a sua gestão para produzir o

resultado desejado, pode ser referida como sendo uma "abordagem por processos" (ISO, Quality Management Systems - Requirements, 2015).

Para que uma organização funcione de forma eficaz, tem que determinar e gerir numerosas atividades interligadas. Uma atividade ou conjunto de atividades que utilize recursos, e seja gerida de forma a permitir a transformação de *entradas* em *saídas*, de acordo com a ISO 9001 pode ser considerada como um processo. Frequentemente a *saída* de um processo constitui diretamente a *entrada* do seguinte (ISO, Quality Management Systems - Requirements, 2015).

Figura 1.5 - Representação esquemática dos elementos de um processo simples



(ISO, Quality Management Systems - Requirements, 2015)

Uma vantagem da abordagem por processos é o controlo passo-a-passo que proporciona sobre a interligação dos processos individuais dentro do sistema de processos, bem como sobre a sua combinação e interação.

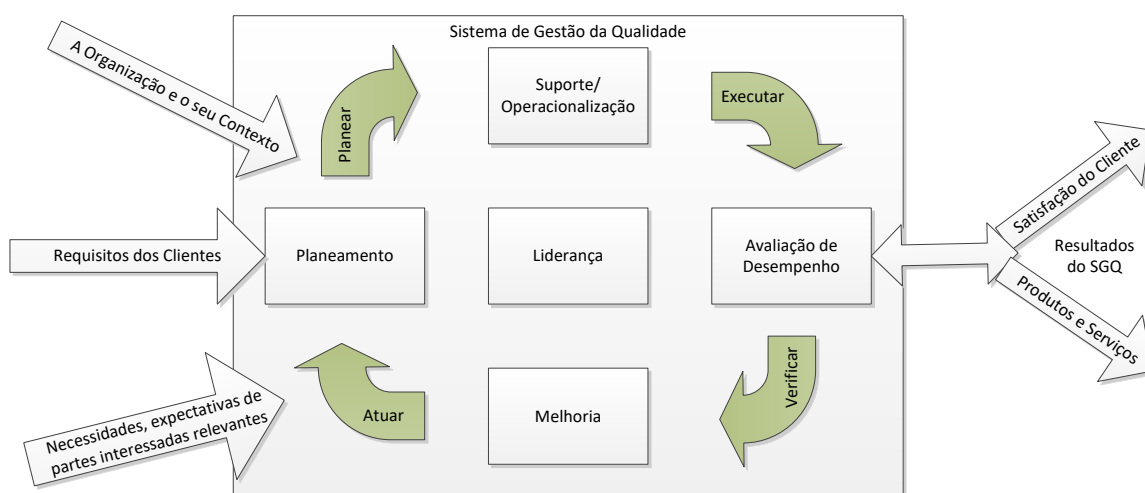
Quando utilizada dentro de um SGQ, é enfatizada a importância:

- de entender e ir ao encontro dos requisitos;
- da necessidade de considerar processos em termos de valor acrescentado;
- de obter resultados do desempenho e da eficácia do processo;
- da melhoria contínua dos processos baseada na medição dos objetivos.

O modelo de um SGQ baseado em processos, representado na Figura abaixo, ilustra as interligações de processos apresentadas nas secções da norma. É visível que os clientes têm um papel importante na definição de requisitos como *entradas*.

A monitorização da satisfação do cliente requer a avaliação da informação relativa à perceção, por parte deste, quanto à organização ter ido ao encontro dos seus requisitos. O modelo representado na Figura anterior cobre todos os requisitos da norma, mas o detalhe é dependente de cada organização e do modelo de implementação escolhido (ISO, Quality Management Systems - Requirements, 2015).

Figura 1.6 - Representação da estrutura da ISO 9001 e o ciclo PDCA



(ISO, Quality Management Systems - Requirements, 2015) adaptado

Numa perspetiva de Qualidade e nomeadamente na perspetiva da ISO 9001, uma AE contribui para o desenho e integração do modelo de Processos de Negócio, a sua gestão e documentação, e em particular dos processos de Gestão dos Sistemas de Informação (Lankhorst, Enterprise Architecture at Work, 2013).

Uma bem desenhada e documentada AE permite à organização validar os requisitos de um SGQ, nomeadamente os requisitos documentais e os processos de realização do produto ou serviço (ISO, Quality Management Systems - Requirements, 2015); por outro lado, a necessidade de um SGQ pode potenciar uma iniciativa de AE ao colocar o ênfase nos processos e recursos críticos para a qualidade do produto desenvolvido ou do serviço prestado (Lankhorst, Enterprise Architecture at Work, 2013).

É nossa visão, alinhada com (Lankhorst, Enterprise Architecture at Work, 2013), que a Gestão da Qualidade e as AE formam uma combinação natural: a primeira focada no **que** é necessário ser desenhado, documentado, controlado, medido e melhorado e a segunda focada no **como** estes processos são organizados de forma a se realizar Produtos e Serviços com Qualidade.

2 OPÇÕES METODOLÓGICAS

2.1 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

De forma a desenvolver e validar uma abordagem para a resolução do problema proposto com base num conjunto de princípios, práticas e procedimentos adequados para a realização de um estudo deste tipo (Hevner A.R., March, Park, & Ram, 2004), a metodologia a aplicar nesta tese é a *Design Science Research Methodology* (DSRM).

Esta abordagem focar-nos-á no resultado experimental desenvolvido no estudo, baseado numa perspetiva teórica interpretativista epistemologicamente objetiva, obviando as limitações tradicionais de uma pesquisa interpretativa descritiva, em que os resultados são normalmente do tipo explicativo e nem sempre aplicáveis na prática (Christiaans), (Peffer, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee, Winter 2007–8).

A Gestão e Governação de Sistemas de Informação (SI) pode considerar-se uma disciplina de Investigação Aplicada pela necessidade de se basear em diversas teorias de conhecimento provenientes de várias áreas e disciplinas, como ciências sociais, engenharia, ciência da computação, economia e filosofia, entre outras, para resolver problemas interdisciplinares nas organizações. É, por isso, vantajosa a utilização de DSRM (Hevner A.R., March, Park, & Ram, 2004). A inclusão de *design* na investigação em SI tem-se mostrado vantajosa para a resolução de problemas organizacionais nos SI (Peffer, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee, Winter 2007–8).

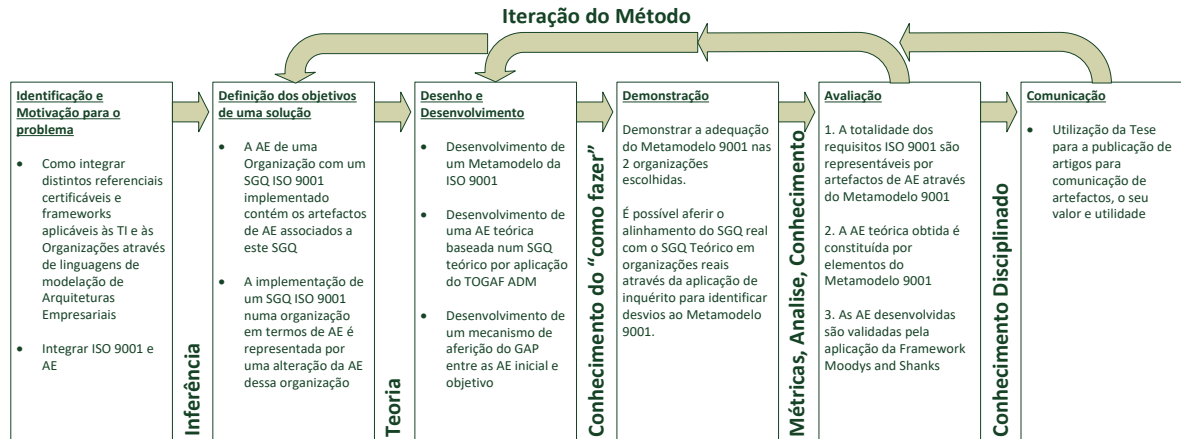
A forma da DSRM abordar e ultrapassar os problemas organizacionais referidos é a criação e avaliação de artefactos que podem incluir construções (vocabulário e símbolos), modelos (abstracções e representações), métodos (algoritmos e práticas) e instanciações (implementadas ou recorrendo a protótipos) (Hevner A.R., March, Park, & Ram, 2004).

Na Figura seguinte podemos mapear as nossas atividades no processo DSRM.

O problema que se pretende resolver leva-nos a desenvolver uma Arquitetura de Referência. Esta Arquitetura de Referência permitir-nos-á representar a realidade

onde o problema se enquadra e o seu espaço de solução. O método de validação desenvolvido permitir-nos-á validar *ex post* a forma como o problema pode ser resolvido.

Figura 2.1 - O Processo DSRM da presente tese



(Peffer, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee, Winter 2007–8) adaptado

Em todo este processo é necessária a aplicação de rigorosas práticas na construção e na avaliação dos artefactos projetados.

2.2 PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO

As Arquiteturas Empresariais são consideradas um conceito fundamental para a Engenharia Organizacional. Por outro lado a ISO 9001 é vista como o modelo de operações dominante para a gestão da realização de Produto ou Serviço com Qualidade.

As AE são também consideradas uma garantia de consistência no Desenho e Desenvolvimento de novos Produtos ou Serviços ao endereçar os requisitos do Negócio, enquanto a ISO 9001 garante a consistência desta realização de Produtos e Serviços com Qualidade, através da definição, execução e monitorização de processos (ISO, Quality Management Systems - Requirements, 2015).

Apesar da ISO 9001 ser o Referencial de Qualidade mais globalmente utilizado (Lankhorst, Enterprise Architecture at Work, 2013) (em 2014, existiam cerca de 1,138 milhões de organizações certificadas mundialmente (ISO, The ISO Survey of Management System Standard Certifications – 2014, 2014)), e o facto do

ArchiMate, enquanto linguagem de desenho de AE, ser considerado norma para o desenho de AE pelo The Open Group, a menos da referência de (Lankhorst, Enterprise Architecture at Work, 2013) a esta possível relação, não existem estudos relevantes posteriores a 2008 que relacionem ambas as frameworks e nomeadamente que executem o exercício de mapear a ISO 9001 numa AE utilizando para tal o TOGAF ADM (The Open Group, 2011) e a linguagem de modelação de AE ArchiMate.

Esta abordagem de integração tenta responder a um problema real que não deve ser menosprezado. Apesar das AE e da ISO 9001 aparentemente descreverem diferentes áreas de interesse, muitas organizações utilizam a segunda para suportar e controlar a realização de Produto ou Serviço sob o ponto de vista da Qualidade, e portanto, o desenvolvimento de uma AE que suporte realização de Produto ou Serviço com Qualidade é relevante para muitas organizações.

Dito isto, considerando a cada vez maior orientação ao serviço das organizações, tornando-se mesmo um paradigma na dinâmica das organizações, e que por outro lado as AE suportam uma visão holística da organização baseada na produção e no consumo de serviços, faz sentido desenvolver uma Arquitetura de Referência da ISO 9001 baseado em ArchiMate.

No entanto, considerando que a implementação de um SGQ pode ser visto como uma mudança de arquitetura, uma implementação de ISO 9001 deve ser cuidadosamente planeada para evitar a duplicação de investimentos e de esforço devido a componentes paralelizados na organização ou componentes da AE desalinhados ou desadequados, não adaptados durante a implementação do SGQ. Na verdade, mesmo com infraestruturas partilhadas, nem sempre é possível evitar a duplicação de repositórios de dados, procedimentos e recursos humanos, sendo por vezes difícil definir abordagens que permitam a cooperação das equipas e o alinhamento de diferentes esforços.

Numa outra perspetiva, olhando para uma AE do ponto de vista da Gestão da Qualidade (GQ) em geral, e da ISO 9001 em particular, vemos a sua principal contribuição no desenho integrado, na gestão e na documentação de processos de

negócio e dos Sistemas de Informação que os suportam (Lankhorst, Enterprise Architecture at Work, 2013).

Uma bem desenhada e documentada AE suporta uma organização no processo de conformidade com os requisitos de uma ISO 9001 na identificação e documentação de processos. Inversamente a necessidade de um SGQ pode focalizar diretamente numa iniciativa de AE, colocando a ênfase sobre os processos e recursos que são críticos para o produto da empresa ou a qualidade do serviço (Lankhorst, Enterprise Architecture at Work, 2013).

Desta forma, GQ e AE formam uma combinação natural: a primeira tem o foco no que necessita de ser desenhado, documentado, controlado, medido e melhorado, enquanto a segunda determina de que forma esses processos e recursos de alta qualidade são organizados e realizados (Lankhorst, Enterprise Architecture at Work, 2013).

Reciprocamente, as AE converteram-se de disciplinas de desenho bastante estáticas para ferramentas de suporte da dinâmica organizacional, mas cujo potencial pode ser aproveitado se as organizações utilizarem as AE como mecanismo de alinhamento no seu processo de mudança (Van Sante & Ermersj, 2009).

Desta forma a nossa Questão de Investigação deverá então ser baseada em como a ISO 9001 pode ser integrada em AE de tal forma que potencie a colaboração das equipas de GQ e de AE durante a gestão organizacional.

Refraseando, as nossas Questões de Investigação são

- a) Se uma organização é representada por uma AE, e se essa Organização implementou um SGQ baseado em ISO 9001, farão os componentes do SGQ parte da AE Organizacional?
- b) Será o mesmo implementar um SGQ baseado na ISO 9001 que desenvolver uma alteração de arquitetura na AE e portanto implementar um SGQ baseado na ISO 9001 representa uma transição de uma arquitetura inicial para uma arquitetura objetivo?

Para as questões *a)* e *b)* serem respondidas, necessitamos de responder a uma outra questão, que é:

- c) É possível representar a totalidade das cláusulas e requisitos da ISO 9001 utilizando um conjunto de Pontos de Vista e elementos de uma AE, a designada Arquitetura de Referência 9001?

E com isto podemos responder a uma questão corolário:

- d) Pode um SGQ ISO 9001 ser mapeado na Arquitetura de Referência 9001 sem qualquer alteração, e desta forma qualquer desvio identificado pode ser considerado uma Não Conformidade ao referencial ISO 9001?

3 PROPOSTA

De um ponto de vista de sequência temporal temos portanto de endereçar *c)* em primeiro lugar, i.e. desenvolver a Arquitetura de Referência da ISO 9001:2015 (Arquitetura de Referência 9001) baseada na representação dos elementos da ISO 9001 por artefactos de AE.

Com os elementos da Arquitetura de Referência 9001 a funcionarem como elementos do SGQ teórico, é então possível gerar Pontos de Vista de AE.

Para responder à questão *a)*, podemos então aplicar a Metodologia ADM do TOGAF e, considerando os artefactos de AE definidos pela Arquitetura de Referência 9001, desenvolver uma AE Genérica baseada nas componentes de um SGQ de uma organização hipotética alinhada com os requisitos da ISO 9001. Desta forma as componentes do SGQ, representadas na Arquitetura de Referência 9001 fazem parte da AE Genérica obtida.

Com base nesta AE Genérica, resultante da aplicação da Metodologia ADM do TOGAF, passamos a deter um termo de comparação de uma arquitetura objetivo com a qual se pode comparar uma AE inicial e identificar que artefactos de AE estão em falta ou organizados de forma diferente na AE inicial. Esta diferença entre a AE inicial e a AE objetivo responde à alínea *b)*.

Neste caso devemos validar em Organização real, através da realização de inquérito, que nos permita identificar esse *gap*. Como a Arquitetura Objetivo é obtida através do ADM, o *gap* pode ser realizado comparando com a Arquitetura de Referência, identificando quais os elementos arquiteturais em falta ou que necessitam de ser alterados/suprimidos. Pela relação mantida pela ferramenta ArchiMate entre a Arquitetura de Referência e a Arquitetura Teórica, é possível identificar quais as componentes da Arquitetura teórica que necessitam de ser desenvolvidas, constituindo desta forma as componentes de transição de uma arquitetura inicial para uma arquitetura objetivo.

A questão final *d)* é então respondida comparando um SGQ real com a Arquitetura de Referência 9001 e com este *gap* avaliar o desvio existente entre o SGQ real e os requisitos formais. Este *gap* representa o conjunto real de Não Conformidades do SGQ real, e a AE final resultante deste mapeamento representa a AE desta Organização específica, no que diz respeito à sua realização de produto ou serviço.

Um aspecto relevante da PROPOSTA é a importância de ter a mesma linguagem para descrever conceitos semelhantes. Necessitamos de uma representação uniforme, um mecanismo único de referência. O objetivo é ter uma linguagem visual que descreva da melhor forma cada abordagem e mapeamento, de acordo com conceitos similares.

Para AE é óbvia a escolha de ArchiMate pelo fato de possuir uma abordagem arquitetural integrada que descreve e visualiza os diferentes domínios arquiteturais e as suas relações e dependências subjacentes (The Open group, 2012).

Relativamente à ISO 9001, é uma *framework* baseada em cláusulas escritas em inglês (com uma tradução em Português; no que se refere a esta Tese, foi utilizada a versão em Inglês) e que consiste na definição e caracterização de controlos, conceitos de gestão, requisitos, processos, métodos, políticas e perfis organizacionais. O objeto a modelar é o SGQ e a linguagem de descrição é a linguagem natural. Os seus processos são normalmente sequências bem definidas de atividades.

Não existindo uma linguagem de Qualidade formal, gráfica, de representação de conceitos de Qualidade semelhante ao ArchiMate, consideramos que o SGQ 9001 pode ser representado como parte da AE, partilhando os mesmos domínios, componentes e relações, o que nos leva a modelar a Arquitetura de Referência 9001 como uma Arquitetura Empresarial, utilizando a linguagem de representação já escolhida para AE: o ArchiMate.

3.1 ARQUITETURA DE REFERÊNCIA 9001 E ARCHIMATE

A ISO 9001 é descrita como uma *framework* baseada em processos ou orientada a processos (ISO, Quality Management Systems - Requirements, 2015).

Apesar de organizada como um conjunto de processos, a maioria dos conteúdos da ISO 9001 são sobre a descrição de requisitos que influenciam as melhores práticas de processo (e a informação que estas utilizam), de forma a garantir a qualidade dos produtos e serviços realizados por estes, e que o Sistema de Gestão em que estes se inserem suporta Melhoria Contínua e existe Sustentabilidade da Prestação de Serviço e do próprio Sistema de Gestão.

Focando a *framework* ISO 9001 nesta perspetiva meramente processual é um aparente fator limitativo relativamente à integração com AE, dado que na descrição da ISO 9001 também são feitas referências a aspetos arquiteturais. Isto para referir que ambas as frameworks, ISO 9001 e AE, estão mais próximas do que se poderia considerar inicialmente e o seu mapeamento não se limita apenas a conceitos de processo e requisitos.

A diferença estrutural entre a ISO 9001 e TOGAF 9 é que a primeira não altera a estrutura da Organização enquanto, por outro lado, define requisitos específicos na organização, no planeamento e gestão das suas operações de forma a entregar produtos e serviços, potenciando uma atitude global relativamente à Prestação da Qualidade. A segunda tem a característica de definir as diversas estruturas organizacionais necessárias para atingir os objetivos da Organização de forma eficaz e eficiente, numa lógica de produção-consumo de serviços e componentes de serviço.

Podemos então relacionar as cláusulas da ISO 9001 com os aspetos motivacionais de uma AE (Modelo Motivacional TOGAF (The Open Group, 2011)) e as 5 componentes arquiteturais (negócio, processos, informação, aplicações e infraestrutura), com um foco especial nas primeiras três (atendendo a que as duas últimas são bastante dependentes da Organização em particular e podem ser substituídas por atividades manuais não suportadas por tecnologia), demonstrando assim que existe uma relação entre a ISO 9001 e AE, em todos os seus domínios.

A construção desta relação é baseada na estrutura de cláusulas da ISO 9001, no seguimento da sua sequência, da estrutura de numeração e das dependências existentes entre cláusulas. De forma a se compreender de forma abrangente esta abordagem, a Arquitetura de Referência é constituída por 91 Pontos de Vista, alinhados com as 91 cláusulas da ISO 9001, entre as cláusulas 4 e 10 da ISO 9001:2015 (escolhida para o referido desenvolvimento).

3.2 ELEMENTOS E RELAÇÕES DA ISO 9001 PARTICIPANTES DE DOMÍNIOS DE AE

Como foi evidenciado em secções anteriores, o ponto de partida deste trabalho é de que é possível identificar componentes e relações da ISO 9001 em qualquer domínio relevante de AE.

Desta forma, considerando os diversos Pontos de Vista de uma AE, é possível definir estes Pontos de Vista com componentes da Arquitetura de Referência 9001.

Chamamos a este aspeto o Ponto de Reversão, onde, depois de termos mapeado as cláusulas da ISO 9001 em artefactos de AE, de acordo com o entendimento dado pela ISO 9001, podemos agora reorganizar as suas componentes sob o ponto de vista de uma AE, criando uma AE Genérica e com isto evidenciando as diversas contribuições que a ISO 9001 tem relativamente a cada arquitetura individual de AE.

Estas arquiteturas individuais de AE podem ser organizadas de acordo com os Pontos de Vista tradicionais do ArchiMate ou seguirem uma lógica de desenvolvimento baseada na Metodologia ADM do TOGAF. A nossa proposta é que sejam apresentados vários desses pontos de vista numa abordagem ArchiMate e depois se faça uma aplicação do TOGAF ADM exemplificativa da adequação da Arquitetura de Referência 9001 a esta abordagem mais estruturada.

3.3 PONTOS DE VISTA APRESENTADOS DA ARQUITETURA DE REFERÊNCIA 9001

Entre outros, representaremos pontos de vista associados a cláusulas da norma:

- SGQ - Requisitos
- 7.5.2 Criação e atualização
- 7.5.3.1 Objetivos de Controlo de Informação Documentada
- 7.5.3.2 Controlo da Gestão de Informação Documentada
- 8. Operação
- 8.6 Entrega de Produtos e Serviços
- 8.6 Realização de Produtos e Serviços
- 9.1.3 Análise e Avaliação

E também alguns Pontos de Vista transversais (*Landscape* de acordo com a nomenclatura ArchiMate):

- Cooperação de Atores
- Introdução
- Modelo de Motivação

- Organização

Pontos de Vista de Negócio:

- Funções de Negócio
- Processo de Negócio de Gestão da Comunicação com o Cliente
- Processo de Negócio de Planeamento de Auditoria Interna
- Cooperação entre Processos de Negócio de Auditoria Interna

E algumas Vistas de Domínio, nomeadamente:

- Informação
- Informação (Informação Documentada)
- Informação (Oportunidades de Melhoria)
- Informação (Informação para Revisão pela Gestão)
- Informação (Processo de Informação)
- Informação (Informação Documentada Standard)
- Conhecimento

Deste ponto de vista, é possível compreender que dividindo e representado a *framework* ISO 9001 utilizando componentes de AE, o reagrupamento destas diferentes camadas de AE com uma nova orientação nos permitem reagrupar a globalidade da *framework* ISO 9001, dando-nos uma perspetiva diferente, uma perspetiva de Arquitetura sobre o impacto de implementar um SGQ numa organização, e com isto provar que a implementação de um SGQ baseado em requisitos ISO 9001 pode ser considerada uma mudança de Arquitetura Organizacional.

3.4 ALTERAÇÕES DE AE BASEADAS NUMA IMPLEMENTAÇÃO DE SGQ

Neste momento a Arquitetura de Referência 9001 encontra-se modulada em ArchiMate, por Pontos de Vista de cláusula, e elementos diferentes da ISO 9001 estão presentes em cada camada de AE. Por outro lado, depois do Ponto de Reversão, é possível ter diferentes Vista de AE utilizando os elementos de AE da ISO 9001 identificados.

Na sequência, podemos afirmar que existe uma relação forte entre implementar um SGQ baseado em ISO 9001 e alterar uma AE. Por outras palavras, implementar um SGQ representa uma alteração na AE da Organização. Estas alterações são refletidas em alterações nos aspetos de Motivação, de Negócio, de Processo e de Informação da AE.

Para representar as alterações realizadas numa AE com base numa implementação de SGQ, vamos utilizar a AE Genérica obtida a partir das Vistas definidas na sequência do Ponto de Reversão. Desta forma utilizaremos a linguagem de modelação ArchiMate, no contexto da *framework* TOGAF (Jonkers, Band, & Quartel, ArchiSurance Case Study, 2012).

Iremos usar o TOGAF ADM (The Open Group, 2011) para obter uma arquitetura objetivo aplicando um pequeno conjunto de requisitos ISO nesta AE Genérica.

A AE final evidenciará o facto de que os requisitos ISO 9001 introduzidos nessa construção de AE virão todos da Arquitetura de Referência 9001.

3.5 GAP ENTRE UM SGQ REAL E A ARQUITETURA DE REFERÊNCIA 9001

Finalmente, um modelo de AE pode também ser útil para fornecer uma perspetiva da situação atual e futura e avaliar a transição de um 'as is' para um 'to be' (Lankhorst, Enterprise Architecture at Work, 2013).

A transição deste *gap* deve ser realizada entre uma *baseline* de AE associada ao atual SGQ, e a AE objetivo, associada à futura implementação do SGQ.

Numa organização genérica, sem SGQ implementado, o *gap* proposto pode ser obtido desenvolvendo a AE atual e comparando-a com a AE obtida a partir da Arquitetura de Referência 9001 depois de passar pelo Ponto de Reversão.

Se a Organização já possui um SGQ implementado, dado que Arquitetura de Referência 9001 é uma representação da AE objetivo, organizada por cláusulas ISO 9001, é possível comparar diretamente os elementos do SGQ atual com a Arquitetura de Referência, e obter as diferenças dos requisitos que não são necessários mas estão implementados e dos requisitos necessários na futura arquitetura, mas que ainda não estão presentes. Neste caso, estas diferenças

identificadas podem ser consideradas desvios relativamente à ISO 9001:2015, e se o SGQ for certificado, constituem Não Conformidades relativamente à norma.

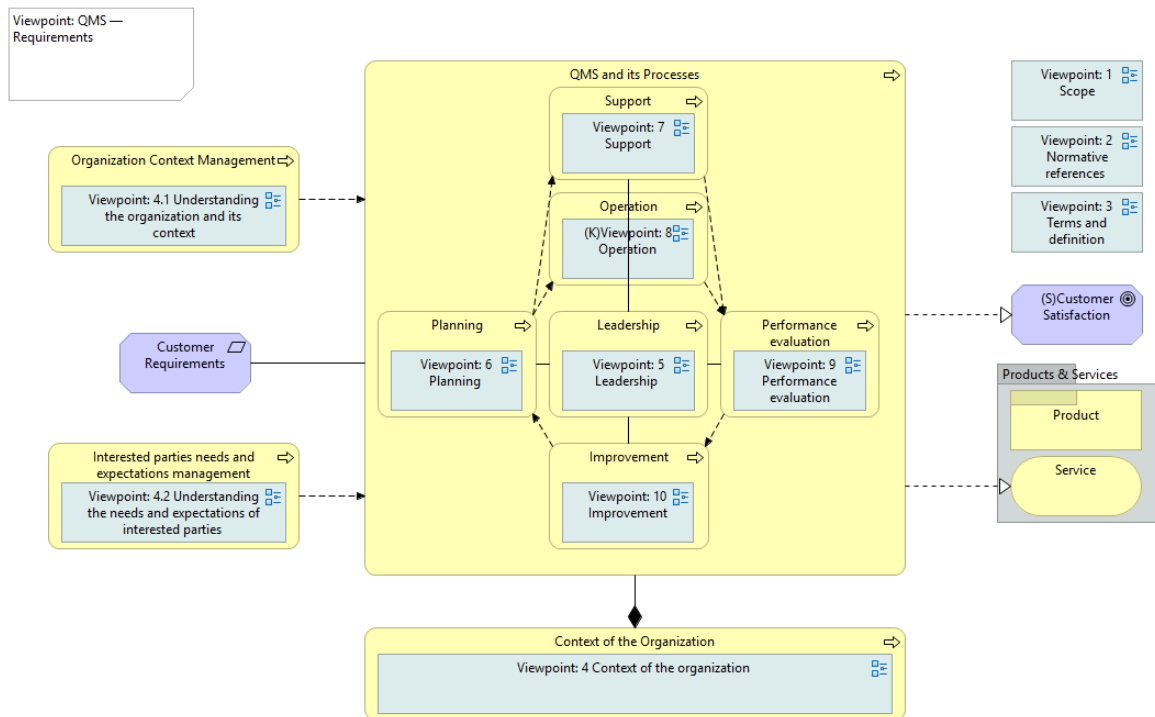
No nosso caso, vamos seguir a segunda abordagem, dados que as Organizações identificadas para realizar o trabalho de análise e desenvolver o *gap* já são certificadas ISO 9001:2008, o que significa que as diferenças identificadas refletirão diferenças entre as versões da ISO 9001.

4 DESENHO E DESENVOLVIMENTO

4.1 ARQUITETURA DE REFERÊNCIA 9001 E ARCHIMATE

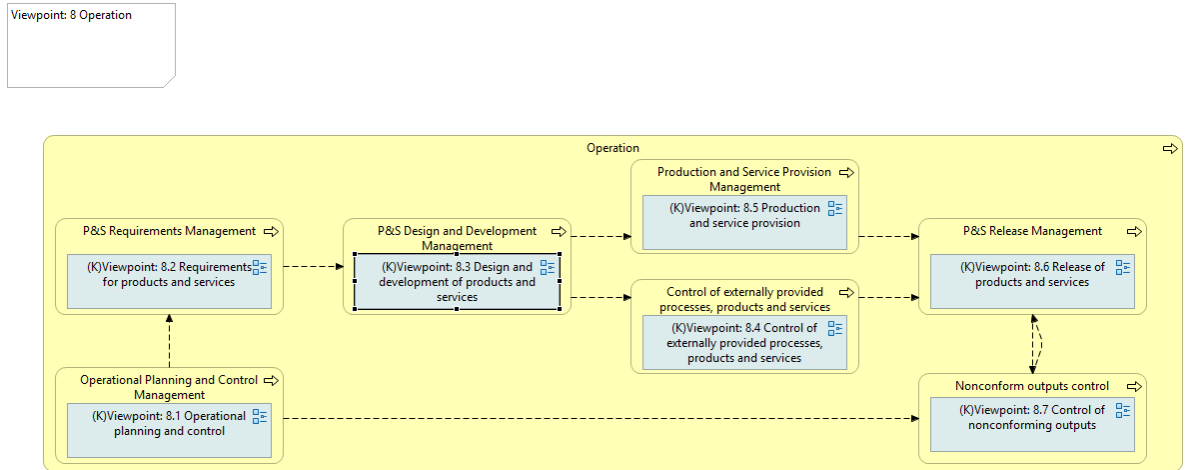
De forma a desenvolver a Arquitetura de Referência 9001, começamos por descrever cada uma das 91 cláusulas com Pontos de Vista Arquiteturais, começando pelo Ponto de Vista dos Requisitos do SGQ, e utilizando os conceitos de motivação, negócio, processos, informação e aplicações, onde aplicável.

Figura 4.1 - Ponto de Vista: SGQ - Requisitos



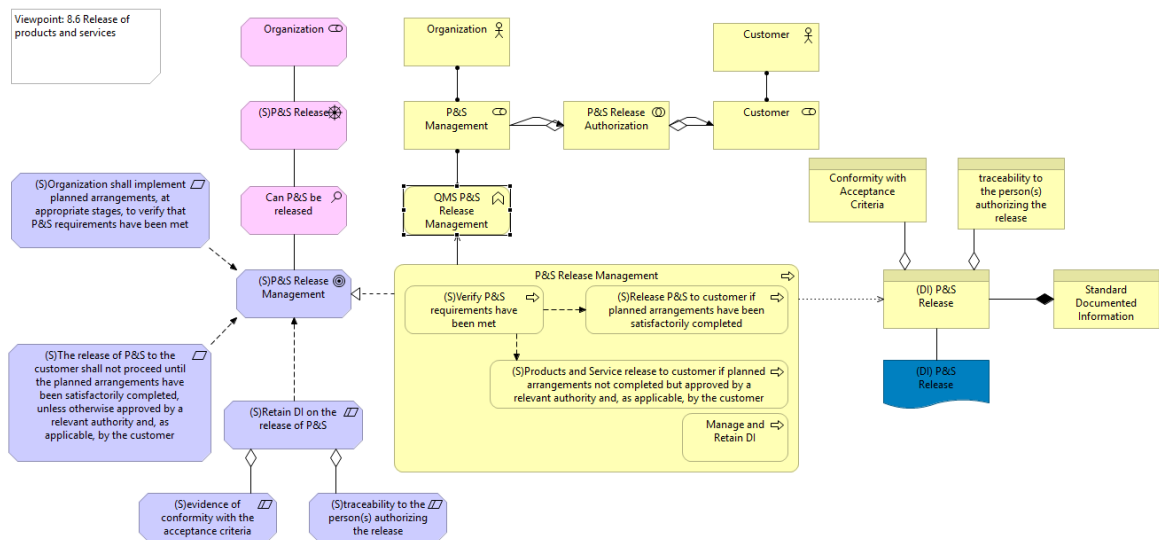
Considerando este primeiro Ponto de Vista, temos de relevar que a Arquitetura de Referência 9001 permite navegação, o que significa que que alguns Pontos de Vista são de níveis intermédios que permitem navegação para Pontos de Vista mais detalhados, seguindo a organização de requisitos da ISO 9001.

Figura 4.2 - Ponto de Vista: 8 Operação



Como exemplo, navegaremos até ao Ponto de Vista associado ao requisito 8.6 Realização de Produto e Serviço (*Viewpoint: 8.6 Release of Products and Services*). Começando no Ponto de Vista: SGQ – Requisitos (*Viewpoint: QMS – Requirements*), seguindo para o Ponto de Vista da Cláusula 8 (*Viewpoint: 8 Operation*) e finalizando no Ponto de Vista Cláusula 8.6, Realização de Produto e Serviço (*Viewpoint: 8.6 Release of Products and Services*).

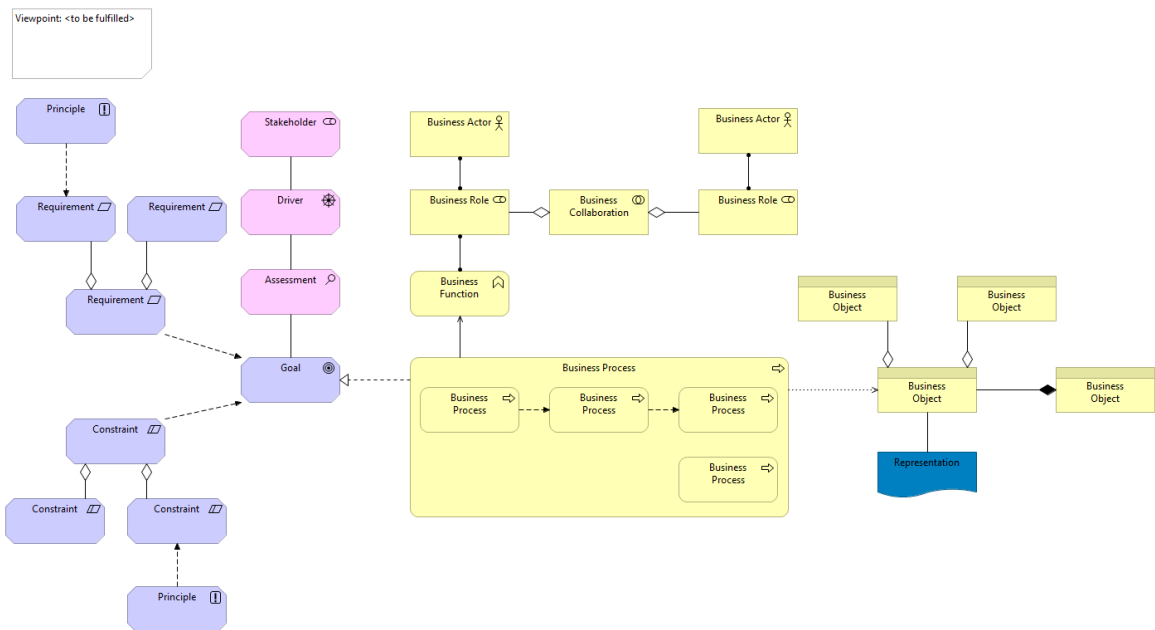
Figura 4.3 - Ponto de Vista: 8.6 Realização de Produto e Serviço



A estrutura geral de cada Ponto de Vista de baixo nível é baseada em componentes de motivação, negócio, processo e informação, tal como se pode constatar no

seguinte Ponto de Vista padrão, constituindo este a Governação AE da Arquitetura de Referência 9001:

Figura 4.4 - Ponto de Vista Padrão da Arquitetura de Referência 9001



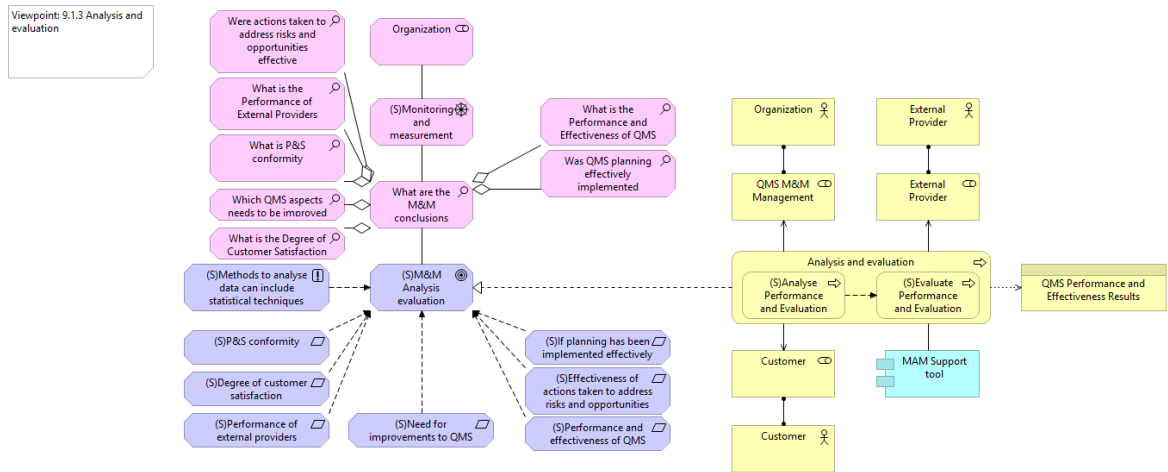
No final, considerando o nosso Ponto de Vista padrão, respondemos às questões da *framework* de Zachman "What", "Where", "When", "Who", "How" and "Why", atendendo à utilização da Extensão de Motivação do ArchiMate para modelar as motivações, ou razões subjacentes o desenho de determinadas AE.

Nesta linha de raciocínio, seguimos uma linha de ação similar: identificamos os conceitos motivacionais da ISO 9001, mapeando-os em conceitos de ArchiMate, e construímos Pontos de Vista para todas as cláusulas da norma, alinhando-os com artefactos de negócio exigidos pela ISO 9001.

Relativamente às Arquiteturas Aplicacional e Tecnológica, a ISO 9001 não define requisitos. É no entanto aceitável considerar a necessidade da existência de alguma tecnologia de suporte para determinados requisitos tais como associados a Informação Documentada (*DI - Documented Information*) e Monitorização, Medição, Análise e Avaliação. Ou seja, consideramos um Sistema de Informação Documentada (*DIS - Documented Information System*) e ferramentas de suporte à Monitorização, Medição, Análise e Avaliação (*MAMs - Monitoring and Measuring*).

Nesta perspetiva, como exemplo, consideremos o Ponto de Vista 9.1.3 Análise e Avaliação (*Viewpoint: 9.1.3 Analysis and Evaluation*) onde são representadas as ferramentas de suporte MAMs,

Figura 4.5 - Ponto de Vista: 9.1.3 Análise e Avaliação



Um outro exemplo são os Pontos de Vista das cláusulas 7.5.2, 7.5.3.1 e 7.5.3.2, associadas a Informação Documentada com o sistema DIS e respetiva base de dados.

Figura 4.6 - Ponto de Vista: 7.5.2 Criação e Atualização

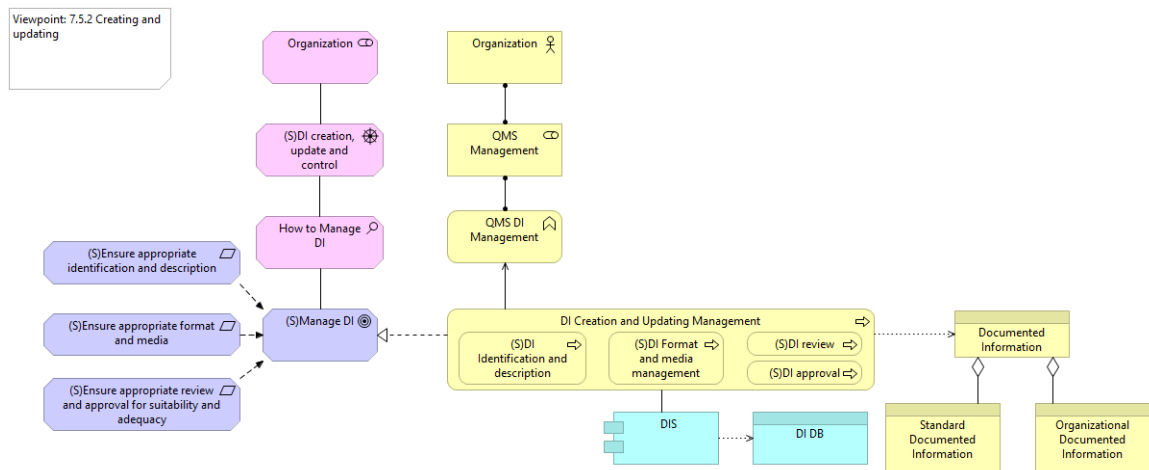


Figura 4.7 - Ponto de Vista: 7.5.3.1 Objetivos de Controlo de ID

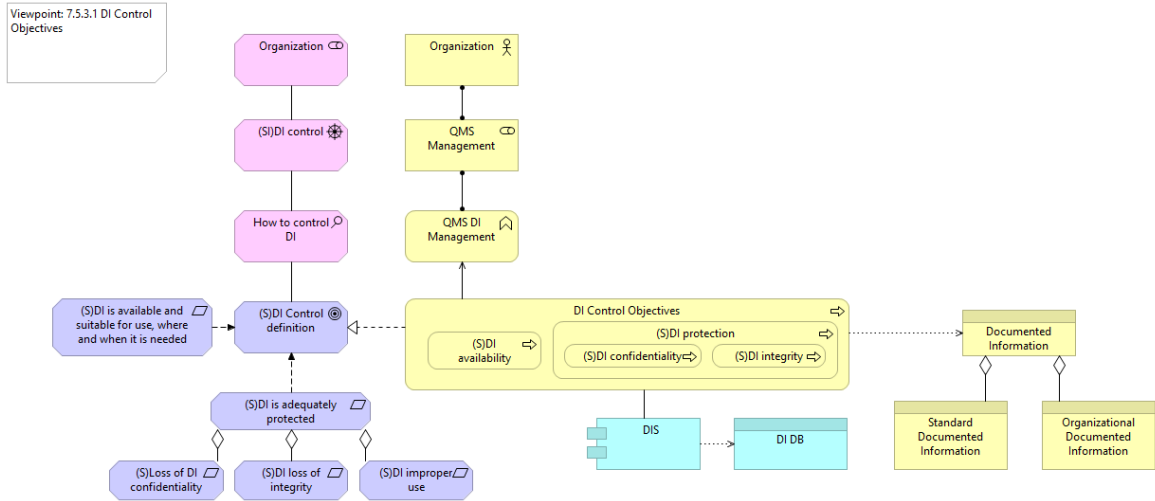
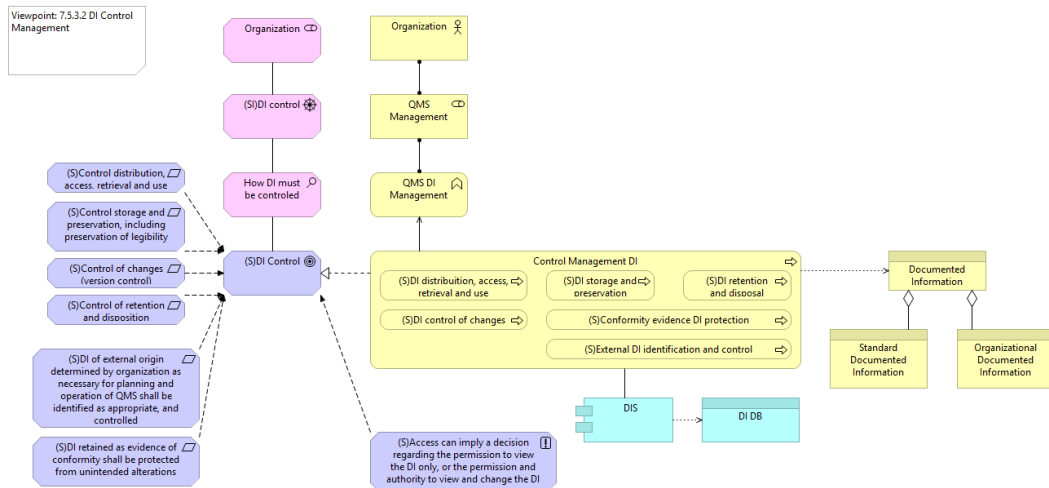


Figura 4.8 - Ponto de Vista: 7.5.3.2 Gestão de Controlo de Informação Documentada

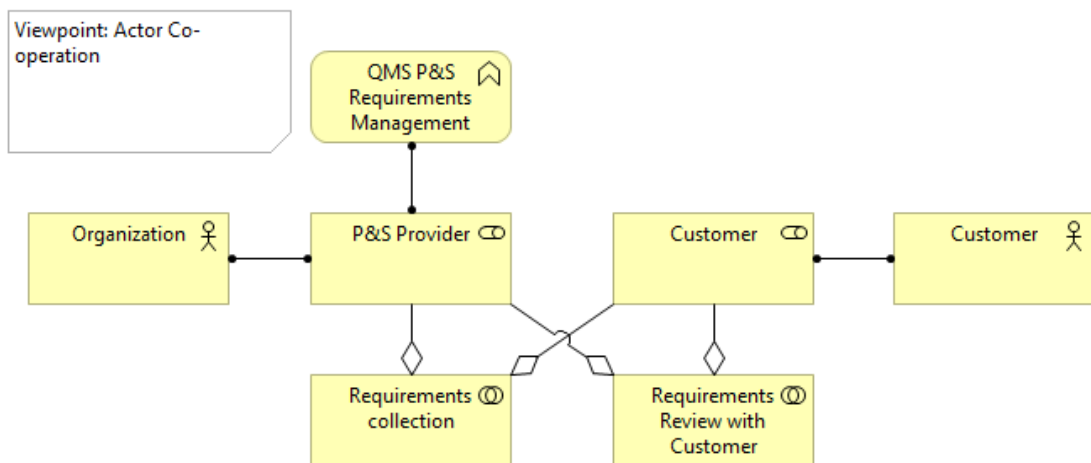


4.2 ELEMENTOS E RELAÇÕES DA ISO 9001 PARTICIPANTES DE DOMÍNIOS DE AE

Depois de desenvolver a Arquitetura de Referência 9001, é agora altura de desenvolver uma AE teórica, relacionada com a ISO 9001, utilizando as componentes da Arquitetura de Referência, e com isto, (o que chamamos o Ponto de Reversão), é então possível demonstrar a contribuição dos diferentes artefactos arquiteturais da Arquitetura de Referência 9001 para cada arquitetura individual de AE. Começando com Pontos de Vista Landscape, temos:

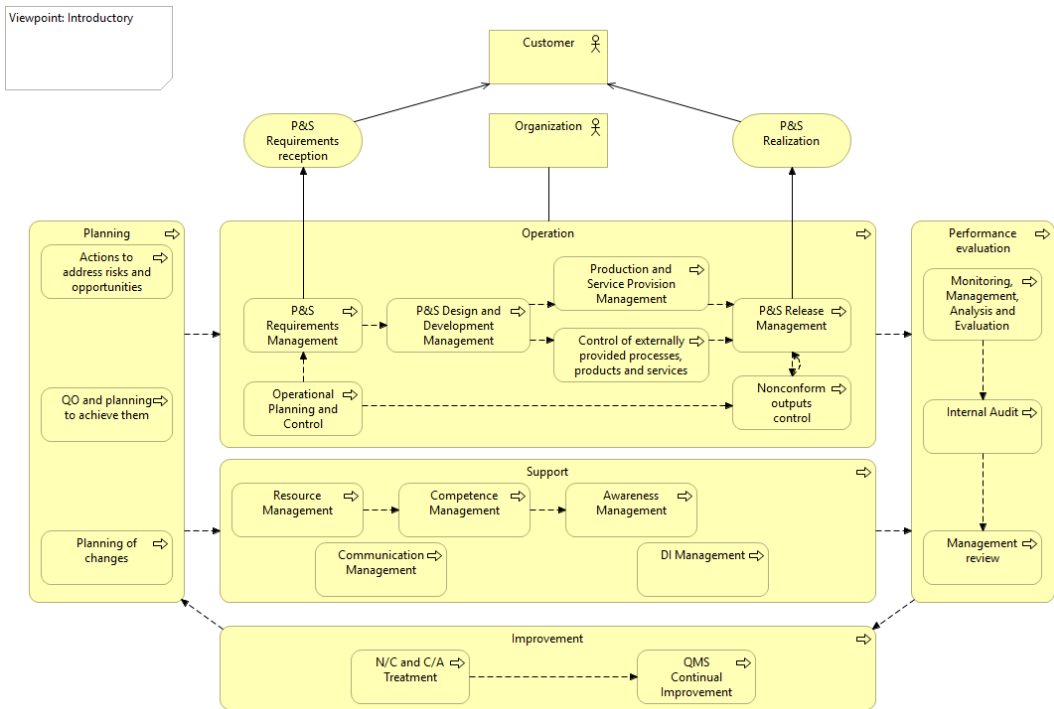
- Um Ponto de Vista de Cooperação entre Atores

Figura 4.9 - Ponto de Vista: Cooperação de Atores



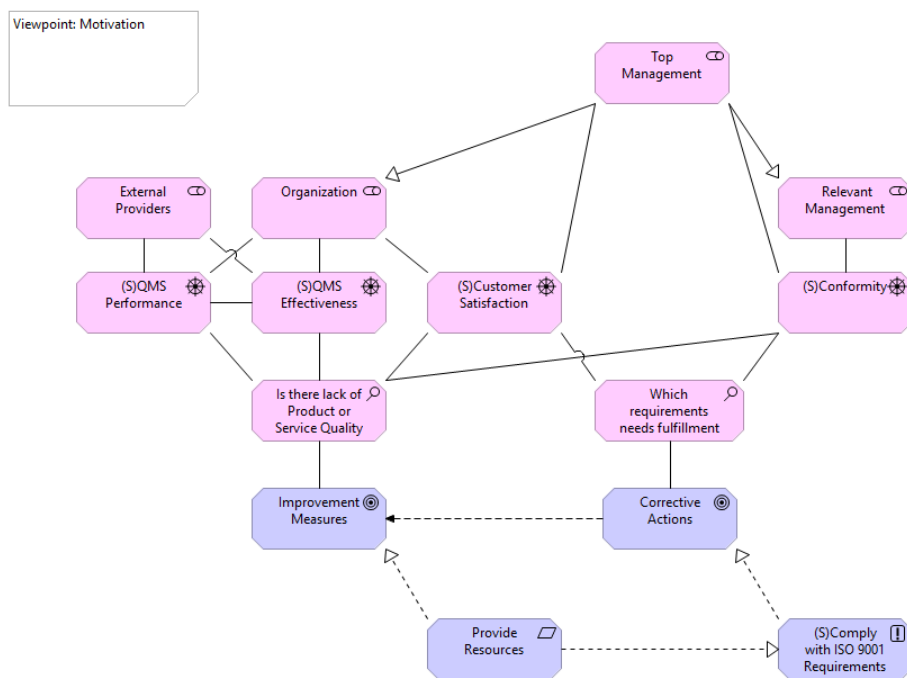
- Um Ponto de Vista de Cooperação de Introdução

Figura 4.10 - Ponto de Vista: Introdução



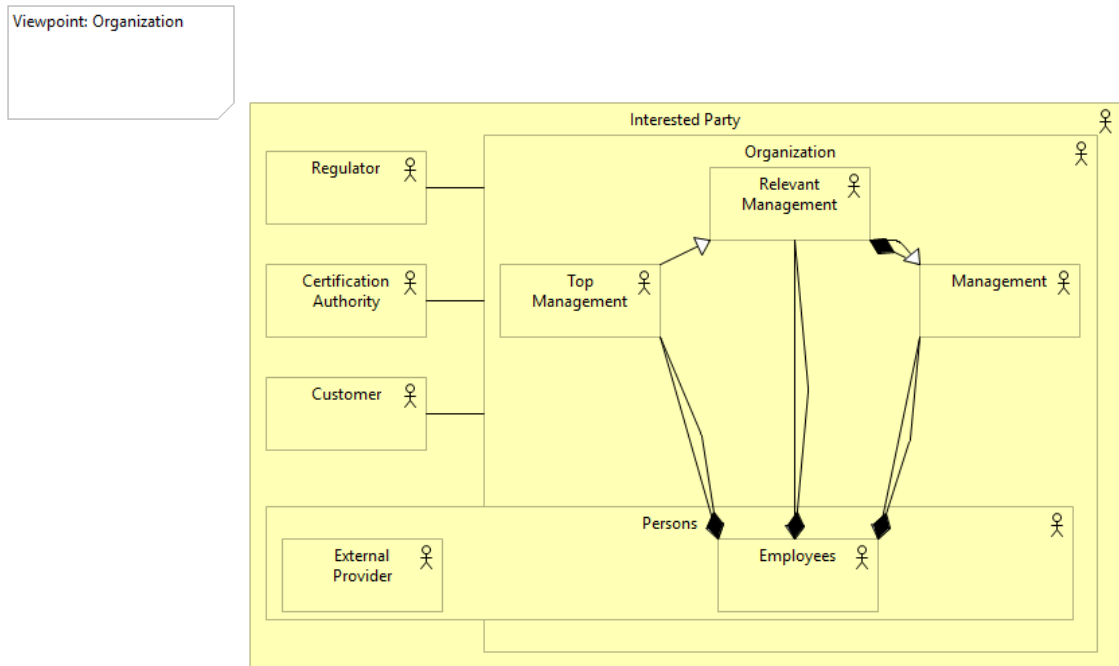
- Um Ponto de Vista do Modelo de Motivação, com 4 *drivers* alto-nível do SGQ (note-se que temos 65 *drivers* ao longo de toda a Arquitetura de Referência 9001)

Figura 4.11 - Ponto de Vista: Modelo de Motivação



- Um Ponto de Vista de uma possível Organização

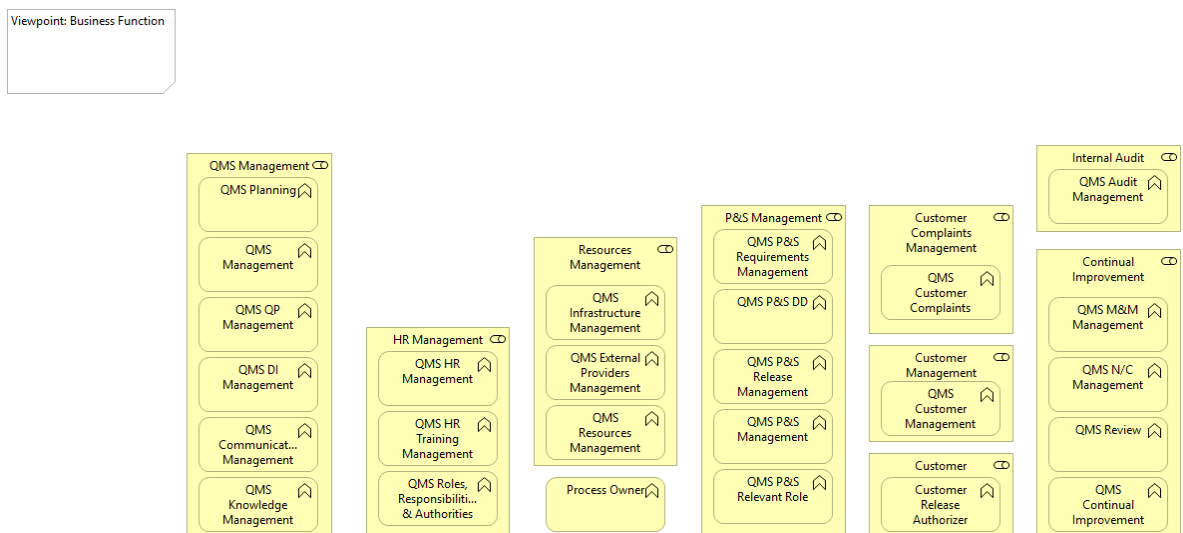
Figura 4.12 - Ponto de Vista: Organização



Relativamente a Pontos de Vista de Negócio, como exemplo, temos:

- Um Ponto de Vista de Funções de Negócio, com a relação entre Perfis Organizacionais e Funções de Negócio

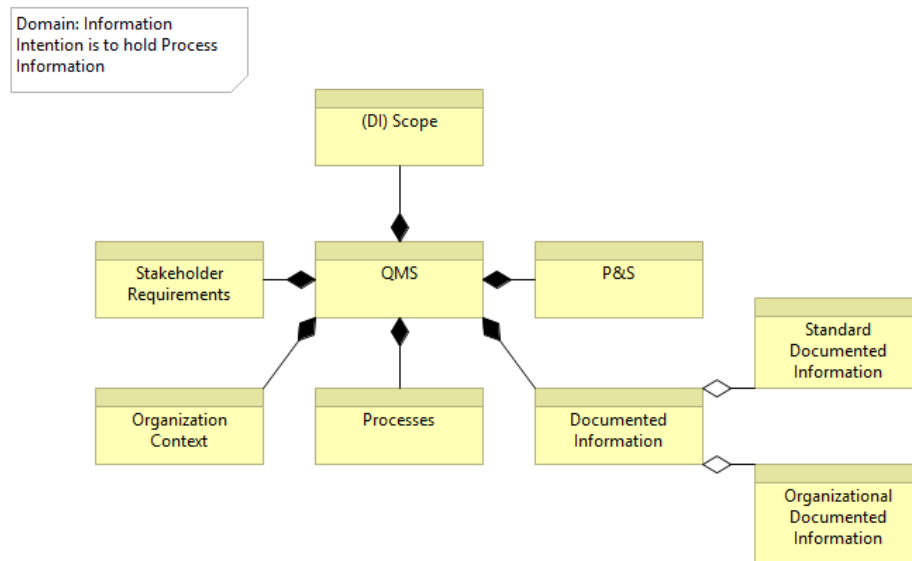
Figura 4.13 - Ponto de Vista: Funções de Negócio



E também alguns exemplos de Vistas de Domínio, nomeadamente:

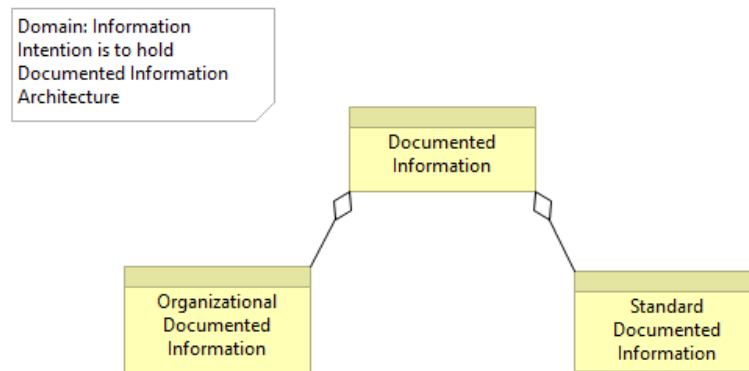
- Uma Vista da Informação do SGQ

Figura 4.14 - Domínio: Informação



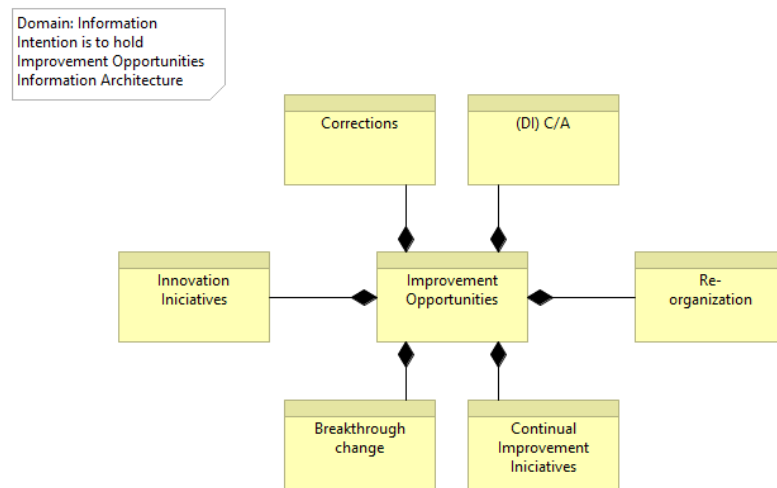
- Uma Vista de Informação, neste caso Informação Documentada (ID) (*DI – Documented Information*) com a relação entre a ID mandatória e a ID definida pela organização

Figura 4.15 - Domínio: Informação (Informação Documentada)



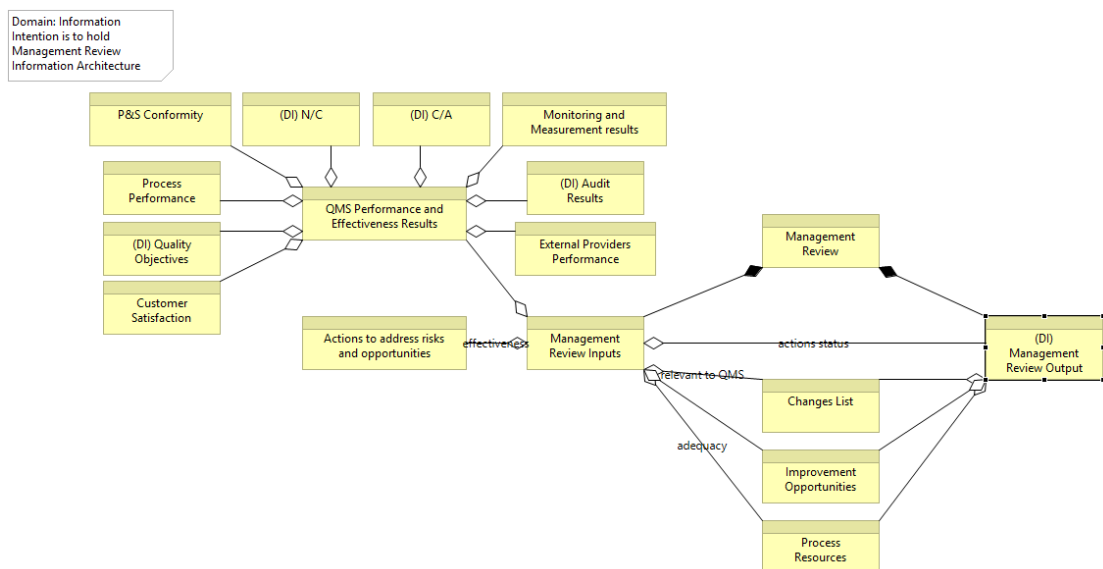
- Outra Vista de Informação, neste caso Oportunidades de Melhoria (*Improvement Opportunities*) com diferenciados tipos de Objetos de Negócio Informativos, que contribuem para a Melhoria Continua

Figura 4.16 - Domínio: Informação (Oportunidades de Melhoria)



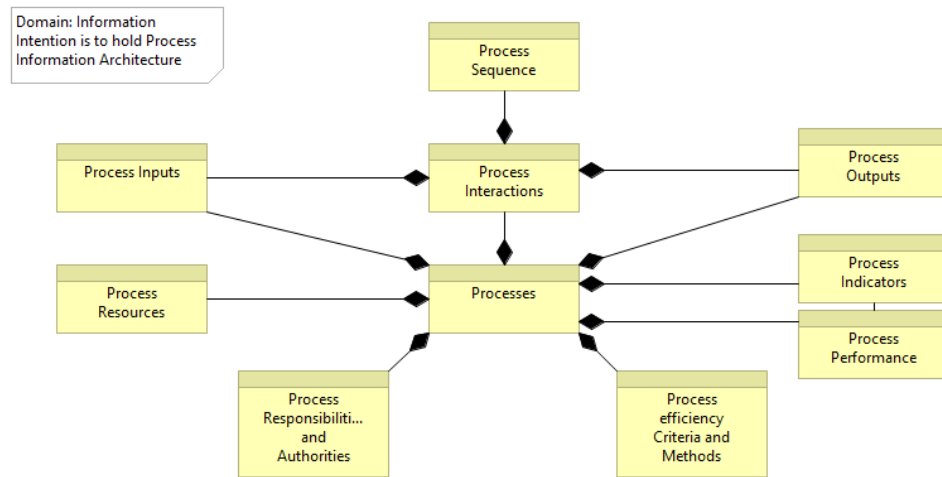
- Ainda outra Vista de Informação, Informação da Revisão pela Gestão (*Management Review Information*) com todas as entradas e saídas, onde as obrigatórias são assinaladas com DI (*Documented Information*)

Figura 4.17 - Domínio: Informação (Informação da Revisão pela Gestão)



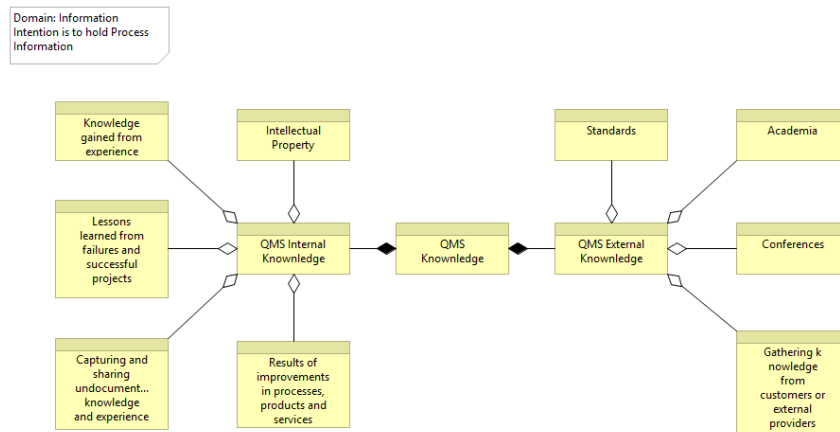
- Uma outra Vista de Informação, neste caso Informação de Processo (*Process Information*) com todos os Objetos de Negócio relevantes para a definição do processo

Figura 4.18 - Domínio: Informação (Informação de Processo)



- Uma Vista de Conhecimento com uma perspectiva do Conhecimento tratado pelo SGQ

Figura 4.19 - Domínio: Conhecimento



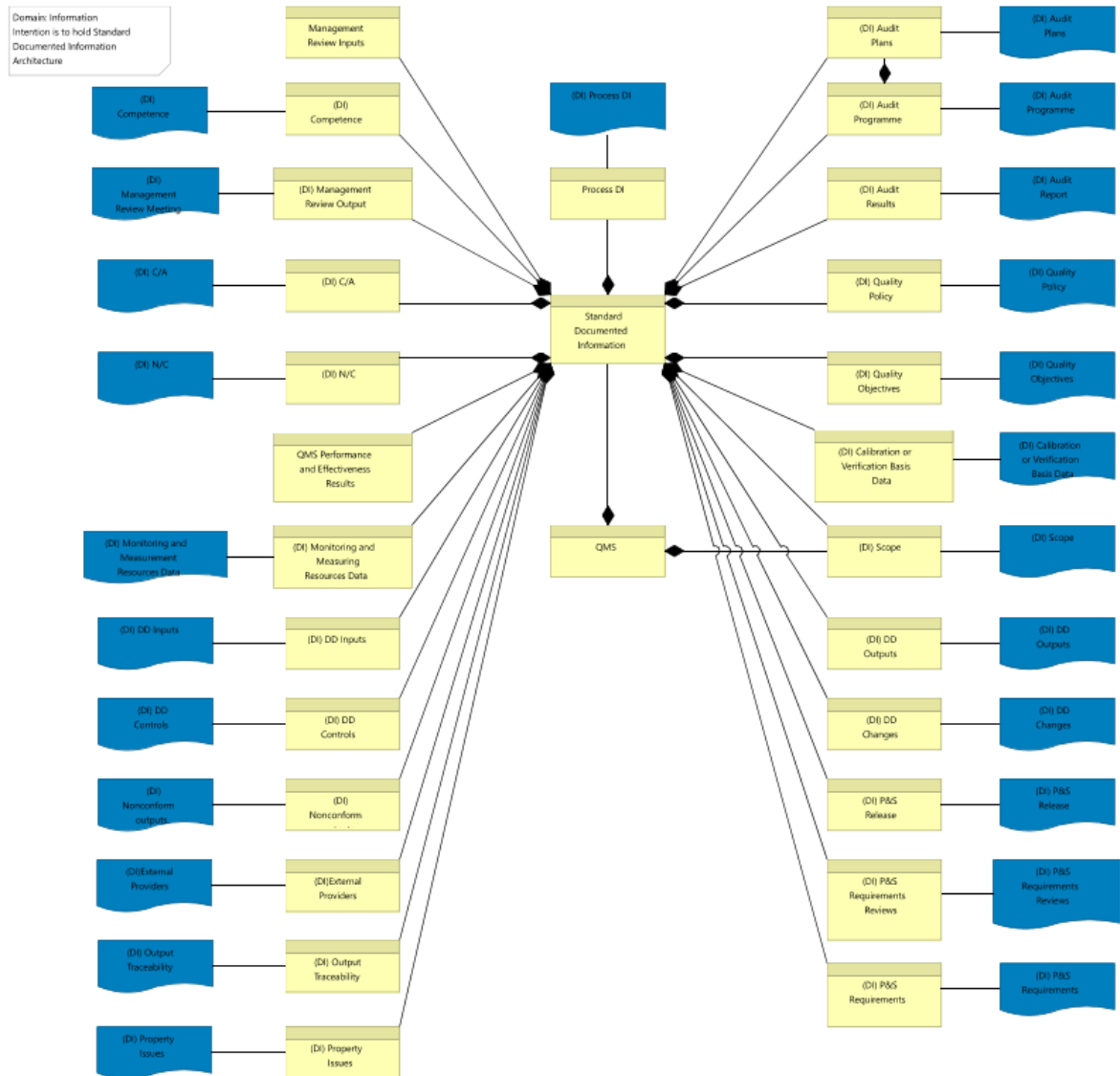
- Uma Vista de Informação, neste caso da Informação Documentada exigida pela norma (*Standard Documented Information*).

O último exemplo reflete o interesse deste efeito do Ponto de Reversão, onde algumas destas Vistas de AE realçam aspetos específicos da ISO 9001, cruciais para um bom planeamento e execução de um processo de implementação e certificação ISO 9001.

A Vista de Informação (*Standard Documented Information*), com os respetivos artefactos arquiteturais de Representação, identifica e relaciona entre si todos os itens mandatórios de Informação Documentada necessários num SGQ certificado.

Per si, esta é uma evidência da utilização da Arquitetura de Referência 9001 relativamente à gestão de um SGQ e durante um processo de certificação ISO 9001.

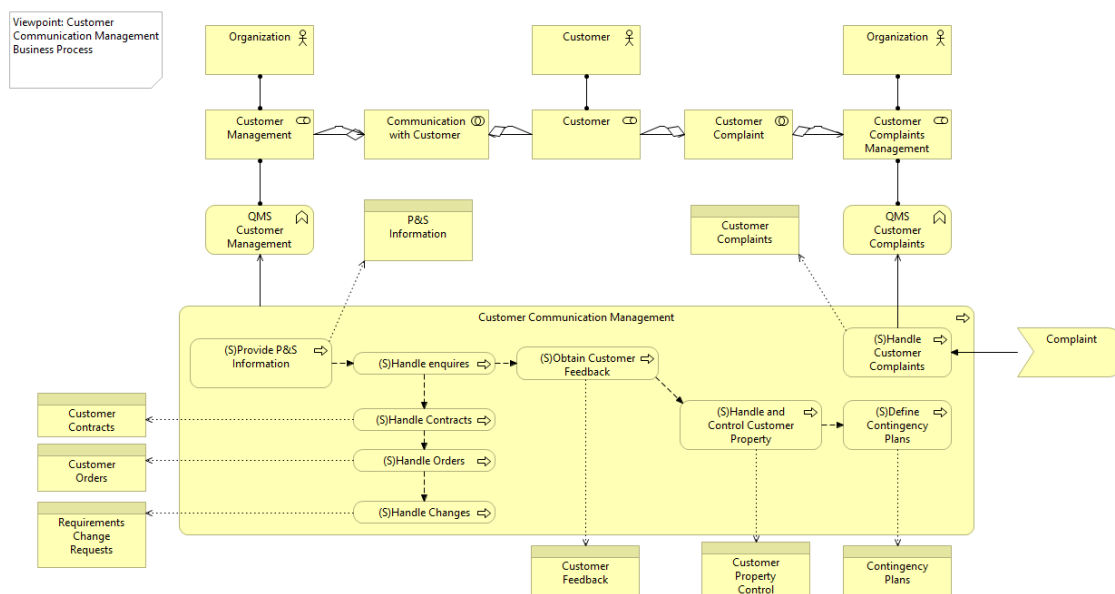
Figura 4.20 - Domínio: Informação (Informação Documentada Obrigatória)



Outros Pontos de Vista, gerados a partir da Arquitetura de Referência 9001:

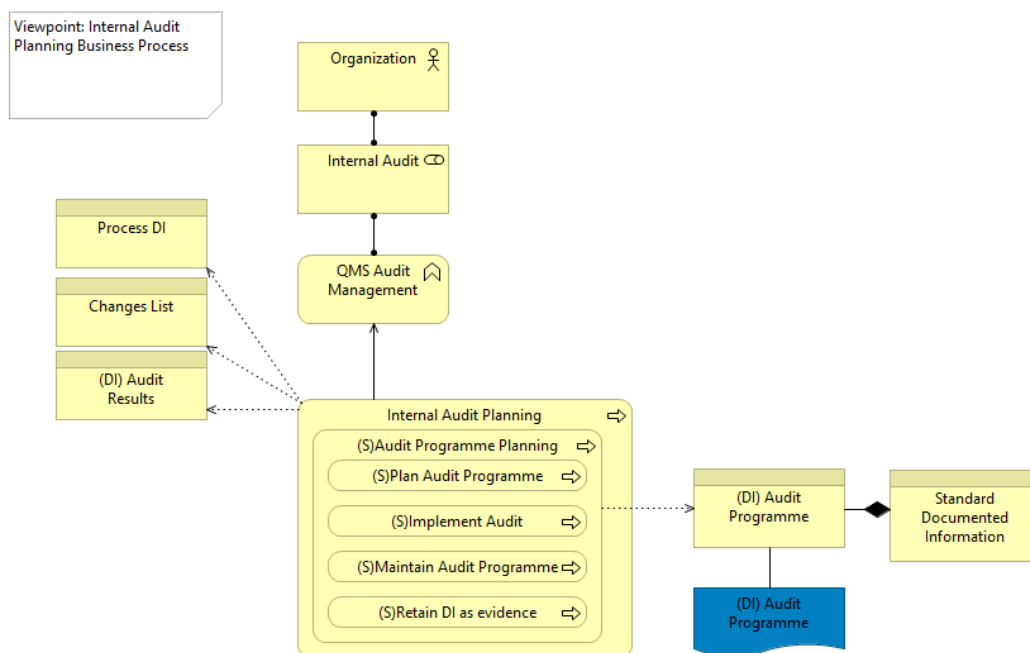
- o Processo de Negócio de Comunicação com o Cliente

Figura 4.21 - Ponto de Vista: Processo de Negócio de Gestão da Comunicação com o Cliente



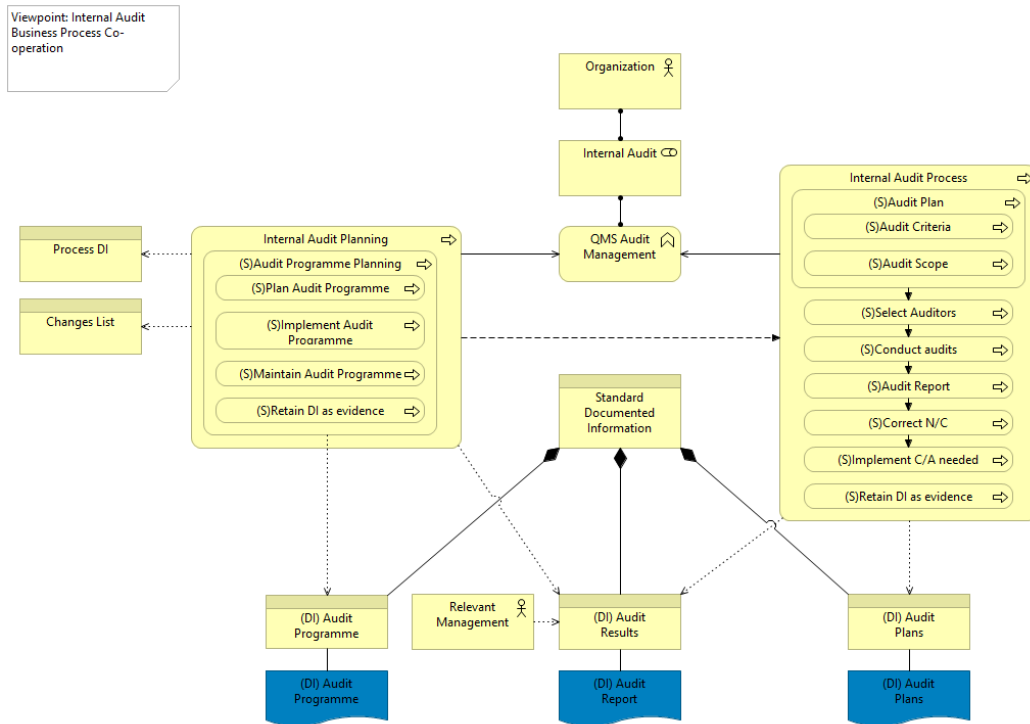
- o Processo de Negócio de Planeamento de Auditoria Interna.

Figura 4.22 - Ponto de Vista: Processo de Negócio de Planeamento de Auditoria Interna



- ou o Ponto de Vista de Cooperação dos Processos de Negócio
Planeamento de Auditoria Interna e de Auditoria Interna, mais uma vez retirado diretamente de Pontos de Vista da Arquitetura de Referência 9001.

Figura 4.23 - Ponto de Vista: Cooperação entre Processos de Negócio de Auditoria Interna



4.3 APLICAÇÃO DO TOGAF ADM – ALTERAÇÕES DE AE BASEADAS NUMA IMPLEMENTAÇÃO DE SGQ

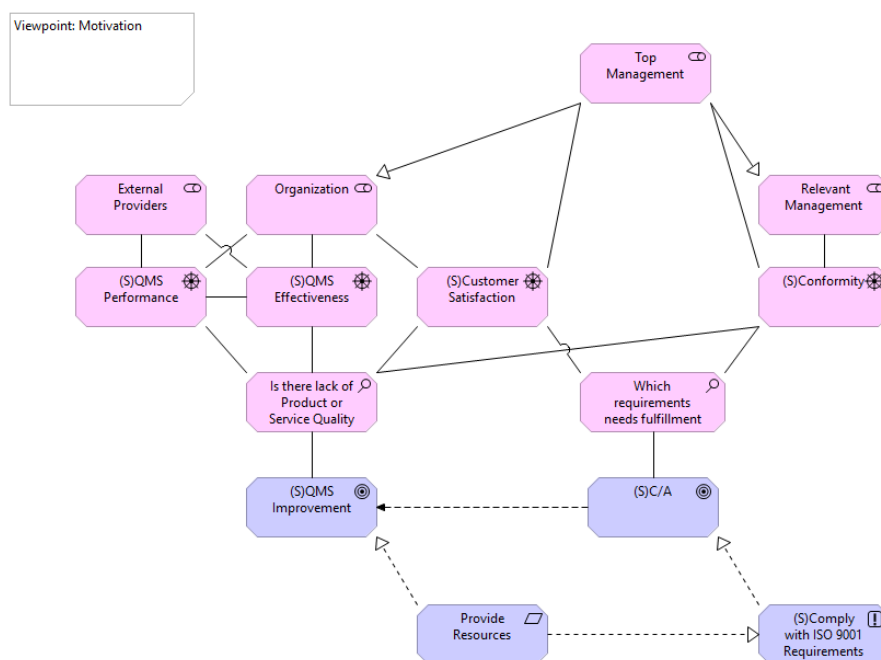
Considerando uma organização teórica e ficcional, vamos considerar que essa organização pretende certificar em ISO 9001 uma determinada Linha de Negócio. Desta forma, vamos usar o TOGAF ADM (The Open Group, 2011) e ArchiMate para representar uma alteração de arquitetura para uma arquitetura objetivo ("to-be") com essa implementação de ISO 9001.

Para estar completamente alinhado com este requisito, começemos por afirmar que os modelos desenvolvidos são consistentes na medida em que foram todos construídos com elementos da Arquitetura de Referência 9001.

4.3.1 FASE 1: VISÃO ARQUITETURAL

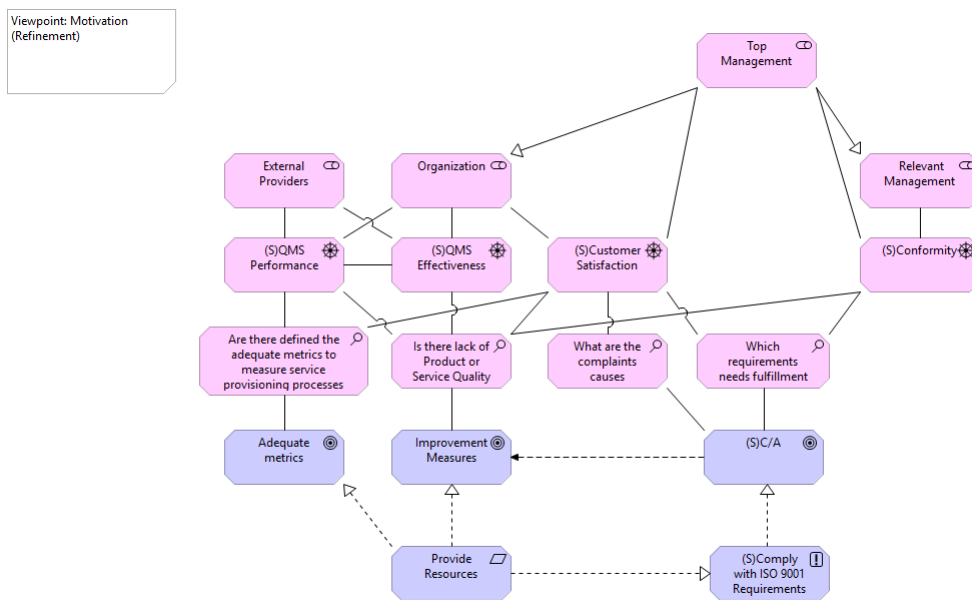
Desta forma, na *Fase A: Visão Arquitetural* estabelecemos uma visão da arquitetura ao iniciar uma iteração do Ciclo de Desenvolvimento Arquitetural definindo o seu âmbito, restrições e objetivos. *Drivers* relevantes, *Questões* relevantes e *Metas* associadas são representados neste Ponto de Vista de Motivação (figura abaixo).

Figura 4.24 - Detalhe do Ponto de Vista das Metas de Negócio



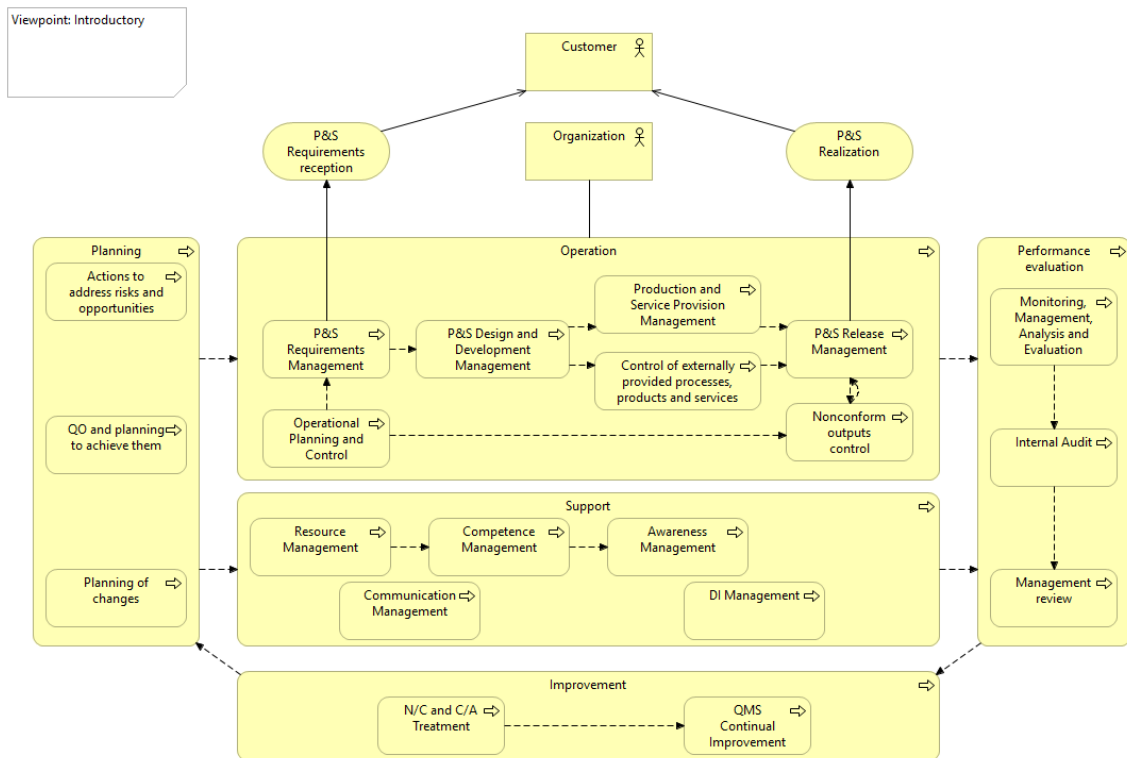
As Metas servem de base para a definição dos Requisitos, o que implica o desenvolvimento de um Ponto de Vista de Redefinição da Motivação (*Motivation Refinement Viewpoint*), como ponto de partida para a definição dos Requisitos a um nível mais detalhado, permitindo a revisão das Metas em Metas mais concretas, e com isto potenciando o seu atingimento (Jonkers, Band, & Quartel, ArchiSurance Case Study, 2012). Ambas as Vistas são baseadas num Modelos de Motivação prévio da Arquitetura de Referência 9001.

Figura 4.25 - Detalhe do Ponto de Vista das Metas de Negócio revistas



O próximo modelo será a Vista Introdutória, utilizada para iniciar um novo percurso de desenvolvimento arquitetural, numa fase inicial com algum nível de abstração, onde nem tudo necessita de ser detalhado, ou ainda, numa perspectiva de Modelo de Arquitetura para não arquitetos e que implica uma notação mais simples e intuitiva (Jonkers, Band, & Quartel, ArchiSurance Case Study, 2012).

Figura 4.26 - Ponto de Vista: Introdução



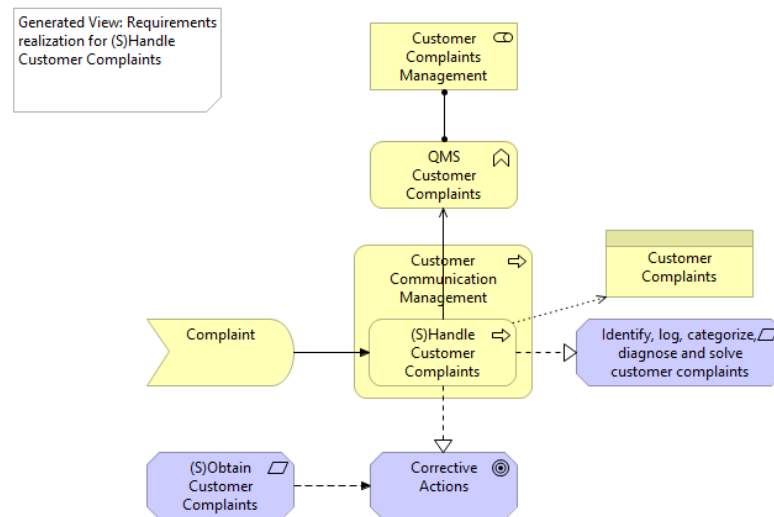
4.3.2 FASE B: ARQUITETURA DE NEGÓCIO OBJETIVO E ANÁLISE GAP

De seguida, a *Fase B: Definição da Arquitetura de Negócio Objetivo e Análise GAP* onde iremos evidenciar de que forma a Arquitetura Objetivo realiza os requisitos chave de negócio. Para isto, o TOGAF especifica o “*Business Footprint diagram*”.

Em ArchiMate é utilizado o Ponto de Vista da Realização de Requisitos, onde o arquiteto modela a realização de requisitos utilizando elementos base, tais como atores de negócio, serviços de negócio, processos de negócio, serviços aplicativos, componentes aplicativos, etc. (Jonkers, Band, & Quartel, ArchiSurance Case Study, 2012).

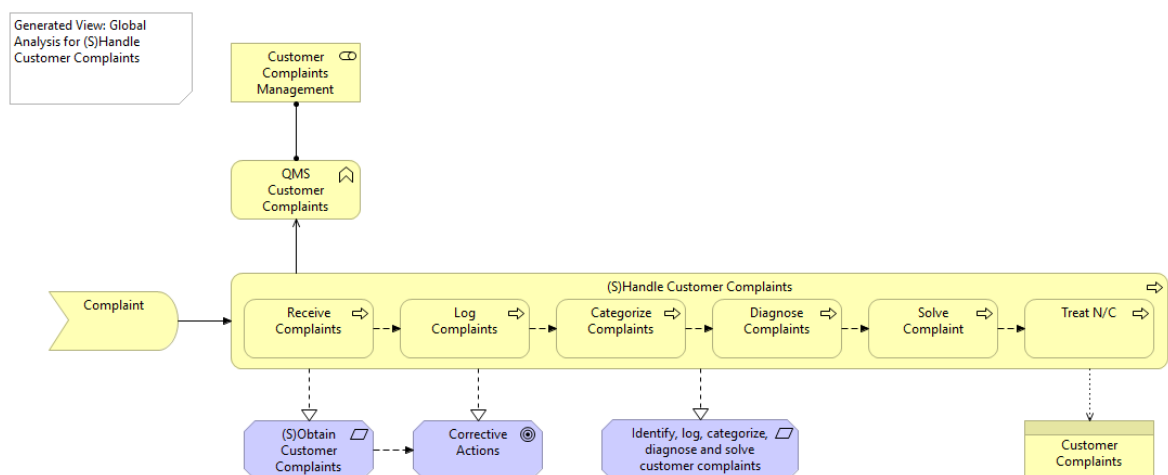
Como exemplo apresenta-se na figura seguinte a Vista Gerada: Requisitos de Realização para o Tratamento das Reclamações de Cliente (*Generated View: Requirements realization for (S)Handle Customer Complaints*).

Figura 4.27 - Vista Gerada: Requisitos de Realização para o Tratamento das Reclamações de Cliente



Nesta fase é também apresentada a análise *gap* global da arquitetura de negócio. (figura abaixo com Vista Gerada da Análise Global do Tratamento de Reclamações de Cliente). Em ambas as vistas, os elementos usados são retirados da componente de negócio da Arquitetura de Referência 9001, integrando-os com eventuais modelos AE da Organização nesta vista final. Todos os elementos pertencem à Arquitetura de Referência 9001, e o novo requisito “*Identify, log, categorize, diagnose and solve customer complaints*”, representa um elemento da arquitetura objetivo.

Figura 4.28 - Vista Gerada: Análise Global para o Tratamento das Reclamações de Cliente



4.3.3 FASE C: ARQUITETURA APLICACIONAL OBJETIVO E ANÁLISE GAP

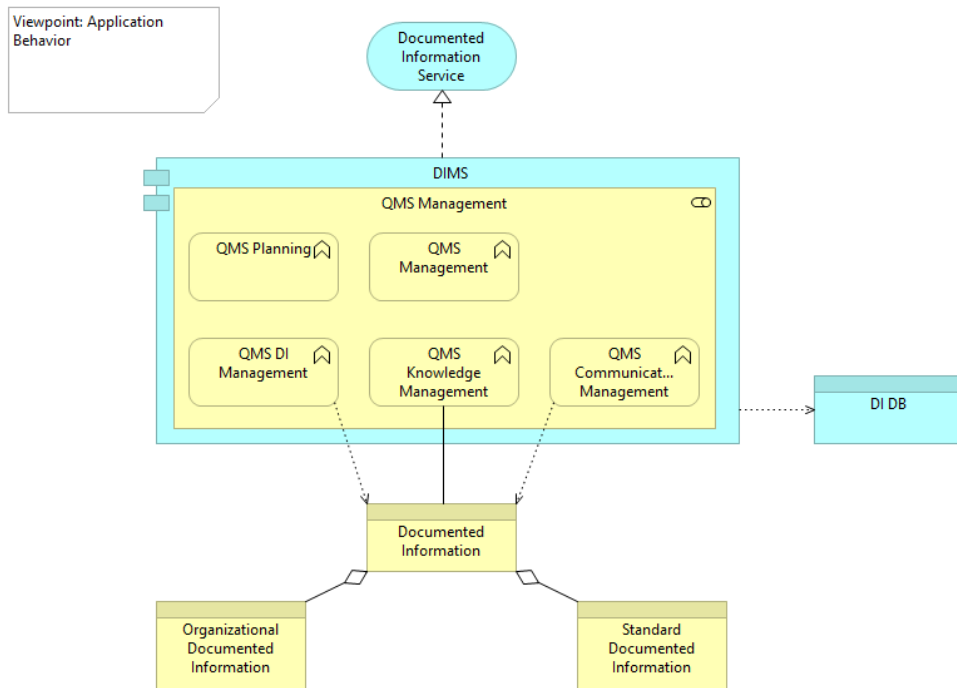
Passando para a *Fase C: Definição da Arquitetura Aplicacional Objetivo e Análise GAP*, onde o Diagrama de Comunicação Aplicacional apresenta a perspectiva aplicacional objetivo proposta, como resultado de uma análise *gap* para esta componente arquitetural.

Considerando que a ISO 9001 não é prescritiva relativamente modelo aplicacional subjacente ao seu Sistema de Gestão, de um ponto de vista aplicacional a contribuição para uma AE aplicacional depende em absoluto da organização e do negócio realizado pela mesma.

Desta forma a proposta para uma AE Aplicacional baseada num SGQ 9001 teórico é meramente conceptual e baseia-se apenas numa proposta de solução aplicacional de suporte a componentes processuais obrigatórias na norma.

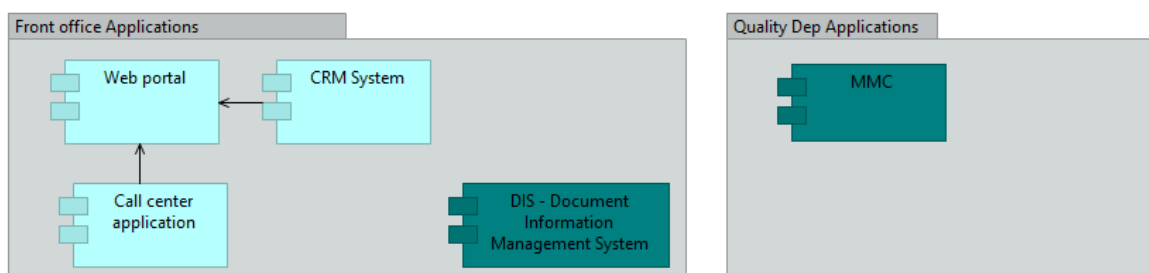
Assim, considerou-se a existência de algumas tecnologias utilizadas nas áreas da Organização que fazem relação com o Cliente (por abstração designadas por *front office*), e onde se incluiu, após análise, uma nova componente aplicacional comum em SGQ certificados, um Sistema de Gestão Documental (DIS – *Documented Information Management System*) para suportar o Serviço de Informação Documentada, quer enquanto requisito obrigatório pela ISO 9001, quer Informação Documentada considerada pertinente pela Organização.

Figura 4.29 - Ponto de Vista do Comportamento da Aplicação DIMS



Um outro Sistema Apicacional interessante para um SGQ ISO 9001 é o que suporta os mecanismos de Controlo de Monitorização e Medição (*Measuring and Monitoring Control*) do Sistema de Gestão, na sua vertente de Calibração e Normalização das diversas ferramentas de Monitorização e Medição (e do qual não apresentamos o Ponto de Vista do Comportamento da Aplicação). Na Figura seguinte, na qual omitimos as relações com os novos sistemas, por uma questão de clareza, apresentamos a relação dos novos sistemas propostos, DIMS e MMC, no enquadramento atual (ficcional) da AE Apicacional da Organização.

Figura 4.30 - Detalhe da AE Apicacional Objetivo



Para enquadramento, apresenta-se o Ponto de Vista da Arquitetura de Referência 9001 associado ao requisito da norma 7.5.3.2 onde é estabelecida a relação entre

os requisitos sobre Controlo de Informação Documentada, os Processos associados, as Aplicações de suporte, os Objectos de Negócio, e os Atores, Papéis e Funções existentes em torno do Controlo de Informação Documentada.

Figura 4.31 - Ponto de Vista 7.5.3.2: Gestão do Controlo de Informação Documentada

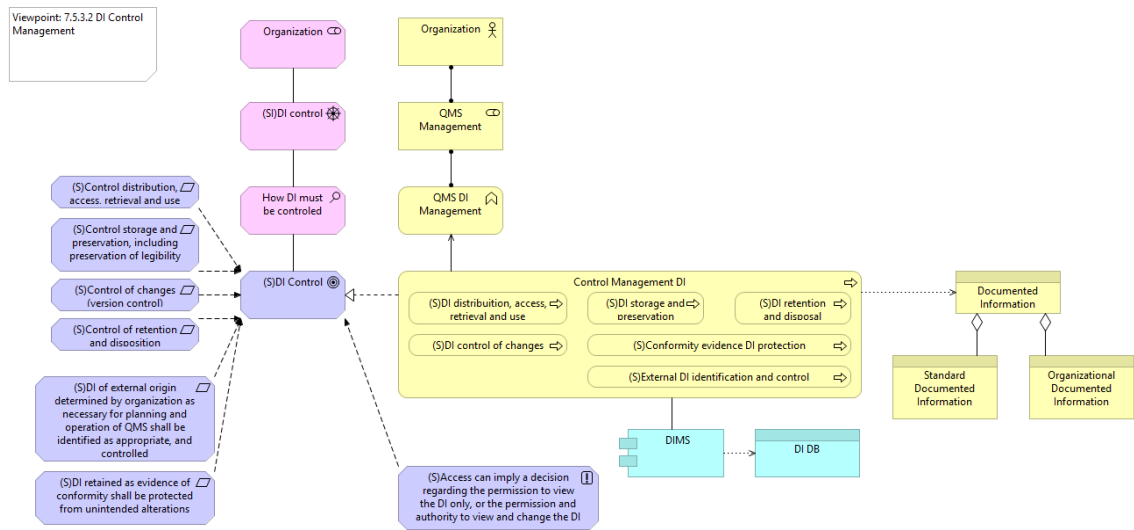
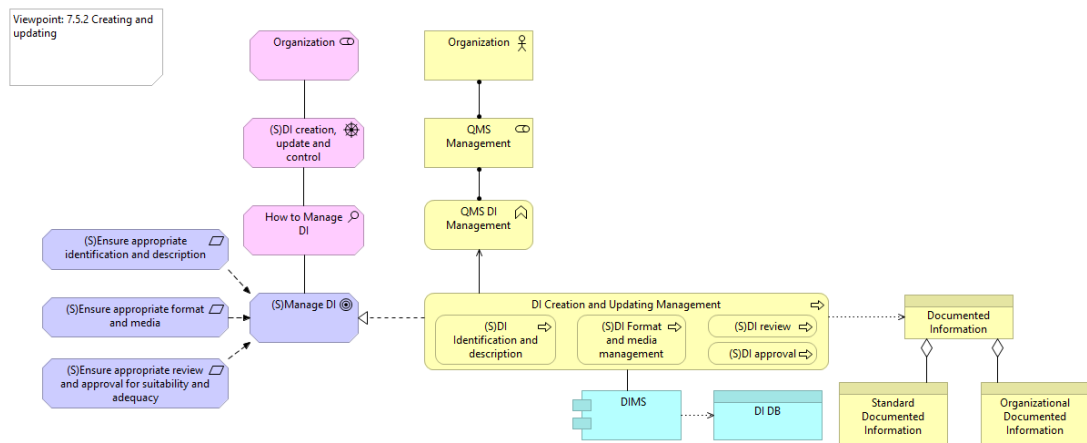


Figura 4.32 - Ponto de Vista 7.5.2: Criação e Atualização de Informação Documentada



Também para enquadramento, apresenta-se na figura acima o Ponto de Vista da Arquitetura de Referência 9001 associado ao requisito da norma 7.5.2 onde é estabelecida a relação entre os requisitos sobre a Criação e Atualização de Informação Documentada, os Processos associados, as Aplicações de suporte, os

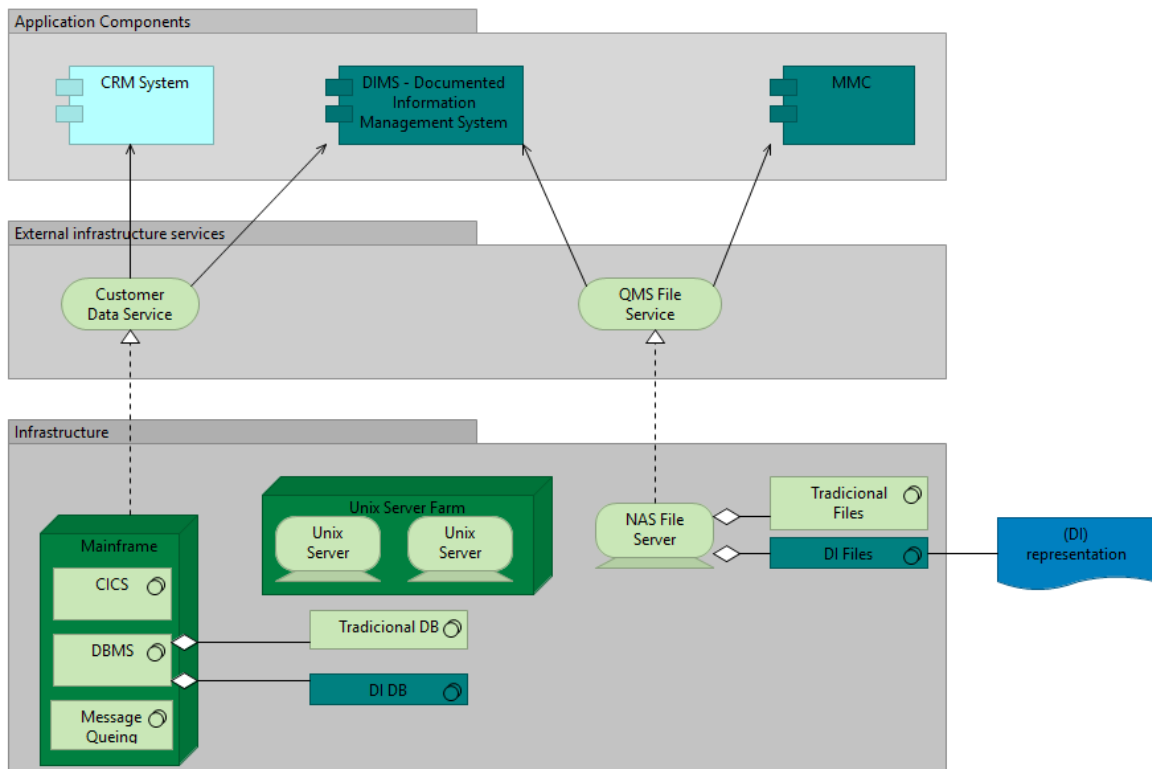
Objectos de Negócio, e os Atores, Papéis e Funções existentes em torno da Criação e Atualizaçãoda de Informação Documentada.

4.3.4 FASE D: ARQUITETURA TECNOLÓGICA OBJETIVO E ANÁLISE GAP

Nesta Fase D: *Definição da Arquitetura Tecnológica Objetivo e Análise GAP*, a vista sobre a Infraestrutura é desenvolvida de forma a apresentar a futura AE Tecnológica, onde são representadas as adições ou adaptações relativas a nova tecnologia ou tecnologia adaptada.

No nosso caso, para dar continuidade ao definido na Fase D e assumindo a introdução das Aplicações DIMS e MMC, temos a necessidade de adaptar um conjunto de componentes infraestruturais, conforme apresentado na figura seguinte.

Figura 4.33 - Vista da AE Tecnológica e a relação com as componentes aplicacionais associadas



Assumindo uma determinada AE Tecnológica inicial na nossa Organização, que é apresentada de forma exemplificativa com tecnologia *Mainframe*, é introduzida uma

nova Base de Dados aproveitando a tecnologia de base de dados existente, uma *farm* de servidores Unix que não é alterada e um servidor de ficheiros em rede (um *NAS File Server*) onde é adicionada uma nova componente de armazenamento documental associado às representações dos Objetos de Negócio considerados obrigatórios na Arquitetura de Referência 9001.

4.3.5 FASES E E F

Para o Planeamento da Implementação e Migração, o TOGAF 9 introduz as *Fases E e F* de transição arquitetural, representando possíveis situações intermédias (*plateau*) entre a arquitetura de base e a arquitetura objetivo.

Em ArchiMate são utilizados Pontos de Vista de Migração, para apresentar as arquiteturas de base, de transição e objetivo, bem como as suas relações.

Estas AE de transição permitem o planeamento dos projetos de implementação, como seja, por exemplo, a criação do Departamento de Gestão de Reclamações de Clientes, ou por exemplo, o Processo do SGQ de Gestão de Melhoria Continua, ambos pertencentes à Arquitetura de Referência 9001.

A sequência destes projetos depende da seleção de arquiteturas de transição específicas. Esta perspetiva é compreendida a partir do TOGAF *Project Context*, onde é realizada a ligação das *work packages* com as funções, serviços, processos, aplicações, dados, e tecnologia que vai ser adicionada, removida ou de alguma forma sofrer algum impacto com o projeto de implementação.

4.4 GAP ENTRE UM SGQ REAL E A ARQUITETURA DE REFERÊNCIA 9001

Relativamente ao *gap* entre um SGQ real e a Arquitetura de Referência 9001, a abordagem proposta é, através da resposta a um inquérito, identificar o *gap* entre os requisitos da Arquitetura de Referência 9001 e o próprio SGQ.

Dado que a ISO 9001 é uma norma orientada a processos, a abordagem proposta é a de seguir a lista de Processos, tarefas associadas e atividades identificadas na Arquitetura de Referência 9001.

Desta forma, o inquérito segue a sequência dos Processos identificados da Arquitetura de Referência 9001, Processos estes que já têm o mapeamento dos requisitos da ISO 9001.

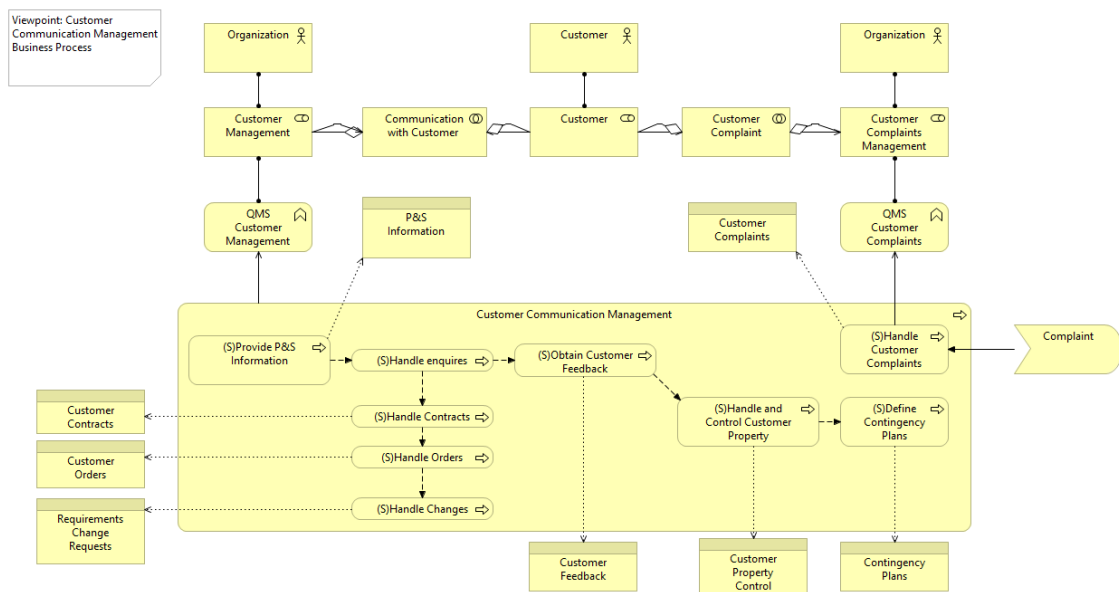
Cada um destes Processos têm uma Vista particular, e o questionário associado ao mesmo permite, para cada componente identificada nessa Vista, recolher informação sobre:

- Se a componente existe, e neste caso, qual a sua designação, para efeitos de mapeamento na AE final
- Se a componente existe parcialmente ou se tem uma representação repartida entre vários componentes do SGQ real, e neste caso, quais são as suas designações
- Se a componente não existe e neste caso contribui para o *gap* que se pretende identificar

Os 340 Processos/Tarefas/Atividades, e os restantes Objetos de Negócio, Funções de Negócio, Perfis Organizacionais, Atores e Pontos de Colaboração e de Interação, Eventos de Negócio, Serviços, Interfaces identificadas na Arquitetura de Referência 9001 e inter-relacionados entre si através das Vistas de Processo da Arquitetura de Referência, estão representados em uma ou mais dessas Vistas.

Como exemplo apresentamos a Vista do Processo de Gestão da Comunicação com o Cliente (figura seguinte).

Figura 4.34 - Ponto de Vista do Processo de Gestão de Comunicação com o Cliente



Assim sendo, de cada vez que uma Vista de Processo é discutida com a Organização, devem ser explicadas e discutidas com a Organização todas as componentes da Arquitetura de Referência presentes nessa Vista e tomada uma decisão sobre a sua existência total ou parcial e execução no SGQ atual.

O resultado final da realização do *gap* através do inquérito permitirá, a cada organização, ficar com uma perspectiva de que requisitos necessita implementar para alinhar o seu SGQ com um SGQ 9001 certificado. No caso de já deter a certificação, a Organização possui um mecanismo de aferição que lhe permite identificar os desvios com a Boa Prática e as Não Conformidades do seu SGQ

Como exemplo de um inquérito, o associado ao Processo de Gestão de Comunicação com o Cliente (tabela abaixo).

Tabela 1 – Questionário associado ao “Processo de Negócio Gestão da Comunicação com o Cliente” (“*Customer Communication Management Business Process*”)

Component (S) means ISO Requirement	Type	Existence (T/P/N)	Name in QMS
Customer Communication Management	Process (Process View)		
Organization	Actor		
Customer	Actor		
Customer Management	Business Role		
Customer	Business Role		
Customer Complaints Management	Business Role		
Communication with Customer	Business Collaboration		
Customer Complaint	Business Collaboration		
QMS Customer Management	Business Function		
QMS Customer Complaints	Business Function		
(S)Provide P&S Information	Process		
(S)Handle enquires	Process		
(S)Handle Contracts	Process		
(S)Handle Orders	Process		
(S)Handle Changes	Process		
(S)Obtain Customer Feedback	Process		
(S)Handle and Control Customer Property	Process		
(S)Define Contingency Plans	Process		
(S)Handle Customer Complaints	Process		
Customer Contracts	Business Object		
Customer Orders	Business Object		
Requirements Change requests	Business Object		
Customer Feedback	Business Object		
Customer Property Control	Business Object		

Contingency Plans	Business Object		
Customer Complaints	Business Object		
P&S Information	Business Object		
Complaint	Event		

Este inquérito é desenvolvido através de entrevistas com as chefias das áreas, os atores da organização identificados como sendo os responsáveis ou executantes das funções presentes em cada um dos processos em análise, i.e. por cada uma das Vistas em análise, em simultâneo com a área da organização responsável pela gestão global do SGQ.

É realizada uma entrevista semiestruturada por Vista da Arquitetura de Referência 9001, sendo utilizado como guião o questionário associado à Vista em análise onde estão identificados todos os elementos de AE presentes nessa Vista.

O preenchimento do referido questionário para cada uma destas vistas é realizado através da validação da existência total, parcial ou inexistência de cada um dos componentes de AE listado no questionário da Vista em análise, e a forma como o mesmo é reconhecido/identificado na organização, e se necessário uma breve explicação da instanciação do mesmo na organização e de como a organização faz a interpretação do requisito da norma associada a este elemento de AE.

5 DEMONSTRAÇÃO

Para a demonstração do mecanismo de comparação entre um SGQ real e a Arquitetura de Referência 9001, foram consideradas duas Organizações certificadas ISO 9001:2008.

Por questões de confidencialidade, as mesmas não serão caracterizadas em detalhe.

Como caracterização de alto nível, uma das Organizações atua como regulador de um determinado setor de mercado em Portugal, está localizada em Lisboa, tem um conjunto reduzido de colaboradores e detém um Sistema de Gestão Integrado com 3 anos de certificação, com duas certificações: ISO 9001:2008 (SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade) e um outro Sistema de Gestão certificado.

A outra Organização, de cariz comercial, opera na área do Grande Porto, na área das Tecnologias de Informação, tem um conjunto de cerca de 100 colaboradores, operações internacionais e detém um Sistema de Gestão Integrado com 1 ano de certificação, com duas certificações: ISO 9001:2008 (SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade) e um outro Sistema de Gestão certificado.

Em cada uma destas Organizações, foram realizadas entrevistas, após ter sido efetuada a Auditoria Interna de acompanhamento pré-Auditoria de 3ª parte, com o objetivo de identificar o *gap* entre cada um dos SGQ reais e a Arquitetura de Referência 9001, de acordo com o tipo de modelo de inquérito apresentado no ponto 5.4.

Atendendo a que a ISO 9001 é uma norma orientada a processos, a abordagem de análise seguida foi considerando os Processos de Negócio e tarefas e atividades associadas, existentes na Arquitetura de Referência 9001.

As 340 Tarefas, Atividades e Processos de Negócio, agrupadas por Processo de Negócio da Arquitetura de Referência 9001, foram listadas, explicadas, e discutidas e foi tomada uma decisão sobre a sua existência na totalidade, em parte, ou inexistência no SGQ atual.

Relativamente a estes Processos de Negócio, as Funções de Negócio listadas na Arquitetura de Referência 9001 também foram discutidas e identificados os Perfis Organizacionais existentes com capacidade para o desempenho dessas funções.

Todas estas Funções de Negócio foram identificadas em ambas as Organizações, dado que ambas as Organizações questionadas já detêm certificações ISO 9001. No entanto algumas destas Funções de Negócio foram ajustadas no conjunto de atividades que lhe estão associadas.

Relativamente aos Perfis Organizacionais da Arquitetura de Referência 9001, estes também foram mapeados nos Perfis Organizacionais de ambas as Organizações.

Considerando como referência os 91 Pontos de Vista associados à Arquitetura de Referência 9001, relativamente às duas organizações consideradas, podem tirar-se as seguintes conclusões, cláusula a cláusula, na tabela seguinte.

O *gap* resulta em 19 cláusulas, 89 Tarefas/Atividades que devem ser revistas, com o esforço associado de acomodar documentação, novos fluxos, Sistemas de Informação e toda a Gestão da Mudança envolvida em alterar 19 cláusulas e os artefactos de AE associados em cada Organização considerada.

Tabela 2 - Diferenças identificadas, cláusula a cláusula

<u>ISO 9001:2015</u>	Número de Tarefas/ Atividades em falta ou com necessidade de alteração	gap à <u>ISO 9001:2008</u>
Cláusula 4.1 (NOVA)	3	1 Cláusula alterada
Cláusula 4.2 (NOVA)	4	1 Cláusula alterada
Cláusula 5.3 (NOVO: Sem Representante da Gestão) (*)	5	1 Cláusula alterada ISO 9001:2008 1 Cláusula retirada: 5.5.1
Cláusula 6.1 (NOVO) (*)	8	2 Cláusulas alterada
Cláusula 6.3 (Novo Tratamento de Alterações)	3	1 Cláusula alterada
Cláusula 7.1.6 (NOVO)	5	1 Cláusula alterada
Cláusula 7.2 e 7.3 (dividido a partir de uma única Cláusula)	6 + 5	2 Cláusulas alterada
Cláusula 7.4 (Processo de comunicação alterado)	3	1 Cláusula alterada
Cláusula 7.5 (RETIRADO: requisito de Documentos e Registos, NOVO requisito; Informação Documentada) (*)	20	4 Cláusulas alterada
Cláusula 8.2.4 (NOVA)	4	1 Cláusula alterada
Cláusula 8.3.1 (NOVA)	4	1 Cláusula alterada
Cláusula 8.5.5 (NOVA)	6	1 Cláusula alterada
Cláusula 8.5.6 (NOVA)	3	1 Cláusula alterada
Cláusula 8.6 (NOVA)	5	1 Cláusula alterada

(*) Situação descrita na Continuidade do Capítulo.

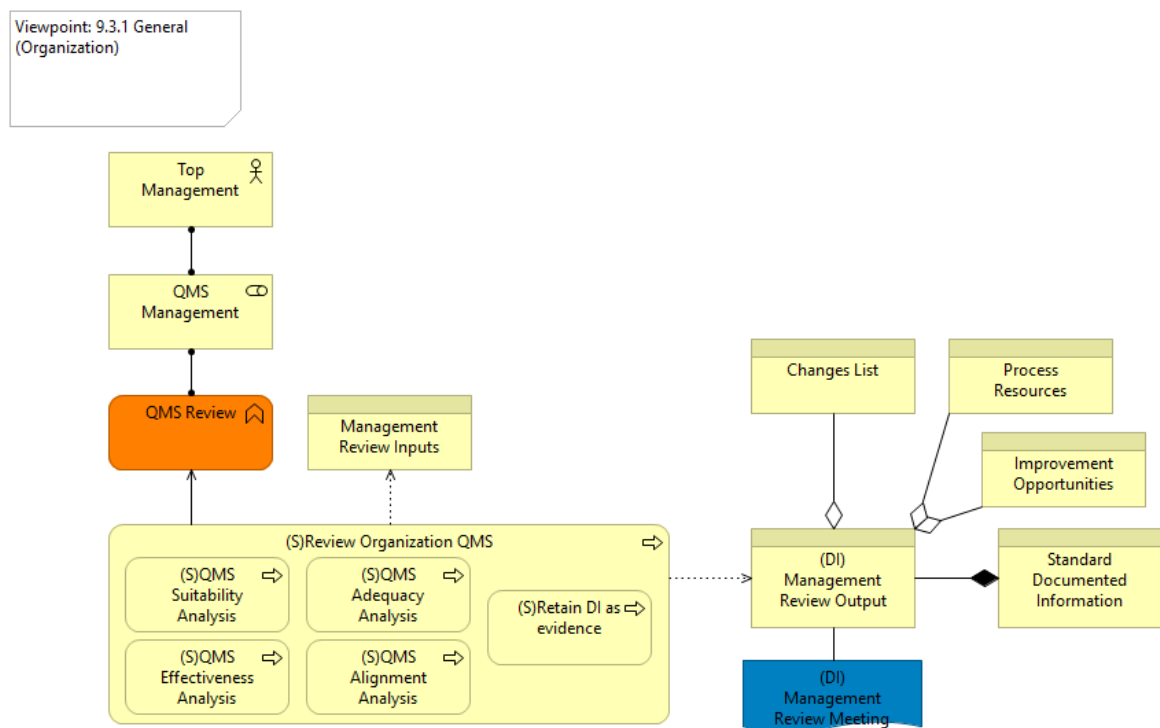
Em conclusão, a comparação entre a Arquitetura de Referência 9001, modulada a partir da ISO 9001:2015 e SGQ reais, permite identificar um *gap* correspondente a desvios existentes no Sistema de Gestão real relativamente ao referencial ISO 9001:2015.

Utilizando alguns dos Pontos de Vista de AE definidos no âmbito da fase descrita em 5.2, podemos representar com mais detalhe alguns dos desvios identificados. Novos artefactos de AE estão identificados a verde enquanto artefactos que deixaram de ser obrigatórios estão identificados a vermelho. Artefactos presentes na Organização real e na Arquitetura de Referência 9001 são mantidos na cor da Arquitetura de Referência ou identificados a laranja para realçar a sua existência.

5.1.1 PONTOS DE VISTA DE CLÁUSULAS

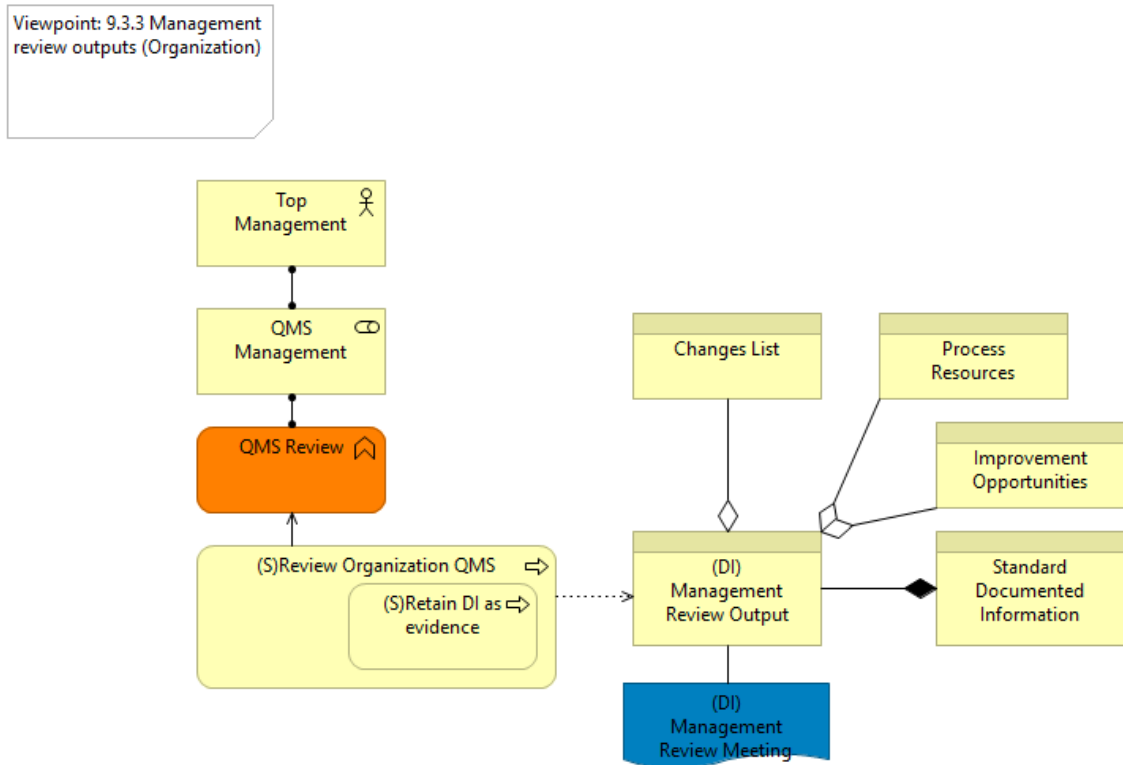
Como exemplo, podemos identificar numa das Organizações a “Função de Negócio de Revisão do SGQ” (*QMS Review business function*) que ocorre no Ponto de Vista Cláusula 9.3.1, Generalidades (Organização) (*Viewpoint: 9.3.1 General (Organization)*), figura seguinte.

Figura 5.1 – Ponto de Vista Cláusula 9.3.1 Generalidades (Organização)



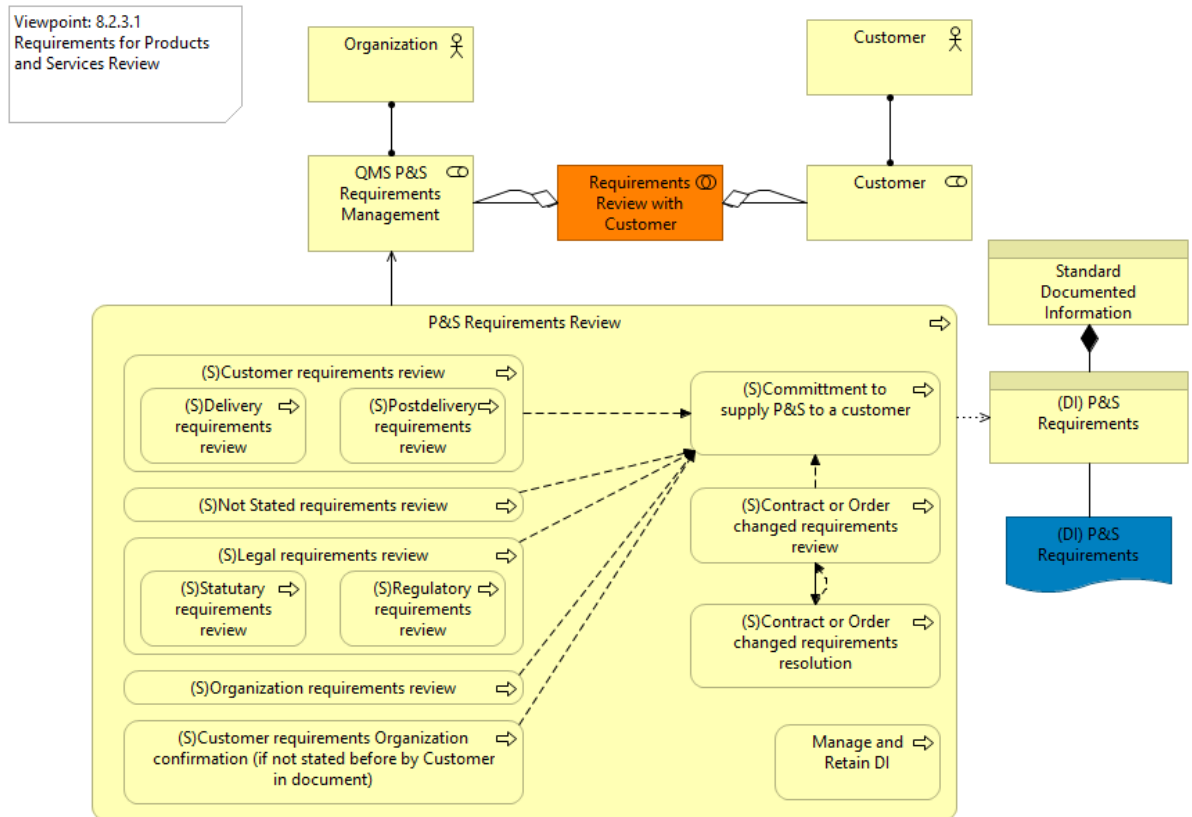
mas também no Ponto de Vista Cláusula 9.3.3 Saídas da Revisão Pela Gestão (Organização) (*Viewpoint: 9.3.3 Management review outputs (Organization)*), figura seguinte, demonstrando a reutilização de componentes arquiteturais entre Pontos de Vista e Vistas distintos ao longo da AE.

Figura 5.2 – Ponto de Vista Cláusula 9.3.3 Saídas da Revisão Pela Gestão (Organização)



Relativamente a Colaborações de Negócio, foram identificados 9 interações alto nível de Colaboração de Negócio (não é o conjunto completo de Colaborações de Negócio possíveis de identificar, devido ao nível de detalhe durante a análise de *gap*). Como exemplo, na figura seguinte apresentamos um Ponto de Vista de uma das Organizações com uma Colaboração de Negócio identificada.

Figura 5.3 – Ponto de Vista da Cláusula 8.2.3.1 Revisão de Requisitos de Produtos e Serviços (Organização)



Dado que as Organizações são certificadas ISO 9001:2008, espera-se identificar um *gap* em requisitos que já não sejam obrigatórios ou que sejam agora obrigatórios no âmbito da ISO 9001:2015.

5.1.2 PONTOS DE VISTA LANDSCAPE

5.1.2.1 INTRODUTÓRIO

Apesar de alguns dos processos identificados na Arquitetura de Referência 9001 existirem nos SGQ das Organizações com nomes distintos, e organização diferente, os seus âmbitos e objetivos são os mesmos, e como resultado são considerados como processos existentes quando comparados com a Arquitetura de Referência 9001.

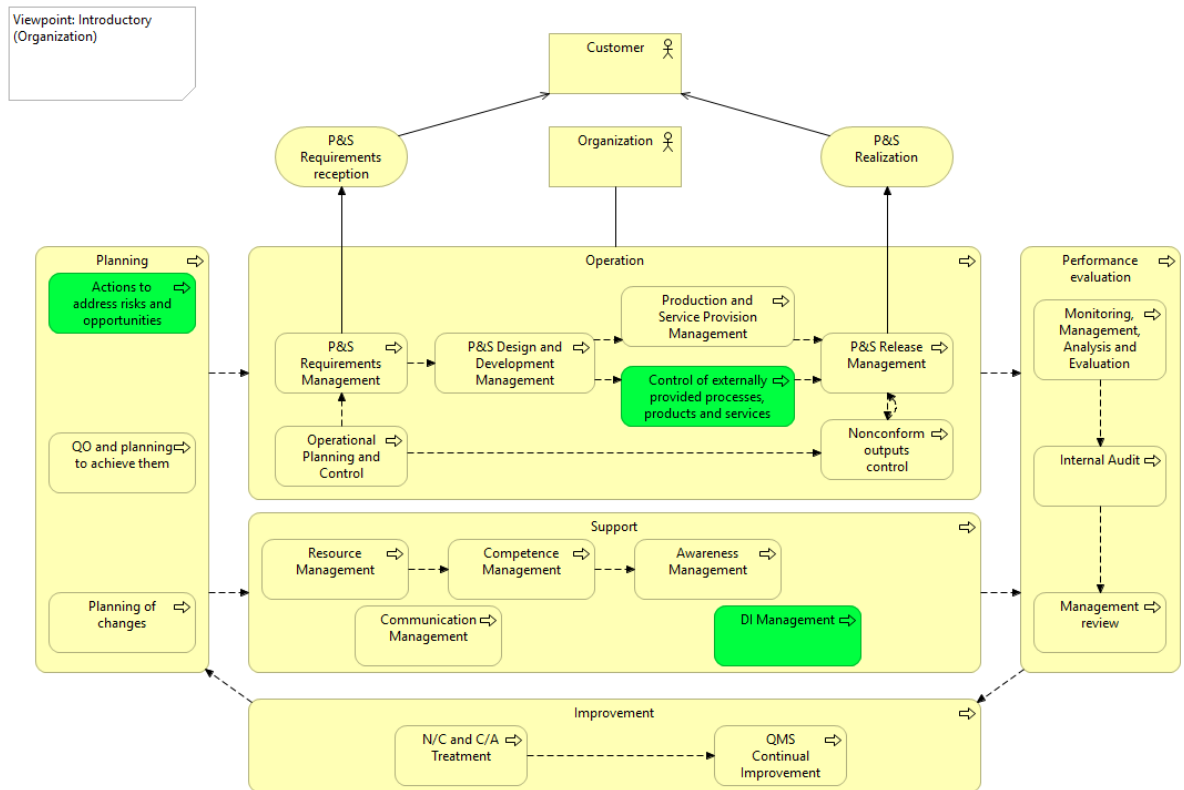
No entanto, os processos “Ações para endereçar riscos e oportunidades” (“*Actions to address risks and opportunities*”), “Controlos de processos, produtos e serviços

prestados externamente” (“*Control of externally provided processes, products and services*”) e “Gestão de Informação Documentada” (“*Documented Information Management*”) representam um conjunto completo de novas atividades, resultantes da necessidade de endereçar 3 novas áreas do SGQ baseado na norma ISO 9001:2015: Risco, Externalização e Informação Documentada (ID).

Relativamente à última (ID), esta não é completamente desconhecida para as Organizações, devido a dois aspetos distintos:

- Primeiro porque as Organizações já têm de lidar com documentos e registos de acordo com processos similares; a única alteração é a renomeação do conceito de “Documentos e Registos” (“*Documents and Records*”) em versões anteriores da norma ISO 9001 para “Informação Documentada” (“*Documented Information*”) na versão ISO 9001:2015.
- Segundo, porque uma destas Organizações já se certificou de acordo com outro Sistema de Gestão onde o requisito de “Informação Documentada” já existe, levando a que neste caso concreto, o tratamento da Informação Documentada também já seja realizado no SGQ real, visto existir uma uniformização de tratamentos das componentes comuns aos dois Sistemas de Gestão existentes, resultante da uniformização dos processos de suporte dentro de um Sistema de Gestão Integrado, comum aos dois sistemas.

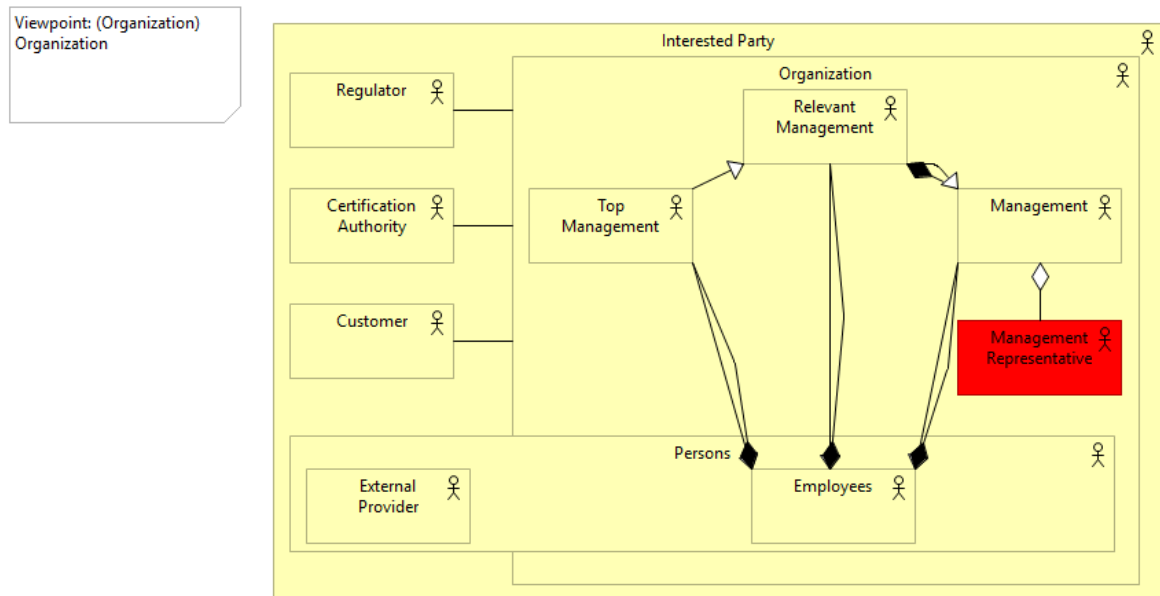
Figura 5.4 – Ponto de Vista Introdutório (Organização)



5.1.2.2 ORGANIZAÇÃO

O Representante da Gestão já não é um requisito Organizacional na ISO 9001:2015, e como tal foi identificado no Ponto de Vista Organizacional “Organização” de ambas as Organizações como sendo um Actor inexistente na Arquitetura de Referência 9001, e como tal deixando de ser um requisito obrigatório.

Figura 5.5 - Ponto de Vista Organização (Organização)

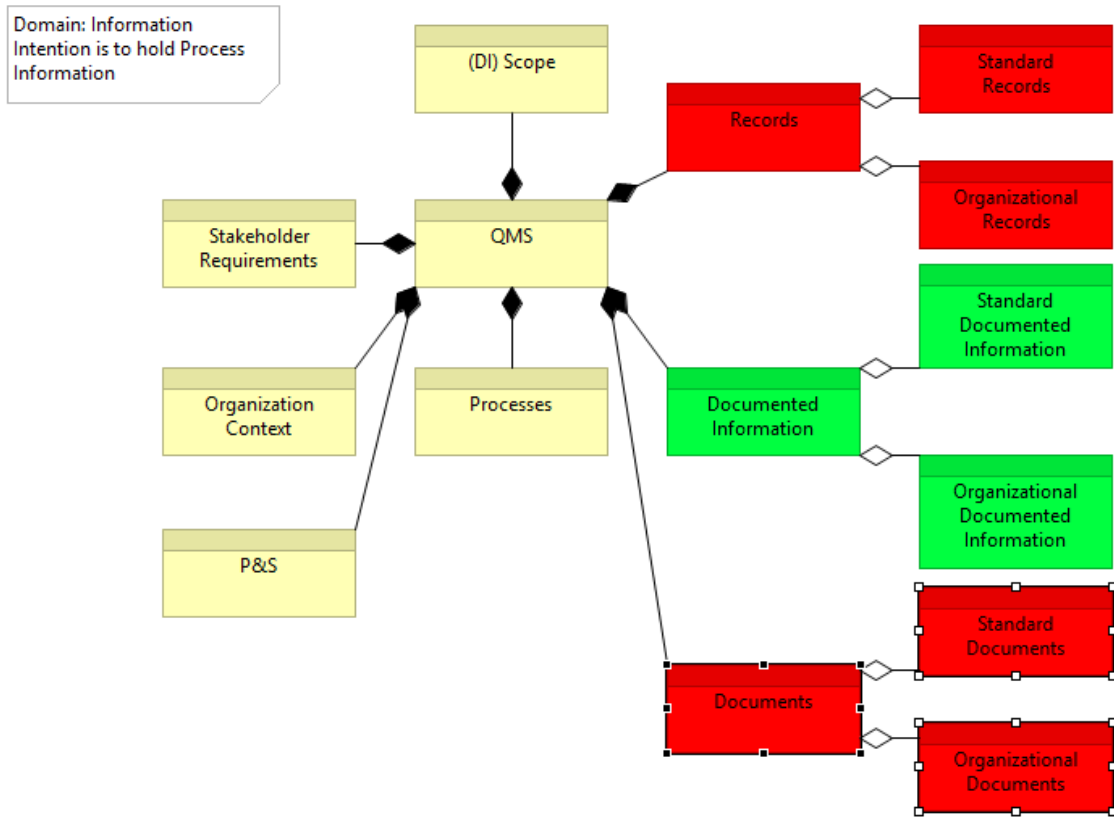


5.1.3 VISTAS DE DOMÍNIO

5.1.3.1 INFORMAÇÃO

Mais uma vez os requisitos mudaram e foi identificada a necessidade de adicionar o Objeto de Negócio “Informação Documentada” (“*Documented Information*”) e retirar o Objeto de Negócio “Documentos e Registos” (“*Documents and Records*”) do Ponto de Vista Domínio Organizacional “Informação”.

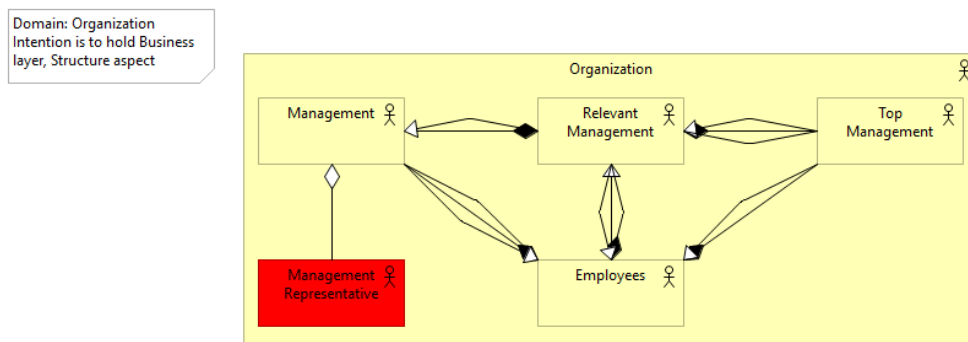
Figura 5.6 - Domínio: Informação (Organização)



5.1.3.2 ORGANIZAÇÃO

Tal como já referido no Ponto de Vista “*Landscape da Organização*”, o Representante da Gestão não é mais um Requisito Organizacional na ISO 9001:2015, e como consequência, foi identificado como Actor que já não é mandatário de existir no Ponto de Vista de Domínio Organizacional Organização de ambas as Organizações.

Figura 5.7 – Domínio: Organização (Organização)



5.1.4 PONTOS DE VISTA DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

5.1.4.1 TAREFAS/ATIVIDADES DE GESTÃO DA MUDANÇA

Considerando a análise *gap* realizada sobre os Ponto de Vista dos Processos de Negócio da Arquitetura de Referência 9001, como exemplo identificou-se que o Ponto de Vista “Cláusula 6.1.2 Planejamento do SGQ (Organização)”, apresentado abaixo, demonstra uma situação onde, apesar do requisito ser novo, (a cláusula 6.1 é uma nova cláusula da ISO 9001:2015), a sua implementação implica a identificação de “Ações para endereçar Riscos e Oportunidades” (“*Actions to address risks and opportunities*”). De qualquer forma, numa destas Organizações, porque já é certificada ISO/IEC 27001:2013, estas Atividades/Tarefas já existem na Organização como resultado da implementação do Processo de Negócio da ISO/IEC 27001:2013 “Gestão de Alterações” (“*Change Management*”), obrigatório pela Cláusula A.12.1.2, tal como foi identificado pela cor laranja desta Tarefa/Atividade no Ponto de Vista apresentado abaixo.

Num outro Ponto de Vista, o Ponto de Vista da “Cláusula 8.3.6 Alterações de Desenho e Desenvolvimento (Organização)” (“*Design and development changes (Organization)*”) representa Tarefas/Atividades que não fazem parte do atual SGQ, tal como pode ser verificado na figura abaixo, com todas as suas atividades a laranja (a menos da atividade “Gerir e Reter ID” (“*Manage and Retain DI*”), uma nova Tarefa/Atividade do SGQ, mas não necessariamente relacionada com Gestão de Alterações.

Figura 5.8 – Ponto de Vista de Tarefas/Atividades de Gestão da Mudança (Organização)

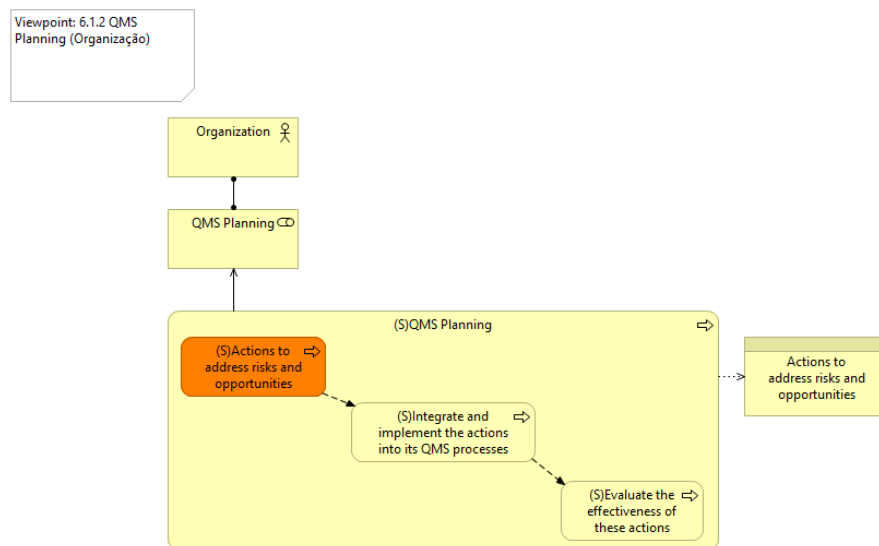
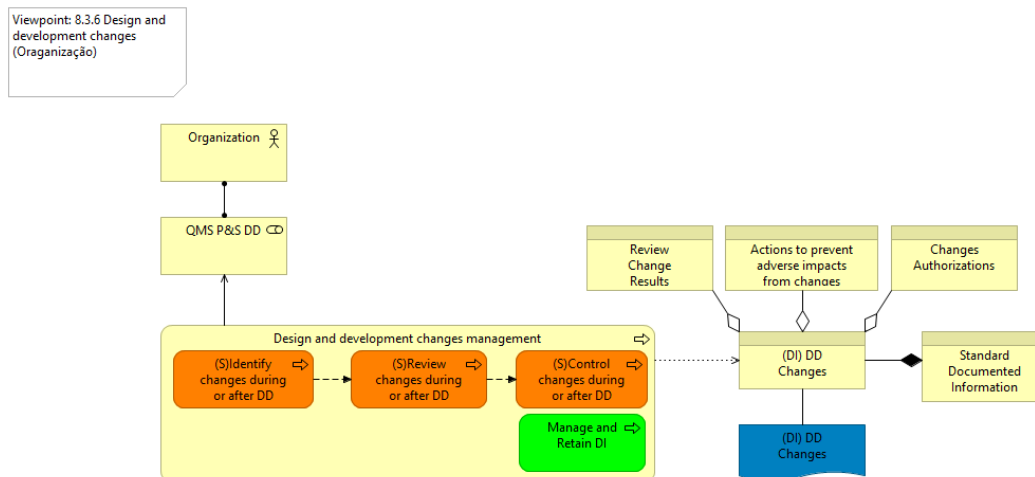


Figura 5.9 - Ponto de Vista de Tarefas/Atividades de Gestão da Mudança (Organização)



6 AVALIAÇÃO

Do que tem sido apresentado acerca da ISO 9001, podemos considerá-la como uma composição de diferentes AE, nomeadamente a motivacional, de negócio, processos, informação, aplicações e infraestrutura. Efetivamente, na componente de Motivação temos partes interessadas, *drivers*, questões de avaliação, metas, requisitos, restrições e princípios. Na componente de Negócio, temos atores, papéis relevantes, processos de negócio, funções de negócio, eventos, colaboração, objetos de negócio e representações. Na componente aplicacional temos os Sistemas de Informação mais relevantes e nomeadamente os Sistemas de Informação mais relevantes para o SGQ. Na camada de Informação temos objetos de negócio, objetos de dados e artefactos tecnológicos de suporte a esses objetos de dados, nomeadamente Bases de Dados e finalmente na componente de Infraestrutura temos Bases de Dados para suportar os Objetos de Negócio tais como Informação Documentada, Sistemas de Informação, Responsabilidades e Autoridades, Oportunidades de Melhoria e Informação para Revisão pela Gestão. Todas estas componentes estão alinhadas por uma abordagem de Orientação ao Serviço, com serviços disponibilizados por cada componente à componente acima, com base nas suas componentes e em serviços prestados pela componente abaixo.

Todas estas representações estão presentes na Arquitetura de Referência 9001.

Para avaliar os diferentes modelos desenvolvidos, a Arquitetura de Referência 9001, e a AE Genérica suportada por componentes da Arquitetura de Referência 9001 e Pontos de Vista ArchiMate e a AE desenvolvida por componentes da Arquitetura de Referência 9001 com base em TOGAF ADM utilizaremos a *framework* “Moody and Shanks” (Moody & Shanks, 2003) que propõe os seguintes fatores de qualidade:

- **Totalidade (Completeness)**: refere-se à capacidade do Modelo conter todos os requisitos do utilizador
- **Integridade (Integrity)**: refere-se à definição de Regras de Negócio ou Restrições vindas dos Requisitos do Cliente e que garantem a Integridade do Modelo

- **Flexibilidade (Flexibility)**: refere-se à facilidade com que o Modelo consegue refletir alterações aos requisitos sem alterar o próprio Modelo
- **Compreensibilidade (Understandability)**: refere-se à facilidade com que os conceitos e estruturas do Modelo são compreendidos
- **Correção (Correctness)**: refere-se à validade do Modelo (i.e. se está conforme com as técnicas de modelação), incluindo convenções diagramáticas, regras de nomenclatura, regras de definição, e regras de composição e normalização
- **Simplicidade (Simplicity)**: refere-se ao modelos conter o número mínimo possível de construções
- **Integração (Integration)**: refere-se à consistência do modelo no resto da organização
- **Implementabilidade (Implementability)**: refere-se à facilidade com que o modelo pode ser implementado em tempo de projeto, orçamento e restrições tecnológicas

6.1 ARQUITETURA DE REFERÊNCIA 9001 E ARCHIMATE

Relativamente à Arquitetura de Referência 9001, temos:

- **Totalidade**: Refere-se à possibilidade de mapear todas as cláusulas da ISO 9001 no modelo AE, a Arquitetura de Referência 9001.

Relativamente à **Totalidade** podemos afirmar que a nossa Arquitetura de Referência 9001 tem a capacidade de suportar toda a ISO 9001, dado que todas as Cláusulas 4 a 10 da ISO 9001:2015 foram mapeadas nesta Arquitetura de Referência.

- **Integridade**: Refere-se à possibilidade de adicionar requisitos ao conjunto de artefactos usados na Arquitetura de Referência 9001 para garantir a sua integridade.

Relativamente a **Integridade** a nossa Arquitetura de Referência 9001 tem a capacidade de absorver mais requisitos em torno dos já existentes, na medida em que foi possível confirmar durante o processo de comparação entre os requisitos da ISO 9001:2008 e a ISO 9001:2015, onde se identificaram novos requisitos na nova versão que constituíram diferenças no trabalho de *gap* dos SGQ reais.

- **Flexibilidade**: Refere-se à possibilidade de utilizar a Arquitetura de Referência 9001 como base para definir um SGQ teórico.

Existe **Flexibilidade** na Arquitetura de Referência 9001, na medida em que o SGQ teórico foi totalmente desenvolvido com base nesta Arquitetura de Referência 9001.

- **Compreensibilidade**: Refere-se à capacidade de compreensão da Arquitetura de Referência 9001.

A **Compreensibilidade** é alcançada dado que os conceitos e estruturas utilizadas na Arquitetura de Referência 9001 são da ISO 9001, AE e ArchiMate, compreensíveis por profissionais destas áreas de especialidade.

- **Correção**: Refere-se à possibilidade do desenho da Arquitetura de Referência 9001 ser conforme com as regras das técnicas de modelação.

Relativamente à **Correção** da Arquitetura de Referência 9001, esta é construída com base nas regras das AE, suportadas pelo ArchiMate.

- **Simplicidade**: Refere-se à possibilidade da Arquitetura de Referência 9001 conter componentes redundantes

A **Simplicidade** da Arquitetura de Referência 9001 é suportada pelo facto de que esta mapeia diretamente as cláusulas da ISO 9001, o que significa que o nível de redundância da Arquitetura de Referência 9001 está diretamente ligado ao nível de redundância que a ISO 9001:2015 detém.

- **Integração**: Refere-se à capacidade da Arquitetura de Referência 9001 ser consistente ao longo de toda a definição do SGQ

Relativamente à **Integração** Arquitetura de Referência 9001, foi demonstrado com a totalidade da construção desta, que todos os requisitos da ISO 9001:2015 foram mapeados na Arquitetura de Referência.

- **Implementabilidade**: Refere-se à capacidade de utilização da Arquitetura de Referência 9001 de uma forma eficaz e eficiente para suportar a operação do SGQ

Finalmente, a **Implementabilidade** é possível e é o principal retorno da utilização da Arquitetura de Referência 9001, visto acelerar o processo de análise de *gap* entre um SGQ real e a Arquitetura de Referência, ao permitir identificar os artefactos de AE necessários desenvolver por uma Organização para ficar conforme num processo de certificação ISO 9001, o que permitirá, por exemplo, numa fase de desenho do SGQ, aferir a sua cobertura relativamente à Arquitetura de Referência, ou em fase de verificação/auditoria, permitirá ao avaliador enquadrar o SGQ real com a Arquitetura de Referência e de forma rápida identificar desvios, diferenças e mecanismos desconexos no SGQ em avaliação.

6.2 ELEMENTOS E RELAÇÕES DA ISO 9001 PARTICIPANTES DE DOMÍNIOS DE AE

Relativamente à AE Genérica desenvolvida com elementos da Arquitetura de Referência 9001, temos:

- **Totalidade**: Refere-se à possibilidade de mapear todos Pontos de Vista com elementos da Arquitetura de Referência 9001, e a possibilidade de representar uma AE real com base nas componentes da Arquitetura de Referência

Relativamente à **Totalidade** podemos referir que a nossa AE Genérica, em todas as componentes arquiteturais – motivação, negócio, aplicações, informação e infraestruturas – pode ser modelado recorrendo a componentes da Arquitetura de Referência 9001, dado que a Arquitetura de Referência contém elementos de todas essas componentes arquiteturais. Apesar da Arquitetura de Referência 9001 se referir a cláusulas da ISO 9001, a norma sugere tipos específicos de tecnologia e de infraestruturas que podem ser suportados pelas camadas mais baixas da AE. Relativamente à capacidade de representar uma AE real com as componentes da Arquitetura de Referência 9001, o teste final com organizações reais demonstrou ser aceitável tal abordagem dado que a AE Genérica foi capaz de ser mapeada na Arquitetura de Referência 9001 e esta foi também mapeada na Organização do SGQ.

- **Integridade**: Refere-se à possibilidade da AE Genérica poder receber requisitos adicionais, para garantir a sua integridade enquanto modelo

Relativamente a **Integridade**, a nossa AE Genérica tem a capacidade de receber requisitos adicionais em relação aos já incorporados, que garantam a integridade da AE Genérica, detalhados nomeadamente para a realidade de uma organização específica.

- **Flexibilidade**: Refere-se à possibilidade da AE Genérica poder refletir alterações a requisitos sem alterar o próprio modelo

Existe **Flexibilidade** dado que a nossa AE Genérica tem a capacidade de receber mais requisitos, como qualquer AE, sem a necessidade de alterar o modelo em si, ou a abordagem de definição de AE.

- **Compreensibilidade**: refere-se à possibilidade de compreender a AE Genérica

A **Compreensibilidade** da AE Genérica é alcançada através da utilização de conceitos e estruturas baseados na Arquitetura de Referência 9001 que por sua vez são baseados em conceitos e estruturas ISO 9001.

- **Correção**: Refere-se à possibilidade do desenho da AE Genérica ser conforme com as regras das técnicas de modelação

Relativamente à **Correção** a AE Genérica é construída com base em regras de construção de AE.

- **Simplicidade**: Refere-se à possibilidade do desenho da AE Genérica conter o mínimo possível de construções

A **Simplicidade** da AE Genérica é suportada pelo facto de esta ser baseada na Arquitetura de Referência 9001, que é um mapeamento direto das cláusulas da ISO 9001, o que significa que o nível de redundância advém diretamente do nível correspondente que a ISO 9001:2015 comporta.

- **Integração**: Refere-se ao facto da AE Genérica ser consistente ao longo de uma definição de um SGQ

Relativamente à **Integração** da AE Genérica, foi demonstrado com o teste de aderência a um SGQ real, que todos os requisitos do QMS foram mapeáveis na AE Genérica através do mapeamento com a Arquitetura de Referência 9001.

- **Implementabilidade**: Refere-se à possibilidade de utilização da AE Genérica de uma forma eficaz e eficiente para suportar a operação de SGQ

Finalmente, **Implementabilidade** é possível e é um dos principais resultados da utilização da AE Genérica, devido à ligação entre a Arquitetura de Referência 9001 e à flexibilidade desta, dado que permite acelerar a análise de *gap* entre a Organização “*as is*” e a Organização “*to be*” representada pela Arquitetura de Referência. Adicionalmente é um acelerador na identificação dos artefactos de AE

necessários desenvolver na organização para esta ficar conforme num processo de certificação ISO 9001.

6.3 ALTERAÇÕES DE AE BASEADAS NUMA IMPLEMENTAÇÃO DE SGQ

- **Totalidade**: Refere-se à possibilidade de mapear toda a Arquitetura de Referência 9001 na AE Objetivo obtida pelo TOGAF ADM, e se possível, representar um SGQ nesta AE

Relativamente a **Totalidade** podemos referir que a nossa AE Objetivo obtida através do TOGAF ADM contém todas as componentes relevantes da Arquitetura de Referência 9001 dado que a AE Objetivo é uma especialização da AE Genérica, e como consequência é possível representar um SGQ nesta AE.

- **Integridade**: Refere-se à possibilidade de adicionar requisitos ao modelo de AE final obtida pelo TOGAF ADM, para garantir a integridade do Modelo

Relativamente à **Integridade** a nossa AE Objetivo obtida através do TOGAF ADM tem todas as regras e restrições inerentes a um SGQ, nomeadamente aquelas que processos devem ser implementados, as aplicações de suporte e as dependências de infraestrutura.

- **Flexibilidade**: Refere-se à possibilidade da AE Objetivo obtida pelo TOGAF ADM poder refletir alterações a requisitos sem alterar o próprio modelo

Existe **Flexibilidade** dado que a nossa AE Objetivo obtida através do TOGAF ADM tem a capacidade de receber mais requisitos adicionalmente aos que já comporta, sem necessidade de mudar o modelo de EA.

- **Compreensibilidade**: Refere-se à possibilidade de compreender a AE final obtida pelo TOGAF ADM

Relativamente a **Compreensibilidade** esta é alcançada dado que os conceitos e estruturas utilizados na nossa AE Objetivo obtida através do TOGAF ADM são baseados em elementos da Arquitetura de Referência 9001, pelo que se aplica a mesma propriedade associada à Arquitetura de Referência 9001

- **Correção**: Refere-se à possibilidade do desenho da AE final obtida pelo TOGAF ADM ser conforme com as regras das técnicas de modelação

A **Correção** da AE Objetivo é baseada na mesma propriedade da AE Genérica, e no facto do TOGAF ADM, enquanto metodologia de desenvolvimento de AE, e o ArchiMate, enquanto linguagem de modelação garantem a **Correção** da AE Objetivo.

- **Simplicidade**: Refere-se à possibilidade do desenho da AE final obtida pelo TOGAF ADM conter o mínimo possível de construções

A **Simplicidade** da AE Objetivo é baseada no facto de que esta representa apenas as construções relevantes para uma análise mais alto nível, omitindo e encapsulando complexidade de níveis mais baixos. Esta Simplicidade é inerente à forma como a AE Objetivo é construída, baseada no TOGAF ADM.

- **Integração**: Refere-se ao facto da AE final obtida pelo TOGAF ADM ser consistente ao longo de uma definição de um SGQ

A **Integração** da AE Objetivo é garantida pelos mecanismos do ArchiMate e as regras e convenções do TOGAF ADM. Os modelos finais da AE Objetivo mostram que os elementos da Arquitetura de Referência 9001 se ajustam e que são consistentes em cada componente da AE Objetivo.

- **Implementabilidade**: Refere-se à possibilidade de utilização da AE Objetivo obtida pelo TOGAF ADM de uma forma eficaz e eficiente para suportar a operação de SGQ

Finalmente, a **Implementabilidade** é possível, como foi demonstrado pela aplicação da Arquitetura de Referência 9001 a duas organizações reais, certificadas ISO 9001, e de onde se retiraram conclusões sobre o seu alinhamento com o modelo proposto.

CONCLUSÃO

Ao longo dos anos, a ISO 9001 tem vindo a ser utilizada como um referencial global utilizado para governar organizações focadas na Qualidade dos seus Produtos, e no seu adequado desenvolvimento, e mais tarde também na Qualidade dos Serviços prestados, utilizando *frameworks* internas alinhadas e certificadas relativamente a esta norma.

Numa outra perspetiva, a utilização de AE tem vindo a crescer, tornando-se num referencial global, com milhares de praticantes e muitas organizações a basear as suas decisões nesta prática.

No entanto, as abordagens distintas utilizadas pelas implementações tradicionais de AE e de ISO 9001 resultam em duplicação no investimento, custo adicional e desperdício de recursos.

Com o presente trabalho, tentou-se eliminar o *gap* entre AE e ISO 9001, e propor uma abordagem integrada através de uma *framework* de referência comum, uma Arquitetura de Referência da ISO 9001 suportada por uma linguagem gráfica de modelação de AE.

De facto, tal como o próprio objetivo do ArchiMate, o objetivo foi o de “fornecer um domínio de integração através de uma linguagem arquitetural e técnicas de visualização que permitam representar estes domínios e as suas relações, fornecendo à arquitetura instrumentos que suportem e melhorem o processo de desenho arquitetural e o próprio processo de gestão da mudança”, na medida em que facilita o planeamento e o acompanhamento da mudança na organização, entre versões diferentes da AE, tal como proposto pela *framework* TOGAF.

Através destas páginas foi explicado o mecanismo de obtenção e agrupamento de conceitos da ISO 9001, baseado nas suas cláusulas, mapeá-lo em conceitos de AE, transforma-los em ArchiMate e construir uma Arquitetura de Referência de toda a ISO 9001, a Arquitetura de Referência 9001.

Utilizando esta ferramenta foi possível construir Pontos de Vista de AE tradicionais, que refletem a relação entre as componentes da Arquitetura de Referência, como se estes fossem representações de uma organização, tais como políticas

obrigatórias, processos documentados, procedimentos, funções, perfis e descrições de responsabilidade. Em cima de tudo isto, foi construído um modelo de motivação da ISO 9001, utilizando a Extensão de Motivação do ArchiMate.

Com esta perspetiva foi possível alcançar o passo seguinte, i.e. baseado numa organização ficcional construída a partir dos componentes da Arquitetura de Referência, baseada na AE associada a este, desenvolver Vistas que demonstram a possibilidade de desenhar um SGQ nesta Organização ficcional, baseado nas componentes da Arquitetura de Referência 9001.

A AE desta organização ficcional, desenvolvida com base num cenário de implementação da ISO 9001, utilizou o TOGAF ADM (The Open Group, 2011), assegurando desta forma a correção do Modelo desenvolvido. Os Modelos de Motivação desenvolvidos foram usados para a Fase A: Visão de Arquitetura, e os Modelos *core* foram considerados para as restantes fases, nomeadamente de Negócio, sendo menos relevantes para as fases aplicacionais e de infraestrutura. No final, as vistas e Pontos de Vista do modelo de AE obtido mostram onde as componentes da Arquitetura de Referência 9001 são utilizadas, integradas como componentes de AE de uma organização, complementando e alterando a arquitetura existente.

Finalmente foi necessário validar em organizações reais a aplicabilidade da Arquitetura de Referência 9001, e com isto identificar o *gap* entre a AE presente e a AE futura dessas organizações onde fosse planeado a implementação de um SGQ ISO 9001 (neste caso baseado numa ISO 9001:2015), identificando o *gap* e as Vistas do que seria necessário alterar de forma a atingir essa meta.

Esta Arquitetura de Referência 9001 demonstra que a ISO 9001 detém componentes e relações em diversas camadas de AE: negócio (e processos), aplicações (nas aplicações que suportam o SGQ, embora a norma não as refira ou sequer considere obrigatórias), infraestrutura (embora neste caso a variabilidade das infraestruturas usadas dependa grandemente do âmbito de atuação da organização), e informação (fortemente representada na Arquitetura de Referência), e ainda a componente de Motivação. Este é um facto importante, dado que o desenho de uma nova AE altera os processos de negócio de acordo com os

requisitos de negócio identificados e a estratégia subjacente. No entanto, apesar da realização dos produtos ou serviços suportados por estes processos se possam alterar e evoluir, a ISO 9001 assume que estes processos bem definidos, a serem alterados, devem continuar a estar conformes com os requisitos definidos pela ISO 9001.

Cada *framework* cobre perspectivas áreas da organização e detém diferentes responsabilidades na governação da mesma. O âmbito de cobertura de uma ISO 9001 é garantir a Qualidade na realização de produtos ou serviços baseada numa abordagem por processos, enquanto as AE lidam com o alinhamento global da organização e os seus diversos níveis de arquitetura, disponibilizando à ISO 9001 as estruturas, os recursos e o alinhamento necessário para a realização do produto ou serviço.

Com isto demonstramos na hipótese de que se uma organização é representada por uma AE, e se essa Organização implementou um SGQ baseado em ISO 9001, então os componentes do SGQ fazem parte da AE Organizacional;

A organização representada pela Arquitetura de Referência 9001 tem uma representação em AE e uma implementação ISO 9001, onde as componentes (e respetivas relações) do seu SGQ ISO 9001 são componentes das diversas Vistas e Pontos de Vista da AE.

Por outro lado demonstramos que implementar um SGQ ISO 9001 numa Organização é o mesmo que implementar uma alteração arquitetural na AE da Organização, e portanto um método de transição entre AE a partir de uma AE *baseline* para uma AE objetivo pode se através da implementação de um SGQ ISO 9001 na Organização

Implementou-se um SGQ ISO 9001 numa Organização teórica representada por uma AE, utilizando uma metodologia de desenvolvimento de AE, o TOGAF ADM (The Open Group, 2011) tal como se se tratasse de uma alteração de arquitetura.

Isto não significa que o TOGAF é a ferramenta mais eficiente de implementar um SGQ ISO 9001, mas que é possível implementar através do TOGAF por se tratar de uma alteração de arquitetura, permitindo posicionar a ISO 9001 nas AE como parte de relação mais global entre *frameworks* de Governação.

Demonstrou-se ainda que é possível representar a totalidade das cláusulas e requisitos da ISO 9001 utilizando um conjunto de Vistas, Pontos de Vista e artefactos de AE, a Arquitetura de Referência 9001.

O objetivo final foi o de disponibilizar uma especificação de AE para aquelas organizações que necessitam de gerir os requisitos da ISO 9001 nas suas AE. Uma AE tem o seu próprio conjunto de princípios, conceitos e métodos e com base nesta Arquitetura de Referência é possível representar elementos e cláusulas da ISO 9001 em modelos de ArchiMate. Este modelo, a Arquitetura de Referência 9001, permite modelar conceitos e requisitos de 9001 num qualquer modelo de AE.

Por último demonstrou-se que um SGQ ISO 9001 real pode ser mapeado no modelo de AE ISO 9001, a Arquitetura de Referência 9001, sem qualquer alteração, e qualquer alteração ou desvio pode ser considerado uma Não-Conformidade de desenho relativamente à norma ISO 9001.

O teste final permitiu confirmar que a Arquitetura de Referência 9001 pode ser utilizada num SGQ real, onde o *gap* identificado entre a Arquitetura de Referência e o SGQ real representa desvio, i.e. Não-Conformidades relativamente ao à norma ISO 9001:2015.

Relativamente à adequação da metodologia de investigação aplicada, o DSRM, esta revelou-se adequada, na medida em que permite, de uma forma iterativa, a construção de um modelo teórico, procedendo à sua validação sistemática e respetiva avaliação teórica, influenciando a próxima iterada, quer na definição de novos objetivos, quer no desenho e desenvolvimento de novas soluções, numa perspetiva de melhoria continua obtida em cada iterada a partir da estabilização do conhecimento obtido na iterada anterior.

As limitações identificadas ao estudo desenvolvido estão associadas com a necessidade de aplicar o teste final a diversas realidades empresariais, por um lado a um variado leque de organizações com diferentes âmbitos de certificação e áreas de atuação, e por outro lado aplicar o referido teste a organizações não certificadas e a organizações já certificadas no referencial ISO 9001:2015 (embora esta última limitação seja prematura à data da realização dos testes, pela recente publicação da referida versão da norma), permitindo desta forma elencar dificuldades e desvios

que possam enriquecer o mecanismo de teste e também a própria Arquitetura de Referência 9001.

Em termos de continuidade do presente trabalho, faz sentido o desenvolvimento de um Guião de Utilização, que permita a profissionais menos versados nestas matérias poderem ser formados no uso pragmático da abordagem proposta.

Em termos de investigação, o trabalho futuro será focado na definição de mecanismos de alinhamento entre os Sistemas de Gestão das normas ISO/IEC 27001 e ISO 20000 (baseada em ITIL) e requisitos do COBIT5, reunindo assim elementos de 3 ferramentas de suporte à Governação de IT, utilizando abordagens de Arquiteturas Empresariais, TOGAF e ArchiMate, e tendo como objetivo

- a) a definição de metodologias que suportem o alinhamento entre diferentes *frameworks* utilizando princípios de AE e a linguagem de modulação ArchiMate;
- b) identificar redundâncias e elementos comuns entre as diversas *frameworks* que suportam a Governação de IT e finalmente
- c) definir mecanismos que permitam identificar requisitos de AE em organizações que pretendam utilizar *frameworks* distintas específicas previamente alinhadas com ArchiMate e mapeadas com componentes de AE.

Estes resultados irão potenciar a utilização e o alinhamento entre ferramentas de AE e Governação de IT e de Gestão de Serviço de IT, e junto dos seus profissionais a capacidade de evoluir na utilização destas ferramentas de forma mais integrada, ao potenciar a análise *gap* entre as AE e estas ferramentas de governação, nas suas diversas Vistas permitindo identificar que pessoas, informação, processos, ferramentas ou infraestrutura será necessário introduzir de forma a atingir os objetivos de *Governance of Enterprise IT* e o seu alinhamento com os objetivos de Governação Corporativa, e implementando estes diferentes mecanismos de forma alinhada na organização.

Em conclusão, em tempos onde o alinhamento IT-Negócio, a Governação, a Conformidade, os Custos e a Geração de Valor são *drivers* de enorme importância, a Governação, mais do que nunca, deve potenciar a eficácia e a eficiência das

organizações. Desta forma, esperamos ter contribuído para melhorar o entendimento das AE e da ISO 9001 e mais tarde entre AE e outras *frameworks* e ferramentas de *IT Governance*, complementares nas organizações, com perspectivas no IT e na Organização diferentes, mas no entanto próximas o suficiente que o ganho de as alinhar é muito maior do que o seu tratamento e implementação em paralelo.

BIBLIOGRAFIA

- Christiaans, H. (s.d.). *An epistemological background of our research methods*. Delft University of Technology.
- Enterprise Architecture and ITIL (2013).
- Gama, N., Sousa, P., & Mira da Silva, M. (2012). Integrating Enterprise Architecture and IT Service Management. *21st International Conference on Information Systems Development*. ISD2012.
- Greefhorst, D., & Proper, E. (2011). *Architecture Principles: The Cornerstones of Enterprise Architecture*. Berlin: Springer.
- Henderson, J., & Venkatraman, N. (1993). Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal* 32, 472-484.
- Hevner A.R., A., March, S., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly* 28, pp. 78-105.
- Iacob, M., Meertens, L., Jonkers, H., Quartel, D., Nieuwenhuis, L., & van Sinderen, M. (2012). From enterprise architecture to business models and back. *Software & Systems Modeling*, 1–25.
- ISO. (2014). *The ISO Survey of Management System Standard Certifications – 2014*. ISO.
- ISO. (2015). Quality Management Systems - Requirements. *ISO/IEC 9001:2015*. ISO.
- Jonkers, H., Band, I., & Quartel, D. (2012). *ArchiSurance Case Study*. The Open Group.
- Jonkers, H., Proper, E., & Turner, M. (2004). *TOGAF 9 and ArchiMate 1.0*. The Open Group.
- Lankhorst, M. (2013). *Enterprise Architecture at Work*. Springer, Berlin.
- Lankhorst, M., & ArchiMate team. (2004). *ArchiMate Language Primer*. The Open Group.















- Lankhorst, M., & Druenen, H. (2007). Enterprise Architecture Development and Modelling. *Information Systems Journal* 8, 1-16.
- Meertens, L., Iacob, M., Nieuwenhuis, L., van Sinderen, M., Jonkers, H., & Quartel, D. (2012). Mapping the business model canvas to ArchiMate. *Proceedings of the 27th Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC'12)* (pp. 1694-1701). ACM.
- Moody, D., & Shanks, G. (2003). Improving the Quality of Data Models: Empirical Validation of a Quality Management Framework. *Information Systems* 28, 619-650.
- Paredes, S., Feltus, C., Band, I., Engelsman, W., Hietala, J., Jonkers, H., & Massart, S. (2015). *Modeling Enterprise Risk Management and Security with the Archimate® Language*. The Open Group.
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (Winter 2007–8). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77.
- Pereira, C., & Sousa, P. (2004). A Method to Design an Enterprise Architecture using the Zachman Framework. *The 19th Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC'04)* (pp. 1366-1371). Nicosia: ACM.
- Ross, J., Weill, P., & Robertson, D. (2006). Enterprise Architecture As Strategy: Creating a Foundation for Business Execution. *Harvard Business Scholl Press*.
- The Open Group. (2011). *The Open Group Architecture Framework (TOGAF)*. (T. O. Group, Editor) Obtido de The Open Group: <http://www.opengroup.org/togaf/>
- The Open group. (2012). *ArchiMate 2.0 Specification*. The Open Group. Obtido de The Open Group Web site.
- Van Sante, T., & Ermersj, J. (2009). *TOGAF 9 and ITIL V3*. The Open Group. Obtido de Best Management Web site: www.best-management-practice.com




Zachman, J. (1987). A Framework for Information Systems Architecture. *IBM Systems Journal* 26, 276-292.




ANEXO

Elementos de AE utilizados e o seu significado

Elemento AE	Designação	Descrição
	<i>Business Actor</i>	Uma entidade organizacional capaz de realizar um comportamento
	<i>Business Role</i>	A responsabilidade de executar um determinado comportamento, ao qual um ator pode ser asignado
	<i>Business Collaboration</i>	A agregação de dois ou mais perfis de negócio que trabalham em conjunto para realizar um comportamento coletivo
	<i>Business Interface</i>	Um ponto de acesso onde um serviço de negócio é disponibilizado ao ambiente
	<i>business function</i>	Um elemento comportamental que agrupa comportamentos baseado num determinado conjunto de critérios (tipicamente requisitos dos recursos de negócio e ou competências)
	<i>business process</i>	Um comportamento que agrupa comportamentos baseados num conjunto ordenado de atividades tendo como objetivo produzir um determinado conjunto de produtos ou serviços
	<i>business event</i>	Algo que acontece (interna ou externamente) e que influencia comportamentos
	<i>business interaction</i>	Um elemento comportamental que descreve um comportamento de uma colaboração de negócio
	<i>product</i>	Um conjunto coerente de serviços acompanhado por um contrato/conjunto de acordos, que pode ser oferecido como um todo a clientes (internos ou externos)
	<i>contract</i>	Uma especificação formal ou informal de acordos que especifiquem os direitos e obrigações associadas a um produto
	<i>business service</i>	Um serviço que preenche uma necessidade de negócio de um cliente (interno ou externo à organização).
	<i>value</i>	O valor relativo, utilidade ou importância de um serviço ou produto de negócio
	<i>Meaning</i>	O conhecimento ou especialização presente num objeto de negócio ou a sua representação, dentro de um determinado contexto

Elemento AE	Designação	Descrição
	<i>representation</i>	A forma perceptível da informação presente num objecto de negócio
	<i>business object</i>	Um elemento passivo que tem relevância para uma perspectiva de negócio
	<i>location</i>	Um ponto ou extensão conceptual existente no espaço
	<i>application component</i>	Um módulo, entregável ou parte substituível de um Sistema e que encapsula o seu conteúdo e expõe as suas funcionalidades através de um conjunto de interfaces
	<i>application collaboration</i>	Uma agregação de duas ou mais componentes aplicacionais que funcionam em conjunto para realizar um comportamento coletivo
	<i>application interface</i>	Um ponto de acesso onde um serviço aplicacional é disponibilizado a um utilizador ou outra componente aplicacional
	<i>application service</i>	Um serviço que expõe um comportamento automático
	<i>application function</i>	Um elemento comportamental que agrupa comportamentos automáticos que podem ser executados por uma componente aplicacional
	<i>application interaction</i>	Um elemento comportamental que descreve o comportamento de uma colaboração aplicacional
	<i>data object</i>	Um elemento passivo passível de ser processado automaticamente
	<i>artifact</i>	Uma parte física de dados que é utilizada ou produzida por um processo de desenvolvimento de <i>software</i> , ou disponibilizada e operada por um sistema
	<i>communication path</i>	Uma ligação entre dois ou mais nós, através da qual estes nós podem partilhar dados
	<i>network</i>	Um suporte de comunicação entre dois ou mais equipamentos
	<i>Infrastructure Interface</i>	Um ponto de acesso onde os serviços de infraestrutura oferecidos por um nó podem ser acedidos por outros nós ou por componentes aplicacionais

Elemento AE	Designação	Descrição
	<i>infrastructure function</i>	Um elemento comportamental que agrupa comportamentos de infraestrutura que podem ser realizados por um nó
	<i>infrastructure Service</i>	Uma parte física de dados que pode ser usada ou produzida por um processo de desenvolvimento de <i>software</i> , ou disponibilizada e operada por um sistema
	<i>node</i>	Um recurso computacional sobre o qual artefactos podem ser armazenados ou disponibilizados para execução
	<i>system software</i>	Um ambiente de <i>software</i> para determinados tipos e componentes e objetos que são disponibilizados na forma de artefactos
	<i>device</i>	Um recurso de <i>hardware</i> sobre o qual pode ser disponibilizados artefactos para execução
	<i>stakeholder</i>	O papel de um individuo, equipa ou organização (ou classes de ...) que representa o seu interesse em, ou preocupações relacionadas com, o resultado da arquitetura
	<i>driver</i>	Algo que cria, motiva, e alimenta a mudança numa organização
	<i>assessment</i>	O resultado de uma análise de um determinado <i>driver</i>
	<i>goal</i>	Um estado final que um <i>stakeholder</i> tenciona alcançar
	<i>principle</i>	Uma propriedade normativa de todos os sistemas num determinado context, ou a forma na qual os mesmos são realizados
	<i>requirement</i>	Uma declaração de necessidade que deve ser realizada por um sistema
	<i>constraint</i>	Uma restrição na forma como um sistema é realizado
	<i>work package</i>	Uma série de ações desenvolvidas para cumprir com um objetivo determinado num espaço de tempo específico
	<i>deliverable</i>	Um resultado bem definido de um pacote de trabalho

Elemento AE	Designação	Descrição
	<i>plateau</i>	Um estado estável da arquitetura, que existe durante um determinado período de tempo
	<i>gap</i>	O resultado de uma análise <i>gap</i> entre dois <i>plateaus</i>
	<i>junction</i>	

(Lankhorst, Enterprise Architecture at Work, 2013)