Ana Margarida de M. Pereira

UMA ABORDAGEM DE ARQUITETURA EMPRESARIAL PARA ISO 9001
DISSERTAÇÃO

1 2 9 0 UNIVERSIDADE D COIMBRA

1 2 9 0

UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Ana Margarida de Matos Pereira

UMA ABORDAGEM DE ARQUITETURA EMPRESARIAL PARA ISO 9001

DISSERTAÇÃO

Dissertação no âmbito do Mestrado em Engenharia Informática, especialização em Sistemas de Informação orientada pelo Professor Doutor João Nuno Lopes Barata e apresentada ao Departamento de Engenharia Informática da Faculdade de Ciências e Tecnologia.

outubro de 2021

1 2 9 0

UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Ana Margarida de Matos Pereira

Uma Abordagem de Arquitetura Empresarial para ISO 9001

Dissertação

Dissertação no âmbito do Mestrado em Engenharia Informática, especialização em Sistemas de Informação orientada pelo Professor Doutor João Nuno Lopes Barata e apresentada Faculdade de Ciências e Tecnologia/Departamento de Engenharia Informática.

outubro de 2021

Faculdade de Ciências e Tecnologia
da Universidade de Coimbra

UMA ABORDAGEM DE ARQUITETURA EMPRESARIAL PARA ISO 9001

Dissertação

Ana Margarida de Matos Pereira

Dissertação de Mestrado na área científica de Sistemas de Informação orientada pelo Senhor Professor Doutor João Nuno Lopes Barata e apresentada ao Departamento de Engenharia Informática da Faculdade de Ciências Tecnologia da Universidade de Coimbra.

outubro de 2021

1 2 9 0

UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Agradecimentos

O percurso que se encerra com a apresentação desta dissertação de mestrado contou com pessoas que, de alguma forma, direta ou indiretamente, me acompanharam, influenciaram, incentivaram e apoiaram.

Aos Senhores Professores do Departamento de Engenharia Informática com os quais me relacionei e que partilharam comigo os seus conhecimentos, demonstrando excelência, não só no grau de exigência com que operam mas também na forma humana como se relacionam com os seus alunos.

Ao Senhor Professor Doutor João Barata pela disponibilidade e apoio concedidos mesmo fora de horas. Pela dedicação, paciência e esforço no desenrolar deste trabalho, e apoio e orientação ainda antes deste período ser iniciado. O seu incentivo e acompanhamento, assim como a vivência de experiências fora da minha zona de conforto, proporcionaram um ambiente de aprendizagem muito rico para o meu crescimento profissional e pessoal.

Às entidades empresariais que colaboraram nesta dissertação e a cujos profissionais agradeço pela confiança, disponibilidade e recetividade desmonstradas. A sua colaboração atribuiu uma maior correção e rigor a este trabalho. Agradeço também a possibilidade que me concederam para ter uma visão informada de um ambiente empresarial e "real".

À Senhora Lurdes Ferreira e ao Senhor Engenheiro Rui Henriques pela empatia manifestada, esforço, dedicação e partilha de conhecimentos, sem os quais não seria possível experienciar esta etapa da mesma forma.

Ao Senhor Professor Doutor Joaquim Cerejeira e ao Senhor Doutor Fernando Pocinho pela confiança que depositaram em mim, e pela atenção e apoio incondicional que demonstraram. A abstratividade de conceitos como aceitação e compreensão são manifestamente claros e *sui generis* a ambos. Forneceram a base e foram o motor do meu percurso pessoal e profissional.

Aos meus amigos Filipe e João que me acompanharam alegremente e com os quais partilhei as várias etapas na mesma medida; ao Pedro e à Beatriz, pela amizade duradoura e pela partilha de bons e maus momentos.

À minha família.

À Maria pelo interesse que desde sempre demonstrou.

Às minhas sobrinhas, Áurea e Aurora, pelas conversas cativantes, carinho, brincadeiras, sorrisos, gargalhadas e aprendizagens mútuas.

Aos meus irmãos, Gustavo e Raquel, e aos meus cunhados, Joana e Bruno, pelos sábios conselhos, e por nunca duvidarem e me inspirarem continuamente.

Aos meus pais, José e Regina, a quem dedico esta dissertação, que são o meu porto de abrigo, fonte de inspiração e orgulho. Pela sua generosidade, ajuda, ensinamentos, amor e humildade. Não se cansaram de carinhosamente me fazer avançar, ao mesmo tempo que me relembravam a realidade. Só com esforço e empenho se avança.

Ao Jorge, presença e dedicação constantes, companheirismo e incentivo desmedido.

Obrigada a todos.

Resumo

A norma ISO 9001:2015 permite que as organizações desenvolvam um sistema de gestão da qualidade com possibilidade de certificação, orientado para a melhoria contínua e sugerindo uma abordagem por processos. Esta norma requer também que a informação seja documentada, permitindo auxiliar os participantes nos processos e facultar evidências para auditoria. Porém, a crescente digitalização de práticas organizacionais requer um alinhamento aprofundado entre processos, estratégia, aplicações, tecnologias e estruturas físicas. A Arquitetura Empresarial poderá contribuir para este cenário organizacional de representação complexa. Esta dissertação apresenta uma abordagem para documentar procedimentos dos sistemas de gestão da qualidade ISO 9001:2015 utilizando a linguagem de modelação *ArchiMate*. O trabalho foi realizado em colaboração com empresas dos setores das tecnologias de informação e da aeronáutica, interessadas na melhoria da documentação dos seus processos em conformidade com a norma selecionada. Atendendo à novidade da linguagem *ArchiMate* para a documentação da ISO 9001:2015 e à existência de componentes de investigação e desenvolvimento associadas, foi adotada uma abordagem de investigação *Design Science Research.* Esta dissertação apresenta o trabalho de modelação realizado e o conhecimento obtido com o seu desenvolvimento. Conclui-se que uma abordagem de Arquitetura Empresarial suportada em *ArchiMate*, como complemento para criar informação documentada compatível com ISO 9001:2015 poderá contribuir para uma vista unificada da gestão da qualidade e da transformação digital. Os modelos *ArchiMate* podem ser um auxiliar em auditorias da qualidade, especialmente em processos mais complexos e com maior suporte tecnológico.

Palavras-chave: ISO 9001:2015, Arquitetura Empresarial, *ArchiMate*, Informação Documentada

Abstract

The ISO 9001:2015 standard allows associations to develop a quality management system with the possibility of certification, oriented towards continuous improvement and suggesting a process-based approach. This standard also requires that the information be documented, helping the participants in the processes and providing evidence for auditing. However, the growing digitization of organizational practices requires a deeper alignment between processes, strategy, technologies and physical structures. Enterprise Architecture can contribute to the representation of this complex organizational landscape. This dissertation presents an approach to documenting ISO 9001:2015 quality management system procedures using an ArchiMate modeling language. The work was carried out in collaboration with companies in the information technology and aeronautics sectors, seeking to qualify their processes in accordance with the specific standard. Given the novelty of the ArchiMate language for ISO 9001:2015 documentation and the existence of associated research and development components, a Design Science Research approach was adopted. This dissertation presents the modeling work carried out and informative knowledge with its development. We conclude that an Enterprise Architecture approach supported by ArchiMate, as a complement to create documented information compliant with ISO 9001:2015, can contribute to a unified view of quality management and digital transformation. ArchiMate models can be an aid in quality audits, especially in more complex processes and with greater technological support.

Keywords: *ISO 9001:2015, Enterprise Architecture, ArchiMate, Documented Information*

Índice

Capítulo 1 Introdução 19
1.1 Motivação 19
1.2 Objetivos 20
1.3 Estrutura do Documento 20
Capítulo 2 Conceitos Fundamentais 23
2.1 Arquitetura Empresarial 23
2.2 Gestão da Qualidade 40
2.3 Sinergia entre Arquitetura Empresarial e Gestão da Qualidade 52
2.4 Sumário 55
Capítulo 3 Metodologia 58
3.1 Pesquisa 58
3.2 Colaboração 60
3.3 Planeamento 63
3.4 Modo de avaliação 64
3.5 Sumário 66
Capítulo 4 Casos de Estudo e Resultados 68
4.1 Caso de Estudo I 68
4.2 Caso de Estudo II 116
4.3 Sumário 116
Capítulo 5 Discussão 142
5.1 Abordagem 142
5.2 Avaliação da Modelação 147
5.3 Discussão na Comunidade Científica 153
5.4 Sumário 155
Capítulo 6 Conclusão 157
6.1 Resultados 142
6.2 Trabalho Futuro 142
Bibliografia 161
Apêndice A 169

Acrónimos

ADM *Architecture Development Method*
ADR *Action Design Research*
AE Arquitetura Empresarial
AQAP *Allied Quality Assurance Publications*
BMM *Business Motivation Model*
BPMN *Business Process Model Notation*
BS *British Standards*
CBI *Conference on Business Informatics*
CV *Curriculum Vitae*
DoDAF *Department of Defense Architecture Framework*
DSR *Design Science Research*
FAE *Frameworks* de Arquitetura de Empresas
FEAF *Federal Enterprise Architecture Framework*
FM Formulário
GEAF *Gartner Enterprise Architecture Framework*
GQ Gestão da Qualidade
GQT Gestão da Qualidade Total
IBM *International Business Machines*
ID Informação Documentada
IEEE *Institute of Electrical and Electronic Engineers*
ISO *International Organization for Standardization*
NATO *North Atlantic Treaty Organization*
PDCA *Plan-Do-Check-Act*
PSQ Procedimento do Sistema da Qualidade
SGQ Sistema de Gestão da Qualidade
SI Sistemas de Informação
TEAF *Treasury Enterprise Architecture Framework*
TI Tecnologias da Informação
TOG *The Open Group*
TOGAF *The Open Group Architectural Framework*
UML *Unified Modeling Language*
ZF *Zachman Framework*

Lista de Figuras

Figura 1 – Estrutura de alto nível da linguagem *ArchiMate* – hierarquia (The Open Group, n.d.-c) 35
Figura 2 – *Framework* completa do *ArchiMate* (The Open Group, n.d.-c) 36
Figura 3 – Relacionamentos da linguagem *ArchiMate* (The Open Group, n.d.-c)..... 39
Figura 4 – *Framework* de gestão da qualidade adaptada de (Ehlers, 2009)..... 42
Figura 5 – Esquema do planeamento da dissertação (*Excel*) 60
Figura 6 – Esquema do planeamento da dissertação atualizado (*Excel*) 63
Figura 7 – Abordagem de *Design Science Research* adotada (Peffers et al., 2006)..... 64
Figura 8 – Procedimento do Sistema da Qualidade – Compras (adaptação do Manual da Qualidade)..... 68
Figura 9 – Fluxo sumarizado do procedimento de compras – vista principal da modelação inicial do caso de estudo I..... 70
Figura 10 – Parte do procedimento de compras – vista detalhada do pedido interno de bens e serviços da modelação inicial do caso de estudo I..... 73
Figura 11 – Parte do procedimento de compras – vista detalhada da compra de bens e serviços da modelação inicial do caso de estudo I..... 76
Figura 12 – Parte do procedimento de compras – vista detalhada da aquisição de bens e serviços da modelação inicial do caso de estudo I..... 78
Figura 13 – Parte do procedimento de compras e seu suporte de TI – vista detalhada e complementar da compra de bens e serviços da modelação inicial do caso de estudo I..... 82
Figura 14 – Parte do procedimento de compras e seu suporte de TI – vista detalhada e complementar da aquisição de bens e serviços da modelação inicial do caso de estudo I..... 84
Figura 15 – Generalização do PSQ de Compras – vista principal da modelação melhorada do caso de estudo I..... 88
Figura 16 – Fluxo do procedimento de compras – vista detalhada da modelação melhorada do caso de estudo I..... 92
Figura 17 – Aplicações do procedimento de compras – vista detalhada da modelação melhorada do caso de estudo I..... 96
Figura 18 – Documentos do procedimento de compras – vista detalhada da modelação melhorada do caso de estudo I..... 99
Figura 19 – Eventos do procedimento de compras – vista detalhada da modelação melhorada do caso de estudo I..... 101
Figura 20 – Locais de atuação dos dois primeiros processos do procedimento de compras – vista detalhada da modelação melhorada do caso de estudo I 105
Figura 21 – Locais de atuação dos últimos dois processos do procedimento de compras – vista detalhada da modelação melhorada do caso de estudo I..... 107

Figura 22 – *Stakeholders* do procedimento de compras – vista adicional da modelação melhorada do caso de estudo I 110
Figura 23 – Motivações do procedimento de compras – vista adicional da modelação melhorada do caso de estudo I 112
Figura 24 – Procedimento de gestão da Informação Documentada – entrada e saída 116
Figura 25 – Fluxo de Informação Documentada – vista principal do caso de estudo II 119
Figura 26 – Fluxo de Informação Documentada – vista detalhada de preparação, revisão, aceitação e armazenamento de documentos do caso de estudo II 122
Figura 27 – Procedimento de gestão da Informação Documentada – vista detalhada de armazenamento de documentos, período de retenção e histórico de versões do caso de estudo II 125
Figura 28 – Procedimento de gestão da Informação Documentada – vista detalhada dos atributos do documento e esquema de classificação do caso de estudo II 127
Figura 29 – Procedimento de gestão da Informação Documentada – vista de requisitos de conformidade do caso de estudo II 130
Figura 30 – Procedimento de gestão da Informação Documentada – vista detalhada dos meios de documentação do caso de estudo II 133
Figura 31 – Procedimento de gestão da Informação Documentada – vista adicional de responsabilidades do caso de estudo II 135
Figura 32 – Procedimento de gestão da Informação Documentada – vista adicional de motivação do caso de estudo II 137
Figura 33 – Abordagem baseada em *ArchiMate* para gestão de qualidade ISO 9001:2015 - evidência 145

Lista de Tabelas

Tabela I – Atributos e subfatores da qualidade para avaliação de modelações segundo (Niemi & Pekkola, 2013)..... 65
Tabela II – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 1 da modelação inicial do caso de estudo I e sua explicação sumarizada 71
Tabela III – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 2 da modelação inicial do caso de estudo I e sua explicação sumarizada..... 74
Tabela IV – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 3 da modelação inicial do caso de estudo I e sua explicação sumarizada..... 75
Tabela V – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 4 da modelação inicial do caso de estudo I e sua explicação sumarizada 79
Tabela VI – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 5 da modelação inicial do caso de estudo I e sua explicação sumarizada..... 81
Tabela VII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 6 da modelação inicial do caso de estudo I e sua explicação sumarizada..... 83
Tabela VIII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 1 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada..... 89
Tabela IX – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 2 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada..... 93
Tabela X – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 3 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada..... 95
Tabela XI – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 4 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada..... 98
Tabela XII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 5 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada..... 102
Tabela XIII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 6 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada..... 104
Tabela XIV – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 7 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada..... 108
Tabela XV – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 8 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada..... 111
Tabela XVI – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 9 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada..... 113
Tabela XVII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 1 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada..... 118
Tabela XVIII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 2 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada..... 123

Tabela XIX – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 3 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada 126
Tabela XX – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 4 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada 128
Tabela XXI – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 5 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada 131
Tabela XXII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 6 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada 134
Tabela XXIII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 7 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada 136
Tabela XXIV – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 8 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada 138
Tabela XXV – Atributos da qualidade da modelação do primeiro caso de estudo, segundo a tabela de classificação em (Niemi & Pekkola, 2013) 148
Tabela XXVI – Atributos da qualidade da modelação do segundo caso de estudo, segundo a tabela de classificação em (Niemi & Pekkola, 2013) 151
Tabela XXVII – Elementos *ArchiMate* de aspeto motivacional e sua notação (The Open Group Forum, 2012d) 169
Tabela XXVIII – Elementos *ArchiMate* da camada estratégia e sua notação (The Open Group Forum, 2012f) 171
Tabela XXIX – Elementos *ArchiMate* da camada negócio e sua notação (The Open Group Forum, 2012b) 172
Tabela XXX – Elementos *ArchiMate* da camada aplicação e sua notação (The Open Group Forum, 2012a) 175
Tabela XXXI – Elementos *ArchiMate* da camada tecnológica e sua notação (The Open Group Forum, 2012g) 176
Tabela XXXII – Elementos *ArchiMate* da camada física e sua notação (The Open Group Forum, 2012e) 179
Tabela XXXIII – Elementos *ArchiMate* da camada implementação e migração e sua notação (The Open Group, 2012c) 180
Tabela XXXIV – Tipos de relações *ArchiMate* e sua notação (The Open Group, n.d.-d) 181
Tabela XXXV – Elementos *ArchiMate* do modelo 1 da modelação inicial do caso de estudo I 182
Tabela XXXVI – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 1 da modelação inicial do caso de estudo I 183
Tabela XXXVII – Elementos *ArchiMate* do modelo 2 da modelação inicial do caso de estudo I 184

Tabela XXXVIII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 2 da modelação inicial do caso de estudo I 185
Tabela XXXIX – Elementos *ArchiMate* do modelo 3 da modelação inicial do caso de estudo I 187
Tabela XL – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 3 da modelação inicial do caso de estudo I 188
Tabela XLI – Elementos *ArchiMate* do modelo 4 da modelação inicial do caso de estudo I 189
Tabela XLII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 4 da modelação inicial do caso de estudo I 190
Tabela XLIII – Elementos *ArchiMate* do modelo 5 da modelação inicial do caso de estudo I .. 192
Tabela XLIV – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 5 da modelação inicial do caso de estudo I 193
Tabela XLV – Elementos *ArchiMate* do modelo 6 da modelação inicial do caso de estudo I... 193
Tabela XLVI – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 6 da modelação inicial do caso de estudo I 195
Tabela XLVII – Elementos *ArchiMate* do modelo 1 da modelação melhorada do caso de estudo I 196
Tabela XLVIII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 1 da modelação melhorada do caso de estudo I 198
Tabela XLIX – Elementos *ArchiMate* do modelo 2 da modelação melhorada do caso de estudo I 200
Tabela L – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 2 da modelação melhorada do caso de estudo I 202
Tabela LI – Elementos *ArchiMate* do modelo 3 da modelação melhorada do caso de estudo I 204
Tabela LII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 3 da modelação melhorada do caso de estudo I 205
Tabela LIII – Elementos *ArchiMate* do modelo 4 da modelação melhorada do caso de estudo I 207
Tabela LIV – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 4 da modelação melhorada do caso de estudo I 209
Tabela LV – Elementos *ArchiMate* do modelo 5 da modelação melhorada do caso de estudo I 210
Tabela LVI – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 5 da modelação melhorada do caso de estudo I 212
Tabela LVII – Elementos *ArchiMate* do modelo 6 da modelação melhorada do caso de estudo I 213

Tabela LVIII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 6 da modelação melhorada do caso de estudo I 215
Tabela LIX – Elementos *ArchiMate* do modelo 7 da modelação melhorada do caso de estudo I 216
Tabela LX – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 7 da modelação melhorada do caso de estudo I 217
Tabela LXI – Elementos *ArchiMate* do modelo 8 da modelação melhorada do caso de estudo I 219
Tabela LXII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 8 da modelação melhorada do caso de estudo I 220
Tabela LXIII – Elementos *ArchiMate* do modelo 9 da modelação melhorada do caso de estudo I 220
Tabela LXIV – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 9 da modelação melhorada do caso de estudo I 221
Tabela LXV – Elementos *ArchiMate* do modelo 1 do caso de estudo II 222
Tabela LXVI – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 1 do caso de estudo II 225
Tabela LXVII – Elementos *ArchiMate* do modelo 2 do caso de estudo II 226
Tabela LXVIII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 2 do caso de estudo II 230
Tabela LXIX – Elementos *ArchiMate* do modelo 3 do caso de estudo II 231
Tabela LXX – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 3 do caso de estudo II 233
Tabela LXXI – Elementos *ArchiMate* do modelo 4 do caso de estudo II 233
Tabela LXXII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 4 do caso de estudo II 233
Tabela LXXIII – Elementos *ArchiMate* do modelo 5 do caso de estudo II 235
Tabela LXXIV – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 5 do caso de estudo II 235
Tabela LXXV – Elementos *ArchiMate* do modelo 6 do caso de estudo II 237
Tabela LXXVI – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 6 do caso de estudo II 239
Tabela LXXVII – Elementos *ArchiMate* do modelo 7 do caso de estudo II 241
Tabela LXXVIII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 7 do caso de estudo II 241
Tabela LXXIX – Elementos *ArchiMate* do modelo 8 do caso de estudo II 241
Tabela LXXX – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 8 do caso de estudo II 242

Capítulo 1 Introdução

Uma organização é composta por diferentes *stakeholders*, sejam indivíduos (ex. trabalhadores, consumidores ou fornecedores) ou entidades coletivas (ex. departamentos ou outras organizações), que são influenciados e influenciam a tomada de decisões. De modo a possibilitar a criação de valor e a tomada de decisões informada, é necessário agregar o conhecimento do domínio de cada *stakeholder* e conseguir comunicar de forma clara conceitos semelhantes, em linguagem possível de ser compreendida pelos envolvidos. A especificação *ArchiMate*, com uma linguagem acessível a especialistas de diferentes áreas, é um dos elos possíveis de ligação entre *stakeholders*, admitindo colmatar a falha de comunicação, partilha de conhecimentos e inspirar a aproximação entre ambas as partes.

Para que uma organização possa subsistir, manter o seu valor de mercado ou evoluir, num ambiente em constante mudança, é do seu interesse que se compreenda o seu modo de operar. Uma Arquitetura Empresarial (AE) possibilita o conhecimento do estado atual da organização e, a partir de verificações de oportunidade e de riscos, balanceando a probabilidade da sua ocorrência e a sua gravidade, a evolução para um estado desejado (Marc. Lankhorst, 2009).

Com a globalização dos mercados e o rápido desenvolvimento de tecnologias, as organizações, se por um lado, beneficiam de um ambiente propício para a evolução, definindo novas estratégias e práticas que possibilitam acesso a novos mercados e a clientes dantes inacessíveis, por outro lado, estão sujeitas a uma competitividade acrescida.

Assim, a procura da qualidade na gestão de processos organizacionais e nos produtos e serviços por elas oferecidos, facilitam a distinção das demais organizações. A família da norma ISO 9001 (com a última revisão no ano 2015) (de Oliveira, 2017) é um exemplo que integra práticas da qualidade possíveis de serem adotadas, para que, após certificação, e perante os consumidores e o mercado global, possa ser assegurada consistência nos produtos e serviços que fornecem.

1.1 Motivação

Nesta dissertação pretende-se demonstrar a possibilidade de utilizar uma abordagem baseada em *ArchiMate* para documentar a informação organizacional de acordo com a norma ISO 9001:2015, através de uma sinergia entre Arquitetura Empresarial e Gestão da Qualidade (GQ). Esta sinergia admite a existência de lacunas na comunicação entre *stakeholders* da mesma organização.

Por um lado, esta norma disponibiliza requisitos da qualidade exequíveis de implantar nos processos de gestão de negócio do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) de uma organização. Complementarmente, a norma prevê a viabilização da junção a outras normas.

Por outro lado, o *ArchiMate* possibilita a conceção de modelos, organizando informações em camadas, consoante o domínio organizacional pretendido. Adicionalmente, aborda preocupações e necessidades dos *stakeholders*, separando-as em vistas e pontos de vista específicos da linguagem.

Desta forma, é possível verificar que uma abordagem que junte ambos os conceitos é viável, sendo necessário aferir a sua real utilidade.

1.2 Objetivos

Os objetivos definidos constituem a intenção a alcançar com esta dissertação. Partem das semelhanças encontradas em ambos os conceitos de Arquitetura Empresarial e Gestão da Qualidade – lidar com mudanças e gerir processos de negócio. Eles são:

- Explorar como adotar requisitos da ISO 9001:2015 e *ArchiMate* para documentar a informação de processos através de casos de estudo;
- Avaliar os atributos da qualidade dos modelos;
- Definir uma metodologia que permita recriar o processo de modelação com procedimentos da qualidade diferentes; e
- Comprovar a possibilidade de uma abordagem que interligue *ArchiMate* e a norma ISO 9001 através de procedimentos de empresas participantes.

1.3 Estrutura do Documento

O documento está estruturado em capítulos e dividido em secções que abordam temas específicos. O Capítulo 2 refere-se aos conceitos fundamentais e divide-se em (2.1) Arquitetura Empresarial, com os fundamentos, *frameworks* e modelação *ArchiMate*; (2.2) Gestão da Qualidade, com a qualidade, normas da família ISO 9000 e a norma ISO 9001:2015; (2.3) sinergia entre Arquitetura Empresarial e Gestão da Qualidade; e (2.4) sumário do capítulo.

O capítulo seguinte examina a Metodologia. Divide-se nas secções (3.1) pesquisa, com a linguagem de modelação, utilização da norma, e abordagem de investigação; (3.2) colaboração, com as entidades e o tratamento de dados; (3.3) planeamento; (3.4) modo de avaliação; e (3.5) sumário do capítulo.

No capítulo 4 – Casos de Estudo e Resultados, abordam-se os casos de estudo I e II. A secção (4.1) examina o caso de estudo I, com modelação inicial e melhorada e respetivas conclusões; enquanto a secção (4.2) examina o caso de estudo II e exibe a conclusões obtidas.

O capítulo seguinte ocupa-se da Discussão, e as secções (5.1) abordagem, com a seleção da linguagem, recolha e seleção de informação, vistas e pontos de vista, utilização da abordagem e evidência da modelação; (5.2) avaliação da modelação de ambos os casos de estudo e conclusões alcançadas; (5.3) discussão na comunidade científica; e (5.4) sumário do capítulo.

O último capítulo - 6, lavra as conclusões, com (6.1) limitações e (6.2) trabalho futuro.

De seguida apresenta-se o capítulo de Conceitos Fundamentais que servem de base à dissertação.

Capítulo 2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Neste capítulo abordam-se dois temas relevantes na gestão dos Sistemas de Informação (SI) – a Arquitetura Empresarial (AE) e a Gestão da Qualidade (GQ). Realiza-se a revisão de literatura e abordam-se os conceitos específicos de cada um. A primeira secção (2.1) considera a AE, as *frameworks* de AE (FEA) e a modelação de AE. A segunda secção (2.2) aborda a GQ de uma organização, as normas da qualidade e a norma específica ISO 9001:2015. A secção (2.3) analisa a sinergia entre AE e GQ. A última secção (2.4) apresenta a conclusão deste capítulo.

2.1 Arquitetura Empresarial

Esta secção introduz os fundamentos acerca do que é uma AE, a sua abrangência, o seu propósito e os benefícios obtidos por uma organização que a defina. Evidenciam-se algumas *frameworks* de AE para apoiar a sua modelação e mapeamento, permitindo interligar as 'ilhas' de conhecimento de uma organização. Para ultrapassar problemas de comunicação entre *stakeholders* e auxiliar a tomada de decisões informadas, aborda-se a utilização de uma linguagem de modelação de AE.

Fundamentos em Arquitetura Empresarial

A AE é composta por dois conceitos: arquitetura e empresa, aos quais se associam diversos significados. Segundo o dicionário, a definição de **arquitetura** é a "arte de projetar e construir edifícios", "contextura" ("ligação entre as partes de um todo, contexto"), e em sentido figurado é uma "forma" ou uma "estrutura" (Priberam, n.d.-b) (Priberam, n.d.-a). Já a definição de **empresa** designa uma "especulação industrial ou mercantil"; em termos económicos é uma "sociedade ou companhia que explora qualquer ramo de indústria ou comércio", e é também um "intento, desígnio" (Priberam, n.d.-c).

Arquitetura nos Sistemas de Informação

No ramo dos Sistemas de Informação especificam-se os conceitos. Uma "arquitetura cruza múltiplos sistemas e múltiplos grupos funcionais dentro da empresa" (toda "uma organização ou parte" dela, uma "agência governamental" ou um único "departamento") (The Open Group Architecture Forum, 2018). Ela refere-se à "representação ou modelação ordenada dos componentes que constituem o sistema, o relacionamento e interação entre eles" (Rood, 1994).

De um modo semelhante, arquitetura é a "estrutura dos componentes, relações entre eles e os princípios e as diretrizes que orientam a sua conceção e evolução ao longo do tempo" (Chief Information Officer Council, 2001). Segundo o *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), arquitetura é definida como "a organização fundamental de um sistema, incorporada nos seus componentes, as relações entre si e com o meio envolvente, e os princípios que orientam a sua conceção e evolução" (IEEE-SA Standards Board, 2000) (Winter & Fischer, 2006).

Empresa nos Sistemas de Informação

Uma empresa considera-se que seja um "sistema complexo" que consiste em "pessoas, informação e tecnologias", capaz de realizar "funções de negócio" e responder a "eventos internos e externos" (Rood, 1994). Estes eventos podem ser as preocupações dos *stakeholders* ou a expetativa dos clientes quanto aos produtos e serviços da organização. É um sistema complexo e "adaptativo" (Swarz & DeRosa, 2006), pois "muda continuamente, tal como um ecossistema vivo" e o seu ritmo de desenvolvimento é variável (Niemi et al., 2013). Apesar desta variabilidade, uma empresa "tem uma estrutura organizacional definida" e "um propósito para as suas atividades", sendo capaz de fornecer "serviços e produtos específicos aos seus clientes" (Rood, 1994). É "qualquer conjunto de organizações com um propósito ou conjunto de objetivos comuns", "as suas atividades, informação e tecnologia desde a infraestrutura a toda a administração da empresa ou uma área específica de interesse" (The Open Group Architecture Forum, 2018). Outros autores consideram empresa uma "entidade compreendida nos recursos interdependentes (ex. pessoas, processos, organizações, tecnologia, financiamento) que interagem entre si" (ex. para coordenar funções, partilhar informação, alocar financiamento) e o "ambiente para atingirem os seus objetivos" (George Rebovich, 2005). Como uma "organização (ou entidade interorganizacional) que apoia um contexto de negócios e uma missão definidos" (Chief Information Officer Council, 2001) (Lim et al., 2009). Inclui "recursos interdependentes (ex. pessoas, organizações e tecnologia) que devem coordenar as suas funções e partilhar informações de suporte a uma missão comum (ou conjunto de missões relacionadas)" (Chief Information Officer Council, 2001) (Lim et al., 2009). As empresas são sistemas "altamente integrados compostos por processos, organizações, informações e tecnologias de suporte, com interdependências multifacetadas e inter-relacionamentos além das suas fronteiras" (Nightingale & Rhodes, 2004) (Davoudi & Aliee, 2009).

Tendo verificado o extenso significado de ambos os conceitos, faz-se uma súmula.

Uma empresa:

- É uma entidade, um sistema complexo adaptativo altamente integrado, uma estrutura organizacional ou um conjunto de estruturas organizacionais;
- Tem um propósito, contexto, missão e objetivos comuns e definidos;

- É composta por recursos interdependentes (como por exemplo, processos, pessoas, organizações, informação, tecnologias, atividades e financiamento) que interagem com o meio evolvente e entre si; e
- Realiza funções de negócio, partilha informação e aloca financiamento (responde a eventos internos e externos e fornece produtos e serviços específicos aos seus clientes) de forma desenvolver-se num clima de mudança contínua.

E uma arquitetura:

- É uma representação, organização de um sistema ou modelação de componentes, a ligação com o meio envolvente e a relação entre si, assim como os princípios e guias que orientam a sua conceção e evolução ao longo do tempo; e
- Está inserida em parte ou em múltiplos sistemas de uma empresa.

Verifica-se a existência de algum paralelismo inerente às definições apresentadas. Este paralelismo é evidenciado do seguinte modo:

- São ou inserem-se num pequeno grupo ou grupos maiores;
- O ambiente envolvente está em constante transformação;
- Estabelecem ligações e interações com outras entidades (sejam elas componentes ou recursos); e
- Evoluem continuamente.

A noção de arquitetura é aplicada num contexto mais amplo para além do domínio técnico e de TI. Em engenharia empresarial uma empresa é tida como um sistema propositadamente concebido e projetado com a capacidade de ser adaptado controlada e sistematicamente. Neste contexto, empresa é, segundo o *The Open Group* (TOG), qualquer conjunto de organizações que partilham objetivos comuns e/ou com um mesmo fim (The Open Group, n.d.-f). Arquitetura ao nível da organização é comum denominar-se Arquitetura Empresarial (Marc. Lankhorst, 2009).

Arquitetura Empresarial

"Uma AE é uma base de ativos de informações estratégicas que define (1) a missão, (2) as atividades de negócio que apoiam a missão, (3) as informações necessárias para as operações, (4) as tecnologias necessárias para apoiar as operações e (5) processos de transição necessários para a implementação de novas tecnologias, em resposta a mudanças nas necessidades de negócio" (Lim et al., 2009). Todos estes pontos fazem parte da empresa e podem ser representados ou modelados por uma AE (Lim et al., 2009).

Uma AE "representa a visão, estratégia e implementação à escala empresarial" (Swarz & DeRosa, 2006). Tal como uma arquitetura, a AE "descreve os componentes de uma empresa, o seu papel e as relações entre si" (Swarz & DeRosa, 2006).

Considera-se (1) uma "base de informação estratégica", na qual é definida a "missão, a informação e tecnologias", tal como na definição de empresa, necessárias para o seu cumprimento, e (2) os "processos tradicionais para implementar novas tecnologias como resposta à mudança", de acordo com as necessidades da sua missão (Swarz & DeRosa, 2006). Inclui uma "arquitetura alvo e um plano de transição" relacionados com a estratégia que a empresa pretende seguir para atingir os objetivos e colmatar as preocupações dos *stakeholders* em constante mudança (Swarz & DeRosa, 2006).

Outros autores consideram que AE é um "conjunto coerente de princípios, métodos e modelos utilizados na conceção e realização da estrutura organizacional da empresa, os seus processos de negócio, sistemas de informação e infraestrutura" (Nightingale & Rhodes, 2004) (Gama et al., 2013) (Van Leeuwen et al., 2004) (Kluge et al., 2006). Cada um destes domínios "tem uma linguagem" própria e "utiliza modelos, técnicas e ferramentas específicos" da sua área de atuação (Nightingale & Rhodes, 2004). Metaforicamente, são como ilhas de conhecimentos que não partilham informação de forma adequada, pois não estão integradas. A comunicação torna-se, por isso, difícil e, consequentemente, "influencia a tomada de decisões" (Van Leeuwen et al., 2004).

Para (Marc. Lankhorst, 2009) a AE é um instrumento de orientação que permite uma administração informada. Aplicações importantes de arquitetura empresarial são, portanto, a "análise de problemas no estado atual de uma empresa, determinando o(s) estado(s) futuro(s) desejado(s) e garantindo que os projetos de desenvolvimento dentro dos programas de transformação estejam de facto no caminho em relação aos estados futuros desejados". Isso implica que, nos modelos de AE, a coerência e a visão geral são mais importantes do que a especificidade e o detalhe. A disciplina de AE defende o "uso de modelos para apoiar a tomada de decisões sobre questões do SI de toda a empresa"(Johnson et al., 2006). A fim de fornecer esse suporte, "os modelos de AE devem ser passíveis de análises de várias propriedades" como, por exemplo, desempenho ou nível de granularidade. "O objetivo de ter modelos de AE e realizar análises destes é facilitar a tomada de decisões racionais sobre os SI" (Johnson et al., 2006).

Independentemente da origem da proposta, uma AE pretende servir os seguintes propósitos (Johnson et al., 2006):

- Reduzir a gestão da complexidade da empresa em partes;
- Fornecer um mapa de navegação da empresa; e
- Promover uma abordagem holística de negócio ou requisito de TI.

Exemplos de Arquitetura Empresarial

Uma AE geralmente é dividida noutras arquiteturas (Correia & Brito e Abreu, 2009):

- Arquitetura de negócios

  "define a estratégia de negócios, orientação, organização e processos de negócios", tendo em conta o ambiente em que a organização se insere e a comunicação entre todos os domínios que a compõem;

- Arquitetura de dados
  "descreve a estrutura dos ativos e recursos de gestão de dados de uma organização";
- Arquitetura de aplicações
  "fornece um plano para os sistemas de TI a implementar, as interações entre si e os seus relacionamentos com os principais processos de negócios da organização", de modo a dar suporte ao negócio; e
- Arquitetura de tecnologia
  "descreve a infraestrutura de *software*, destinada a oferecer suporte à implantação de aplicações essenciais".

Apesar de existir um fluxo negócio – aplicação – tecnologia, em que o negócio é suportado pelas aplicações, e estas pela tecnologia, não se pode considerar que sejam arquiteturas hierárquicas, isto é, em que uma arquitetura está subordinada a outra. Todas estas arquiteturas operam seguindo a direção definida, o objetivos delineados e a estratégia organizacional, relacionando-se entre si (ex. suporte).

Especificamente, uma AE, é uma "estrutura base, ou conjunto de estruturas utilizadas no desenvolvimento de diferentes arquiteturas" (The Open Group Architecture Forum, 2018). Uma AE "inclui todos os modelos necessários à gestão e desenvolvimento de uma organização" e toma uma vista ou "perspetiva holística dos processos de negócio, sistemas de informação e infraestrutura tecnológica". Evoluindo num "ambiente ágil" - em constante mudança, "fornece um veículo para alinhar e integrar" os seus componentes (ex. estratégia, pessoas, negócios e tecnologias) (Niemi, 2006) (Wiranti et al., 2020). "Compreender, projetar e gerir as dimensões sociais, técnicas e de infraestrutura complexas é essencial para alcançar e sustentar o desempenho da empresa" (Nightingale & Rhodes, 2004) (Davoudi & Aliee, 2009).

Benefícios

Os benefícios de uma AE numa organização são de acordo com (The Open Group Architecture Forum, 2018):

- "Eficácia e eficiência nas operações de negócio"
  (ex. custos de operação e manutenção reduzidos, aumento da produtividade, maior agilidade e partilha de conhecimento e capacidades);
- "Rapidez" na tomada de decisões
  (ex. "simplicidade e custos de aquisição mais baixos", informações disponíveis e coerentes com a arquitetura e plano definidos pela empresa, e capacidade de aquisição de sistemas abertos a vários fornecedores);
- "Eficácia e eficiência de operações de transformação digital e de TI
  (ex. componentes num ambiente partilhado e sem 'ilhas');

- "Melhor retorno no investimento e risco reduzido em futuros investimentos"
  (ex. baixa complexidade, possibilidade de criar, comprar ou fazer *outsourcing* de TI e negócios); e
- Criação de harmonia entre negócio e TI (Wiranti et al., 2020).

Frameworks de Arquitetura Empresarial

As *frameworks* de AE (FAE) têm o papel de auxiliar e orientar as organizações na conceção, implementação e operacionalização do negócio suportado por TI (Lim et al., 2009) (Närman, Johnson, et al., 2008). Para isso, uma FAE mapeia os processos e interações no cumprimento da missão da AE (Urbaczewski & Mrdalj, 2006). Uma missão pode ser inovação, por exemplo, diferenciação no mercado ou satisfação dos requisitos dos clientes. O desempenho de uma FAE depende do contexto onde está inserida, de quais os objetivos e estratégia da AE, e quais os requisitos dos clientes que se pretendem atender (Urbaczewski & Mrdalj, 2006). Nesta subsecção são representadas algumas FAE que podem ajudar uma AE a atender as necessidades dos seus *stakeholders* (Lim et al., 2009) (Närman, Johnson, et al., 2008) (Correia & Brito e Abreu, 2009). "Deve ser possível visualizar os modelos de uma maneira diferente, adaptados para *stakeholders* específicos com requisitos de informação específicos" (Nightingale & Rhodes, 2004).

Zachman Framework (ZF)

A ZF é uma *framework* de Arquitetura de Sistemas de Informação desenvolvida em 1987 pela empresa dos Estados Unidos da América - IBM (*International Business Machines*) que adotou o nome do seu criador, *John Zachman* (Cardwell, 2008). O seu propósito é o de descrever uma AE para suporte do SI, utilizando uma estrutura lógica que organize os seus artefactos (ex. modelos, documentos, informações) (Cardwell, 2008) (Urbaczewski & Mrdalj, 2006). A sua estrutura é composta por uma matriz 6x6, onde as linhas representam perspetivas/vistas e as colunas representam questões.

As seis vistas são (Urbaczewski & Mrdalj, 2006):

- Planeador
  representa o âmbito e contexto do negócio (estratégias, objetivos, preocupações);
- Proprietário
  representa o modelo conceptual de negócio identificando as necessidades e recursos necessários;
- *Designer*
  representa o modelo lógico do sistema que assegura a conformidade do plano com as necessidades de negócio (processos, funções);

- Construtor
  representa o modelo físico tecnológico com a informação do que é necessário e como é implementada a estratégia de negócio;
- Subempreiteiro
  representa detalhes como informação documentada (ex. requisitos, processos) ou ativos físicos (ex. produtos, *hardware*); e
- Utilizador
  representa o funcionamento da empresa com a informação de como os sistemas operam num ambiente de TI e de negócio.

Estas vistas demonstram como os *stakeholders* são afetados pelos artefactos e como os entendem (Urbaczewski & Mrdalj, 2006).

As questões são (Urbaczewski & Mrdalj, 2006):

- O quê
  representa a informação (requisitos necessários);
- Onde
  representa a rede (onde as operações são realizadas – *software* ou *hardware*);
- Quando
  representa a parte temporal (quando serão colocadas em prática as operações e processos);
- Quem
  representa os *stakeholders* (quem é afetado e as responsabilidades);
- Como
  representa a função e modo de ação (impacto das funções e processos no negócio); e
- Porquê
  representa as motivações (que explicam o modo de ação ou solução).

Estas questões ajudam a "modelar a AE e a abordar problemas" (Urbaczewski & Mrdalj, 2006).

A *framework* possibilita a modelação de uma AE através do uso de vocabulário comum e percetível a todos os *stakeholders* (Lim et al., 2009). "Pode ser aplicada em qualquer nível de abstração no processo de desenvolvimento de um sistema" (ex. sistema, subsistema, módulo) (Cardwell, 2008).

The Open Group Architectural Framework (TOGAF)

The Open Group Architectural Framework, conhecida pelo acrónimo TOGAF, é uma *framework* desenvolvida em 1995 pelo *The Open Group*. Permite que se modele uma AE com os seus sistemas de suporte de TI, de uma forma uniforme e padronizada. Para isso, segue um conjunto de passos e regras que melhoram a eficiência de negócio (Urbaczewski & Mrdalj, 2006).

Tem um meta-modelo denominado *Architecture Development Method* (ADM) que especifica um conjunto de fases cíclicas para desenvolver uma AE. As fases são apresentadas de seguida:

- Fase preliminar
  fase de preparação para um projeto de arquitetura;
- Fase A
  contempla a visão, contexto, restrições e expetativas;
- Fase B
  lida com o a arquitetura de negócio;
- Fase C
  lida com a arquitetura do SI;
- Fase D
  lida com a arquitetura tecnológica;
- Fase E
  identifica os projetos de implementação;
- Fase F
  calcula os custos, benefícios e riscos da implementação;
- Fase G
  lida com a verificação da conformidade do projeto; e
- Fase H
  lida com o que é necessário implementar para assegurar que as necessidades da organização são atendidas num ambiente em constante mudança.

Em cada uma das fases é realizada a verificação na tomada de decisões de negócio de acordo com os requisitos definidos, para garantir conformidade. Nas fases B, C e D são modelados o estado corrente (*as-is*) e o estado futuro que se pretende alcançar (*to-be*), para que se encontrem oportunidades de melhoria e se possam solucionar eventuais problemas que impeçam de atingir o estado futuro (Urbaczewski & Mrdalj, 2006). A fase E inicia o conjunto de fases de implementação e migração e a fase F termina-o. O ciclo permite que a empresa evolua continuamente com o conjunto de fases bem definidas (Urbaczewski & Mrdalj, 2006).

Department of Defense Architectural Framework (DoDAF)

A DoDAF foi criada pelo Departamento de Arquitetura de Defesa dos Estados Unidos da América para aplicações internas, mas entretanto foi comercializada. É composta por três vistas (Urbaczewski & Mrdalj, 2006):

- Operacional
  lida com requisitos, operações e atividades;

- Sistemas/serviços
  soluções de design de sistemas para suporte da vista operacional; e
- Normas tecnológicas
  inclui normas, políticas, restrições e guias para negócio, operações e tecnologias.

Adicionalmente tem a vista *todo* que permite a comunicação das três anteriores num contexto comum. A *framework* fornece guias para consistência, estabelecendo definições e relações no processo de desenvolvimento de sistemas e sua integração (Urbaczewski & Mrdalj, 2006).

Treasury Enterprise Architecture Framework (TEAF)

A TEAF foi desenvolvida pelo Departamento do Tesouro em 2000 devido à necessidade de gerir os recursos de TI (Urbaczewski & Mrdalj, 2006). Tem uma estrutura em pirâmide dividida em quatro vistas do topo para a base (Urbaczewski & Mrdalj, 2006):

- Funcional
  lida com as questões: como, onde e quando são realizadas ações;
- De informação
  lida com as questões: o que/quais, quanto e quão frequentemente;
- Organizacional
  lida com as questões: quem e porquê; e
- De infraestrutura
  representa o facilitador das ações.

As questões são semelhantes às representadas na ZF.

Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF)

A FEAF é uma *framework* de arquitetura para orientação do desenvolvimento de sistemas complexos criada em 1996 e ainda está sob a alçada do Conselho Federal de Chefes de Informação dos Estados Unidos da América (Urbaczewski & Mrdalj, 2006). O seu propósito é o de manter a AE num ambiente em constante mudança e integrar os sistemas de modo a promover a comunicação e troca de informação (Urbaczewski & Mrdalj, 2006). O seu funcionamento é afetado pela necessidade de mudanças no negócio ou *design* de uma AE.

De modo a atingir o estado futuro desejado, segue um conjunto de normas e orientações durante o processo de desenvolvimento. No final, verifica-se a sua conformidade com os princípios, visão e estratégia da organização (Urbaczewski & Mrdalj, 2006).

Gartner Enterprise Architecture Framework (GEAF)

A GEAF foi criada pela empresa *Gartner* para que uma AE se adapte e evolua num ambiente organizacional, permitindo a comunicação entre *stakeholders* de AE e sistemas de TI (Urbaczewski & Mrdalj, 2006).

A sua estrutura é composta por sete níveis (Urbaczewski & Mrdalj, 2006):

- De visão
  os responsáveis e parte do negócio afetada por eles;
- De estratégia
  lida com as necessidades da AE;
- De métricas
  aborda as melhorias e a obtenção dos resultados esperados;
- De administração da informação
  como a informação é criada e mantida em conformidade com as políticas da organização;
- De organização e responsabilidades
  lida com o impacto da administração e estratégia e de que modo elas são alinhadas com os projetos;
- De ciclo de vida da informação
  contém a informação necessária para armazenar a informação de forma standardizada, e quem são os responsáveis por consumir essa informação, os seus processos e resultados; e
- De estrutura facilitadora
  agrega os princípios que maximizam a reutilização da tecnologia e informação, melhorando a agilidade da gestão.

Estes níveis são suportados por vários tipos de informação, como por exemplo, analítica, transação ou social (Urbaczewski & Mrdalj, 2006).

Comparando as *frameworks* de AE (bmc blogs, 2020) verifica-se que (1) a mais completa em termos do número de vistas e aspetos utilizados é a ZF, dispondo de um variado conjunto de artefactos (ex. métodos e procedimentos) possíveis de serem utilizados (Urbaczewski & Mrdalj, 2006); (2) a TOGAF é útil quando se pretende descrever detalhadamente um processo para a conceção do modelo da AE que alinha negócio com TI; (3) a prática GEAF foca-se na adaptação de diferentes domínios de uma AE ao ambiente em constante mudança; (4) a FEAF distingue-se das outras no sentido em que permite criar uma base sólida para construir a AE de uma organização (Advised Skills, 2021); (5) a TEAF aplica-se especificamente em contexto de "Tesouro" e seus departamentos; e (6) a DoDAF permite a "organização e partilha de arquiteturas de sistemas complexos para sistemas em sistemas distribuídos" (Visual Paradigm, n.d.-b).

Modelação de Arquitetura Empresarial

Uma AE é composta por diferentes *stakeholders*. Por um lado, operam num domínio específico e têm uma linguagem própria desse domínio. Por outro lado, a partir de um modelo, diferentes abordagens e normas são utilizadas para representar o mesmo aspeto (M. M. Lankhorst et al., 2017). Torna-se necessário utilizar uma linguagem comum para induzir entendimento e facilitar a comunicação entre *stakeholders* - uma linguagem de modelação (M. M. Lankhorst et al., 2017).

O propósito de uma linguagem de modelação é o de juntar técnicas existentes e integrá-las, modelando a estrutura global de cada domínio, deduzir as interdependências e relacionamentos de cada um, permitindo a visualização por parte dos *stakeholders* (Van Leeuwen et al., 2004). Através de vistas é possível visualizar modelos com requisitos específicos próprios de um *stakeholder*.

Linguagens de Modelação

De seguida apresentam-se algumas linguagens de modelação a considerar:

- *Business Process Model Notation* (BPMN)
  É uma linguagem de modelação que permite modelar processos de negócio de forma intuitiva, fomentando a comunicação entre diferentes *stakeholders* de uma organização, e a gestão eficaz dos processos de negócio (Heflo, n.d.);
- *ArchiMate*
  Esta linguagem de modelação permite que sejam criados modelos de uma maneira estruturada, a partir de camadas que contemplam negócios e TI, e permite também que aspetos relevantes para análise de impacto de tomadas de decisão e mudanças sejam considerados (ex. aspetos de motivação, comportamentais) (Archi, n.d.).
- *Unified Modeling Language* (UML)
  A linguagem de modelação UML permite que seja criada uma linguagem visual para auxílio à comunicação e entendimento no desenvolvimento de sistemas de *software* (Lucidchart, n.d.); e
- *Business Motivation Model* (BMM)
  É uma notação de modelação que permite apoiar a tomada de decisões de negócio num ambiente em constante mudança, e gerir o efeito por elas produzido (Visual Paradigm, n.d.-a).

Comparando as linguagens de modelação (The Open Group, n.d.-d), observa-se que (1) a linguagem de modelação BPMN é utilizada maioritariamente para descrever detalhadamente o processos de negócio e os seus relacionamentos, não atribuindo grande relevância à AE e ao seu contexto; (2) a *ArchiMate* permite realizar modelos com diversos elementos, mas a ambiguidade entre alguns e o modo de uso podem confundir o utilizador (R&A IT Strategy & Architecture, 2016); (3) a UML dispõe de um conjunto fixo de diagramas não permitindo grande diversidade e flexibilidade de modelação ao utilizador; e (4) a BMM foca-se exclusivamente nas motivações e influências de uma AE.

Visto que o interesse nesta dissertação é o de interligar conceitos de uma AE não salientando somente domínios específicos (ex. negócio, aplicação ou motivação), e atribuindo uma flexibilidade adequada ao utilizador, a linguagem de modelação escolhida é *ArchiMate.*

Linguagem de Modelação *ArchiMate*

A especificação *ArchiMate* é uma norma do *The Open Group* (criador do TOGAF) que oferece uma solução de *software* de código aberto para AE, como uma linguagem de modelação independente suportada por diferentes vendedores e firmas de consultoria (The Open Group, n.d.-a). A linguagem permite a ligação entre diferentes domínios da organização. É utilizada quando se pretende descrever, analisar e visualizar a arquitetura para entender que processos de negócio são suportados, por que aplicações, tecnologias e infraestruturas (Almeida et al., 2017) (Correia & Brito e Abreu, 2009).

Diferentes termos da linguagem *ArchiMate* são utilizados pelo que se faz uma pequena introdução de seguida.

As definições que se apresentam são importantes para entender o modo como o *ArchiMate* modela, a estrutura que delas deriva e a apresentação da linguagem que vai ser feita. Elas são (The Open Group, n.d.-b):

- *ArchiMate Framework*
  "estrutura de referência utilizada para classificar elementos da linguagem *ArchiMate*", através de aspetos e camadas;
- Aspeto
  "classificação de elementos baseados nas características independentes das camadas relacionadas com preocupações de diferentes *stakeholders*";
- Camada
  "abstração da *framework* na qual a empresa pode ser modelada" (ex. negócio, aplicação);
- Linguagem *ArchiMate*
  "define conceitos para modelar AE de diferentes camadas", interligando os elementos através de relacionamentos;
- Vista
  "representação do sistema na perspetiva de um conjunto de preocupações", que podem ser definidas pelo utilizador;
- Ponto de vista
  "especificação de convenções para um tipo particular de vista" (ex. ponto de vista do negócio, de motivações, ou que interligue diferentes camadas *ArchiMate* para explicação de uma preocupação comum a diferentes tipos de *stakeholders*);
- Atributo
  "propriedade associada com um elemento ou relação da linguagem" (ex. número ou texto do elemento);
- Elemento
  "unidade básica utilizada na definição e descrição das partes constituintes da AE e das suas características únicas" (ex. ator, função, processo – elementos da camada *negócio*);

- Conceito
  "elemento, relacionamento ou conector de relacionamentos";
- Modelo
  "coleção de conceitos no contexto da estrutura da linguagem"; e
- Relacionamento
  "relacionamento entre o conceito fonte e o conceito alvo".

A partir destas definições evidencia-se na figura seguinte a "estrutura de alto nível da linguagem" (The Open Group, n.d.-c).

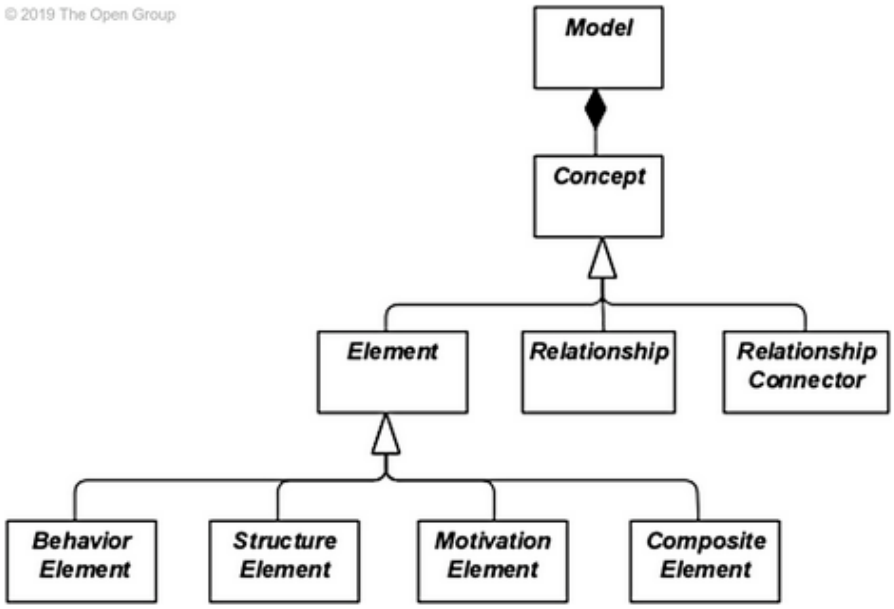


Figura 1 – Estrutura de alto nível da linguagem *ArchiMate* – hierarquia (The Open Group, n.d.-c).

Esta estrutura hierárquica demonstra que (1) um modelo é composto por vários conceitos, (2) os conceitos dividem-se em três grupos: elementos, relacionamentos e conectores de relacionamentos, (3) os elementos dividem-se em quatro grupos: comportamental, estrutural, motivacional e de composição.

A *framework* é constituída por duas dimensões - aspetos e camadas, representadas seguidamente.

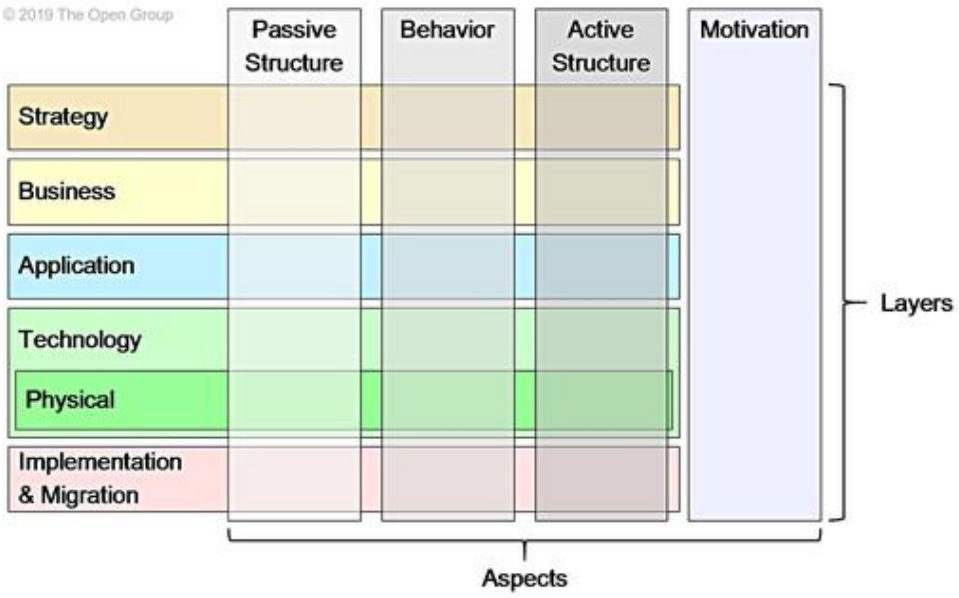


Figura 2 – *Framework* completa do *ArchiMate* (The Open Group, n.d.-c).

As cinco camadas são (The Open Group, n.d.-c):

- Estratégia
  "direção estratégica e escolhas" determinantes para a continuação do negócio no mercado e ambiente em que uma organização e insere;
- Negócio
  "serviços de negócio para os clientes" de acordo com a estratégia definida por uma organização;
- Aplicação
  "serviços de TI que suportam o negócio, e as aplicações que os realizam";
- Tecnológica com elementos físicos
- "serviços de TI necessários para correr as aplicações, *hardware* e *software* que realizam esses serviços"; e
- Implementação e migração
  "implementação de programas e projetos de modelação para suporte de portefólio e gestão de projetos".

E os seis aspetos ilustrados são (The Open Group, n.d.-c):

- Estrutura ativa
  "elementos estruturais que exibem um comportamento", isto é, um elemento que se comporta de algum modo (ex. entidade, ator, papel);

- Comportamental
  "o comportamento realizado", isto é, um elemento de estrutura ativa realiza um comportamento, ou o comportamento realizado por um objeto de estrutura passiva (ex. pagamento, registo);
- Estrutura passiva
  "objetos com os quais se realiza um comportamento", isto é, o suporte com o qual os elementos de estrutura ativa podem realizar um comportamento (ex. documento, *software*, *hardware*);
- De composição
  "não se encaixa especificamente num aspeto, pode combinar vários", isto é, pode ser um conjunto de aspetos motivacionais, estruturais, comportamentais, ou uma mistura destes (ex. departamento financeiro, subdividido em responsáveis, como atores, e os documentos associados, como objetos; ou departamentos de uma organização, subdivididos em departamento financeiro, departamento de recursos humanos, entre outros); e
- Motivacional
  "contexto ou razão por detrás da AE", isto é, o que leva a organização a estruturar a sua arquitetura empresarial de um dado modo (ex. objetivos, requisitos ou restrições).

Os três primeiros aspetos referidos – estrutura ativa, comportamental e estrutura passiva, simulam uma frase em linguagem natural, onde o sujeito, o verbo e o objeto são representados, respetivamente (The Open Group, n.d.-c).

Da Figura 2 observa-se que as diferentes camadas apresentam cores específicas: (1) laranja para estratégia; (2) amarelo para negócio; (3) azul para aplicação; (4) verde-claro e verde-escuro para tecnológica e física, e (5) cor-de-rosa para implementação e migração. O *ArchiMate* utiliza também diferentes tons nos aspetos: (1) branco para abstratos; (2) cinzento-claro para estrutura passiva; (3) cinzento-médio para comportamental; e (4) cinzento-escuro para estrutura ativa. O esquema de cores permite que se efetue "distinção entre elementos da mesma dimensão" (The Open Group, n.d.-c).

O *ArchiMate* também cria um sistema de notação para que diferentes domínios dos *stakeholders* possam ter uma notação própria. Este entendimento é igualmente conseguido se se adotar vistas ou pontos de vista diferentes para cada tipo de *stakeholder*.

Por exemplo, *stakeholders* preocupados com algum tipo de problema de TI podem servir-se de uma vista de aplicações e tecnologia (vista que compreende várias camadas *ArchiMate*) para verificarem as interdependências. Se, por exemplo, um *stakeholder* pretender verificar o suporte dado numa AE, pode servir-se de pontos de vista como (1) produto, (2) uso de aplicação ou (3) uso de tecnologia.

O *ArchiMate* compreende uma notação relativa à forma dos cantos (The Open Group, n.d.-c):

- Quadrados
  representam elementos estruturais;
- Redondos
  representam elementos comportamentais; e
- Diagonais
  representam elementos motivacionais.

Para uma análise com maior detalhe consultar o apêndice A, em elementos e notação *ArchiMate*, que contém os elementos pertencentes a cada uma das camadas, bem como de um aspeto, juntamente com a notação utilizada.

De modo a proporcionar entendimento são definidos relacionamentos entre conceitos fonte e alvo. A figura 3 evidencia a divisão entre os diferentes tipos de relacionamentos e a sua explicação.
Os relacionamentos estruturais "modelam a composição de conceitos do mesmo tipo ou de tipo diferente" (The Open Group, n.d.-e). Estes relacionamentos dividem-se em (The Open Group, n.d.-e):

- Realização
  "uma entidade tem um papel crítico na criação, aquisição, sustento ou operação de uma entidade mais abstrata", ou seja, um elemento que concretiza outro;
- Atribuição
  "alocação de responsabilidades, desempenho de comportamento, armazenamento ou execução", isto é, um elemento concede algo a outro;
- Agregação
  "um elemento combina um ou mais conceitos", isto é, um elemento junta outros; e
- Composição
  "um elemento consiste em um ou mais conceitos", isto é, um elemento faz parte de outro.

Outro tipo de relacionamento permite que se modelem o modo como os elementos são utilizados para suportar outros elementos" (The Open Group, n.d.-e). O relacionamento de dependência divide-se em (The Open Group, n.d.-e):

- Associação
  "dependência que não se insere nas seguintes";
- Influência
  "dependência de impacto – um elemento afeta a implementação ou aquisição de algum elemento motivacional", isto é, um elemento exerce influência sobre outro;

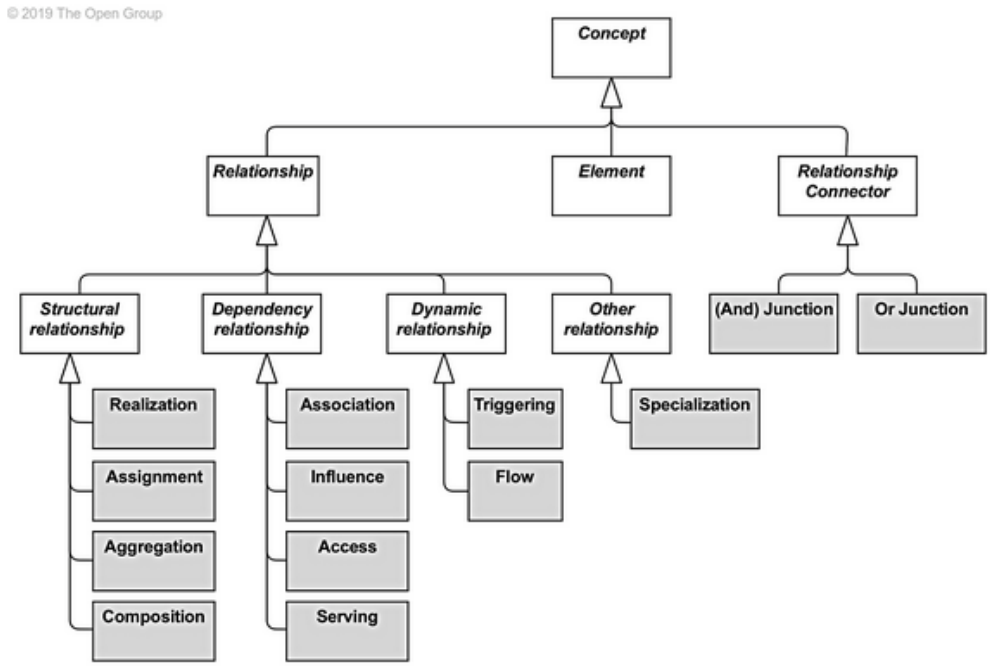


Figura 3 – Relacionamentos da linguagem *ArchiMate* (The Open Group, n.d.-c).

- Acesso
  "dependência de informação – capacidade dos elementos comportamentais e de estrutura ativa para observar ou agir perante elementos de estrutura passiva", isto é, um elemento está permitido de aceder a outro; e
- Serviço
  "dependência de controlo – elemento que fornece uma funcionalidade a outro elemento", isto é, um elemento é útil a outro.

Relacionamentos dinâmicos "modelam dependências comportamentais entre elementos", isto é, existe um fio condutor entre os elementos (The Open Group, n.d.-e). Dividem-se nos dois seguintes (The Open Group, n.d.-e):

- Desencadeador
  "relacionamento temporal ou causal entre elementos", isto é, um elemento dá início à reação de outro (ex. um elemento só é executado após o anterior terminar – a aquisição de um produto é realizada após o seu pagamento); e
- De fluxo
  "transferência de um elemento para outro", isto é, um elemento dá origem a outro (ex. os subprocessos são sequenciais dentro de um processo principal – O processo principal de pagamento envolve a transferência de um dado montante para o fornecedor e a confirmação dessa transferência da conta do consumidor).

Relacionamentos que não encaixam nos anteriores são denominados "outros" e incluem a especialização, que representa "um elemento que é um tipo particular de outro elemento" (The Open Group, n.d.-e), ou seja, é uma pormenorização de uma generalização (ex. departamentos da organização são especializados em departamento financeiro, departamento de recursos humanos, entre outros).
Na figura 3 representam-se também conectores de relacionamento: (1) junção "e" e (2) junção "ou". Uma "junção utiliza-se para ligar relacionamentos do mesmo tipo" (The Open Group, n.d.-e). Muitas vezes, utiliza-se quando os elementos que se pretendem ligar, por meio de um relacionamento, se encontram afastados dentro da mesma vista. Evita-se, deste modo, a passagem dessa ligação por cima dos restantes elementos da vista.

Para uma análise com maior detalhe consultar o apêndice A em relacionamentos e notação *ArchiMate*, onde estão representados os relacionamentos entre elementos *ArchiMate* e a sua explicação.

Sumário

Dada a variedade de conceitos nas organizações (ex. requisitos, arquiteturas, objetivos) deve ser tido em conta o contexto de cada *stakeholder*. Cada *stakeholder* tem uma linguagem própria, departamento e domínio. O desenvolvimento de uma AE é crucial visto que permite que se desenvolvam linguagens comuns com vistas e pontos de vista específicos alinhados com as preocupações dos *stakeholders*. Uma AE permite também um mapeamento da organização e uma clara comunicação e interligação de diferentes elementos.
Deste modo, é possível planear e monitorizar mudanças para continuamente evoluir em consenso com a tomada de decisões. Este processo pode ser otimizado adotando uma FAE escolhida sob medida, e tentando corresponder o mais possível à estratégia da empresa e aos objetivos de negócio, enquanto, a partir dos artefactos da AE, se identificam, analisam e tomam ações para colmatar preocupações. A AE pode dar suporte na tomada de decisões, uma vez que engloba diferentes aspetos de uma organização nos seus modelos. Um sistema da qualidade pode usufruir de análises feitas à AE (Razavi et al., 2011). Na próxima secção aborda-se a temática da qualidade.

2.2 Gestão da Qualidade

Esta secção apresenta a noção da qualidade e as ferramentas da qualidade que podem ser adotadas por uma organização. A família de normas da qualidade da ISO (*International Organization for*

Standardization) demonstra o modo de implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ). Após a sua certificação com a norma ISO 9001:2015 destacam-se os benefícios obtidos, e as dificuldades e obstáculos encontrados.

Qualidade

Considera-se qualidade um conceito subjetivo, de acordo com o contexto em que o utilizador está inserido (Otto et al., 2011). "Não existe uma característica que descreva qualidade integralmente" sendo, por isso, um "conceito multidimensional" (Otto et al., 2011). No entanto, para o IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*) qualidade é "a totalidade de atributos e características de um produto ou serviço que influenciam a sua capacidade de satisfazer as necessidades declaradas e implícitas" (Lim et al., 2009). Por exemplo, a cor de um produto pode influenciar a beleza percecionada pelo consumidor durante a sua compra (ex. no caso de o consumidor pretender comprar um produto para oferecer). Outro atributo que se pode considerar é o de pertencer a uma dada marca registada. O conjunto de atributos poderá influenciar o modo como a qualidade de um dado produto é percecionada pelo consumidor ou concorrente. A qualidade da informação de uma AE é percecionada de um modo diferente - segundo o contexto organizacional: o ambiente em que a organização está inserida, os seus *stakeholders*, os objetivos definidos, e o "armazenamento, manutenção e utilização dos dados" (Otto et al., 2011). Um possível tipo de avaliação da qualidade de informação é realizada em (Razavi et al., 2011) e (Davoudi & Aliee, 2009) através de atributos da qualidade.

São definidos critérios de acordo com quatro vistas de Arquitetura Empresarial: negócio, informação, aplicação e tecnologia. "Os atributos da qualidade são propriedades não funcionais que têm um significado em todos os aspetos da empresa" e que influenciam o nível da qualidade (Davoudi & Aliee, 2009) (Lim et al., 2009). Atributos da qualidade são, por exemplo, standardização, integração, alinhamento, comunicação.

A gestão da qualidade de uma organização tem o propósito de "satisfazer as necessidades dos clientes" (Maekawa et al., 2013). Para tal, consideram-se princípios da qualidade como por exemplo, o "foco no cliente, a melhoria contínua" ou formação dos trabalhadores (de Nadae et al., 2009). Estes princípios podem ser priorizados mediante a importância atribuída pela organização (de Nadae et al., 2009).

Para (Ehlers, 2009), a qualidade deve ser abordada de forma holística, "combinando elementos culturais, dimensões estruturais, e competências numa *framework* holística, permitindo que os *stakeholders* desenvolvam visões, partilha de valores e crenças". Isto é, relacionando ativamente (ex. por meio de comunicação ou participação) os conceitos de uma cultura da qualidade (ex. valores) na sua estrutura através de abordagens da qualidade (ex. procedimentos e regras estabelecidos).

O modelo desta *framework* é composto por três círculos, como mostra a figura seguinte, que interagem com base na comunicação, participação e confiança dos *stakeholders*.

Figura 4 – *Framework* de gestão de qualidade adaptada de (Ehlers, 2009).

O círculo interior representa as estruturas (Sistemas de Gestão da Qualidade, ferramentas, modelos de referência como a ISO) que asseguram, gerem e aumentam a qualidade. O círculo médio contém noções de fatores facilitadores, que podem ser individuais ou coletivos (ex. conhecimento, compromisso, capacidades ou atitudes) colocando-os em prática nos seus sistemas da qualidade. O círculo exterior apresenta a cultura da qualidade que se aborda de seguida.

Cultura da Qualidade

Inserida no contexto organizacional, a "cultura da qualidade foca-se em padrões culturais da organização" seguindo normas e práticas, com o propósito de atingir os objetivos definidos (Ehlers, 2009). Esses padrões podem ser artefactos, linguagem ou procedimentos quotidianos, que atingem os objetivos, em conformidade com regras e regulamentos para entender o ambiente em que se insere (Ehlers, 2009). Por exemplo, um modelo de AE pode atingir o objetivo de documentar a informação de uma norma da qualidade, ao mesmo tempo que demonstra as diferentes camadas da organização aos *stakeholders* para o seu entendimento. A cultura da qualidade conecta-se com diferentes aspetos organizacionais (estrutura, estratégia de negócios, tomada de decisões e tecnologia). Para o seu desenvolvimento a "comunicação, participação e combinação de interações *top-down* e *bottom-up* são elementos-chave para que se atinja sucesso" (Ehlers, 2009).

Ferramentas da Qualidade

As abordagens da qualidade consideram oportunidades de melhoria, ao mesmo tempo que "regulam a gestão de processos, avaliam os resultados ou melhoram o clima de cooperação e trabalho de equipa" (de Nadae et al., 2009). Este suporte é fornecido através de ferramentas da

qualidade. Estas ferramentas são parte importante na tomada de decisões, identificação de problemas, determinação das suas causas e implementação de soluções, visando a melhoria contínua do sistema da qualidade (de Nadae et al., 2009). Seguidamente são apresentados alguns exemplos de ferramentas da qualidade possíveis de serem adotados pelas organizações (de Nadae et al., 2009) apesar de "nem todos serem apropriados para todas as organizações" (Maekawa et al., 2013):

- Ciclo PDCA/de *Shewhart*/de *Deming*

  A gestão da qualidade pode ser realizada através de um ciclo de "planeamento, controlo e melhoria da qualidade" nos processos e atividades da organização (de Nadae et al., 2009). O ciclo PDCA, acrónimo para planear (P), fazer (D), verificar (C) e agir (A), é um sistema que ajuda a solucionar problemas e a realizar melhorias de modo contínuo (de Nadae et al., 2009). Em (Andrade, 2017) após a definição da estratégia da organização, é realizado um plano (P) para identificar o problema, efetuar uma análise para extrair as suas causas e o modo de ação a implementar de modo a resolvê-lo. Durante a fase D, o plano é colocado em prática e serão criadas evidências (ex. anotações de resultados). Seguidamente (fase C) é verificada a conformidade da execução do plano e comparados os resultados. Se forem insatisfatórios, o ciclo retorna à fase inicial, caso contrário, o ciclo continua na fase seguinte. Na fase A uniformizam-se os processos (revisão de existentes ou criação de novos) com base nos resultados obtidos, documentam-se as alterações que são participadas aos trabalhadores, e identificam-se oportunidades de melhoria.

- Gestão da Qualidade Total (GQT)

  A qualidade total visa (1) o crescimento do nível de competências na organização para que a organização se diferencie e (2) a garantia da qualidade dos produtos, de acordo com as necessidades dos clientes (Texeira-Quirós et al., 2010) (Fernandes & Lourenço, 2011). A GQT trata a qualidade como um conjunto de "interações entre fatores organizacionais de modo a alcançar melhoria" (Ehlers, 2009). De um modo semelhante, em (Fernandes & Lourenço, 2011) afirma-se que "a GQT é uma abordagem sistemática que considera todas as interações entre os vários elementos de uma organização" insistindo na participação de todos e a comunicação entre as diferentes áreas para obtenção de melhoria contínua (Fernandes & Lourenço, 2011).

- 5 S

  O nome deriva de cinco palavras japonesas iniciadas com a consoante *s*, com o significado de: utilização, organização, limpeza, padronização e disciplina. A ferramenta tem em vista a melhoria do ambiente de trabalho e dos processos, de modo a assegurar a qualidade total. A sequência de procedimentos é: seleção da utilidade da informação e descarte do restante; organização da informação em locais adequados; limpeza e higiene no ambiente do trabalhador; elaboração de um padrão definido; e seguimento dos padrões

nas ações diárias de forma sistemática (Napoleão, 2018) (de Nadae et al., 2009) (Maekawa et al., 2013). E

- 5W1H ou 5W2H

  É um conjunto de questões possíveis de conceber durante uma fase de planeamento. O *w* no nome corresponde às cinco questões: *quem*, *o quê*, *onde*, *quando* e *porquê* (5W), e o H corresponde à questão *como* (1H) (Pinto, 2018). Adicionalmente, considera-se a questão *quanto irá custar* (2H) (Pinto, 2018). A partir destas questões são identificados os intervenientes de um procedimento, o que é necessário alocar para a sua execução, o local onde é realizado o procedimento, os prazos envolvidos com o procedimento, as suas razões e o modo de ação.

A adoção destas ferramentas está dependente do tipo de problema a mitigar, da estratégia definida pela organização e dos seus objetivos (de Nadae et al., 2009).

A GQ pode oferecer uma vantagem competitiva com a adoção de normas da qualidade ISO, implementando um SGQ, e passando pelo processo de certificação (Fernandes & Lourenço, 2011), como se aborda na subsecção seguinte.

Normas da Qualidade da Família ISO 9000

A família da norma ISO 9000 – para normas de gestão da qualidade, foi desenvolvida em 1987 a partir de outras normas: MIL-Q-9859 (norma militar americana para requisitos do programa da qualidade), AQAP-1 (norma da NATO) e BS 5750 (norma de gestão da qualidade do Instituto de Normas Britânico) (Ilkay & Aslan, 2012). A norma ISO 9000 representa os fundamentos e vocabulário da qualidade (Maekawa et al., 2013). Passou por várias revisões até introduzir a norma 9001, que adicionou a componente da certificação com a representação dos requisitos de um SGQ (Maekawa et al., 2013). Outras normas da família são a ISO 9004, que representa as recomendações para a melhoria do desempenho dos SGQ, e a ISO 19011 que representa as linhas de orientação para auditoria a sistemas de gestão (Maekawa et al., 2013). Esta família de normas mostra ser um fator importante para atingir sucesso no negócio de uma organização, uma vez que "melhoram a qualidade dos processos de negócio e práticas da qualidade" (Ilkay & Aslan, 2012).

Motivações para a sua Implementação

Os motivos para que uma organização escolha adotar este tipo de normas divide-se em dois grupos: internos e externos (Feng et al., 2008).

Os motivos internos apontados em (Ilkay & Aslan, 2012) e (Feng et al., 2008) são:

- A qualidade dos produtos e serviços prestados pelas organizações;
- O "aumento da produtividade;
- A melhoria da eficiência;
- A redução de custos e desperdícios;
- A melhoria no controlo de gestão;

- O aumento da motivação dos trabalhadores; e
- A definição clara de tarefas e responsabilidades".

Já os motivos externos estão relacionados com:

- Pressões exteriores;
- Expetativa e satisfação dos clientes;
- "Vantagens de *marketing*, aumento de vendas e receitas" (Ilkay & Aslan, 2012);
- Oportunidades de atuação em novos mercados;
- Obtenção de novos clientes;
- Aumento da confiança e imagem organizacional; e
- Competitividade com organizações certificadas.

Segundo (Ilkay & Aslan, 2012), as organizações "motivadas internamente atingiam uma maior *performance* do que as externamente motivadas". A razão pode estar no facto de que organizações motivadas internamente pretendem atingir uma "melhoria contínua da qualidade", ao passo que as externamente motivadas podem não pretender, necessariamente, "melhorar a qualidade dos seus processos e práticas" (Ilkay & Aslan, 2012).

Implementação da Norma

"A norma ISO 9000 pode ser implementada em qualquer tipo de organização independentemente do seu tamanho, setor ou produto" (Ilkay & Aslan, 2012). A norma ISO 9001 foca-se no que é necessário efetuar para que seja atingida a qualidade. Verifica-se que planear a implementação de um SGQ ISO 9001 é essencial para o seu sucesso (Feng et al., 2008). Então, para a implementação de um SGQ é necessário: "(1) documentar procedimentos operacionais, (2) realizar ações de formação, (3) efetuar auditorias internas, (4) definir procedimentos de ações corretivas", e (5) "implementar procedimentos para melhorar procedimentos existentes" (Levine & Toffel, 2010).

Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ)

Um SGQ é uma ferramenta que depende de processos que fornecem produtos e serviços. Estes processos são melhorados continua e consistentemente sob condições variáveis, influenciando o resultado do sistema. Se as práticas e procedimentos do SGQ forem de qualidade, a qualidade dos produtos e serviços está assegurada (Ilkay & Aslan, 2012). Assim, a norma ISO 9000 para SGQ propõe às organizações práticas para o cumprimento sistemático de requisitos dos clientes e de requisitos legais (Ilkay & Aslan, 2012). "O seu objetivo é o de implementar, gerir e melhorar as operações das organizações de acordo com as necessidades e expetativas dos seus clientes" (Ilkay & Aslan, 2012). Para isso, define procedimentos bem documentados que indicam o modo de ação para garantir que os produtos e serviços da organização estão em conformidade com os requisitos dos clientes. Ou seja, que a produção está de acordo com uma gestão da qualidade (Levine & Toffel, 2010).

Motivações para a Certificação

Em (Maekawa et al., 2013) e (Sampaio et al., 2009) as motivações são divididas em dois grupos: internas e externas.

As motivações internas estão relacionadas com o ambiente interno da organização, com os seus sistemas, processos e trabalhadores. Exemplos de motivações internas são (Texeira-Quirós et al., 2010):

- Simplificação de procedimentos e contratos entre a organização e os seus clientes;
- Aumento da produtividade;
- Aumento do controlo interno; e
- Melhoria do SGQ implementado.

As motivações externas estão relacionadas com fatores exteriores que afetam a perceção dos consumidores e das organizações concorrentes. Alguns exemplos de motivações externas são (Texeira-Quirós et al., 2010):

- Melhoria da imagem e reputação para o exterior;
- Exigência estrangeira e pressões de mercado;
- Novas oportunidades no mercado global; e
- Atração de novos clientes.

Organizações certificadas por motivos de origem externa, obterão benefícios de natureza externa; contrariamente, motivos de origem interna atribuem benefícios gerais à organização (Maekawa et al., 2013). As motivações devem ser identificadas e priorizadas de modo a privilegiar a obtenção de benefícios esperados (da Fonseca et al., 2019).

Certificação

Em (Sampaio et al., 2011) considera-se que "a certificação ISO é a ferramenta mais eficaz que se pode adotar para guiar a gestão dos sistemas da qualidade". Para certificar a organização com a norma são desenvolvidos planos a curto-prazo, para o processo de implementação, e a longo-prazo, para a manutenção da certificação. Os planos estão integrados no planeamento de negócio, e envolvem um compromisso da gestão de topo, educação e formação dos funcionários, documentação da informação, e recursos organizados (Feng et al., 2008).

Na avaliação por meio de auditorias, é (1) verificada a conformidade do SGQ perante as normas definidas e segundo os requisitos dos clientes (ou de que modo a organização os espera atingir), e os (2) planos para resolução de eventos inesperados (Ilkay & Aslan, 2012).

Benefícios da Certificação

A implementação da norma e a certificação das organizações apresentam um conjunto de benefícios possíveis de alcançar, que não são imediatamente adquiridos, mas que são sentidos "diretamente sobre os principais elementos que compõem a empresa: projeto, produção, produto e cliente" (Maekawa et al., 2013). Em (de Nadae et al., 2009), (Sampaio et al., 2009) e (Sampaio

et al., 2012) os benefícios são divididos em dois grupos: internos e externos, como se mostra seguidamente,

- Internos:
    (1) Aumento da produtividade;
    (2) Aumento da conformidade dos produtos (Ilkay & Aslan, 2012);
    (3) Melhoria na consistência da qualidade dos produtos (Ilkay & Aslan, 2012) (Levine & Toffel, 2010);
    (4) Definição clara das responsabilidades e obrigações individuais;
    (5) Aumento da qualidade dos produtos (Levine & Toffel, 2010);
    (6) Melhoria na documentação dos processos;
    (7) Melhoria do ambiente de trabalho; e
    (8) Redução de custos (Sfakianaki & Kakouris, 2020) (Ilkay & Aslan, 2012).

Em (Maekawa et al., 2013), consideram-se benefícios internos todos os que estão relacionados com a gestão (pontos 6, 7, 4) e eficiência (pontos 8, 1, 2).

- Externos:
    (1) Acesso a novos mercados;
    (2) Melhoria da imagem (Sfakianaki & Kakouris, 2020);
    (3) Aumento da participação no mercado (Sfakianaki & Kakouris, 2020) (Ilkay & Aslan, 2012);
    (4) Aumento e melhoria da relação cliente-fornecedor;
    (5) Aumento da satisfação dos clientes;
    (6) Aumento da comunicação com os clientes; e
    (7) Aumento da perceção dos clientes relacionada com a qualidade.

Em (de Nadae et al., 2009) faz-se também a divisão em dois outros grupos: benefícios qualitativos e quantitativos.

- Qualitativos:
    (1) Utilização adequada de recursos;
    (2) Uniformização da produção;
    (3) Melhoria na contratação ou venda de tecnologia; e
    (4) Melhoria na formação de trabalhadores.
- Quantitativos:
    (1) Redução de desperdícios;
    (2) Redução do consumo de materiais;
    (3) Padronização de componentes e equipamentos (Ilkay & Aslan, 2012);
    (4) Redução da variação dos produtos (Ilkay & Aslan, 2012); e
    (5) Melhoria dos lucros e receitas (Sfakianaki & Kakouris, 2020).

Uma organização tem um SGQ único, pois é influenciado por diferentes noções (ex. objetivos, visão, estratégia, produtos e serviços) que são próprias de cada uma (Ilkay & Aslan, 2012). Assim,

as práticas são adotadas de um modo diferente, conforme a organização, permitindo a sua diferenciação no mercado e aumentando o nível de competitividade (Ilkay & Aslan, 2012). Também em (Texeira-Quirós et al., 2010) se afirma que "a maneira como a norma é implementada numa organização" é um fator de distinção.

Dificuldades e Obstáculos

A utilização correta das ferramentas da qualidade é condição fundamental para que se obtenham os resultados esperados (Maekawa et al., 2013). A implementação da norma está relacionada com alguns obstáculos e dificuldades mencionadas por vários autores nos seguintes pontos:

- Restrições financeiras (Feng et al., 2008) (de Nadae et al., 2009) (Maekawa et al., 2013) (Sfakianaki & Kakouris, 2020) (Ilkay & Aslan, 2012);
- Recursos limitados (Ilkay & Aslan, 2012) (Feng et al., 2008) (Sfakianaki & Kakouris, 2020) (Maekawa et al., 2013);
- Atualização da documentação (Feng et al., 2008) (Maekawa et al., 2013) (Sfakianaki & Kakouris, 2020);
- Monitorização da adesão à norma por parte dos trabalhadores devido à resistência a mudanças (Feng et al., 2008) (de Nadae et al., 2009) (Maekawa et al., 2013);
- Esforço contínuo e envolvimento constante (Ilkay & Aslan, 2012) (Sfakianaki & Kakouris, 2020);
- "Falta de comprometimento e envolvimento de toda a organização" (de Nadae et al., 2009) (Maekawa et al., 2013) (Feng et al., 2008);
- "Qualificação insuficiente dos recursos humanos" (de Nadae et al., 2009) (Maekawa et al., 2013);
- Cultura da qualidade inadequada (de Nadae et al., 2009) (Maekawa et al., 2013);
- Incompreensão dos requisitos da norma e sua implementação na cultura da qualidade (de Nadae et al., 2009) (Maekawa et al., 2013);
- Complexidade dos processos de produção ou do sistema de gestão (Maekawa et al., 2013);
- Demora do processo de certificação (Sfakianaki & Kakouris, 2020) (Ilkay & Aslan, 2012); e
- Exigência a curto-prazo (Ilkay & Aslan, 2012).

ISO 9001:2015 SGQ - Requisitos

A norma ISO 9001 foi revista pela última vez no ano 2015. As normas são revistas a cada cinco anos para que se possam adaptar ao tipo de mercado e contexto organizacional (Costa, 2017). As diferenças entre esta versão e a anterior (do ano 2008) estão na (1) inclusão de alterações à estrutura de alto nível, (2) inclusão de pensamento baseado no risco e oportunidades, (3) destaque

da melhoria contínua, (4) aumento do envolvimento da gestão de topo e (5) introdução de uma abordagem integrada com outras normas de gestão (Costa, 2017) (Sfakianaki & Kakouris, 2020).

Abordagem Integrada com outras Normas

Para além da família de normas ISO 9000, existem outras normas relacionadas com a qualidade em setores específicos (ex. ambiente, segurança alimentar ou TI). A última revisão prevê que a norma possa ser integrada com outras normas, como por exemplo: ISO 9004 – gestão do sucesso de uma organização, ISO 19011 – linhas de orientação para auditorias e sistemas de gestão, ISO 10001 – satisfação do cliente, ISO 10002 – certificação da satisfação do cliente, ISO 10004 – monitorização e medição da satisfação do cliente, ISO 10014 – gestão da organização para resultados da qualidade (Costa, 2017) (BSI group, 2015).

Estrutura de Alto Nível

A estrutura de alto nível é composta por um conjunto de cláusulas que se apresentam de seguida:

- Cláusula 1: Âmbito – definição de objetivos finais desejados de acordo com o setor;
- Cláusula 2: Referências normativas – detalhes ou informações para a norma;
- Cláusula 3: Termos e definições – termos e definições aplicáveis à norma;
- Cláusula 4: Contexto da organização;
- Cláusula 5: Liderança;
- Cláusula 6: Planeamento;
- Cláusula 7: Suporte;
- Cláusula 8: Operação;
- Cláusula 9: Avaliação de desempenho; e
- Cláusula 10: Melhoria.

Da cláusula 4 até à 10 estão indicadas as novas alterações. A apresentação de cada uma é feita de seguida.

Contexto da organização – Cláusula 4

Esta cláusula apresenta a "combinação de fatores e condições internos e externos" que podem influenciar os produtos e serviços da uma organização (SGS Portugal, 2015). Isto denota a importância que o contexto da organização tem no ambiente e nos sistemas que o compõem. Além disso, os *stakeholders* devem ser identificados de modo que, para além dos clientes, sejam também considerados os requisitos dos *stakeholders* da organização (Costa, 2017) (Maekawa et al., 2013).

Liderança – Cláusula 5

A liderança deixa de estar associada a um representante, devendo apresentar uma gestão de topo envolvida na gestão do sistema. "Deve alinhar a política da qualidade e as metas estabelecidas

com as orientações estratégicas da organização" (Costa, 2017). Outra função da gestão de topo é a de comunicar o papel de cada trabalhador, consciencializar para os objetivos a alcançar e motivá-los a alcançá-los (de Oliveira, 2017). Assim, a gestão de topo tem o papel de estabelecer objetivos, criar as condições necessárias à sua concretização incentivando o envolvimento dos trabalhadores (Maekawa et al., 2013).

Planeamento – Cláusula 6

Nesta cláusula propõe-se um planeamento para que seja possível atingir os objetivos organizacionais. Devem ser "mensuráveis, monitorizados, comunicados e alinhados com a política de gestão" (de Oliveira, 2017). Introduz-se a noção de pensamento baseado no risco, através do qual se devem identificar por um lado, os riscos, e por outro as oportunidades. Deste modo é possível que se planeiem soluções e definam quais são os riscos, quem os irá resolver, como será executada a ação e quando é que os riscos devem ser geridos (de Oliveira, 2017). "A incorporação (deste pensamento) de forma integral no sistema de gestão oferece às organizações a possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017). Esta cláusula tem um paralelismo com a fase de planeamento do ciclo PDCA, onde se identificam problemas envolvidos (Costa, 2017).

Suporte – Cláusula 7

Apresenta os suportes possíveis para atingir as metas e objetivos nas cláusulas anteriores. O suporte consiste no leque de recursos disponíveis (ex. financeiros, humanos), competências desses recursos, comunicações (ex. internas e externas) e a noção de informação documentada (ex. documentos, registos, manual da qualidade) (de Oliveira, 2017). A implementação da informação documentada fica à interpretação da organização (Costa, 2017).

Operação – Cláusula 8

Esta cláusula apresenta os processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo. Inclui o planeamento de produtos e serviços (ex. requisitos), a produção e prestação de serviços (ex. conceção e desenvolvimento, controlo de processos, produtos e serviços de fornecedores externos), e a sua libertação para o mercado (ex. controlo de saídas com e sem conformidade) (de Oliveira, 2017). Esta cláusula apresenta um paralelismo com a fase de D do ciclo PDCA, onde se executam as ações e anotam resultados (Costa, 2017). "Manter e melhorar o desempenho do processo pode ser alcançado aplicando o ciclo PDCA em todos os níveis dentro de uma organização" (Maekawa et al., 2013). A abordagem por processos que se relacionam entre si é tornada requisito, de modo que esteja inserida em todas as fases da operação de um SGQ e seja atingida consistência na operação e padronização de processos (SGS Portugal, 2015) (de Nadae et al., 2009) (Maekawa et al., 2013) (Chión et al., 2019).

Avaliação de desempenho – Cláusula 9

A avaliação é realizada tendo em vista a monitorização e análise do SGQ. A cláusula assegura a conformidade do SGQ com os objetivos, e a sua implementação e manutenção eficaz através de auditoria internas e revisões de gestão (de Oliveira, 2017). Esta cláusula tem um paralelismo com a fase de C do ciclo PDCA, onde se analisam os resultados obtidos e comparam resultados (Costa, 2017).

Melhoria – Cláusula 10

A melhoria está relacionada com a gestão do SGQ, na tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades. São definidas as estratégias para que, num contexto em constante mudança, a organização se possa adaptar e continuamente melhorar (de Oliveira, 2017). Esta cláusula tem um paralelismo com a última fase do ciclo PDCA, onde se colocam em ação as estratégias mais vantajosas para uma melhoria contínua, e se verificam oportunidades de melhoria nas fases seguintes (Costa, 2017) (de Nadae et al., 2009). Em (de Nadae et al., 2009) é sugerida a utilização de ferramentas (ex. modelação ou diagramas de fluxo) para que se possa atingir melhoria contínua.

Apesar das melhorias propostas e adaptação da norma a novos contextos, o processo de certificação demonstrou, em alguns casos, dificuldades e obstáculos.

Certificação ISO 9001

A existência de vários tipos de auditoria (ex. auditoria interna ou auditoria de fornecedores) e a possibilidade de qualquer organização poder adotar as práticas da qualidade propostas pela norma, não invalida que uma organização só esteja certificada pela norma se realizar uma auditoria externa independente (Cândido et al., 2019) (Mello et al., 2012). Os propósitos de uma auditoria externa são: (1) corresponder a informação documentada do SGQ com a norma, e (2) "verificar a conformidade das ações internas da empresa e relação ao implementado pelo SGQ" (Mello et al., 2012). "A cada três anos a organização decide se pretende renovar a certificação ou desistir" (Cândido et al., 2019). Em (Sfakianaki & Kakouris, 2020) ressalvam-se algumas dificuldades e obstáculos encontrados no processo de certificação que podem influenciar essa tomada de decisão:

- Falta de recursos (ex. financeiros, temporais e humanos);
- Aumento da burocracia;
- Falta de entendimento dos requisitos da norma (ex. excesso de documentação);
- Motivação dos trabalhadores (perante as dificuldades);
- Falta de liderança e de envolvimento e compromisso da gestão de topo;
- Falta de trabalhadores qualificados e formação insuficiente; e
- Trabalhadores resistentes à mudança.

Os benefícios da certificação são semelhantes aos apresentados na subsecção de Normas da Qualidade da Família ISO 9000 – Benefícios. Eles serão alcançados se for possível ultrapassar os obstáculos e dificuldades mencionados (Sfakianaki & Kakouris, 2020). Para tal, propõe-se que a organização (1) efetue um planeamento e preparação (ex. análise custo-benefício e de esforço), (2) identifique os motivos (ex. internos ou externos), (3) analise se tem os recursos necessários (ex. humanos e financeiros) e que (4) mantenha uma perspetiva de investimento a longo-prazo, pois todas as organizações apresentam uma cultura, contexto, estratégia e objetivos diferentes (de Nadae et al., 2009) (Maekawa et al., 2013) (Sfakianaki & Kakouris, 2020).

Sumário

Em Portugal, segundo dados recolhidos (CASCO Secretariat, 2020), estavam validamente certificadas com a norma 6123 empresas, num total de 8434 *sites* possíveis. Internacionalmente, o número de certificados válidos desta norma é de 880007 em 1215726 possibilidades. Os resultados desta pesquisa demonstram que a certificação tem sido amplamente adotada.

Esta secção abordou a noção da qualidade dentro de uma organização e o modo como se pode atingir qualidade. Adotando normas da qualidade da família ISO 9000 é possível implementar um SGQ que permitirá obter uma certificação da qualidade perante os consumidores e organizações concorrentes. O SGQ de uma organização é próprio do contexto/setor em que se insere e do tamanho da organização. A sua implementação e manutenção realçam dificuldades e obstáculos. Contudo, quando conseguidas resultam em benefícios gerais em contexto interno ou externo à organização. A próxima secção aborda a sinergia entre a AE e a GQ.

2.3 Sinergia entre Arquitetura Empresarial e Gestão da Qualidade

Esta secção aborda a temática da sinergia entre a AE e a GQ. Ambas têm ferramentas próprias e utilizam normas separadamente para lidar com os mesmos problemas na sua gestão. A motivação para uma sinergia relaciona-se com os problemas encontrados em ambas. São feitas algumas sugestões e propostas para que seja possível ultrapassá-los.

Nas secções anteriores 2.1 e 2.2 foram demonstrados alguns problemas envolvendo a AE e a GQ. O facto de a digitalização de práticas organizacionais estar a crescer afeta diretamente as abordagens de processos nos sistemas da qualidade. Os SGQ e as AE vão sendo gradualmente mais suportados por tecnologias digitais. Por um lado, as abordagens do SGQ e da AE realizam operações no sentido de identificar e documentar os processos de negócio.

Por outro lado, equipas inseridas nesses domínios documentam os mesmos processos de negócio de forma independente e fazendo uso de normas separadamente. "Apesar de a GQ e a AE exigirem uma análise estratégica intensiva, os dois processos tendem a ser vistos como completamente distintos" (da Cunha & de Figueiredo, 2005). Assim, evidenciam-se os problemas subjacentes: (1) lacuna na comunicação (Cardwell, 2008), e (2) adoção de gestão de processos (Iden, 2012).
Quanto ao ponto (1) a lacuna refere-se por exemplo, à comunicação entre especialistas de TI, cuja responsabilidade é a conceção ou instalação de sistemas de *software*, e os trabalhadores que operam sobre os processos de negócio (Cardwell, 2008). Os domínios de ação são diferentes e cada grupo de *stakeholders* possui linguagem e terminologia características. Uma sugestão para ultrapassar este problema é a promoção de uma análise de processos de negócio com criação e auxílio de modelos (Cardwell, 2008). É então necessário criar e explorar novas abordagens para alinhar GQ e TI. Anteriormente observou-se que a norma *ArchiMate* poderia modelar diferentes domínios e seus relacionamentos em camadas apropriadas permitido, por exemplo, a visualização dos constituintes de uma AE e o modo como se relacionam. Para além disso, a utilização de vistas permite que se visualize o sistema na perspetiva das preocupações dos *stakeholders*, e a criação de pontos de vista possibilita que se abordem as várias perspetivas de cada vista.
Relativamente ao ponto (2) este problema deve-se por exemplo, à falta de motivação da gestão de topo para compreender o processo de negócio ou para investir em sistemas da qualidade e à adoção de práticas da qualidade que não são entendidas pelos trabalhadores (Iden, 2012). Este obstáculo potencia um conjunto de consequências para uma organização tais como, insatisfação dos clientes, ineficiência e ineficácia nos processos e práticas (Iden, 2012). Uma proposta é adoção de um SGQ adaptada à organização ou, no caso de dificuldades, contratação de especialistas ou consultores. A norma ISO 9001:2015 é um exemplo possível, uma vez que, tem nos seus princípios, a abordagem por processos na gestão do seu sistema da qualidade. Seguindo o conjunto de fases do ciclo PDCA é possível identificar preocupações e elaborar um plano de ação (P), executar o plano e anotar resultados (D), comparar resultados anteriores com os obtidos (C), e corrigir o problema implementando um padrão de procedimentos e ações. A cada nova preocupação o ciclo é repetido fomentando uma melhoria contínua. "A GQ é portanto, um processo contínuo e evolucionário" (da Cunha & de Figueiredo, 2005).

Sinergia

Na secção 2.2, relativa à norma ISO 9001:2015, foi notada a possibilidade de integrar a norma com outras normas.
Essa norma poderia ser o *ArchiMate*, como se afirma de seguida: "uma representação ISO 9001 *ArchiMate* poderia conduzir a mais alinhamentos entre outras *frameworks* representadas pela AE e ajudar a obter melhores resultados, evitando custos e duplicação de esforços ao implementar qualidade" (P. J. C. Faroleiro, 2016). Em (Orlovskyi & Kopp, 2020) é proposta uma abordagem de modelação de AE baseada em modelos de processos de negócio.

As camadas *ArchiMate* podem simbolizar processos de negócio na base da ISO 9001:2015. Os modelos podem ser avaliados segundo algumas propriedades que afetam a sua qualidade (Niemi & Pekkola, 2013):

- Clareza e brevidade;
- Granularidade;
- Uniformidade e coesão;
- Disponibilidade;
- Correção; e
- Utilidade.

O ponto 1 identifica a necessidade de representar uma AE de um modo holístico. Por um lado, a informação deve estar clara, com os elementos e relacionamentos definidos e compreensíveis. Por outro lado, a quantidade de informação modelada deve estar comprimida em conjuntos de modelos ou vistas. Em (Niemi & Pekkola, 2013) é proposta a adoção de uma abordagem *top-down*, partindo de uma vista de alto nível e criando vistas com maior detalhe. As vistas ajudam a reduzir o número de artefactos por modelo (Lim et al., 2009). A adoção de uma FAE também é uma solução por permitir "distribuir a informação horizontal e verticalmente" isto é, entre domínios diferentes e distintos níveis de detalhe, respetivamente (Niemi & Pekkola, 2013).

Relativamente ao ponto 2 os modelos devem conter informação suficientemente detalhada nos níveis de abstração mais baixos (Niemi & Pekkola, 2013). O balanço entre este ponto e o anterior é difícil de gerir pelo que alguns auditores podem requerer uma descrição textual igualmente concisa que descreva o modelo.

No ponto 3 a uniformidade e coesão garantem a inexistência de duplicados, por considerarem diferentes arquiteturas e modelos existentes na organização (Niemi & Pekkola, 2013). Os dois conceitos são essenciais para "adicionar coerência ao modelo", uma vez que, definindo um conjunto de regras de modelação se pode transferir a lógica para a modelação de outros processos (Niemi & Pekkola, 2013). Estas regras indicam por exemplo, o número de vistas, tipo de conteúdo e relacionamentos entre vistas a modelar. "Num modelo em conformidade com uma *framework standard*, mais informações podem ser incluídas em comparação com as descrições textuais" (Niemi & Pekkola, 2013).

No ponto 4 a disponibilidade no acesso aos produtos (ex. modelos ou documentos) deve ser tida em conta, assim como a sua partilha (Niemi & Pekkola, 2013). Deste modo, o conhecimento contido naquele produto é do domínio de todos os *stakeholders*.

A correção (ponto 5) pode ser influenciada por produtos com versões desatualizadas, ou seja, que não demonstram corretamente o estado atual e o estado de futuro esperado, ou por arquiteturas incompletas (Niemi & Pekkola, 2013).

O último ponto (utilidade) prende-se com a relevância, propósito, e benefícios para os seus utilizadores (Niemi & Pekkola, 2013). O alinhamento das diferentes equipas da organização, a perspetiva de que a arquitetura é um meio de planeamento e não exclusivamente de documentação influenciam a perceção e participação dos *stakeholders* (Niemi & Pekkola, 2013).
A pesquisa elaborada identificou uma deficiência na quantidade de estudos que detalhassem a documentação da informação ISO 9001:2015 com um processo completo na linguagem de modelação de AE – *ArchiMate*.

Sumário

Esta secção mostrou alguns dos motivos que desencadeiam a sinergia entre AE e GQ. A

- Inexistência de práticas da qualidade e gestão de processos ou uma pobre implementação (seja por desconhecimento ou má formação, seja, por desinteresse); e
- A lacuna na comunicação entre os diferentes *stakeholders* de uma organização.

Uma sinergia entre AE e GQ sugere que a utilização de diferentes normas (ISO 9001, *ArchiMate*) pode ajudar a solucionar os problemas acima descritos, apesar de não haver informação suficiente relativamente à documentação ISO 9001 com *ArchiMate*.

2.4 Sumário

O capítulo de conceitos fundamentais abordou dois temas relacionados com as organizações: AE e GQ. Uma AE mapeia e relaciona aspetos de toda a organização, desde os recursos humanos, áreas financeiras, áreas de TI a áreas da qualidade. Por um lado, a partir de uma FAE a organização pode planear, gerir e monitorizar os processos de cada área ao mesmo tempo que assegura a conformidade com os requisitos, objetivos e estratégia da organização. Por outro lado, para que os *stakeholders* dos diferentes domínios possam comunicar de modo consistente e com o conhecimento devido, influenciando a tomada de decisões, uma organização pode adotar uma linguagem de modelação como o *ArchiMate*. As organizações devem também ter a possibilidade de se manterem no mercado e evoluir num ambiente em constante mudança. A vantagem competitiva e a exigência dos clientes nos produtos e serviços que uma organização produz são algumas das razões que induzem a adoção de práticas de gestão da qualidade, SGQ ou normas da qualidade como a ISO 9001:2015. A certificação assegura, perante os clientes, que uma organização segue padrões da qualidade e que pretende fornecer produtos e serviços com a qualidade expectável. A existência de problemas relacionados com a falta de comunicação ou dificuldades na adoção de processos de gestão motivou uma sinergia entre AE e GQ. Verificaram-se possibilidades na adoção da norma ISO 9001:2015 e da norma *ArchiMate* para colmatar os

problemas identificados. Contudo, não existe informação suficiente que agregue ambas as normas por exemplo, na documentação de um processo completo.

O capítulo seguinte descreve a metodologia adotada.

Capítulo 3 METODOLOGIA

Este capítulo trata da abordagem de investigação a utilizar e foca-se em três pontos essenciais separando-os em secções: (3.1) a abordagem de investigação, com a escolha da linguagem de modelação, e a utilização da norma ISO 9001:2015; (3.2) as entidades colaboradoras e o seu contexto, e o tratamento dos dados; (3.3) o planeamento, com as etapas previstas realizar no decorrer da dissertação; (3.4) o modo de avaliação a considerar na discussão de resultados obtidos; e, finalmente, (3.5) a sumarização do capítulo.

3.1 Pesquisa

A secção de pesquisa demonstra quais as abordagens a considerar, os motivos para essa escolha e os objetivos que se desejam alcançar.

Linguagem de Modelação

A pesquisa exploratória realizada no capítulo 2 (Conceitos Fundamentais), evidenciou a parca evidência de exemplos de AE alinhados com a norma ISO 9001:2015 e a linguagem de modelação *ArchiMate*.

A comparação das FAE também aí elaborada evidenciou as características da linguagem de modelação *ArchiMate* relativamente à possibilidade de ligação entre todos os domínios de uma AE, sem considerar somente motivações ou negócio, e a flexibilidade na conceção de modelos.

Deste modo, a linguagem de modelação a considerar é *ArchiMate*. Esta linguagem permite a criação estruturada de modelos fazendo uso de diferentes camadas (estratégia, negócio, aplicação, tecnológica & física, e implementação & migração), distinguindo os vários domínios de uma organização. A par com as camadas, o *ArchiMate* admite aspetos motivacionais, comportamentais, estruturais e de composição, relevantes para contextualizar a utilização da norma ISO 9001:2015 dos SGQ, necessária nesta modelação.

Utilização da Norma ISO 9001:2015

A norma ISO 9001:2015 concebe um conjunto de cláusulas que reforçam o contexto de abordagens de AE. Com a última revisão realizada (2015), a norma atualizou as cláusulas destacando-se as seguintes: o contexto organizacional, o suporte, a liderança, o planeamento, a operação, a melhoria e a avaliação de desempenho. Para reforçar a utilização da norma para a informação documentada em modelos *ArchiMate*, decidiu-se utilizar outra abordagem de AE,

semelhante à ZF, TEAF, e à 5W1H/5W2H, propondo um conjunto de questões. A questão *quem* permite destacar o suporte dado pelos recursos humanos, e as suas competências e responsabilidades adjudicadas pelos líderes; a questão *porquê* permite atribuir contexto à AE; a questão *quando* permite validar o planeamento elaborado; a questão *onde* permite destacar a localização das operações; a questão *como* permite verificar o acordado no planeamento e gestão de riscos e oportunidades; e a questão *o quê* permite demonstrar as ações corretivas de melhoria, e a conformidade com os objetivos organizacionais na avaliação de desempenho.

Abordagem de Investigação

A abordagem de investigação a adotar denomina-se *Design Science Research* (DSR) e é amplamente utilizada na área dos SI. Tem por base a criação de artefactos para que se consigam atingir determinados objetivos (Salvatore T. March & Smith, 1995). Os artefactos podem ser de vários tipos: "construções, modelos, métodos ou implementações" (March & Smith, 1995).

Nesta dissertação, o objetivo é a criação de modelos que representem fielmente procedimentos reais e que estejam em conformidade com a norma ISO 9001:2015, para demonstrar a possibilidade de alinhamento com a AE, recorrendo à linguagem de modelação *ArchiMate*. O artefacto resultante será o método ou guia que permitirá recriar a modelação mencionada.

Portanto, é necessário definir um conjunto de procedimentos para que seja possível construir os modelos e avaliá-los. O conhecimento adquirido é aplicado na iteração seguinte, permitindo melhorar os modelos e torná-los úteis, ao mesmo tempo que se adapta o artefacto (March & Smith, 1995).

A abordagem adotada divide-se em seis etapas (vom Brocke & Maedche, 2019):

(1) Identificação do problema e motivação;
(2) Definição de objetivos para solução;
(3) Conceção e desenvolvimento;
(4) Demonstração;
(5) Avaliação; e
(6) Comunicação.

A próxima figura ilustra as etapas e o modo como se relacionam.

O problema identificado relaciona-se com a falta de exemplos que relacionem modelações de AE em *ArchiMate* para representação de informação documentada com a norma ISO 9001:2015. Partindo deste princípio, o grande objetivo desta dissertação está em, efetivamente, modelar procedimentos de gestão nesta linguagem de modelação, em linha com a norma referida, optando por uma abordagem de gestão de AE. Procede-se, portanto, à conceção e desenvolvimento de uma evidência que permita guiar outros utilizadores numa modelação idêntica. Esta evidência só será possível de concretizar quando se conseguirem modelar concretamente procedimentos documentados de entidades colaboradoras, e se proceder à devida análise e avaliação

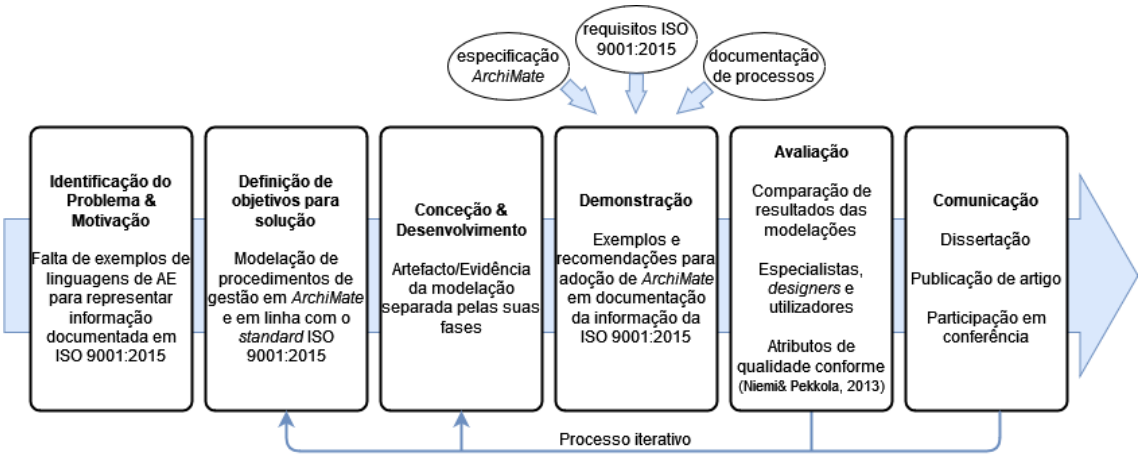


Figura 5 – Abordagem de *Design Science Research* adotada (Peffers et al., 2006).

Sendo um processo iterativo, a fase de avaliação influencia algumas fases predecessoras e o processo repete-se as vezes necessárias até se encontrar um equilíbrio satisfatório. Consideram-se, por exemplo, a veracidade, clareza, e utilidade da informação, a par com um adequado nível de granularidade. Finalmente, a etapa de comunicação sugere que se partilhe a informação encontrada e se possibilite a sua melhoria, correção e avaliação.
As entidades colaboradoras são indicadas na secção seguinte.

3.2 Colaboração

No desenvolvimento desta dissertação são realizadas modelações de procedimentos para testar a possibilidade e adequabilidade de uma abordagem de AE para a norma ISO 9001:2015.

Entidades

Várias entidades mostraram-se disponíveis para colaborar cedendo informação documentada, sob compromisso de confidencialidade. A documentação envolve o manual da qualidade, procedimentos da qualidade e plano de auditoria interna. A proposta envolvia a adoção de técnicas de AE (ex. *ArchiMate*) em transformação digital, de modo a verificar se era possível facilitar o processo de auditorias num contexto cada vez mais digitalizado.

Associação Intermunicipal

Esta Associação está estabelecida no setor de TI da região centro e é considerada uma líder neste mercado. Fornece produtos e serviços visando a sua qualidade, adaptando-os em função das

necessidades dos seus clientes, e das mudanças no ambiente em que se insere. A Associação está certificada pela norma ISO 9001:2015 e o procedimento visado nesta dissertação demonstra a compatibilidade com os seus requisitos.

O procedimento pertence ao SGQ – é um PSQ (Procedimento do Sistema da Qualidade) de Compras e é representado através de um fluxograma com legendas adicionais. Este procedimento parte da necessidade de bens e serviços por uma área da Associação (interna) ou por um cliente (externa). O processo é controlado verificando e analisando a real necessidade de aquisição, o *stock*, e a qualidade do produto ou serviço prestado. No final realiza-se a entrega do produto ou serviço e procede-se à avaliação do fornecedor.

As informações adicionais incluem o âmbito da aplicação deste procedimento, a explicação das siglas que são utilizadas e os documentos que estão associados. O procedimento é representado através de um fluxograma que contém o fluxo de procedimentos, com as respetivas entradas e saídas, os responsáveis por cada processo (áreas ou departamentos), e as aplicações de TI que o suportam. Envolve diferentes áreas organizacionais: a AE, a GQ, e as TI.

Os requisitos da qualidade estão, de certa forma, relacionados com o procedimento: (1) a informação documentada, recursos financeiros e humanos, bem como aplicações de TI servem-lhe de *suporte*; (2) o envolvimento da gestão de topo e a definição clara de funções e responsabilidades está evidenciada com a *liderança*, em aspetos como o fortalecimento das capacidades dos trabalhadores; (3) o *contexto da organização* influencia diretamente a qualidade dos produtos e serviços fornecidos por esta Associação; (4) o *planeamento* permite que se giram os riscos, como a diminuição de desperdícios e custos, efetuando avaliações de clara necessidade de aquisição; (5) a *avaliação de desempenho* relaciona-se com a verificação de conformidade dos produtos e serviços prestados perante a qualidade pretendida; (6) a avaliação de fornecedores, descarte e seleção de fornecedores qualificados insere-se na *melhoria*; e, por fim, (7) a *operação* está presente nos controlos de fornecimento de produtos e serviços, e de processo.

Outras Entidades

Outro especialista que colabora nesta dissertação é auditor, consultor e gestor da qualidade, e trabalha para diferentes entidades em setores diferenciados – setor de pesquisa e TI, e setor aeronáutico. O procedimento afeto à modelação a realizar pertence à entidade do setor aeronáutico que pretende adotar uma gestão documental de acordo com os requisitos da norma ISO 9001:2015. Este procedimento é produto do investimento na digitalização documental.

O procedimento descreve a gestão de Informação Documentada (ID) e está representado textualmente, recorrendo a elementos gráficos para fornecer maior suporte. Inicia-se com a necessidade de controlar a informação documentada, desenvolvendo um conjunto de processos de verificação da natureza do documento (interno ou externo) e do tipo de documento (modelo, formulário ou registo). Procede com os controlos de preparação, revisão e aprovação, sendo por fim armazenado conforme o seu formato (físico ou digital).

As informações do documento incluem o propósito e âmbito deste procedimento, os documentos que lhe servem de suporte, as definições, os responsáveis, e a sua localização física ou digital. Acrescentam-se descrições e resumos das atividades do procedimento. Diferentes áreas organizacionais são representadas: a AE e as TI.

Relativamente ao alinhamento com a norma ISO 9001:2015, verifica-se a existência de requisitos da qualidade envolvidos no procedimento: (1) o *suporte* é evidenciado através dos recursos humanos e aplicações de TI; (2) o *contexto da organização* está envolvido no controlo da gestão de informação documentada; (3) o *planeamento* é feito através das ações preventivas relativamente a potenciais eventos inesperados; (4) a *operação* está presente no controle do tipo de documentação; (5) o descarte de documentação desatualizada insere-se na *melhoria*; e (6) a *avaliação de desempenho* relaciona-se com as verificações periódicas e conformidade com as normas.

Tratamento de Dados

Separam-se os dois procedimentos em dois casos de estudo. O caso de estudo I relaciona-se com o PSQ de compras, enquanto o caso de estudo II trata do procedimento de gestão da ID.

No primeiro semestre procedeu-se à análise de requisitos da qualidade na transformação digital e como poderia ter impacto em auditorias da norma 9001.

A partir da documentação fornecida procede-se à seleção de informação relevante à modelação. Essa informação inclui os intervenientes no procedimento, o suporte documental ou de aplicações de TI, e o fluxo de informações, presentes na documentação de ambas as entidades.

No segundo semestre apresenta-se a modelação da arquitetura com recurso ao *ArchiMate* e verifica-se que utilidade ou eficácia terá para o processo de auditoria, por exemplo.

A modelação realiza-se por fases, iterativamente. A primeira fase trata da modelação com a informação mencionada; a fase seguinte lida com a avaliação dessa modelação pelos utilizadores, *designers* e especialistas; resultando na melhoria da modelação efetuada na primeira fase, com adaptação ou descarte de vistas existentes, ou criação de novas vistas. O processo vai sendo repetido sucessivamente. Esta iteração é interrompida quando se provarem, pela avaliação a realizar, serem modelações adequadas ao propósito delineado – modelação de AE para a norma ISO 9001:2015. As fases correspondem a modelações intercaladas com reuniões com as entidades para suporte, aconselhamento e avaliação.

Na secção seguinte apresenta-se o planeamento do trabalho.

3.3 Planeamento

Nesta secção aborda-se o planeamento delineado inicialmente e compara-se com o trabalho realizado durante o período estipulado de seguida.

O planeamento desta dissertação está ilustrado na figura seguinte. As linhas representam as tarefas desta dissertação, enquanto as colunas demonstram a periodicidade mensal relativa ao ano letivo 2020/2021. Durante o mês de janeiro decorreu a entrega e defesa do relatório intermédio e no mês de outubro sucedeu a entrega e defesa da dissertação.

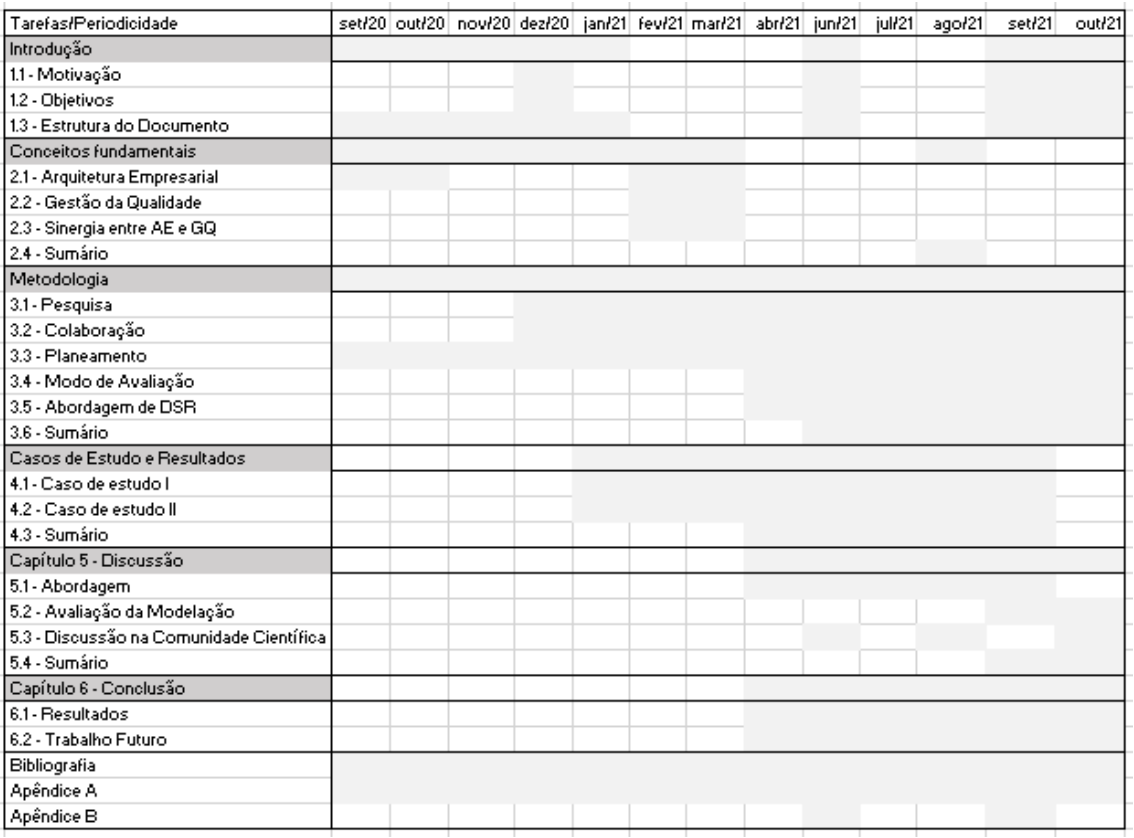


Figura 6 – Esquema do planeamento da dissertação (*Excel*).

Os meses janeiro, fevereiro e março, que se seguiram à apresentação do relatório intermédio, serviram para melhorar o conteúdo da dissertação e corrigir problemas detetados, pelo que apresentam mais células preenchidas relativamente aos meses anteriores. Entretanto, previu-se

efetuar a maioria do trabalho no intervalo entre o mês de abril e outubro. Este intervalo de meses corresponde ao desenvolvimento de um artigo e término da dissertação.

Contudo, o planeamento sofreu alguns desvios que se apresentam na figura atualizada que se segue.

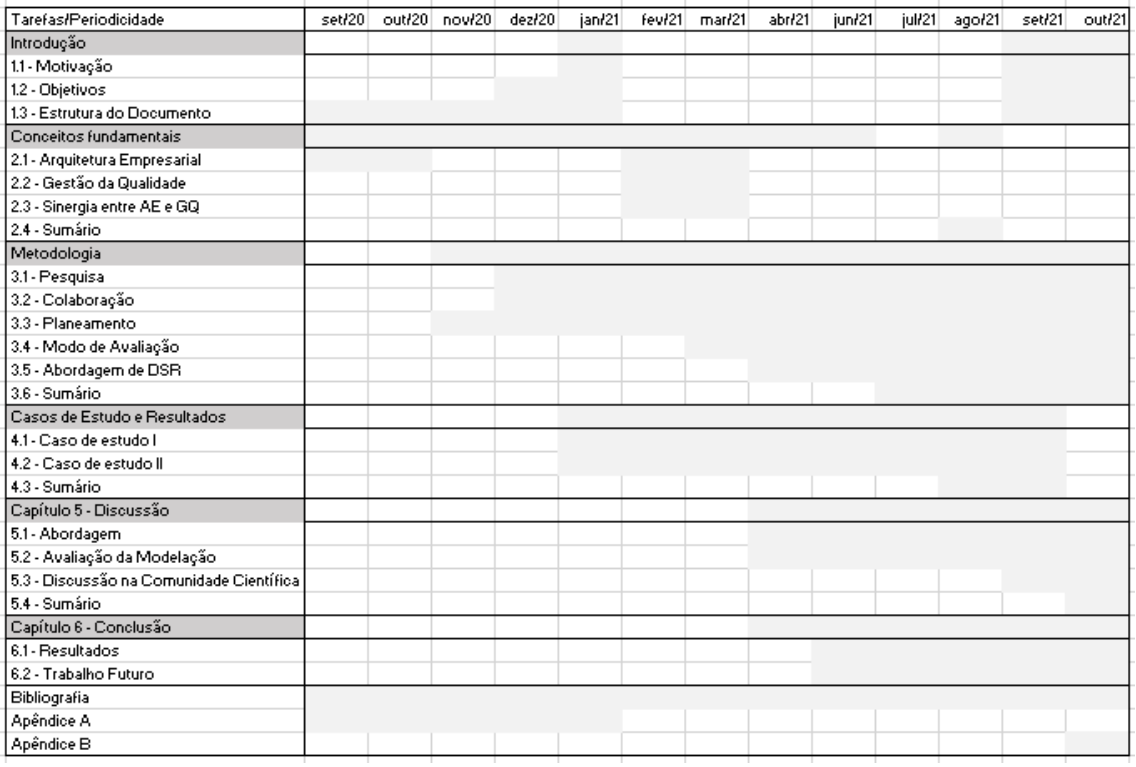


Figura 7 – Esquema do planeamento atualizado da dissertação (*Excel*).

Algumas tarefas (secções ou capítulos) demoraram mais tempo a ser terminadas, como é o caso da Metodologia e da Discussão (capítulo 5). Deveu-se, em certos casos, à adaptação da abordagem consoante a análise elaborada pelos especialistas. Outro caso similar é a elaboração de modelos que, por estarem noutra linguagem desde o início, necessitaram de ser traduzidos para português em fases finais da dissertação, e por motivos de leitura e estética.

3.4 Modo de avaliação

Nesta secção destaca-se a avaliação a ser lavrada após se finalizarem as modelações dos dois procedimentos. Esta avaliação é dividida em três partes.

Na primeira parte comparam-se os resultados obtidos em cada modelação através de: (1) nº de vistas modeladas, (2) nº e tipo de questões a que os modelos permitem dar resposta (presentes em

abordagem de AE, como ZF, TEAF e 5W1H/5W2H, e (3) vistas que são essenciais ou facultativas.

A segunda parte resulta da avaliação de cada um dos procedimentos pelos utilizadores, *designer* e especialistas, para o caso de estudo I, e exclusivamente pelo especialista para o caso de estudo II. Será uma avaliação livre e, quando necessário, especificará alguns atributos da qualidade típicos de modelações de AE, como fidelidade, clareza, consistência, granularidade, correção (March & Smith, 1995).

A última parte da avaliação realiza-se através de atributos da qualidade referidos em (Niemi & Pekkola, 2013). Os atributos são indicados na tabela seguinte.

Atributos da qualidade e subfatores	
Brevidade e Clareza	Proporciona uma vista generalizada
	Utiliza uma abordagem *top-down*
	Distribuição lógica de dados
	Nº de elementos do modelo
	Tamanho de informação textual
Granularidade	Transmite informações básicas
	Nível de detalhe dos modelos
	Nível de detalhe da informação textual
Uniformidade e Coesão	Conformidade com a *framework* de AE
	Conformidade com arquiteturas existentes
	Evita duplicações
	Distingue as arquiteturas *as-is* de *to-be*
Disponibilidade	De produtos de AE apropriados
Correção	De dados de origem
	Atualidade da descrição
	Completude da descrição
Utilidade	Propósito claro
	Adequação no uso de contexto

Tabela I – Atributos e subfatores da qualidade para avaliação de modelações segundo (Niemi & Pekkola, 2013).

A utilização desta tabela de classificações permite complementar a avaliação da segunda fase. A sua aplicação permite especificar concretamente as razões para considerar a confirmação de dado atributo da qualidade.

A última secção sumariza a metodologia descrita nas secções anteriores.

3.5 Sumário

Neste capítulo determinam-se quais os elementos que se adotam nesta dissertação. A linguagem de modelação é o *ArchiMate* que, juntamente com a norma ISO 9001:2015, poderá permitir documentar informações de procedimentos cedidos por entidades participantes de setores da TI e aeronáutica. A abordagem de investigação designa-se *Design Science Research*. Este tipo de abordagem admite uma participação ativa com as entidades participantes durante construção de modelos dos seus procedimentos. No final, os modelos avaliam-se através do *feedback* dos especialistas e com recurso à avaliação de atributos da qualidade.

O próximo capítulo descreve a modelação dos procedimentos.

Capítulo 4 CASOS DE ESTUDO E RESULTADOS

O presente capítulo apresenta dois casos de estudo nos quais é desenvolvida uma abordagem de AE para SGQ certificados com a norma ISO 9001:2015. Duas entidades demonstraram interesse em colaborar no desenvolvimento desta abordagem, e cada uma disponibilizou documentação necessária. Pretende-se testar a abordagem de modelação de AE num "ambiente real", isto é, a partir de procedimentos inseridos no contexto organizacional (em forma textual ou gráfica), elaborar os modelos correspondentes, tomando partido da linguagem *ArchiMate*. Estes modelos serão avaliados quanto à completude, compreensibilidade, nível de detalhe, complementaridade com a documentação existente ou mesmo a sua substituição. Por detrás de cada etapa de modelação que se ilustra existiu uma comunicação entre as partes envolvidas, para avaliação e melhoria de modelos, e correção de informações.

4.1 Caso de Estudo I

O primeiro caso de estudo que se apresenta pertence à Associação Intermunicipal. Aborda o PSQ relacionado com Compras. Os PSQ, em conjunto com o Manual da Qualidade, definem o "comportamento da organização perante os clientes e colaboradores e o modo genérico de os concretizar" (excerto do Manual da Qualidade) isto é, o conjunto de passos estabelecidos que terão de ser executados visando a satisfação das necessidades e preocupações dos *stakeholders*. O PSQ de Compras apresenta entradas e saídas como demonstra a figura seguinte.

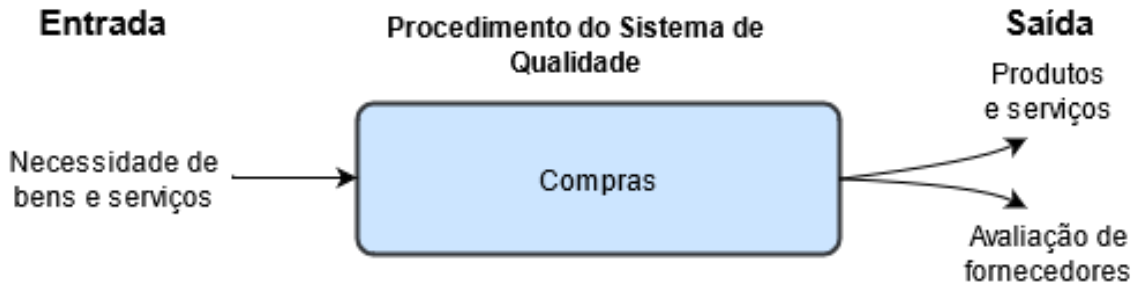


Figura 8 – Procedimento do Sistema da Qualidade – Compras (adaptação do Manual da Qualidade).

A necessidade de bens e serviços é a entrada do PSQ, no qual se processa a aquisição desses bens e serviços. O processo de compras envolve a receção de produtos e/ou serviços, de acordo com a legislação aplicável, recorrendo a fornecedores que são periodicamente selecionados e avaliados conforme o seu desempenho. Os critérios de compra consideram "as características dos produtos e serviços a aprovisionar, a qualificação técnica, as características e capacidades dos fornecedores" (excerto do Manual da Qualidade), segundo a lei em vigor. No final do procedimento obtém-se o produto/serviço pretendido, bem como a avaliação de fornecedores, necessária à manutenção da conformidade e qualidade do sistema.

Procedeu-se à leitura e separação de informação contida no documento do PSQ de Compras. Dela fazem parte o objetivo e âmbito de aplicação, as siglas utilizadas, e documentos associados. O fluxograma do procedimento está retratado no Manual da Qualidade e é a partir dele que se retiram os aspetos relevantes para iniciar a modelação.

A primeira etapa correspondente à conceção dos modelos iniciais é ilustrada de seguida.

Modelação Inicial do Caso de Estudo I

A modelação está dividida em duas partes: o modelo e sua explicação, e o relacionamento com a norma ISO 9001:2015.

Os elementos *ArchiMate* que os modelos contêm, assim como os relacionamentos *ArchiMate* entre os elementos de cada modelo, estão incluídos para consulta no apêndice A.

Modelo 1

O primeiro modelo, representado na figura que se segue, surge com a demonstração procedimental do PSQ de Compras, revelando o fluxo principal de processos e documentos auxiliares. A informação deste modelo foi selecionada para demonstrar como se processa a gestão do PSQ de Compras da Associação Intermunicipal, e de que forma estão implementados os requisitos do SGQ de acordo com a norma ISO 9001:2015. Nela figuram elementos da camada *negócio* (a amarelo) do *ArchiMate*. Verifica-se a existência de dois *eventos* responsáveis por despoletar o procedimento de compras (os dois elementos mais à esquerda da figura): (1) solicitação interna de uma dada área (primeiro elemento no topo esquerdo), e (2) pedido de bens e serviços aos fornecedores (primeiro elemento no fundo esquerdo). O *evento* (1) inicia o *processo* de pedido interno de bens e serviços, ao qual se segue o *processo* de compra efetivo, com a verificação de *stock*. A aquisição desses bens e serviços pode ser iniciada com a finalização da compra ou, por sua vez, com o *evento* (2).

Do modelo, salientam-se as *entradas* do sistema – necessidade de bens e/ou serviços, quer internamente (de uma área específica – *evento* (1)), quer por via externa (de fornecedores – *evento* (2)). E, uma vez que, as entradas se relacionam com a necessidade de bens e serviços, as saídas corresponderão à receção do produto ou à prestação do serviço requeridos.

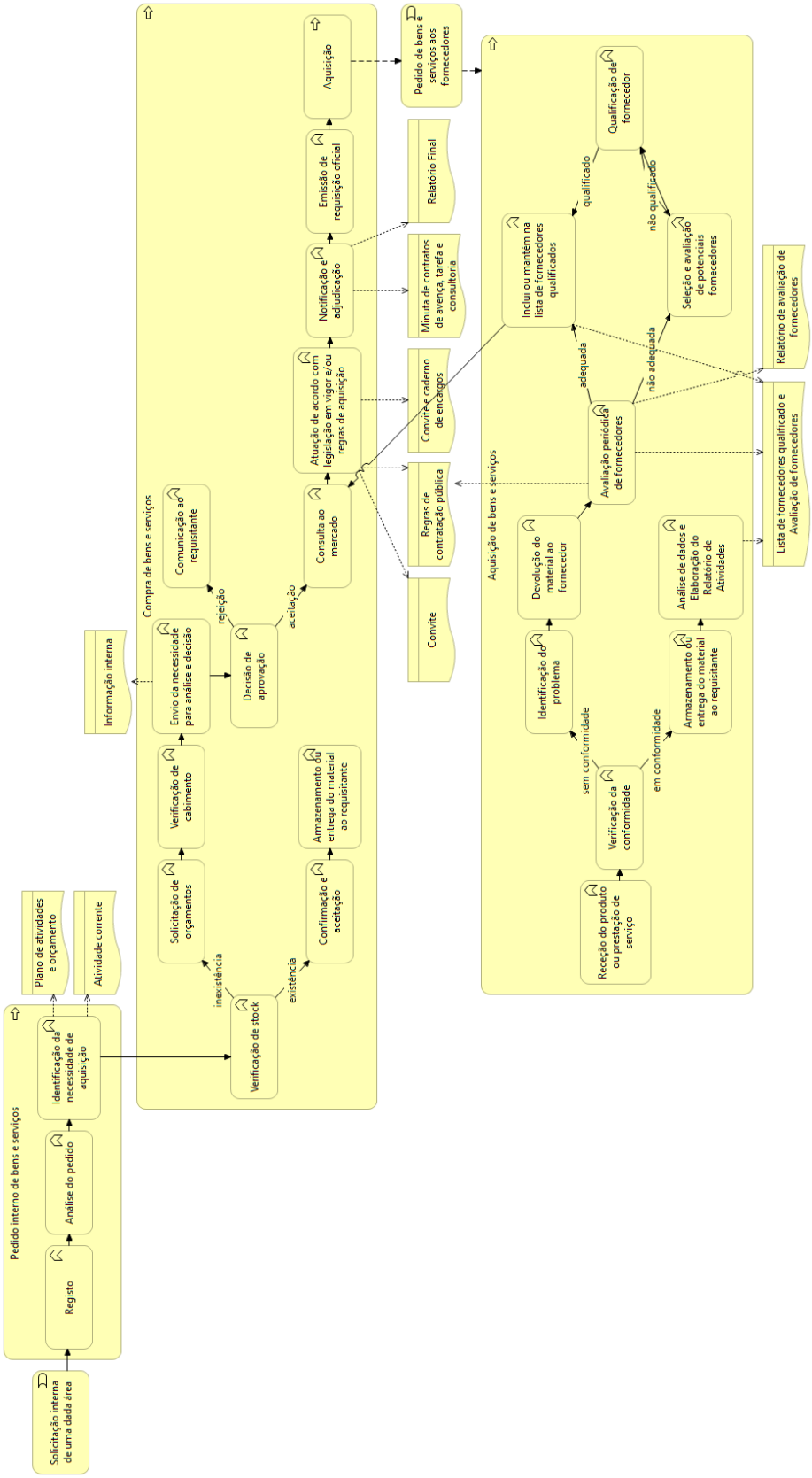


Figura 9 – Fluxo sumarizado do Procedimento do Sistema da Qualidade – Compras – vista principal da modelação inicial do caso de estudo I.

No entanto, como referido na figura 8, uma saída possível é também a avaliação de fornecedores. Esta saída surge como medida da qualidade, dado que é do interesse da Associação Intermunicipal, a manutenção de conformidade e qualidade nos produtos e serviços que oferece aos seus clientes. Conforme a prestação aquando do fornecimento, o fornecedor é avaliado e, consequentemente, selecionado ou mantido na lista de fornecedores qualificados ou, por outro lado, é descartado.

Adicionalmente representam-se os dois tipos de documentos que auxiliam o fluxo deste procedimento: (1) internos (ex. informação interna, plano de atividades e orçamento, lista de fornecedores qualificados), e (2) externos (documentos legais e aplicáveis, como por exemplo, regras de contratação pública), de modo a assegurar consistência, conformidade, legalidade e qualidade em todo o processo.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Relacionamento com a Norma ISO 9001:2015

O modelo 1, com o fluxo de procedimentos e documentos auxiliares, representa de um modo geral, um PSQ. A Associação Intermunicipal está certificada com a norma ISO 9001:2015, pelo que este procedimento se relaciona com as cláusulas nele definidas. A tabela seguinte demonstra quais as cláusulas da norma ISO 9001:2015 envolvidas nesta modelação.

Cláusula	**Explicação**
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 6 – *planeamento*	Noção de pensamento baseado no risco - identificar os riscos e as oportunidades
Cláusula 7 – *suporte*	Implementação da informação documentada
Cláusula 8 – *operação*	Produção e prestação de serviços (conceção e desenvolvimento, controlo de processos, produtos e serviços de fornecedores externos), e a sua libertação para o mercado (controlo de saídas com e sem conformidade) (de Oliveira, 2017)
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Implementação e manutenção eficaz do SGQ através de auditoria internas e revisões de gestão (de Oliveira, 2017)
Cláusula 10 – *melhoria*	Tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades

Tabela II – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 1 da modelação inicial do caso de estudo I e sua explicação sumarizada.

O PSQ de Compras está relacionado com os bens e serviços requisitados e rececionados/prestados pela Associação Intermunicipal, logo o seu *contexto organizacional* influencia diretamente este procedimento. Premissas como a qualidade dos produtos e serviços, a redução de custos e desperdícios, a melhoria no controlo de gestão, a expectativa e satisfação dos clientes, e a competitividade com organizações igualmente certificadas são alguns dos fatores internos e externos que o podem influenciar.

As cláusulas 6 - *planeamento*, 8 – *operação*, 9 – *avaliação de desempenho*, e 10 – *melhoria*, estão relacionadas com os mesmos elementos ou partes do procedimento. Elementos como a seleção e avaliação de fornecedores permitem que sejam identificados os fornecedores com um melhor desempenho (oportunidades) e se descartem os que o influenciaram negativamente (riscos), mantendo eficazmente o SGQ e efetuando ações corretivas para a sua melhoria. A verificação de cabimento ou da conformidade, análise de pedido e identificação de necessidade de aquisição são alguns dos elementos de controlo de processos, entradas e saídas do sistema.

A documentação auxiliar utilizada (interna ou externa) é um recurso de *suporte* pelo que se insere no domínio da cláusula 7.

Em suma, os elementos utilizados e o fluxo deste procedimento estão em linha com a última revisão da norma ISO 9001:2015, tanto na gestão da qualidade e dos processos, como no controlo de produtos e serviços prestados por fornecedores externos.

Criação de Vistas Adicionais

A partir deste primeiro modelo, que demonstra o fluxo de procedimentos do PSQ de Compras, tornou-se necessário adicionar vistas com a restante informação previamente selecionada, uma vez que quanto maior número de elementos engloba uma vista, maior a complexidade na sua leitura e compreensão. Estas vistas aglomeram informações semelhantes e separam-nas de informações que não estejam relacionadas, ao mesmo tempo que reduzem a quantidade de elementos presentes em cada uma.

A seleção de informação a inserir em cada vista tem em conta informações (textuais ou gráficas (fluxograma)) contidas nos documentos fornecidos pelas entidades colaboradoras que:

(1) Sejam de interesse para a atribuição de contexto à modelação;
(2) Preencham eventuais lacunas do modelo anterior devido à granularidade existente; e
(3) Estejam em linha com os requisitos da norma ISO 9001:2015.

Por uma questão lógica, a modelação das restantes vistas segue o fluxo representado no modelo 1 (figura 9): inicia-se na solicitação interna de dada área com o processo que lida com o pedido interno de bens e serviços (figura 10); segue-se o processo de compra de bens e serviços (figura 11); e finaliza no pedido de bens e serviços aos fornecedores com o processo que trata da sua aquisição (figura 12).

Modelo 2

O segundo modelo ilustra com maior detalhe parte do procedimento de compras. Tem início a partir do *evento* de solicitação interna e aborda o pedido interno de bens e serviços como se mostra de seguida na figura. Nele adiciona-se informação acerca dos intervenientes no procedimento, o papel por eles desempenhado e o serviço que prestam (requisito da norma ISO 9001:2015 e uma das lacunas do modelo 1), e também as etapas principais e os subprocessos no seu interior (atribuição de contexto à modelação).

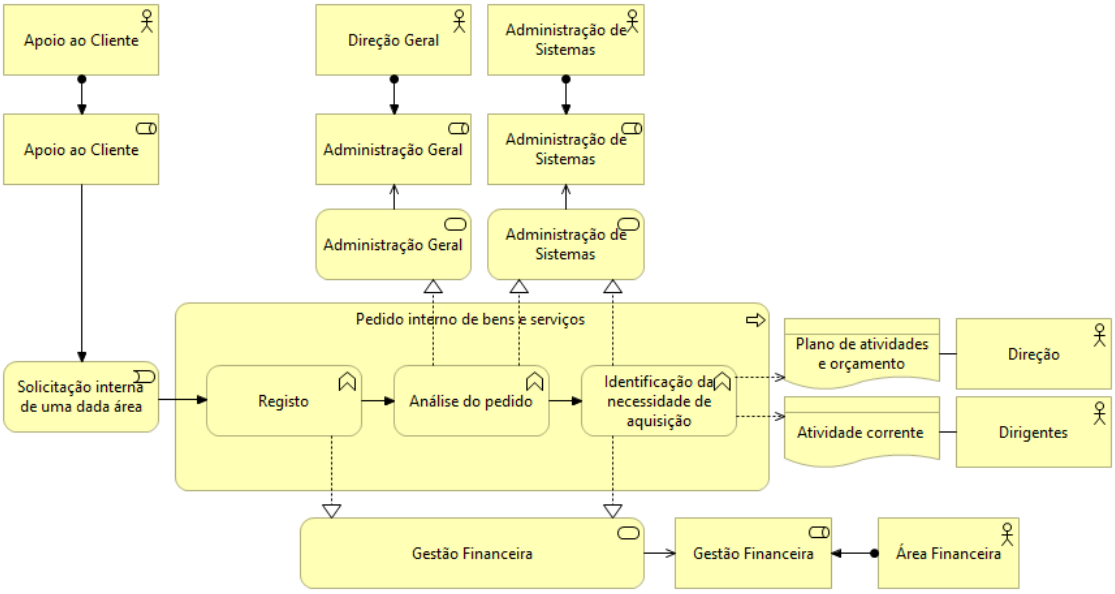


Figura 10 – Parte do Procedimento de Compras – vista detalhada do pedido interno de bens e serviços da modelação inicial do caso de estudo I.

A solicitação interna pode partir de uma área específica, que é influenciada pela direção (responsável pela preparação e aprovação do plano de atividades e orçamento), ou dos dirigentes, no decorrer das atividades quotidianas. As três áreas que intervêm na receção e tratamento das solicitações são: a administração geral, a administração de sistemas e a área financeira. A tomada de decisão para a compra tem em conta a relação custo-benefício e a efetiva necessidade de aquisição.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Relacionamento com a Norma ISO 9001:2015

O modelo 2, com a parte inicial do fluxo de procedimentos do PSQ de Compras – pedido de bens e serviços, efetua uma avaliação para determinar a necessidade de compra, sustentada pela ID. A

tabela seguinte demonstra quais as cláusulas da norma ISO 9001:2015 envolvidas nesta modelação.

Cláusula	Explicação
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 5 - *liderança*	Gestão de topo envolvida na gestão do sistema, e comunicação do papel de cada trabalhador
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Produção e prestação de serviços (conceção e desenvolvimento, controlo de processos) (de Oliveira, 2017)

Tabela III – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 2 da modelação inicial do caso de estudo I e sua explicação sumarizada.

O *contexto da organização* influencia o PSQ de Compras, uma vez que. fatores como a utilização adequada de recursos, redução de custos e desperdícios, e expectativa e satisfação dos clientes, impactam a realização deste procedimento. Nesta modelação, os intervenientes no processo de pedido de bens e serviços são identificados e tem-se em conta os seus requisitos, definindo claramente as suas tarefas e responsabilidades.

Relativamente à *liderança*, nesta modelação é visível o papel que a direção, direção geral e os dirigentes realizam, juntamente com outras áreas da organização (apoio ao cliente, administração de sistemas e área financeira). O envolvimento da gestão de topo visa fomentar o incentivo e a motivação dos trabalhadores e permite que sejam claramente definidos os papéis de cada um destes intervenientes.

Elementos como o plano de atividades e orçamento, e a atividade corrente, irão dar apoio documental à identificação da necessidade de aquisição de bens e serviços. Além do *suporte* dado pela ID, também os recursos humanos e as suas competências são elementos essenciais na manutenção de um serviço da qualidade.

Relativamente à *operação*, os elementos de análise e identificação de necessidade de aquisição de bens e serviços permitem um maior controlo sobre o processo, verificando a efetiva necessidade de aquisição, poupando os recursos e evitando desperdícios.

Modelo 3

O terceiro modelo ilustra detalhadamente parte do PSQ de compras. Tem início a partir da *função* de identificação de necessidade de aquisição de bens e serviços, dando continuidade ao modelo anterior (figura 10), que terminou nessa fase.

Nele adiciona-se informação acerca dos intervenientes no procedimento, o papel por eles desempenhado e o serviço que prestam (requisito da norma ISO 9001:2015 e uma das lacunas do modelo 1), juntamente com a etapa principal e suas funções contidas no seu interior (atribuição de contexto à modelação). A figura seguinte demonstra como se processa a compra de bens e serviços.

O procedimento de compra inicia-se com a verificação do *stock* com dois modos distintos de proceder, mediante a existência ou inexistência do produto ou serviço. No primeiro caso – existência de produto ou serviço, basta efetuar a confirmação e aceitação, procedendo ao armazenamento ou entrega do material ao requisitante, com recurso à administração de sistemas. No segundo caso – inexistência do produto ou serviço, segue-se um conjunto de procedimentos, que integram várias áreas distintas da Associação Intermunicipal, conforme a sua função (área financeira e direção): a solicitação de orçamentos, verificação de cabimento, análise e decisão. Se a direção rejeitar a compra, é enviada a comunicação ao requisitante, caso contrário, é efetuada a consulta ao mercado, atuando-se de acordo com o estipulado, e procedendo-se à aquisição do produto ou prestação de serviço.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Relacionamento com a Norma ISO 9001:2015

O modelo 3, com a parte central do fluxo de procedimentos deste PSQ – compra de bens e serviços, realiza um conjunto de funções de verificação para uma compra sustentada. A tabela seguinte demonstra quais as cláusulas da norma ISO 9001:2015 envolvidas nesta modelação.

Cláusula	**Explicação**
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 5 - *liderança*	Gestão de topo envolvida na gestão do sistema, e comunicação do papel de cada trabalhador
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo

Tabela IV – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 3 da modelação inicial do caso de estudo I.

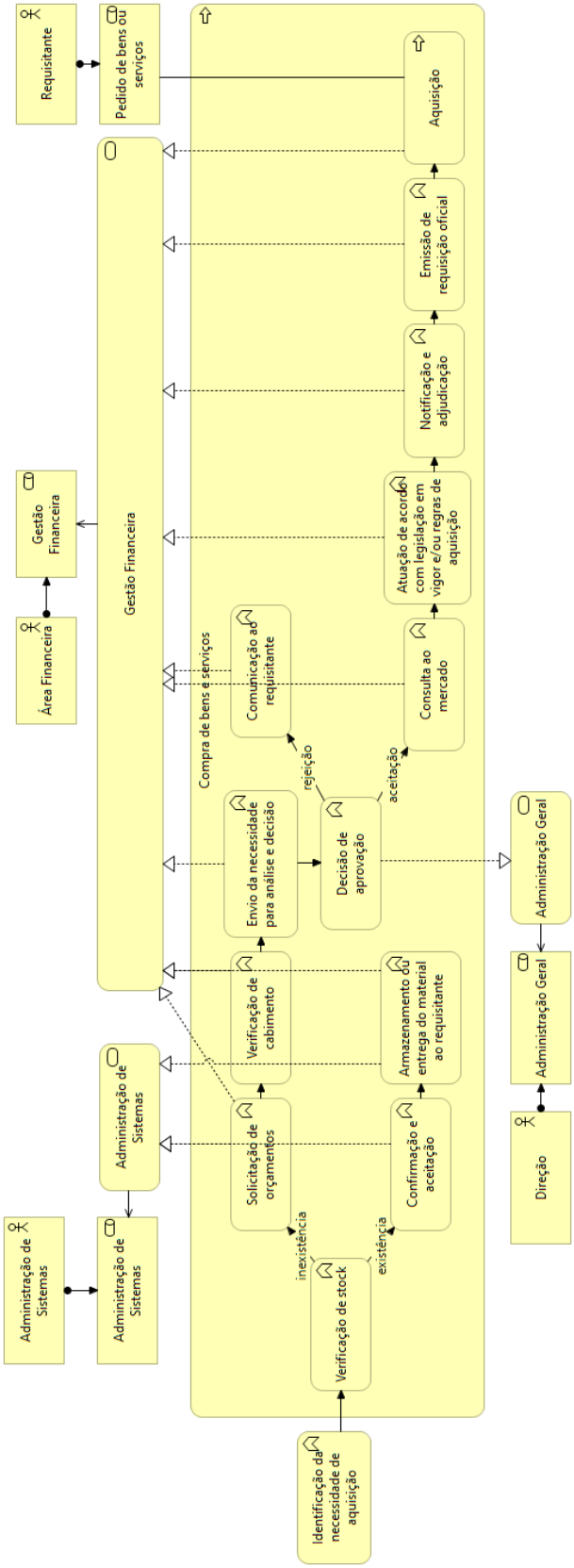


Figura 11 – Parte do Procedimento de Compras – vista detalhada da compra de bens e serviços da modelação inicial do caso de estudo I.

O *contexto organizacional* tem influência no modo como a organização fornece os seus produtos e serviços, uma vez que a sua qualidade está dependente do seguimento e regras leis, políticas ou normas. A *função* de atuação de acordo com legislação em vigor e/ou regras de aquisição é um dos elementos que servem de exemplo ao relacionamento deste modelo com o requisito referido. Quanto ao requisito de *liderança*, o elemento direção exibe o contributo dado através de uma administração geral. O facto de a *liderança* estar envolvida em tarefas comuns a outros intervenientes visa fomentar o seu empenho. É também a direção que tem o papel de esclarecer a função a desempenhar por cada interveniente.

O *planeamento* permite que, em situações de inexistência de produto em *stock* se faça a sua gestão e se solicite novo produto, efetuando análise de necessidade efetiva. Esta análise faz parte dum controlo de processos internos da organização e está relacionada com o requisito de *operação*.

Neste modelo, o *suporte* é dado por recursos humanos (apoio ao cliente), financeiros (requisições), comunicações internas (decisões) e externas (consulta ao mercado), e registos.

Modelo 4

A próxima modelação ilustra a parte final do PSQ de Compras - aquisição de bens e serviços, representada no modelo 1, dando continuidade ao modelo 3 que terminou com a *função* de aquisição. Neste modelo adiciona-se informação dos intervenientes no procedimento, o papel por eles desempenhado e o serviço que prestam (requisito da norma ISO 9001:2015 e uma das lacunas do modelo 1). Demonstram-se também a etapa principal - aquisição de bens e serviços, e funções nela contidas (atribuição de contexto à modelação). A próxima figura detalha o processo de aquisição dos bens e serviços comprados. A figura retrata a aquisição dos bens e serviços decorrente de duas fontes - da solicitação aos fornecedores (*evento* no meio da figura do lado esquerdo), e da solicitação interna, com início no processo de pedido de bens e serviços (modelo 2) e processo de continuação de compra de bens e serviços (modelo 3). Após a receção do produto ou prestação do serviço, é verificada a conformidade com o acordado. Quando existe conformidade, é feito o armazenamento ou entrega do material ao requisitante, e procede-se à análise de dados e elaboração do relatório de atividades. No entanto, se não existir conformidade, identifica-se o problema e devolve-se o material ao fornecedor.

Além disso, explora-se ainda a avaliação aos fornecedores – uma das saídas do procedimento mencionado. Para além da atuação de alguns dos intervenientes já conhecidos (área financeira e administração de sistemas), é necessária a intervenção de outro - área da qualidade, responsável pela qualidade, auditoria e controlo, que procede a esta avaliação. Se a avaliação for adequada, o fornecedor é incluído ou mantido na lista de fornecedores qualificados. No caso inverso, são selecionados e avaliados potenciais fornecedores que, quando qualificados, são incluídos ou mantidos na lista referida.

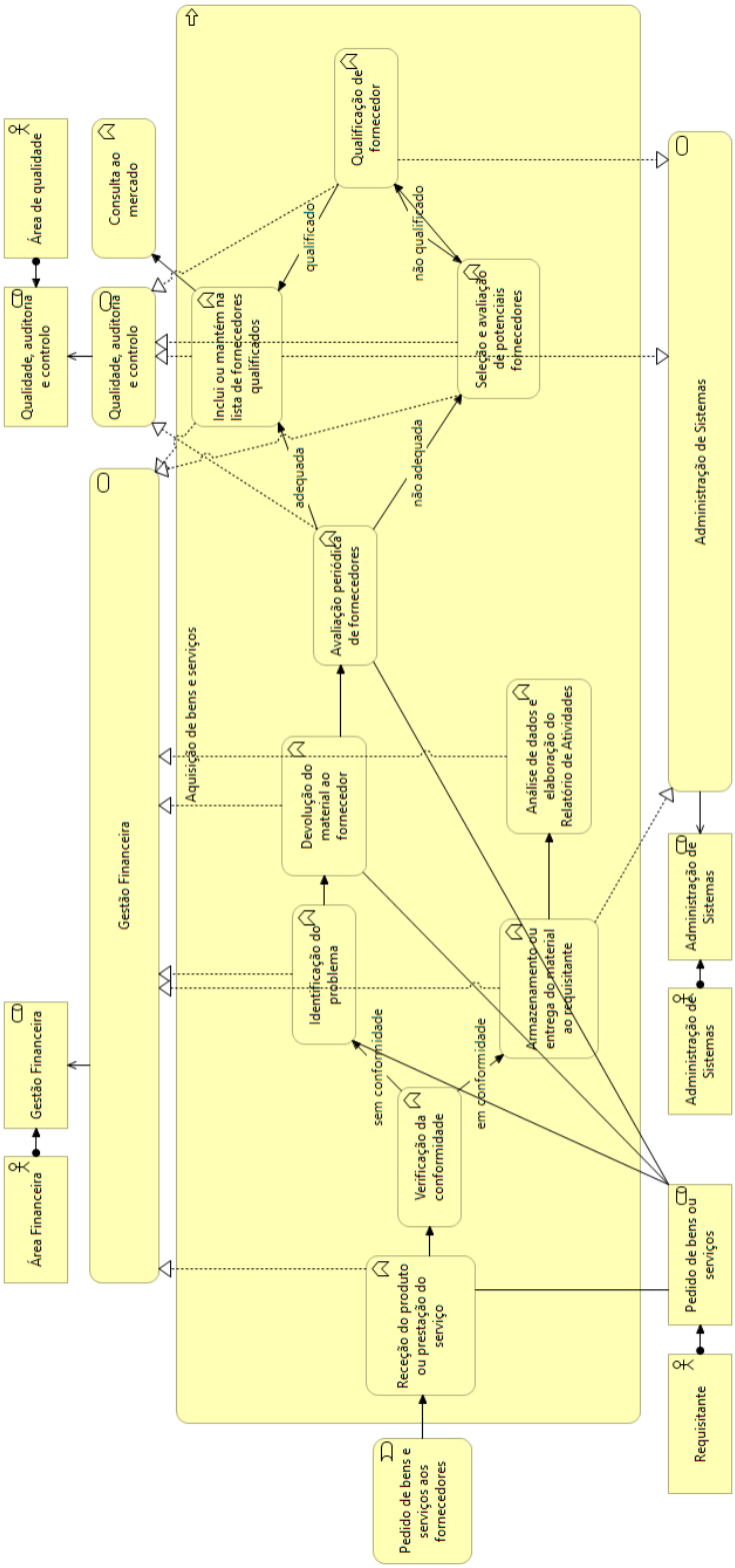


Figura 12 – Parte do Procedimento de Compras – vista detalhada da aquisição de bens e serviços da modelação inicial do caso de estudo I.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Relacionamento com a Norma ISO 9001:2015

O modelo 4, com a parte final do fluxo de procedimentos deste PSQ – aquisição de bens e serviços, realiza um conjunto de funções de verificação para uma compra sustentada. A tabela seguinte demonstra quais as cláusulas da norma ISO 9001:2015 envolvidas nesta modelação.

Cláusula	**Explicação**
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)
Cláusula 10 - *melhoria*	Tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades

Tabela V – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 4 da modelação inicial do caso de estudo I e sua explicação sumarizada.

Neste modelo estão envolvidas todas as cláusulas, à exceção da nº 5 – *liderança*.

Fatores internos como a qualidade dos produtos e serviços prestados, redução de custos e desperdícios, melhoria no controlo de gestão, e definição clara de tarefas e responsabilidades, em conjunto com fatores externos de pressões exteriores, expetativa e satisfação dos clientes e competitividade com organizações certificadas, são exemplos de *contexto organizacional* que influenciam os produtos e serviços da organização.

O *planeamento* de procedimentos na eventualidade de eventos inesperados potencia a resolução de problemas e uma maior eficiência durante a operação deste PSQ. Também o controlo, realizado através de elementos como verificação de conformidade (controlo de saídas), análise de dados (controlo de processos) e qualificação de fornecedor (controlo de serviço de fornecedores externos), atribuem consistência à operação e padronização do procedimento. No modelo existem

vários tipos de *suporte* – financeiro (tratamento de inconformidades), de recursos humanos (área da qualidade) e competências de recursos (pedido de bens e serviços).
A *avaliação de desempenho* é elaborada na gestão de inconformidades, avaliação e qualificação de fornecedores.
Já a *melhoria* está relacionada com a gestão de inconformidades e sua ação corretiva, com a avaliação do fornecedor e devolução do produto sem conformidade.

Criação de Vistas Adicionais

Os modelos (1 – 4) realizados até esta fase abordam o fluxo do PSQ de Compras (modelo 1) e as três etapas principais separadamente – pedido de bens e serviços (modelo 2), compra de bens e serviços (modelo 3), e aquisição de bens e serviços (modelo 4). Consideraram-se os documentos auxiliares, intervenientes e o papel por eles desempenhado, recorrendo à camada *negócio* do *ArchiMate* por serem considerados "serviços de negócio para os clientes" (The Open Group, n.d.-b). Contudo, persistem algumas lacunas de informação relativas às aplicações de suporte utilizadas no procedimento. O *suporte* é um dos requisitos da norma ISO 9001:2015 e permite ainda que se atribua contexto à modelação. Deste modo, são criadas novas vistas (modelos 5 e 6) que acrescentam a informação referida. Para efeitos de granularidade e complexidade visual são retirados elementos de documentação auxiliar, intervenientes e o seu papel, retratados anteriormente. A modelação segue a mesma lógica de fluxo utilizada até aqui. A primeira etapa – pedido de bens e serviços, não utiliza qualquer suporte de TI, pelo que não é modelada. O primeiro modelo aborda a segunda etapa - compra de bens e serviços (modelo 5) e o segundo modelo aborda a terceira etapa - aquisição de bens e serviços (modelo 6), em conjunto com o seu suporte de TI.

Modelo 5

Este modelo é precursor da utilização da camada *aplicação* do *ArchiMate* que permite ilustrar os "serviços aplicacionais que suportam o negócio e as aplicações que o realizam" (The Open Group, n.d.-b). A próxima figura representa o procedimento de compra de bens e serviços, anteriormente representado no modelo 3, juntamente com elementos da camada *aplicação* (a azul).
A verificação de cabimento serve-se da contabilidade, e a verificação do *stock* faz uso de um serviço próprio de gestão de *stock*. A emissão de requisição oficial, o envio de necessidade para análise e decisão, e a consulta ao mercado, utilizam o serviço de gestão de despesas, enquanto estes dois últimos recorrem ao serviço de gestão documental. De um modo geral, o sistema de contratação pública efetua o serviço de contabilidade; a verificação de *stock* é realizada pelo sistema de gestão de existências; a gestão documental está a cargo do sistema de gestão documental e, por fim, a gestão de despesas é assegurada pelo sistema de controlo de despesa. As aplicações têm nomes representativos da função que realizam de modo a manter a confidencialidade dos serviços de TI utilizados.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Relacionamento com a Norma ISO 9001:2015

O modelo 5, representativo da etapa de compra de bens e serviços, tem os mesmos relacionamentos que o modelo 3 à exceção da cláusula 5 – *liderança*, uma vez que a gestão de topo não está modelada. A próxima tabela contém as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	**Explicação**
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo

Tabela VI – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 5 da modelação inicial do caso de estudo I e sua explicação sumarizada.

A cláusula 6 é evidenciada nesta modelação com o *suporte* dado pelos serviços de TI – contratação pública, controlo de despesa, gestão de existências e documental.

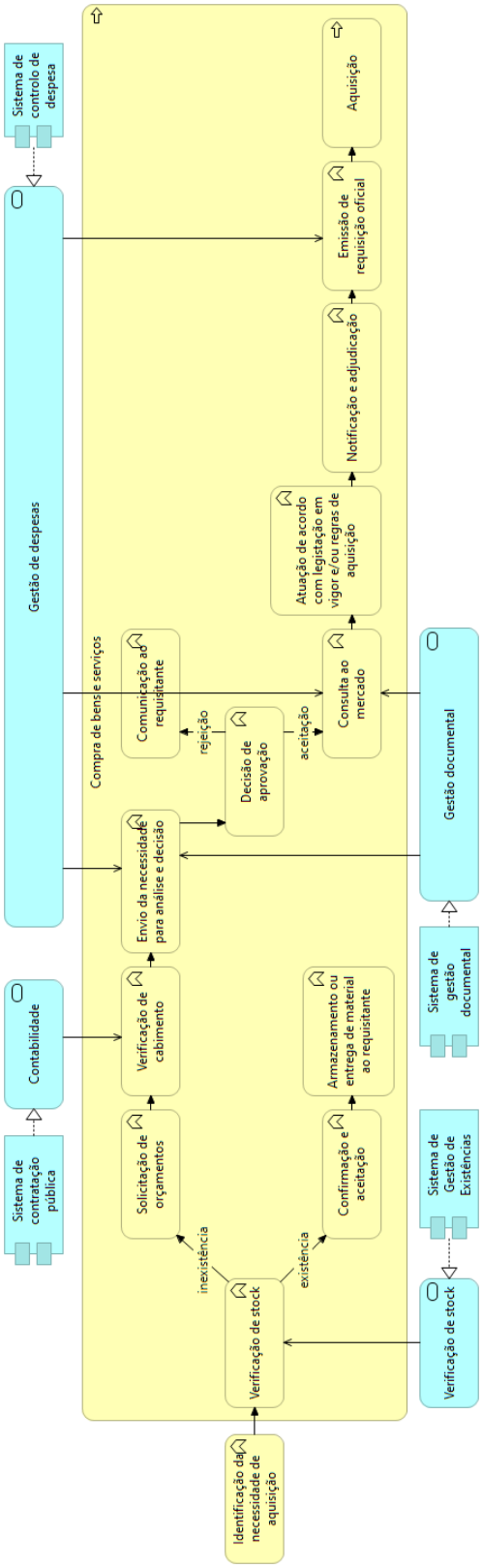


Figura 13 – Parte do Procedimento de Compras e seu suporte de TI – vista detalhada e complementar da compra de bens e serviços da modelação inicial do caso de estudo I.

Modelo 6

A modelação prossegue com a etapa final do fluxo de procedimentos do modelo 1 - aquisição de bens e serviços. Na próxima figura são adicionados os serviços de TI da camada *aplicação* (a azul) do *ArchiMate* que suportam o *negócio* (a amarelo).

A figura mantém o procedimento como representado no modelo 4. Na vez dos intervenientes e seu papel são colocados os serviços de TI. Mais uma vez, faz-se uso do sistema de gestão de existências para gestão de *stock*, quando se armazena ou entrega o material ao requisitante. Para auxiliar a seleção e avaliação de potenciais fornecedores, utiliza-se o sistema de contratação pública. Os registos são efetuados com a ferramenta *Excel*. O nome desta ferramenta é explicitado devido ao uso comum a qualquer utilizador pessoal ou em contexto empresarial.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Relacionamento com a Norma ISO 9001:2015

O modelo 6 ilustra a etapa de aquisição de bens e serviços e é complementar do modelo 4, com o suporte de TI, e sem os intervenientes e seu papel. Tem os mesmos relacionamentos que o modelo 4. A próxima tabela contém as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	**Explicação**
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)
Cláusula 10 - *melhoria*	Tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades

Tabela VII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 6 da modelação inicial do caso de estudo I.

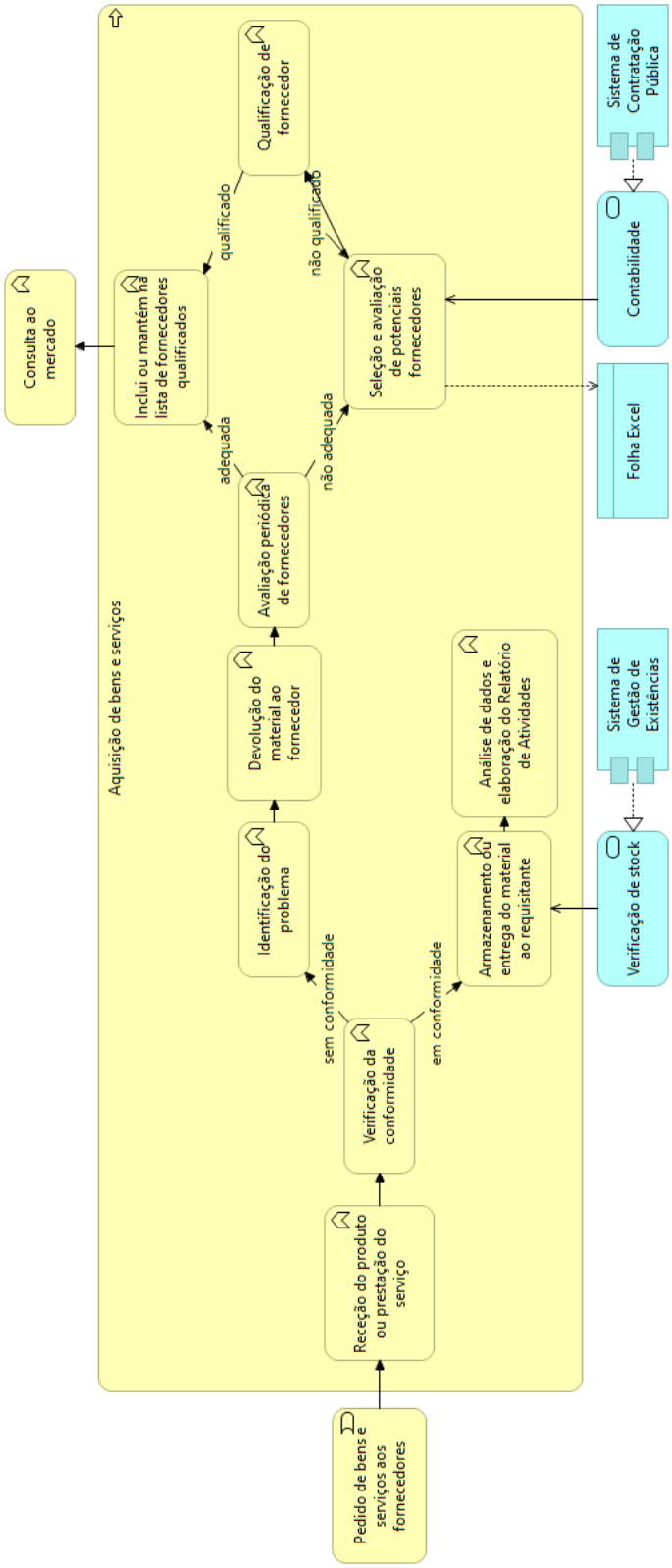


Figura 14 – Parte do Procedimento de Compras e seu suporte de TI – vista detalhada e complementar da aquisição de bens e serviços da modelação inicial do caso de estudo I.

A cláusula de *suporte* é reforçada pelos elementos de suporte de TI incluídos no modelo – gestão de existências e contratação pública.

Conclusões da Modelação Inicial do Caso de Estudo I

As vistas resultantes da primeira modelação compreendem o procedimento completo e a sua separação em etapas principais (pedido, compra e aquisição), com os intervenientes e/ou suporte de TI incluídos, como de seguida se representa:

(1) Fluxo de procedimentos com documentação auxiliar;
(2) Pedido de bens e serviços com intervenientes envolvidos;
(3) Compra de bens e serviços com intervenientes envolvidos;
(4) Aquisição de bens e serviços com intervenientes envolvidos;
(5) Compra de bens e serviços com o suporte de TI; e
(6) Aquisição de bens e serviços com o suporte de TI.

Findada a fase de primeiras modelações concluiu-se que o procedimento estaria bem representado. Contudo, ambos os especialistas, *designer* e utilizadores do processo sugeriram adicionar detalhes diários específicos, como por exemplo:

- Uma vista generalizada que captasse sumariamente os acontecimentos de todas as áreas (camadas *ArchiMate* e âmbitos organizacionais) envolvidas no procedimento, atribuindo-lhe um contexto abrangente;
- Uma vista que explicitasse elementos auxiliares do procedimento (documentos e aplicações);
- Uma vista que modelasse o fluxo da informação;
- Uma vista que contemplasse a parte temporal, isto é, quando se processam os diferentes eventos; e
- Uma vista que ilustrasse onde se processa cada uma das fases.

Estes detalhes servem para modelar as informações relativamente à norma ISO 9001:2015 como se explica de seguida:

- Para o *contexto da organização* (cláusula 4) evidenciam-se *stakeholders*, motivações internas e externas;
- Para a *liderança* (cláusula 5) recorre-se à gestão de topo, orientações estratégicas da organização, metas a atingir e trabalhadores envolvidos;
- Para o *planeamento* (cláusula 6) utilizam-se objetivos, políticas, monitorizações, riscos, oportunidades e responsáveis pela resolução de problemas;
- Para o *suporte* (cláusula 7) ilustram-se os vários tipos de recursos, competências e informação documentada;
- Para a *operação* (cláusula 8) opta-se pelo uso de processos, requisitos, controlo de entradas e saídas do procedimento, produtos e serviços;

- Para a *avaliação de desempenho* (cláusula 9) empregam-se objetivos, conformidades, auditorias e revisões; e
- Para a *melhoria* (cláusula 10) escolhem-se ações corretivas e gestão das não conformidades.

Adicionalmente, é sugerida a inserção de elementos motivacionais em todas as vistas, que explicitassem as razões e o modo de proceder, juntamente com as responsabilidades dos intervenientes no procedimento.

Cria-se assim uma analogia entre esta abordagem de AE e outras abordagens existentes – ZF, TEAF e 5W1H/5W2H, com um conjunto de questões semelhantes, como podemos verificar:

- Elementos auxiliares – *O quê/O que/Qual/Quais*?
- Fluxo da informação – *Como*?
- Eventos – *Quando*?
- Localização – *Onde*?
- Elementos motivacionais – *Porque/Porquê?* e
- Responsabilidades – *Quem*?

Partindo deste princípio e tentando corresponder às sugestões, criam-se vistas novas e adaptam-se as existentes. Inicia-se assim a segunda etapa, correspondente à correção e/ou melhoria dos modelos.

Modelação Melhorada do Caso de Estudo I

Tal como na modelação inicial, esta modelação melhorada está dividida em duas partes: (1) o modelo e sua explicação, e (4) o relacionamento com a norma ISO 9001:2015. É adotada uma abordagem *top-down*, partindo de uma vista geral, de alto nível, para vistas de níveis mais baixos. Estas vistas terão mais detalhe e, por conseguinte, menor granularidade, permitindo preencher lacunas, atribuir contexto, e ressalvar de que modo o procedimento está em linha com os requisitos ISO 9001:2015.

Modelo I

A figura seguinte representa a o primeiro modelo criado para a modelação melhorada e sugerido pelos especialistas. Faz parte do conjunto de novas vistas e é a única de alto nível. O seu propósito é o de representar sumariamente o procedimento de compras.

Na sua conceção foram escolhidos os elementos essenciais de cada uma das camadas *ArchiMate*, de modo a ter uma granularidade grossa, ou seja, com menor detalhe. O fluxo de procedimentos, essencial na modelação, está reduzido às etapas principais – *processos* de solicitação de bens e serviços, avaliação da necessidade de aquisição de bens e serviços, aquisição de bens e serviços, e necessidade de qualificar fornecedor. O elemento *processo* de verificação do *stock*, como serve de ligação entre outros dois processos (solicitação de bens e serviços e avaliação da necessidade de aquisição de bens e serviços) é também considerado. Incluem-se os elementos auxiliares do

procedimento, como os documentos (camada *negócio*) e as aplicações (camada *aplicação*), que lhe servem de suporte. Relativamente às aplicações, não se considera neste modelo o serviço por elas realizado. São incorporados ainda elementos temporais - *eventos*, e as áreas onde se processa cada uma das fases, ambos sugestão dos especialistas, e elementos motivacionais que atribuem contexto ao procedimento.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

O paralelismo entre esta abordagem e outras abordagens de AE relaciona-se com a possibilidade de responder a questões semelhantes para explicação de modelos de AE. O conjunto de questões é pertinente para atribuir contexto ao modelo e entender como funciona a AE desta Associação Intermunicipal.

Estão ilustradas duas das camadas *ArchiMate*: *negócio* (a amarelo) e *aplicação* (a azul), bem como o aspeto *motivação* (a roxo).

Os elementos da camada *negócio* englobam diferentes aspetos da organização e respondem a várias questões mencionadas na secção de conclusões do modelo inicial:

(1) *Quem*: as pessoas, áreas ou departamentos que contribuem para a realização do procedimento (apoio ao cliente, dirigentes, direção, administração de finanças, requisitante, administração de sistemas e qualidade);
(2) *Quando*: os eventos responsáveis por iniciar o procedimento (solicitação interna de uma dada área, identificação da necessidade de aquisição de bens e serviços, receção do produto ou de prestação do serviço);
(3) *Como*: os quatro processos principais do procedimento (solicitação de bens e serviços, necessidade de aquisição de bens e serviços, aquisição de bens e serviços e necessidade de qualificar fornecedor); e
(4) *O quê/Quais*: os documentos internos e externos (por exemplo, planos, listas, relatórios ou regras de contratação pública).

Já os elementos da camada *aplicação* respondem simplesmente à questão *o quê/quais*. São representados pelo nome do sistema de suporte (sistema de gestão de existências, sistema de controlo de despesas, sistema de gestão documental e sistema de contratação pública), sem designar o tipo serviço que exercem (informação contida no modelo 3).

Por fim, os aspetos *motivacionais* (questão *porquê*) servem-se de *requisitos*, *princípios* e *objetivos* para garantir a qualidade e conformidade na entrega do produto ou prestação do serviço.

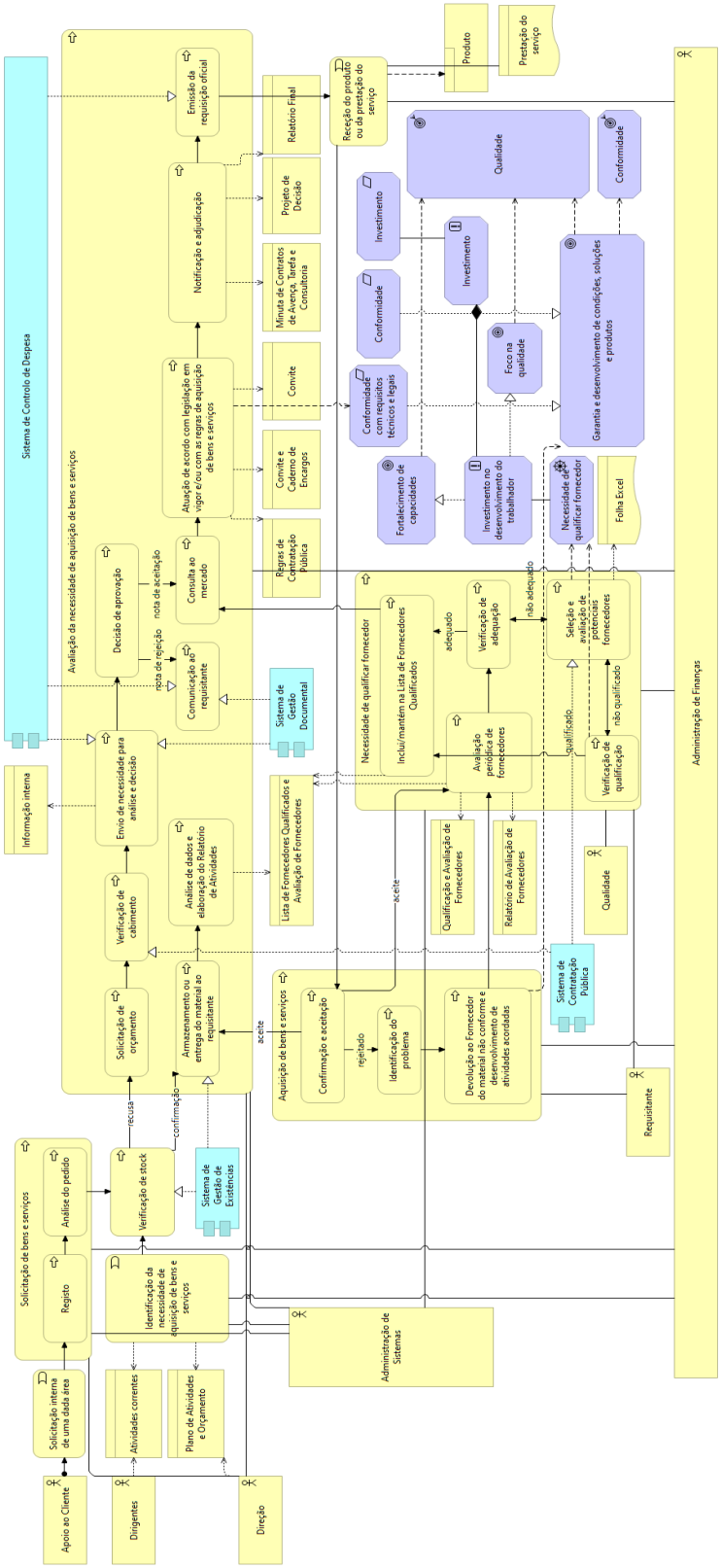


Figura 15 – Generalização do PSQ de Compras – vista principal da modelação melhorada do caso de estudo I.

Do modelo é pertinente retirar algumas conclusões. Primeiro, são demonstradas as entradas (eventos) e saídas (produto ou prestação do serviço e lista de fornecedores qualificados e avaliação de fornecedores) do procedimento de compras. Segundo, os processos principais estão representados e são capazes de responder sucintamente às questões abordadas: (1) os intervenientes estão representados, pelo que um especialista, no decorrer de uma auditoria, pode verificar quais os responsáveis por cada passo do procedimento e (2) o local onde são realizados; (3) os documentos e aplicações utilizados explicitam o tipo de suporte dado; (4) os eventos demonstram, temporalmente, a altura em que se inicia dada fase procedimental; e (5) os motivos demonstrativos da importância deste procedimento, para atingir a satisfação global dos *stakeholders*, estão evidenciados.

- Relacionamento com a Norma ISO 9001:2015

O modelo 1 ilustra a vista de alto nível com a sumarização do procedimento, seu suporte e motivação. A próxima tabela contém as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	**Explicação**
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 5 - *liderança*	Gestão de topo envolvida na gestão do sistema
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)

Tabela VIII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 1 da modelação melhorada do caso de estudo I.

O *contexto da organização* está envolvido no modelo quando elementos como o plano de atividades e orçamento e as atividades correntes influenciam o procedimento. Estes elementos são motivações internas e externas que podem impactar a qualidade dos produtos e serviços, no caso de não haver recursos financeiros disponíveis, por exemplo.

A *liderança* relaciona-se com os elementos direção e dirigentes, uma vez que, a partir do seu envolvimento é possível motivar os restantes trabalhadores.
A cláusula de *planeamento* garante que, por exemplo, a avaliação da necessidade de aquisição de bens e serviços esteja interligada com o requisito de conformidade e com os requisitos e técnicas legais. Este planeamento reforça a possibilidade de obter um melhor desempenho na organização.
O *suporte*, neste modelo, é conseguido através da camada *aplicação* com os componentes utilizados, ou documentação e trabalhadores da camada *negócio*.
Já a *avaliação de desempenho* evidencia-se em elementos como a necessidade de qualificar fornecedor, de modo a atingir o *outcome* qualidade.

Criação de Vistas Adicionais

A criação da próxima vista (modelo 2), de baixo nível, corresponde à modelação do fluxo do procedimento de compras. Esta vista foi sugerida pelos especialistas e faz uso de alguns elementos do modelo 1 que serviram de sumarização a todo o procedimento. Tem semelhanças com a primeira vista criada na modelação inicial (modelo 1), dado que também ela representava o fluxo de procedimentos. A maior diferença está relacionada com o detalhe do procedimento, e com a adição de elementos do aspeto *motivacional*.

Modelo 2

A figura detalha o fluxo do procedimento com as entradas do sistema (solicitação interna de uma dada área e identificação da necessidade de aquisição de bens e serviços), seus processos, e as suas saídas (produto e prestação do serviço, e lista de avaliação de fornecedores qualificados e avaliação de fornecedores), e responde a diversas questões – *como*, *quando*, *porquê*, e *o quê*/*quais*.
O primeiro *evento*, solicitação interna de uma dada área, gera um processo de solicitação de bens e serviços. Em conjunto com a identificação da necessidade de aquisição de bens e serviços, por força da atividade corrente ou do plano de atividades e orçamento, é iniciado um *processo* de avaliação da necessidade de bens e serviços. A resposta à verificação do *stock* cria duas vias de opção, uma no sentido positivo – com a confirmação, e outra no sentido negativo, com a recusa. Por um lado, o armazenamento ou entrega do material ao requisitante dá por terminada a compra, restando elaborar a análise de dados e o relatório de atividades. Por outro lado, efetuam-se vários processos de solicitações e verificações em que, após decisão de aprovação da necessidade de aquisição de bens e serviços pela direção, ou se comunica ao requisitante a nota de rejeição, ou se procede à consulta de mercado de acordo com as regulamentações, e se emite finalmente a emissão da requisição oficial.
Outro *evento* despoleta o conjunto de procedimentos finais, a receção do produto ou da prestação do serviço. Estes procedimentos são divididos em duas etapas: aquisição de bens e serviços e necessidade de qualificar fornecedor. A primeira – aquisição de bens e serviços, compreende

todos os processos desde a confirmação do produto ou serviço à devolução ao fornecedor do material com inconformidades. A segunda – necessidade de qualificar fornecedor, é criada a partir da anterior. A Associação Intermunicipal tem na sua agenda a avaliação dos seus fornecedores pelo que, após cada avaliação do serviço prestado, verifica a sua adequação e qualificação, resultando na saída - lista de fornecedores qualificados e avaliação de fornecedores, à qual se junta o produto ou a prestação do serviço.

Nesta figura, assim como nas seguintes, são visíveis elementos do aspeto *motivacional* permitindo ao especialista comprovar que os *objetivos*, *princípios*, *requisitos* e *drivers* estão a ser devidamente realizados. Os objetivos finais esperados - *outcomes*, são a qualidade e a conformidade, resultantes de um investimento no fortalecimento das capacidades do trabalhador, assim como na garantia e desenvolvimento de condições, soluções e produtos, conforme requisitos técnicos e legais.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

A semelhança com outras abordagens de AE está na explicação possível de obter após a resposta a um conjunto de questões formalizadas. A camada *negócio* (a amarelo) e o aspeto *motivacional* (a roxo) permitem responder às questões seguintes:

(1) *Quando*: os eventos responsáveis por iniciar o procedimento (solicitação interna de uma dada área, identificação da necessidade de aquisição de bens e serviços, receção do produto ou de prestação do serviço);
(2) *Como*: os processos do fluxo do procedimento;
(3) *O quê/Quais*: os documentos internos e externos (por exemplo, planos, listas, relatórios ou regras de contratação pública); e
(4) *Porquê*: *requisitos*, *princípios* e *objetivos* para garantir a qualidade e conformidade na entrega do produto ou prestação do serviço.

Neste modelo estão descritas as entradas e saídas do PSQ de Compras. O fluxo de procedimentos evidencia: (1) o suporte dado pelos documentos; (2) a temporalidade do procedimento a partir dos eventos; e (3) os motivos demonstrativos da importância deste procedimento, para atingir a qualidade e conformidade, resultados finais pretendidos.

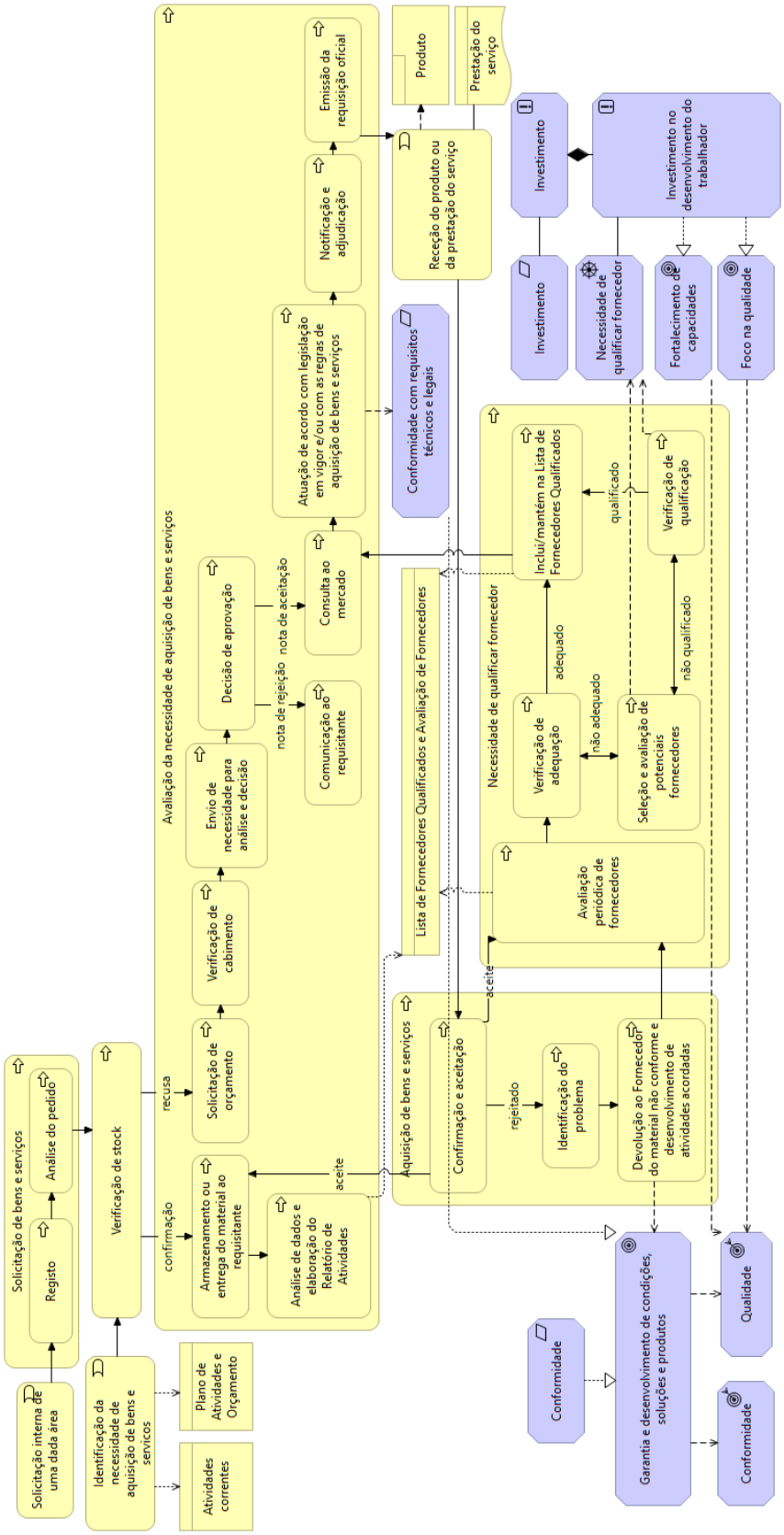


Figura 16 – Fluxo do Procedimento de Compras – vista detalhada da modelação melhorada do caso de estudo I.

- Relacionamento com a Norma ISO 9001:2015

O modelo 2 elucida o leitor acerca do fluxo de procedimentos, semelhante ao modelo 1 da modelação inicial, e complementar do modelo 1 da modelação melhorada, detalhando pormenorizadamente os processos envolvidos. A tabela seguinte demonstra as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	**Explicação**
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)
Cláusula 10 - *melhoria*	Tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades

Tabela IX – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 2 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada.

O *contexto da organização* está relacionado com fatores de motivação interna e externa. Fatores como a qualidade de bens e serviços prestados e sua conformidade influenciam o PSQ de Compras. Estes fatores são também *outcomes* do procedimento ilustrados no aspeto *motivacional* (a roxo).

A cláusula de *planeamento* sugere que os objetivos propostos no aspeto *motivacional* - garantia e desenvolvimento de condições, soluções e produtos, fortalecimento de capacidades e foco na qualidade, são atingidos. O planeamento de soluções, relacionadas com a avaliação de fornecedores, permite melhorar o desempenho da organização, uma vez que um fornecimento de produto ou serviço com inconformidades fará com que o fornecedor em causa seja eliminado da lista e substituído por outro com melhor desempenho.

O *suporte* é conseguido pela ID, fornecedores (recurso humano) e suas competências.

A cláusula de *operação* está completamente relacionada com este modelo, uma vez que se serve de processos internos e externos da organização.

Os requisitos para o fornecimento de produtos e serviços aos clientes está ilustrado no modelo, bem como o controlo dos processos, o fornecimento externo, e o controlo de saídas com e sem conformidade (de Oliveira, 2017). O planeamento destas ações melhora o procedimento e prepara os intervenientes para possíveis inconvenientes.

A *avaliação de desempenho* exemplifica-se na conformidade do produto ou serviço prestado aos clientes. Os *outcomes* da qualidade e conformidade são verificados aquando do fornecimento do produto ou serviço, consoante apresentem conformidade ou inconformidade.

Por fim, a cláusula de *melhoria*, explica-se com a tomada de ação corretiva relativa à avaliação do produto ou serviço e, consequentemente, na análise ao fornecedor.

Criação de Vistas Adicionais

A criação dos próximos modelos 3 e 4, é despoletada pela sugestão dos especialistas, visto o *suporte* ser uma das cláusulas da norma ISO 9001:2015. Nelas estão representados os suportes de aplicações de TI (modelo 3) e documental (modelo 4) do procedimento de compras. Ambas a vistas complementam a vista de alto nível (modelo 1), e servem-se da vista de fluxo de procedimentos (modelo 2) para selecionar os processos ou subprocessos envolvidos.

Modelo 3

Partindo da sugestão dos especialistas, cria-se uma vista nova para os elementos auxiliares do procedimento de compras. Esta vista de baixo nível aborda o *suporte* fornecido pelas aplicações de TI e revela-se com a camada *aplicação* (a azul) do *ArchiMate*. O modelo complementa a vista de alto nível (modelo 1) adicionando a função de cada componente e elementos de aspeto *motivacional* (a roxo). A sua criação parte da informação do modelo de fluxo de informação (modelo 2), utilizando os processos que esta retrata.

A próxima figura representa as aplicações de suporte de TI do procedimento de compras, separadas em processos principais.

De modo a manter uma granularidade adequada ilustram-se somente os processos que são suportados pelas aplicações. Por uma questão visual, separam-se as etapas principais – solicitação de bens e serviços, identificação da necessidade de aquisição de bens e serviços, avaliação da necessidade de aquisição de bens e serviços, e necessidade de qualificar fornecedor. O leitor poderá "pesquisar" pelo processo pretendido, verificar quais as aplicações utilizadas, quando se utilizam, a que subprocesso estão ligadas, e a função por elas realizada. Adicionalmente são representados os motivos (a roxo) para a necessidade de qualificação dos fornecedores e o *outcome* esperado – qualidade.

O sistema de gestão de existências tem a função de gerir o *stock*; o sistema de contratação pública realiza a contabilidade; o sistema de gestão documental e o sistema de controlo de despesas têm a função explícita no nome. Mais uma vez, são adicionados aspetos motivacionais que asseguram o cumprimento dos objetivos principais estabelecidos.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

O conjunto de questões elaboradas por outras abordagens é aqui implementado permitindo explicar a modelação da AE da Associação Intermunicipal.
As questões possíveis de realizar são:

(1) *Como*: os processos do fluxo do procedimento aliados às aplicações;
(2) *O quê/Quais*: o suporte de TI dado ao procedimento (componentes da camada *aplicação*); e
(3) *Porquê*: *drivers*, *princípios*, *objetivos* e *outcome* para garantir a qualidade e na entrega do produto ou prestação do serviço.

- Relacionamento com a Norma ISO 9001:2015

O modelo 3 ilustra o suporte das aplicações de TI ao procedimento de compras, separado por etapas principais. A próxima tabela contém as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	**Explicação**
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)

Tabela X – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 3 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada.

O *contexto da organização* influencia este procedimento na medida em que a qualidade dos produtos e serviços prestados pela organização são o *outcome* a alcançar; a redução de custos e desperdícios é igualmente relevante, sendo que se executa a verificação de cabimento da real necessidade dos bens e serviços.

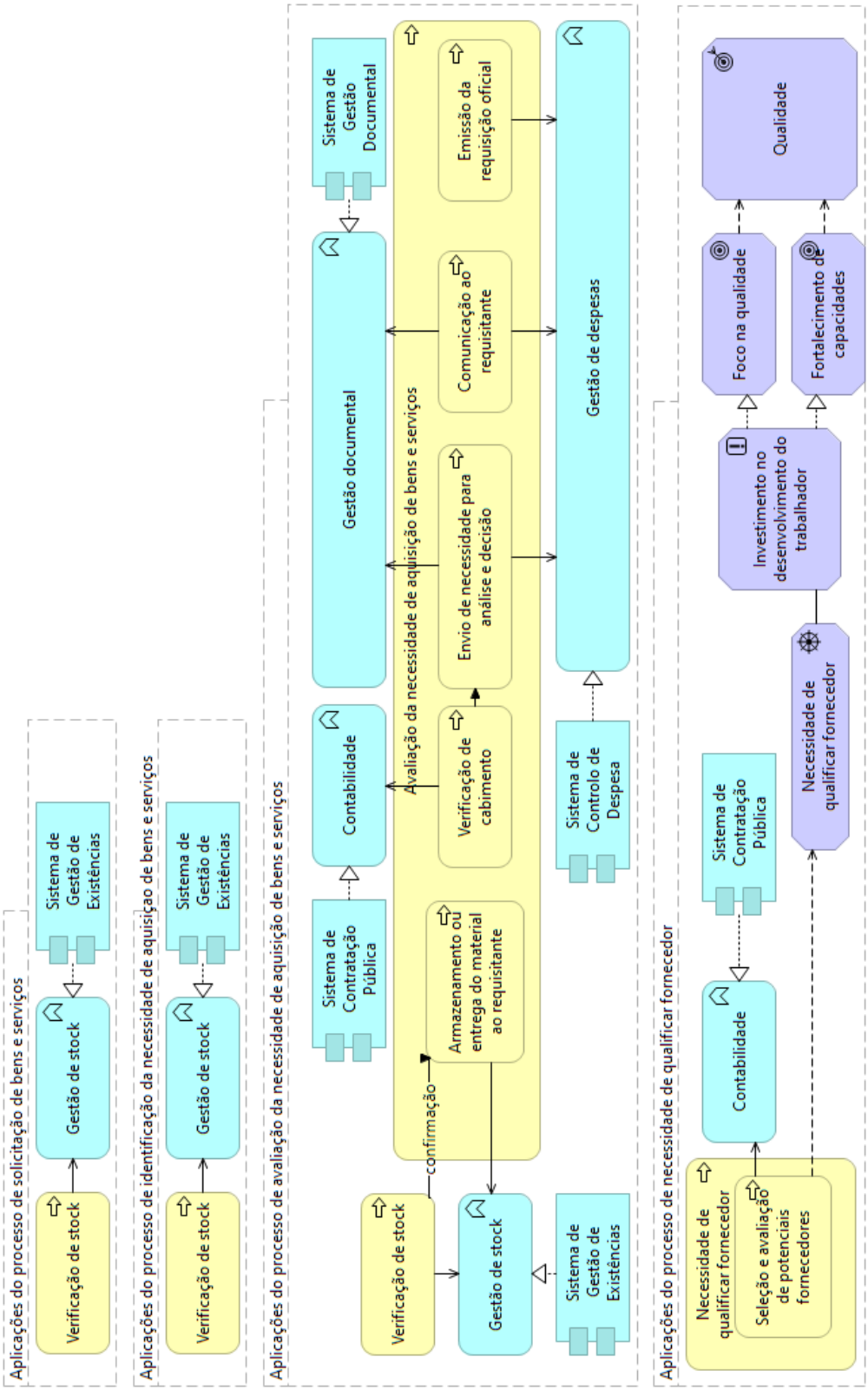


Figura 17 – Aplicações do Procedimento de Compras – vista detalhada da modelação melhorada do caso de estudo I.

O *planeamento* é considerado tendo em vista o alinhamento dos *objetivos* com a política de gestão. A oportunidade de selecionar potenciais fornecedores pode influenciar a melhoria do desempenho da organização. Também a verificação de necessidade efetiva de aquisição é controlada de modo a evitar o desperdício de recursos.
A cláusula de *suporte* é amplamente evidenciada nesta modelação uma vez que os recursos de TI estão ilustrados.
Relativamente à *operação*, o planeamento de gestão de processos, com a verificação de cabimento e *stock* e, consequentemente a avaliação da prestação de serviços dos fornecedores, permite que se controle a conformidade do procedimento, assim como a suas saídas. A avaliação da prestação de serviços e a conformidade desse serviço com os *objetivos* está relacionada com a cláusula de *avaliação de desempenho* dos fornecedores.

Modelo 4

O modelo 4 ilustra a vista de elementos auxiliares de suporte ao procedimento de compras, sugerido pelos especialistas. O modelo de baixo nível complementa a vista de alto nível (modelo 1) adicionando todos os documentos da camada *negócio ArchiMate* (a amarelo) envolvidos no procedimento. A sua criação parte da informação do modelo de fluxo de informação (modelo 2), utilizando os processos que esta retrata.
A figura que se segue modela os documentos utilizados no procedimento de compras.
A separação é feita por um evento, por não pertencer a qualquer etapa principal, e por processos principais, como anteriormente (ausência do primeiro processo principal – solicitação de bens e serviços, por este não fazer uso de qualquer tipo de documentação). No primeiro grupo apresentado no modelo – identificação da necessidade de aquisição de bens e serviços, são utilizadas as atividades correntes, e o plano de atividades e orçamento que despoletam esse evento. No processo de avaliação da necessidade de aquisição de bens e serviços existem vários documentos respeitantes a informações internas, convites, cadernos, projetos, listas e relatórios, assim como documentos externos, como é o caso das regras de contratação pública. O último processo – necessidade de qualificar fornecedor, agrega todos os documentos relacionados com a qualificação e adequação do produto recebido ou serviços prestados, e a lista "final" onde são colocados todos os fornecedores qualificados, juntamente com a sua avaliação. Destaca-se a inclusão dos objetivos fundamentais a alcançar – qualidade e conformidade.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

São colocadas questões que explicam a modelação da AE e que se utilizam noutras abordagens. As questões possíveis de realizar são:

(1) *Como*: os processos do fluxo do procedimento aliados aos documentos;
(2) *Quando*: o evento da identificação de necessidade de aquisição de bens e serviços;
(3) *O quê/Quais*: o suporte documental dado ao procedimento (componentes da camada *negócio*); e
(4) *Porquê*: *drivers*, *requisitos*, *princípios*, *objetivos* e *outcomes* para garantir a qualidade e conformidade na entrega do produto ou prestação do serviço (componentes de aspeto *motivacional*).

- Relacionamento com a norma ISO 9001:2015

O modelo 6 ilustra a etapa de aquisição de bens e serviços e é complementar do modelo 4, com o suporte de TI, e sem os intervenientes e seu papel. Tem os mesmos relacionamentos que o modelo 4. A próxima tabela contém as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	**Explicação**
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)
Cláusula 10 - *melhoria*	Tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades

Tabela XI – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 4 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada.

O *contexto da organização* influencia o procedimento a partir de fatores internos e externos. Estes fatores são, por exemplo, a qualidade dos produtos e serviços prestados, o aumento da produtividade, a melhoria da eficiência, entre outros.

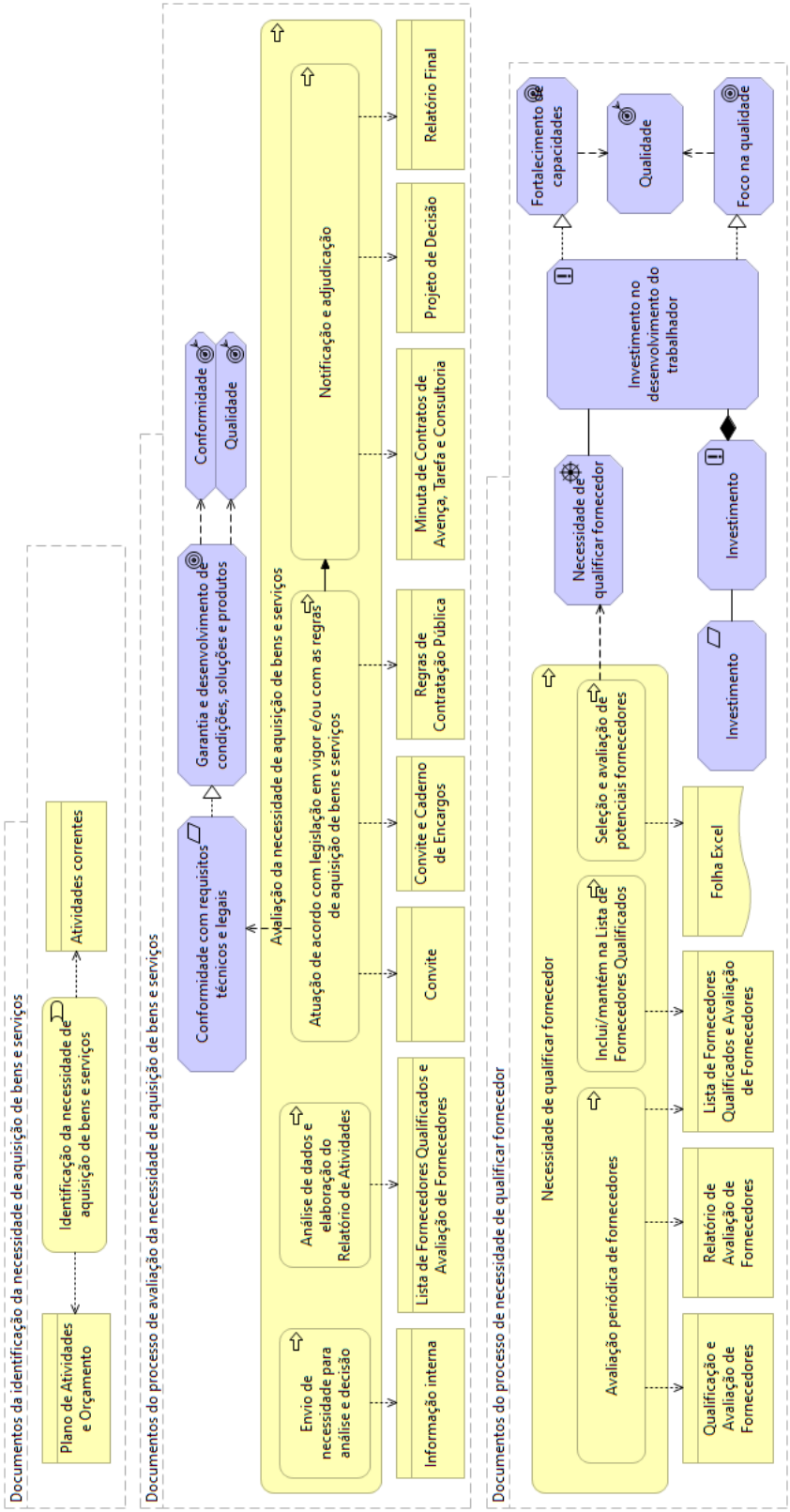


Figura 18 – Documentos do Procedimento de Compras – vista detalhada da modelação melhorada do caso de estudo I.

O *planeamento* evidencia-se no alcance dos objetivos pretendidos e a gestão realizada para conseguir planear soluções no caso de eventuais contrariedades.
A cláusula de *suporte* é reforçada pelos elementos de suporte documental incluídos no modelo.
A *operação* e *avaliação de desempenho* relacionam-se com o controlo de processos, a conformidade dos produtos e serviços, e com a revisão feita na avaliação dos fornecedores, respetivamente.
Já a *melhoria*, está inserida no contexto da gestão de inconformidades e tomada de ações corretivas.

Criação de Vistas Adicionais

O próximo modelo surge da sugestão facultada pelos especialistas, devido à importância que a temporalidade exerce sobre o procedimento – cláusula de *operação* que ressalva os requisitos necessários e o seu controlo. Aliada à temporalidade aparecem modelados os intervenientes responsáveis.

Modelo 5

Seguidamente apresenta-se a figura de baixo nível, separada por eventos, ilustrativa da temporalidade do procedimento, isto é, a altura em que se iniciam as diferentes etapas no procedimento, dando resposta às questões *quando* e, adicionalmente, *quais*, *quem* e *porquê*.
Os quatro processos principais estão separados em grupos com o mesmo nome e cada um tem representados os responsáveis pelo seu começo. O apoio ao cliente desencadeia a solicitação de bens e serviços, e a identificação da necessidade de aquisição sucede da ação da direção e dos dirigentes. Já a receção do produto ou da prestação do serviço é influenciada pelo requisitante, e a necessidade de qualificar fornecedor (aspeto *motivacional*) resulta na sua qualificação. Neste modelo a qualidade é o *objetivo* a alcançar.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

Parte das questões que se seguem figuram noutras abordagens de AE para explicação de modelos:

(1) *O quê/Quais*: o processo de qualificação de fornecedores;
(2) *Quando*: os eventos do procedimento de compras;
(3) *Quem:* os responsáveis pelos eventos ou processos; e
(4) *Porquê*: *driver*, *requisitos*, *princípios*, *objetivos* e *outcomes* para garantir a qualidade e conformidade na entrega do produto ou prestação do serviço (componentes de aspeto *motivacional*).

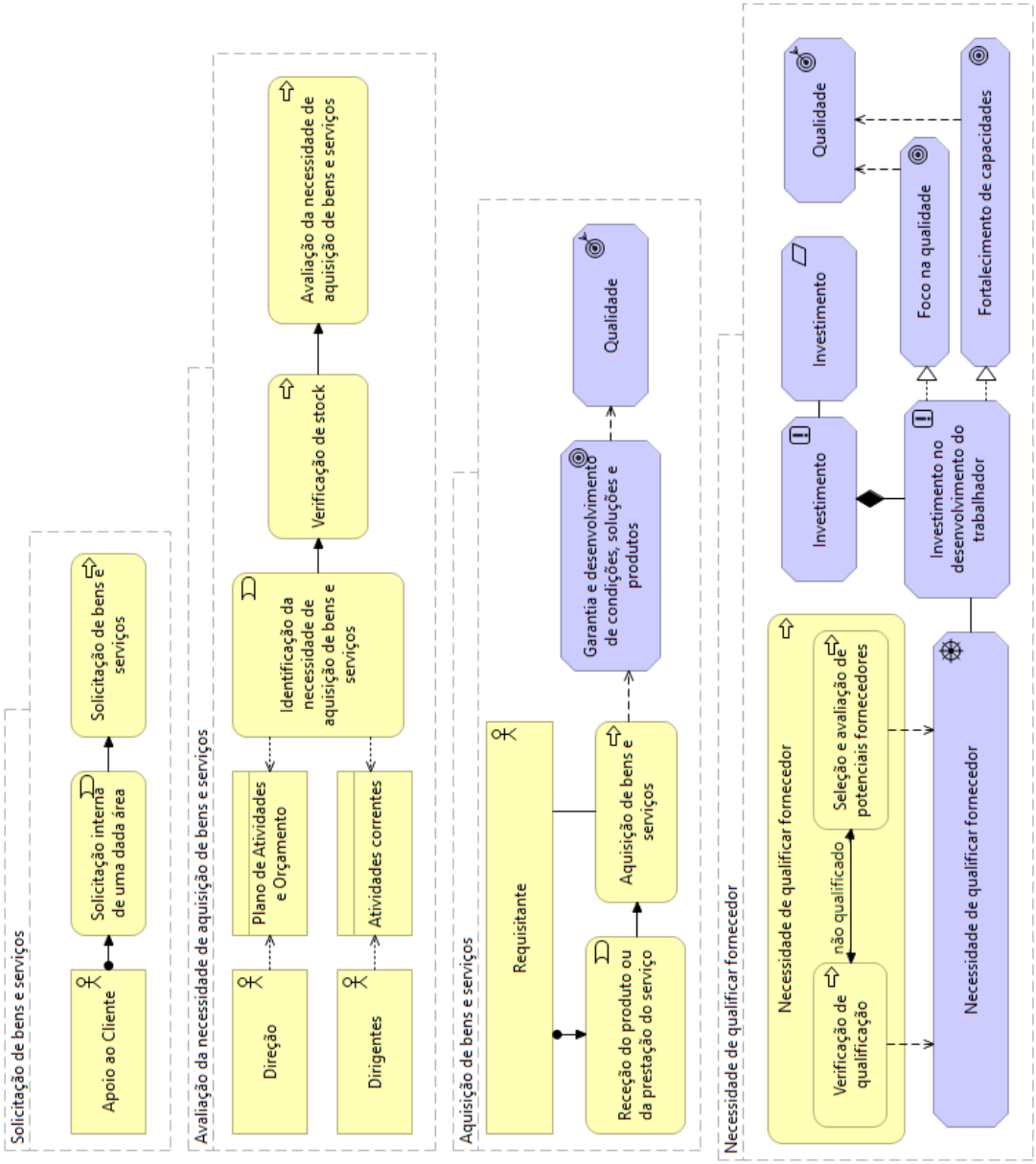


Figura 19 – Eventos do Procedimento de Compras – vista detalhada da modelação melhorada do caso de estudo I.

- Relacionamento com a norma ISO 9001:2015

O modelo 5, ilustrativo da temporalidade do procedimento de compras, com os responsáveis pelos eventos e motivações relaciona-se com algumas cláusulas da norma ISO 9001:2015 A próxima tabela demonstra quais os relacionamentos existentes.

Cláusula	Explicação
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 5 - *liderança*	Gestão de topo envolvida na gestão do sistema
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)

Tabela XII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 5 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada.

O *contexto organizacional*, com as atividades quotidianas e plano de atividades e orçamento são fatores que influenciam o procedimento de compras, assim como o fornecimento de produtos e serviços com qualidade.

A gestão de topo evidencia-se pela utilização dos elementos direção e dirigentes na modelação (*liderança*). E os recursos humanos são os que servem de *suporte* a este modelo.

O alcance dos objetivos definidos, identificação de necessidade efetiva de bens e serviços e qualificação de fornecedores são argumentos relacionados com a cláusula de *planeamento* e *operação*. Já a *avaliação de desempenho* refere-se à monitorização dos processos e conformidade com os objetivos definidos.

Criação de Vistas Adicionais

Os dois modelos que se seguem (modelos 6 e 7) partem das sugestões facultadas e fazem parte da mesma vista. A sua separação em duas figuras deve-se à sua grandeza e impossibilidade de captar a informação global.

A vista de baixo nível complementa o modelo de alto nível (modelo 1) com informação pormenorizada e seleciona a informação processual a partir do modelo de fluxo do procedimento (modelo 2). Os modelos abordam o local no qual se processa o procedimento, respondendo deste modo às questões *onde* e, adicionalmente, *porquê*. A importância desta modelação é a de que, no decorrer de uma auditoria ou revisão de gestão, seja possível ter o conhecimento da responsabilidade de cada interveniente/departamento sobre uma ação realizada no procedimento. A *avaliação de desempenho* da norma ISO 9001:2015 é aqui evidenciada.

Modelo 6

Nesta modelação, separam-se os procedimentos ilustrados no modelo 2 pelas etapas principais - solicitação de bens e serviços e avaliação da necessidade de aquisição de bens e serviços, e pelo evento de identificação de necessidade de aquisição de bens e serviços (situado fora de qualquer processo). São os dois primeiros processos da vista referida e a sua continuação está ilustrada no modelo seguinte (modelo 7). Identificam-se os departamentos ou áreas da Associação Intermunicipal, responsáveis pelos eventos, subprocessos e etapas principais, o seu papel e função.

Consoante o seu contexto, as duas etapas exibidas, em conjunto com o evento destacado, são tratadas em locais distintos da camada *negócio* do *ArchiMate* (a amarelo):

(1) Cada área específica é auxiliada pelo apoio ao cliente, onde são executadas quaisquer solicitações;
(2) Na administração financeira são, por exemplo, elaborados registos, solicitações de orçamento, consultas ao mercado, e notificações;
(3) Na direção são efetuadas análises e decisões; e
(4) Na administração de sistemas são igualmente realizadas análises, solicitações de orçamento, e armazenamento ou entrega do material ao requisitante.

Quanto aos elementos motivacionais, juntos garantem conformidade e qualidade.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

As questões respondidas neste modelo fazem parte de um conjunto de questões possíveis de realizar, capazes de explicar modelos de AE, que são utilizadas noutras abordagens. Este modelo responde às seguintes questões:

(1) *O quê/Quais*: os processos da responsabilidade de dada área/departamento;
(2) *Quando*: os eventos deste modelo;
(3) *Quem:* os responsáveis pelos eventos ou processos; e

(4) *Porquê*: *requisito, objetivos* e *outcome* para garantir a qualidade e conformidade na entrega do produto ou prestação do serviço (componentes de aspeto *motivacional*).

- Relacionamento com a norma ISO 9001:2015

O modelo 6 mostra os locais onde os processos iniciais do procedimento de compras são tratados e as responsabilidades inerentes. A próxima tabela contém as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	**Explicação**
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 5 – *liderança*	Gestão de topo envolvida na gestão do sistema
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)

Tabela XIII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 6 da modelação melhorada do caso de estudo I.

Os fatores de *contexto organizacional* possíveis de influenciar o procedimento são, por exemplo, a falta de recursos financeiros ou humanos, ou o fornecimento de produtos e serviços da qualidade ao consumidor. A cláusula de *liderança* sugere que o envolvimento da gestão de topo (direção e dirigentes) fomenta e motiva a eficiência e qualidade de trabalho dos trabalhadores. Tendo a função e papel definidos, os trabalhadores podem observar como contribuem para a produção ou prestação de serviços de uma forma coerente e em linha com os objetivos definidos.

O *planeamento* é realizado através das verificações de oportunidade, incluindo o risco associado, e o alcance dos objetivos mediante a práticas de gestão executadas. E os recursos humanos e financeiros estão na génese do *suporte* deste modelo.

A *operação* insere-se no controlo realizado pelos departamentos, relativamente a requisitos, verificações e análises. Já a conformidade com os objetivos é do domínio da cláusula de *avaliação de desempenho*

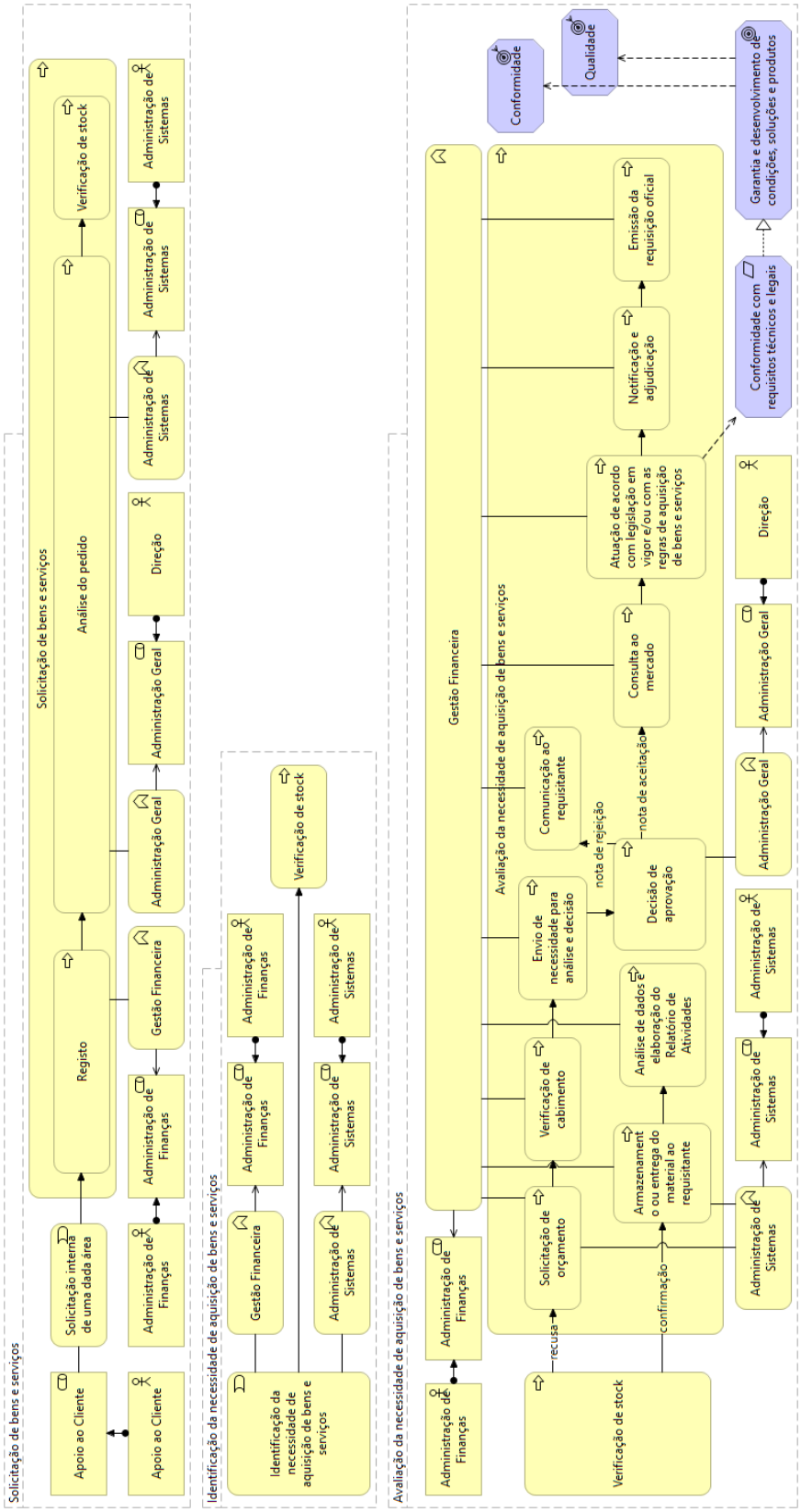


Figura 20 – Locais de atuação das duas primeiras etapas do Procedimento de Compras – Vista detalhada da modelação melhorada do caso de estudo I.

Modelo 7

Este pertence à mesma vista que que o modelo 6, dando-lhe continuidade. Analogamente à figura anterior (modelo 6), separam-se os procedimentos ilustrados no modelo 2 pelas etapas principais – aquisição de bens e serviços e necessidade de qualificar fornecedor. São os dois últimos processos da vista referida. Modelam-se os departamentos ou áreas da Associação Intermunicipal, responsáveis pelos eventos, subprocessos e etapas principais, o seu papel e função.

A figura abaixo representada, complementar do modelo 1, finaliza o procedimento de compras e é a partir dos seus processos que se obtêm o produto ou prestação de serviço, e a lista de fornecedores qualificados e avaliação de fornecedores.

Paralelamente ao apoio ao cliente, o requisitante solicita bens e serviços e, adicionalmente, recebe-os, verificando a sua conformidade com o previamente acordado, contribuindo deste modo para a avaliação periódica de fornecedores. Na administração de finanças tratam-se a receção de produtos ou prestações de serviço, o armazenamento ou entrega do material ao requisitante, identificações de problemas e devolução ao fornecedor de material com inconformidades. Consequentemente, a seleção e avaliação de potenciais fornecedores com a análise de dados e elaboração do Relatório de Atividades é lá realizada. Já a administração de sistemas lida somente com o armazenamento ou entrega do material e com a seleção e avaliação de potenciais fornecedores. Por fim, a Qualidade atua essencialmente no processo de qualificação de fornecedores, e reflete-se na sua avaliação periódica e tudo o que esta acarreta (inclusão ou manutenção na lista de fornecedores qualificados, na sua seleção e avaliação).

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

Outras abordagens de AE servem-se de um conjunto de questões para explicar os seus modelos. Nesta modelação elaboram-se algumas das questões:

(1) *O quê/Quais*: os processos da responsabilidade de dada área/departamento;
(2) *Quando*: os eventos deste modelo;
(3) *Quem:* os responsáveis pelos eventos ou processos; e
(4) *Porquê*: *requisito*, *princípios*, *objetivos*, *outcome* e *driver* para garantir a qualidade e conformidade na entrega do produto ou prestação do serviço (componentes de aspeto *motivacional*).

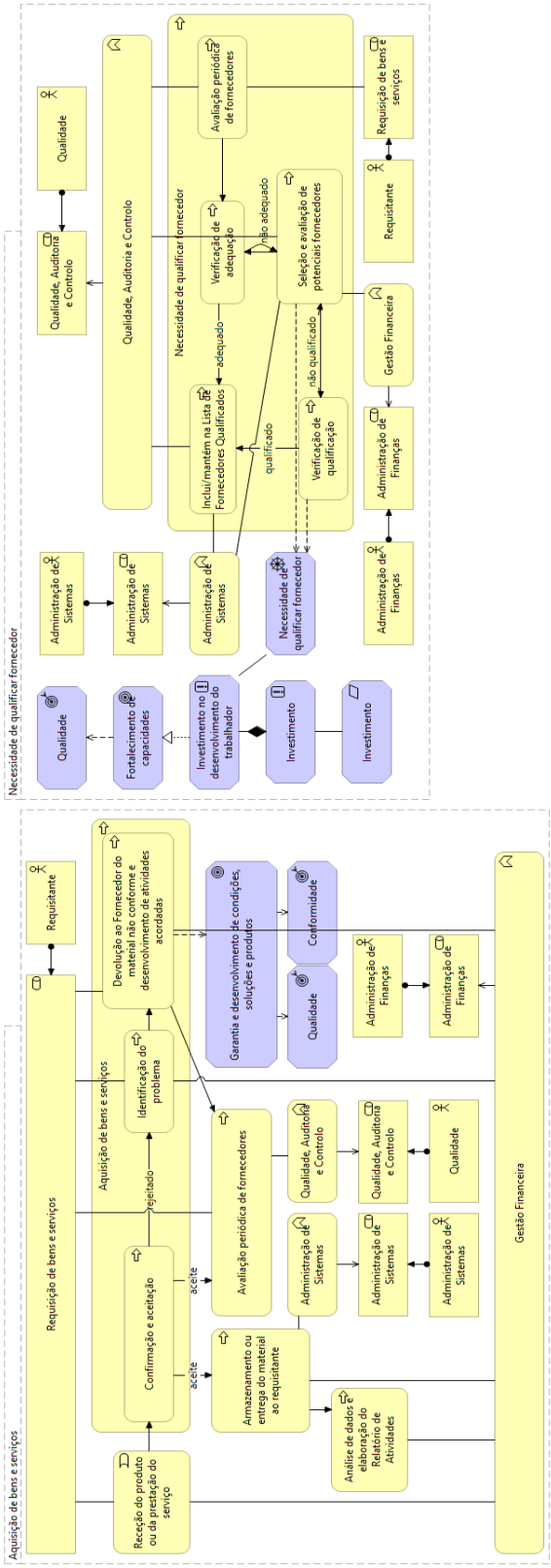


Figura 21 – Locais de atuação das últimas duas etapas do Procedimento de Compras – vista detalhada da modelação melhorada do caso de estudo I.

- Relacionamento com a norma ISO 9001:2015

O modelo 7 exibe os locais onde os processos finais do procedimento de compras são tratados e as responsabilidades inerentes. A próxima tabela contém as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	**Explicação**
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 5 - *liderança*	Gestão de topo envolvida na gestão do sistema
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)
Cláusula 10 - *melhoria*	Tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades

Tabela XIV – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 7 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada.

Fatores de fornecimento de produtos e serviços com qualidade, captação de novos clientes, eficiência no procedimento, redução de custos e desperdícios, são alguns exemplos de motivos internos e externos de *contexto organizacional* que influenciam este procedimento.

A *liderança* permite que sejam definidas as responsabilidades de cada setor organizacional. O *planeamento* é ilustrado na gestão de riscos e oportunidades existentes. Já a *operação* modela-se com o controlo de processos e gestão das saídas do procedimento.

Como *suporte* demonstram-se os recursos humanos e financeiros. A *avaliação de desempenho* pretende que o procedimento assegure a conformidade com os objetivos definidos. Já a *melhoria* relaciona-se com a tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades.

Criação de Vistas Adicionais

A criação das vistas adicionais seguintes (modelo 8 e 9) é motivada pela sugestão dos especialistas. O seu propósito é o de agregar os elementos *motivacionais* utilizados nos restantes

modelos da modelação melhorada (modelo 8), e de demonstrar a responsabilidade de dois dos *stakeholders* envolvidos no procedimento de compras (modelo 9). Estes elementos explicitam as razões e o modo de proceder, juntamente com as responsabilidades dos intervenientes no procedimento, essenciais para representar várias cláusulas da norma ISO 9001:2015.

Modelo 8

O modelo desta figura faz parte de um ponto de vista tipicamente *motivacional*: *stakeholders*, e apresenta dois dos *stakeholders* envolvidos no procedimento de compras e *objetivos* a eles afetos. Alguns objetivos são comuns a ambos os *stakeholders*. Esta vista complementa o modelo 1 com dados que lhe atribuem um contexto abrangente sendo, por isso, facultativa. A informação desta figura suplanta os objetivos relacionados com o procedimento de compras.

Na figura estão demonstrados três tipos de elementos de aspeto *motivacional*: os *stakeholders*, os seus *objetivos* gerais e os *requisitos* que os realizam. Os dois *stakeholders* que se apresentam – direção e dirigentes, foram escolhidos para realçar a sua importância na tomada de decisões. Têm *requisitos* específicos que aludem à qualidade (bom funcionamento do SGQ) e à melhoria, requisito próprio da norma ISO 9001:2015 (dinamizar a implementação e melhoria do SGQ).

Na figura acrescentou-se uma lista de acrónimos, sugerida pelos especialistas, permitindo a compreensão entre todos os *stakeholders*.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

Esta abordagem parte de outras abordagens de AE para explicar os modelos através de um conjunto de questões elaboradas. As questões a que este modelo responde são as seguintes:

(1) *O quê/Quais*: os *objetivos* dos *stakeholders*;
(2) *Quem:* os *stakeholders*; e
(3) Porquê: *requisitos.*

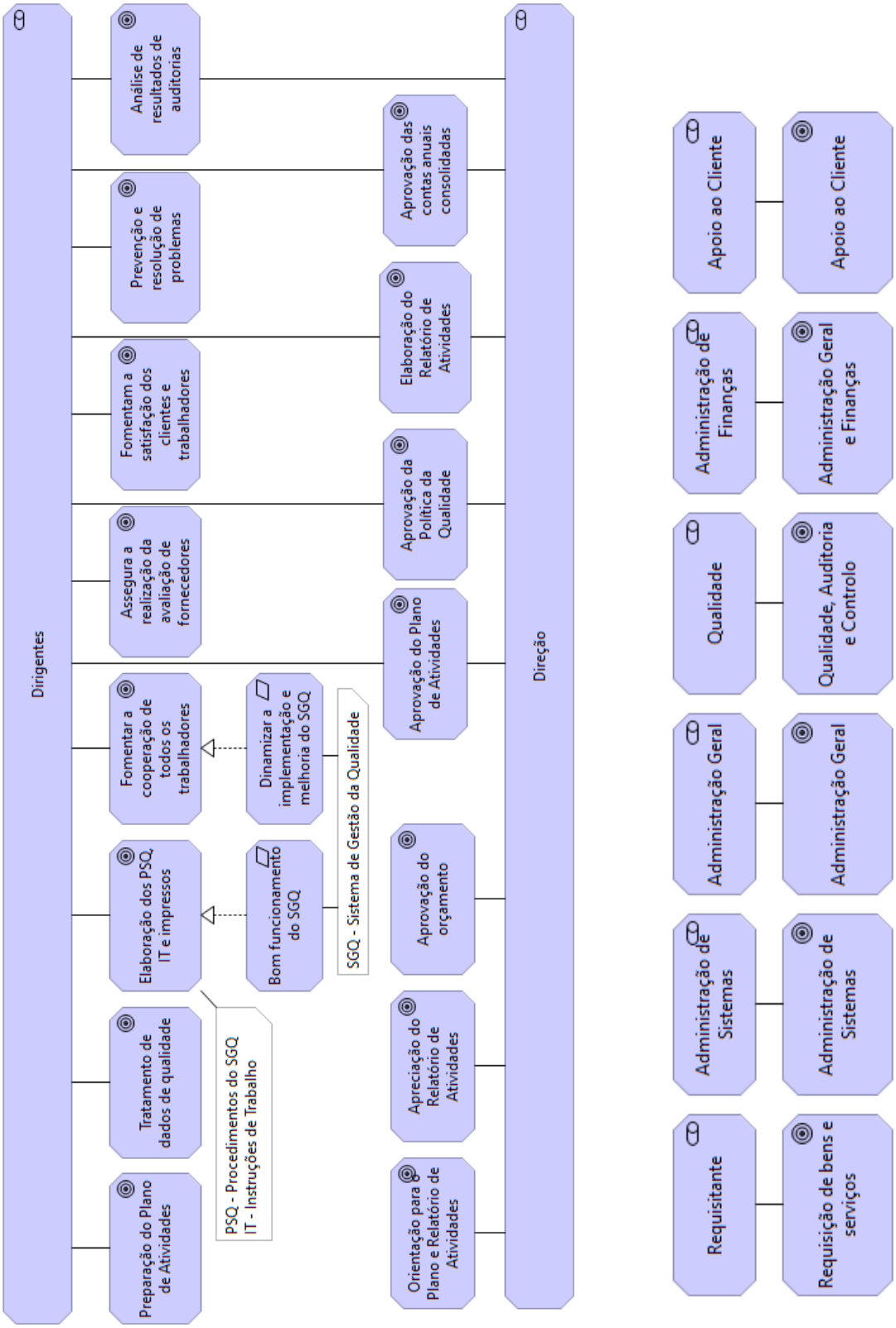


Figura 22 – *Stakeholders* do Procedimento de Compras – vista adicional da modelação melhorada do caso de estudo I.

- Relacionamento com a norma ISO 9001:2015

O modelo 8 ilustra os dois principais *stakeholders* da organização e seus objetivos. A próxima tabela contém as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	Explicação
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 5 – *liderança*	Gestão de topo envolvida na gestão do sistema
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)
Cláusula 10 - *melhoria*	Tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades

Tabela XV – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 8 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada.

O *contexto da organização* influencia os objetivos dos *stakeholders* através de fatores internos e externos. Alguns exemplos são: a qualidade dos produtos e serviços prestados, o aumento da produtividade, a melhoria da eficiência, a redução de custos e desperdícios, a melhoria no controlo de gestão, o aumento na motivação dos trabalhadores e a definição clara de tarefas e responsabilidades. Também as pressões exteriores, a expectativa e satisfação dos clientes, o aumento da confiança e imagem organizacional, a competitividade com organizações certificadas e a oportunidade de atuação em novos mercados, impactam a definição de objetivos destes *stakeholders*.

A *liderança* está claramente evidenciada nesta modelação a partir dos *stakeholders* envolvidos e gestão que realizam. O *planeamento* está ilustrado nos objetivos definidos a alcançar. Pretende-se que sejam "mensuráveis, monitorizados, comunicados e alinhados com a política de gestão" (de Oliveira, 2017). O *suporte* surge nos objetivos de tratamento de recursos. Os *objetivos* e os *requisitos* servem a cláusula *operação* com a gestão de controlo a realizar. *Objetivos* de

aprovação, por exemplo, auxiliam a *avaliação de desempenho*. E, por fim, *objetivos* de prevenção e resolução de problemas relacionam-se com a cláusula de *melhoria*.

Modelo 9

Esta modelação utiliza os elementos *motivacionais* representados nas restantes vistas. A sua modelação está inteiramente representada no modelo 1. Assim, é considerada uma vista facultativa. A sua criação parte da sugestão de adicionar elementos motivacionais a todas as vistas para que lhes seja atribuído um contexto. Em situações de auditoria ou revisões de gestão, seria possível observar o cumprimento ou incumprimento dos objetivos com as práticas ou ações realizadas. Nesta vista separam-se os elementos *motivacionais* das restantes camadas para leitura exclusiva deste aspeto. A figura seguinte mostra os motivos precursores do procedimento de compras, obtidos a partir do manual da qualidade, e observam-se quais os *outcomes* a atingir e a partir de que elementos.

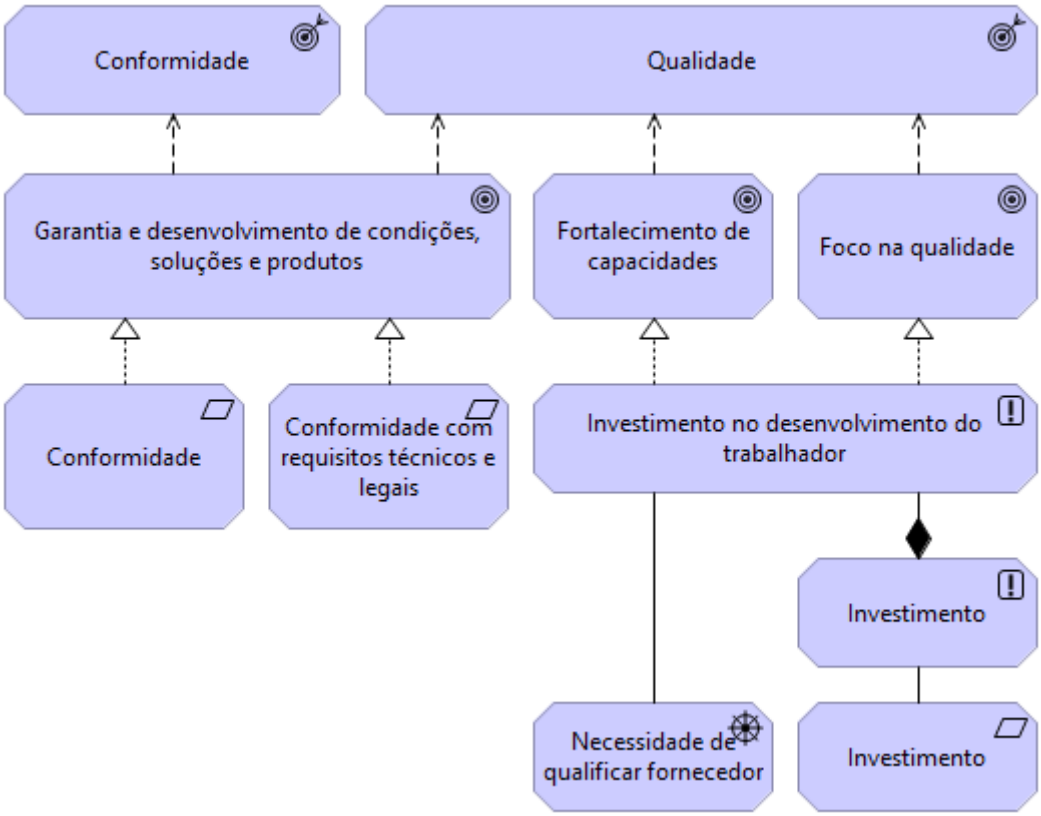


Figura 23 – Motivações do Procedimento de Compras – vista adicional da modelação melhorada do caso de estudo I.

Esta figura representa um ponto de vista que foi criado adicionalmente para realçar as motivações por detrás da criação deste procedimento. Por um lado, tendo em vista alcançar conformidade e qualidade são delineados *objetivos* que influenciam o sucesso do empreendimento deste

procedimento. Todos os processos observados em figuras anteriores, e relacionados com a garantia e desenvolvimento de condições, soluções e produtos, são realizados pelo compromisso com os *requisitos* de conformidade na regulamentação e legalidade aplicável. Por outro lado, a qualidade, isoladamente, é atingida partindo da necessidade de qualificar o fornecedor que, prestando consistentemente um serviço da qualidade, tem como garantia um princípio (investimento e desenvolvimento do trabalhador), que destaca a preocupação da Associação Intermunicipal, não só de providenciar o enriquecimento de capacidades e autonomia do trabalhador, mas tem também em vista a prestação de um serviço da qualidade.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

Para explicitar os modelos de AE, algumas abordagens recorrem a um conjunto de questões específicas. Nesta modelação existem respostas às seguintes questões:

(1) *O quê/Quais*: os *objetivos*, *princípios* e *outcomes*; e
(2) *Porquê*: os *drivers* e *requisitos*.

- Relacionamento com a norma ISO 9001:2015

O modelo 9 ilustra os aspetos *motivacionais* presentes em todos os modelos e o relacionamento entre eles. A próxima tabela contém as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	**Explicação**
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 9 - *operação*	Critérios para o controlo de processos
Cláusula 10 - *melhoria*	Tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades

Tabela XVI – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 9 da modelação melhorada do caso de estudo I e sua explicação sumarizada.

O *contexto organizacional* como a qualidade dos produtos ou serviços prestados, a melhoria da eficiência, a melhoria do controlo de gestão ou o aumento da motivação dos trabalhadores são fatores que influenciam o procedimento de compras.

Para que se atinjam os objetivos e um melhor desempenho, realiza-se o *planeamento* de oportunidades, condições, soluções e produtos.

Como *suporte* do procedimento destacam-se os recursos financeiros (com o investimento) e humanos (com o desenvolvimento do trabalhador e fortalecimento das suas capacidades).

A *operação* sugere a influência do requisito de conformidade com os requisitos técnicos e legais para controlo de processos.

Por último, a *melhoria* está relacionada com as conformidades do procedimento de compras.

Conclusões da Modelação Melhorada do Caso de Estudo I

Na modelação melhorada adaptaram-se vistas da modelação inicial e criaram-se novas vistas, dependendo da sugestão dos especialistas e utilizadores do procedimento.

As alterações desta modelação são identificadas do seguinte modo:

- Nova vista, generalizada e de alto nível com a sumarização do procedimento, e com elementos pertencentes às camadas *negócio* e *aplicação* do *ArchiMate* – modelo 1;
- Vista de baixo nível, adaptada do fluxo do procedimento da vista do modelo 1 da modelação inicial, e complementar do modelo 1;
- Vista de baixo nível, adaptada dos modelos 5 e 6 da modelação inicial, para modelar o suporte dado pelas aplicações de TI, e complementar do modelo 1;
- Nova vista de baixo nível, adaptada do modelo 1 da modelação inicial, para modelar o suporte dado pela documentação, e complementar do modelo 1;
- Nova vista de baixo nível, complementar do modelo 1, para modelar a temporalidade das etapas do procedimento;
- Nova vista de baixo nível, adaptada dos modelos 2, 3 e 4 para modelar os locais onde se processa cada etapa do procedimento de compras, e complementar do modelo 1;
- Nova vista de baixo nível, facultativa relativamente ao modelo 1 e representativa de um ponto de vista característico do *ArchiMate* – *Stakeholders*;
- Nova vista de baixo nível, facultativa relativamente ao modelo 1 e representativa de um ponto de vista característico do *ArchiMate* - as motivações do procedimento de compras; e
- Inclusão de aspetos *motivacionais* em todas as vistas: (1) para avaliar quais os elementos que impactam o procedimento, (2) para que os *stakeholders* identifiquem para que motivações estão a laborar, e (3) para que se verifique se as práticas estão em conformidade com os objetivos e metas estabelecidos.

Estas alterações são decorrentes das sugestões facultadas e estão em linha com as cláusulas da norma ISO 9001:2015:

- Para o *contexto da organização* (cláusula 4) todas as vistas estão envolvidas, uma vez que o contexto influencia as entradas e saídas do procedimento de compras, ou seja, todo o sistema do PSQ de Compras;
- Para a *liderança* (cláusula 5) recorre-se a vistas que incluam gestão de topo, orientações estratégicas da organização, metas a atingir e trabalhadores envolvidos;
- Para o *planeamento* (cláusula 6) utilizam-se vistas que englobem objetivos, políticas, monitorizações, riscos, oportunidades e responsáveis pela resolução de problemas;
- Para o *suporte* (cláusula 7) ilustram-se as vistas com os vários tipos de recursos, competências e informação documentada;
- Para a *operação* (cláusula 8) opta-se pelas vistas de processos, requisitos, controlo de entradas e saídas do procedimento, produtos e serviços;
- Para a *avaliação de desempenho* (cláusula 9) incluem-se vistas que empregam objetivos, conformidades, auditorias e revisões; e
- Para a *melhoria* (cláusula 10) escolhem-se vistas com ações corretivas e gestão das não conformidades.

Nesta modelação questões utilizadas tipicamente noutras abordagens, para explicação de modelos de AE, são também empregues na modelação das vistas:

- *O quê/O que/Qual/Quais?* – para elementos auxiliares que suportam o procedimento
- *Como*? – para explicar o fluxo de informação do procedimento;
- *Quando*? – eventos que despoletam o procedimento;
- *Onde*? – localização do tratamento do procedimento;
- *Porque/Porquê?* – para elementos motivacionais; e
- *Quem*? – responsabilidades no procedimento.

As vistas que podem corresponder a estas questões são:

- *O quê/O que/Qual/Quais?* – aplicações de TI (modelo 3) e documentação (modelo 4) que suportam o procedimento;
- *Como?* – fluxo de informação do procedimento (modelo 2);
- *Quando?* – temporalidade do procedimento (modelo 5);
- *Onde?* – locais de tratamento do procedimento (modelos 6 e 7);
- *Porque/Porquê?* – elementos motivacionais (todos os modelos, mas com mais evidência nos modelos 8 e 9); e
- *Quem?* – responsabilidades no procedimento (modelos 6, 7 e 8).

A maioria das questões são potencialmente respondidas no modelo de alto nível (modelo 1).

A secção seguinte exibe o segundo caso de estudo, onde a modelação será igualmente realizada e os resultados apresentados.

4.2 Caso de Estudo II

A modelação deste procedimento seguiu-se à avaliação lavrada pelos especialistas dos modelos do caso de estudo I. As sugestões dos especialistas e utilizadores para o procedimento anterior são consideradas nesta modelação, assim como as conclusões dele obtidas. A modelação seguirá então a mesma lógica que a modelação melhorada do primeiro caso de estudo, que demonstramos mais adiante na conceção de cada modelo.

O segundo caso de estudo que se apresenta aborda o Procedimento de Gestão de Informação Documentada numa organização do setor aeronáutico. A documentação deste procedimento está dividida em secções que abrangem tópicos acerca do propósito e âmbito, detalhes processuais, documentos aplicáveis, definições e acrónimos, lista com detalhes de armazenamento, responsabilidades, e o procedimento revisto em atividades (descrição, pessoa responsável, localização). As entradas e saídas do procedimento estão assinaladas na figura seguinte.

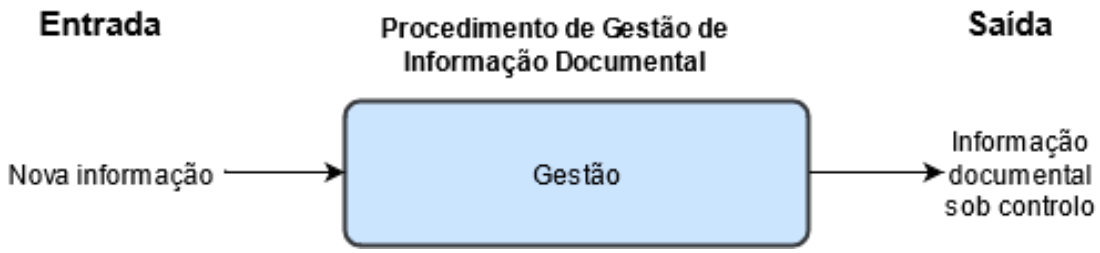


Figura 24 – Procedimento de Gestão de Informação Documentada – entrada e saída.

A figura ilustra a entrada de nova informação que, após ser executado o procedimento de gestão, resulta numa Informação Documentada (ID) sob controlo dentro da organização. Pretende-se que este procedimento apresente qualidade e conformidade com a norma ISO 9001:2015.

Modelação do Caso de Estudo II

A modelação está dividida em duas partes: o modelo e sua explicação, e o relacionamento com a norma ISO 9001:2015.

Modelo I

O ponto de partida é claro - utilizar uma abordagem *top-down* que permita criar uma vista de alto nível dos requisitos de gestão documental. Esta vista permite que se compreenda e interligue elementos de diferentes contextos inseridos na organização e que, paralelamente pertencem a diferentes camadas do *ArchiMate*: o fluxo do procedimento (camada *negócio*), requisitos (aspeto *motivacional*) e os sistemas de TI mais relevantes (camada *aplicação* e/ou camada *tecnológica*). No entanto, informações acerca das atividades diárias, difíceis de incluir na vista de alto nível, dada a elevada granularidade, induzem a criação de vistas pormenorizadas. Estas vistas mostram

como o procedimento se desenrola, o que deve ser realizado, onde, quando e por quem, e, talvez mais importante para os sistemas da qualidade, porque é este procedimento essencial.
A figura seguinte apresenta a vista geral sumarizada do sistema de gestão documental.
São utilizadas três camadas *ArchiMate*: *negócio*, *aplicação* e *tecnológica*, e o aspeto *motivacional*.
A camada *negócio* (a amarelo) apresenta o fluxo do procedimento desde as primeiras etapas. Selecionam-se as etapas principais do fluxo de ID – verificação da natureza do documento, processo de modelo/formulário, processo de documento, e armazenamento, que noutro modelo será analisado (modelo 2). A escolha destas etapas relaciona-se com a manutenção de adequada granularidade e a ininterrupção do fluxo de procedimentos.
Os documentos externos são imediatamente armazenados no sistema de TI (no elemento azul no lado esquerdo superior – camada *aplicação*), enquanto documentos internos seguem um caminho diferente (continuam na camada *negócio* para serem tratados).
Por um lado, se houver necessidade de desenvolver um novo modelo ou formulário, segue-se um conjunto de procedimentos (na base esquerda da figura): definição de uma referência para o modelo/formulário, preparação ou atualização de um modelo/formulário existente, capaz de responder às necessidades correntes. Após a preparação é realizada uma revisão que pode ou não aprovar essa referência. Em caso de rejeição o ciclo repete-se e recomeça com a preparação (como demonstrado no processo do modelo/formulário ao fundo). Finalmente, quando é aprovado, procede-se ao seu armazenamento.
Por outro lado, se não houver necessidade de desenvolver um novo modelo, é definida uma referência e prossegue-se com a verificação da natureza do documento. Se for um registo, é preenchido corretamente e imediatamente armazenado. Se não for um registo outro ciclo de procedimentos começa (no meio direito da figura relativo à camada *negócio*): preparação, seguida de revisão e aprovação. Quando é rejeitada (revisão e/ou aprovação), são elaborados comentários para que o processo seja analisado e possa ser repetido com sucesso. Finalmente, o documento é armazenado (arquivo físico ou formato eletrónico utilizando um fornecedor de armazenamento em nuvem – camada *tecnológica* a verde).
O *backup* e recuperação são realizados periodicamente garantindo, em princípio, a integridade da ID (elementos de aspeto *motivacional* a roxo).

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

A semelhança desta abordagem com outras abordagens de AE relaciona-se com a possibilidade de responder a questões semelhantes para explicação de modelos de AE. Estas questões são pertinentes para atribuir contexto ao modelo e entender como funciona a AE desta organização.

Estão ilustradas três das camadas *ArchiMate*: *negócio* (a amarelo), *aplicação* (a azul), e *tecnológica* (a verde), e o aspeto *motivação* (a roxo).

Este modelo responde a múltiplas questões:

(1) *Quando* se inicia o procedimento (elementos de cor amarela)?
(2) *Como* é realizado o tratamento da ID desde o momento em que é introduzida na organização até ao momento em que é armazenada (elementos de cor amarela);
(3) *Qual* a infraestrutura de TI (elementos de cor verde)?
(4) *Quais* as aplicações de suporte (elementos de cor azul)? E
(5) *Porque* é a Informação Documentada importante (elementos de cor roxa)?

- Relacionamento com a norma ISO 9001:2015

O modelo 1 ilustra a sumarização do procedimento de gestão da ID. A próxima tabela contém as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	**Explicação**
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)
Cláusula 10 - *melhoria*	Tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades

Tabela XVII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 1 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada.

Nesta modelação, o *contexto da organização* é evidenciado a partir de fatores que influenciam o procedimento. Estes fatores podem ser de ordem interna ou externa. A melhoria no controlo da gestão é um exemplo de motivação interna.

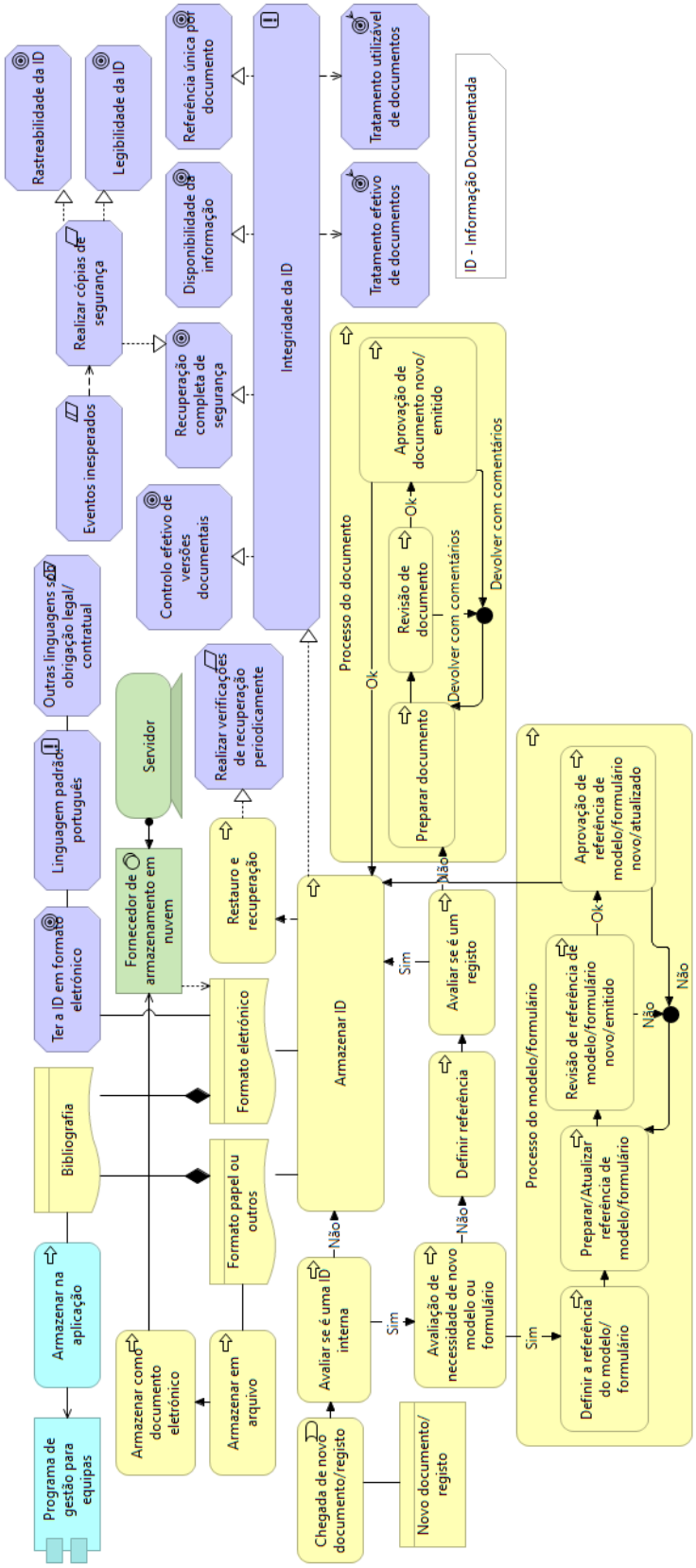


Figura 25 – Fluxo de Informação Documentada – vista principal do caso de estudo II (© 2021 IEEE).

O *planeamento* permite o alcance dos objetivos organizacionais, através da identificação de riscos e avaliando as oportunidades. Deste modo, as soluções são elaboradas consoante o risco que eventos inesperados apresentem.

Os recursos deste modelo são maioritariamente relativos à ID que é gerida neste procedimento (cláusula de *suporte*).

A cláusula de *operação* relaciona-se com a abordagem por processos, permitindo a manutenção da consistência na operação e padronização de processos (SGS Portugal, 2015) (de Nadae et al., 2009) (Maekawa et al., 2013) (Chión et al., 2019).

A *avaliação de desempenho* é sustentada na conformidade com os objetivos, verificando-se periodicamente o sistema.

Já a *melhoria* está envolvida na tomada de ações, como as cópias de segurança, e na gestão de inconformidades com as verificações periódicas do sistema.

Criação de Vistas Adicionais

O primeiro modelo é insuficiente para representar informações detalhadas devido à manutenção de uma granularidade adequada, com os elementos essenciais de cada camada *ArchiMate* envolvida na modelação deste procedimento.

Assim, cria-se uma nova vista com o propósito (1) de preencher lacunas de informação do primeiro modelo deste procedimento; (2) atribuir um contexto mais detalhado da informação, e (3) alinhar a essa informação com a norma ISO 9001:2015.

O próximo modelo, representativo do fluxo da gestão da ID, resulta da sugestão dos especialistas e utilizadores do procedimento. Esta vista nova é complementar da vista de alto nível (modelo 1), que apresenta sumariamente as etapas principais do procedimento.

Modelo 2

Esta modelação complementa o primeiro modelo, apresentando detalhadamente a informação acerca das fases de tratamento da ID, e partes do modelo principal que requerem uma explicação, como por exemplo, o seu propósito (elementos de aspeto *motivacional* – a roxo), fluxo (elementos da camada *negócio* – a amarelo) e suporte digital (elementos das camadas *negócio*, *aplicação* - a azul, e *tecnológica* – a verde).

O modelo separa as diferentes etapas do fluxo do procedimento: agrupamento de preparação do documento, seguida de agrupamento de revisão e agrupamento de aprovação. Por fim, o fluxo prossegue no agrupamento de armazenamento, cópia de segurança e recuperação, e no agrupamento de cópias de segurança e recuperação da ID.

O fluxo é indicado através das setas contínuas entre grupos e é iniciado com a *preparação do documento* (primeiro agrupamento no topo da figura). O utilizador tem duas opções: pode escolher utilizar modelo/formulários predefinidos (primeiro grupo a cinzento no topo do agrupamento de preparação do documento) ou, em caso de necessidade, um modelo/formulário

novo ou atualizado (segundo grupo a cinzento no topo do agrupamento de preparação do documento). Após o término desta fase segue-se a *revisão* (segundo agrupamento no meio esquerdo da figura), onde é incrementada e atualizada a versão do documento, e se mudam as permissões para que este possa ser aprovado.

Na fase de *aprovação* (terceiro agrupamento no meio esquerdo da figura, ao lado do agrupamento de revisão) o revisor e o responsável pela aprovação, aceitam as mudanças e comentários feitos e guardam o documento descartando as versões anteriores.

Um dos requisitos definidos é o de periodicamente realizar aleatoriamente verificações de recuperação às cópias de segurança, assegurando a recuperação completa de informação, bem como a sua legibilidade e rastreabilidade. Como se pode observar, as mesmas camadas do *ArchiMate* são utilizadas, incluindo elementos mais específicos, como papéis desempenhados pelo responsável pelo processo.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

Para explicação deste modelo utilizam-se questões elaboradas noutras abordagens de AE. Este modelo responde às questões seguintes:

(1) *Como* é realizado o tratamento da ID desde o momento em que é introduzida na organização até ao momento em que é armazenada (elementos de cor amarela), ou *como* é o fluxo de procedimentos (elementos de cor amarela);
(2) *Qual* a infraestrutura de TI que suporta o procedimento (elementos de cor verde)?
(3) *Quais* as aplicações de suporte (elementos de cor azul)? e
(4) *Porque* é a Informação Documentada importante (elementos de cor roxa)?

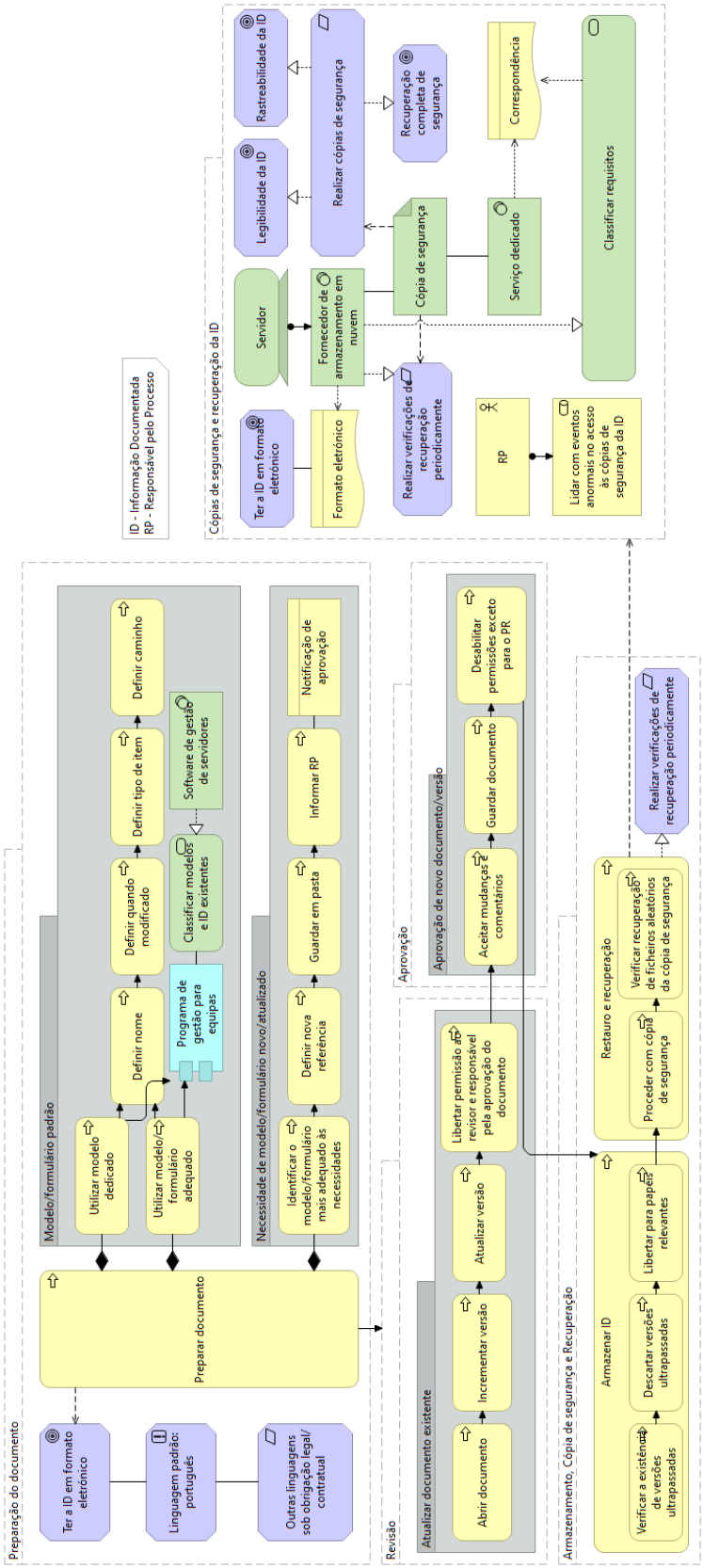


Figura 26 – Fluxo de Informação Documentada – vista detalhada de preparação, revisão, aceitação e armazenamento de documentos do caso de estudo II (© 2021 IEEE).

- Relacionamento com a norma ISO 9001:2015

O modelo 2 ilustra o fluxo de procedimentos da gestão da ID. A próxima tabela contém as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	Explicação
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)
Cláusula 10 - *melhoria*	Tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades

Tabela XVIII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 2 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada.

O *contexto da organização* está relacionado com fatores como a melhoria no controlo da gestão.
A cláusula de *planeamento* permite que se alcancem os objetivos organizacionais, identificando os riscos.
Os recursos deste modelo estão relacionados com o *suporte* dado pelas aplicações de IT.
A cláusula de *operação* evidencia-se com a abordagem por processos, permitindo a manutenção da consistência na operação e padronização de processos (SGS Portugal, 2015) (de Nadae et al., 2009) (Maekawa et al., 2013) (Chión et al., 2019).
A *avaliação de desempenho* serve-se de elementos como a verificação periódica do sistema, enquanto a *melhoria* está ilustrada nos elementos de cópias de segurança, e verificações periódicas do sistema.

Criação de Vistas Adicionais

As próximas três novas vistas são criadas com os propósitos: (1) de preencher lacunas de informação do primeiro modelo deste procedimento; (2) de atribuir um contexto mais detalhado da informação, e (3) de alinhar essa informação com a norma ISO 9001:2015.

O modelo 3 ilustra os atributos do ciclo de vida da ID, o modelo 4 representa os atributos do documento e esquema de classificação da ID, e o modelo 5 ilustra os requisitos de conformidade da ID. São vistas complementares da vista de alto nível (modelo 1) pois adicionam novas informações com ele relacionadas.

Modelo 3

A próxima figura separa diferentes atributos específicos do ciclo de vida da ID em agrupamentos. Nela demonstra-se como proceder quando ocorrem mudanças no armazenamento (dependendo do formato da ID), período de retenção e histórico de versões.

As necessidades de armazenamento (agrupamento no topo da figura) diferem do formato adotado. Quando se trata de formato eletrónico (primeiro grupo a cinzento no topo da figura), por defeito o preferível, cria-se uma nova estrutura adaptada. Contudo, no caso de ser formato em papel ou outros formatos (segundo grupo a cinzento no primeiro agrupamento) é sugerido que, após se verificar necessidade de novo armazenamento, se assine e guarde uma cópia em formato eletrónico.

Relativamente ao período de retenção (segundo agrupamento do lado esquerdo ao fundo), as mudanças possíveis ocorrem quando novos requisitos são identificados (primeiro grupo do segundo agrupamento, a cinzento) e se procede a uma análise e tratamento, ou quando este período termina (segundo grupo do segundo agrupamento, a cinzento) e se descartam as informações.

Quanto ao histórico de versões (agrupamento do lado direito ao fundo da figura), prossegue-se com a definição de determinados parâmetros como versão, data, descrição e autor.

Na figura constam elementos da camada *negócio* (a amarelo) e aspeto *motivacional* (a roxo).

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

Algumas abordagens de AE recorrem a um conjunto de questões para explicar os seus modelos. Este modelo responde às questões seguintes:

(1) *Como* é realizado o tratamento dos atributos do ciclo de vida da ID (elementos de cor amarela);
(2) *Onde* são inseridas as pastas da nova estrutura definida?
(3) *Quais* os atributos do ciclo de vida da ID (elementos de cor amarela)? e
(4) *Porque* é a ID tem este tratamento específico (elementos de cor roxa)?

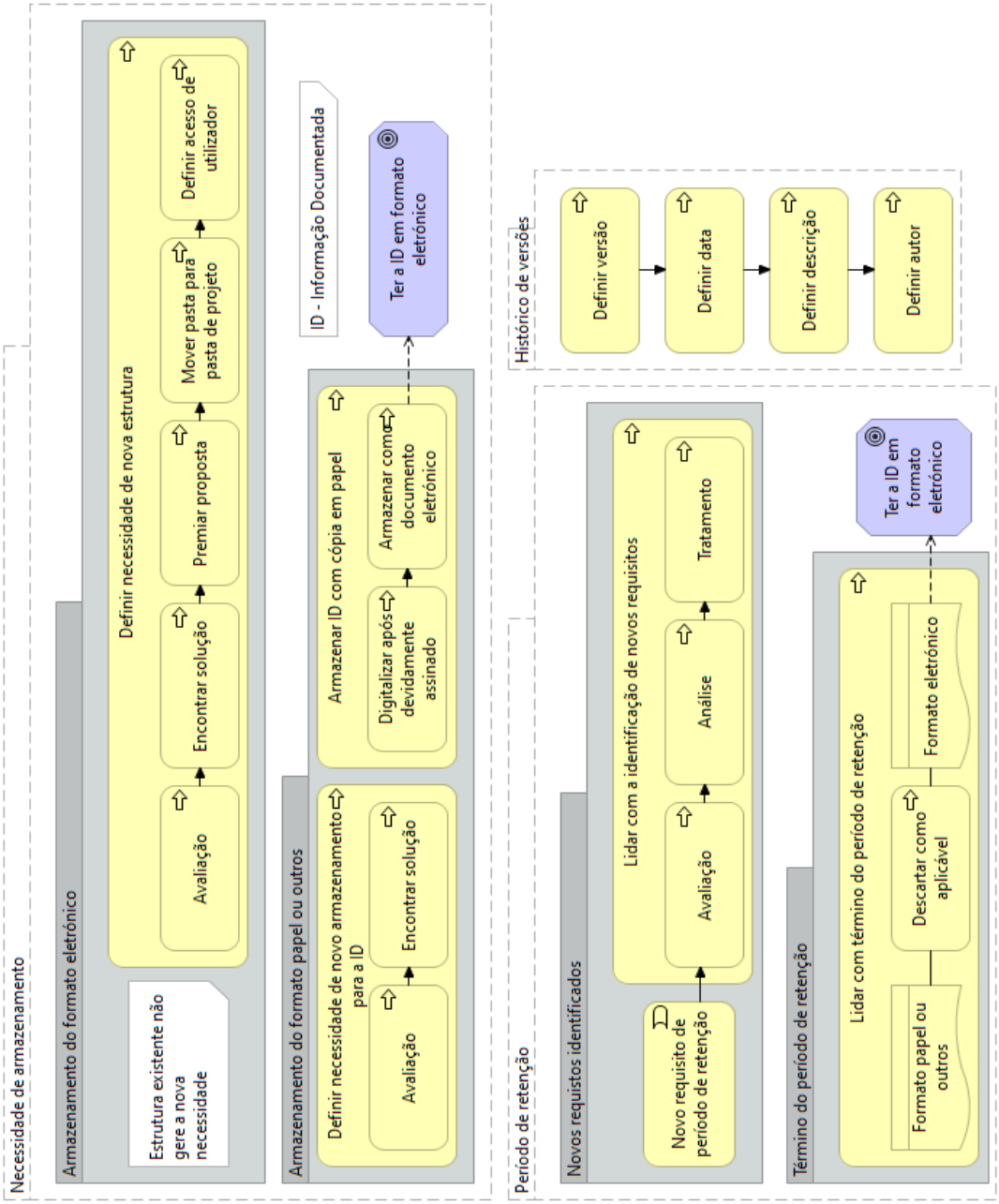


Figura 27 – Procedimento de Gestão da Informação Documentada – vista detalhada de armazenamento de documentos, período de retenção e histórico de versões do caso de estudo II (© 2021 IEEE).

- Relacionamento com a norma ISO 9001:2015

O modelo 3 demonstra o tratamento dos atributos do ciclo de vida da ID. A próxima tabela contém as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	Explicação
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)
Cláusula 10 - *melhoria*	Tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades

Tabela XIX – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 3 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada.

O *contexto da organização* influencia o procedimento de gestão da ID, uma vez que os atributos têm especificidades, como as estruturas ou os períodos indicados. A segunda cláusula (*planeamento*) aborda o alcance dos objetivos com o processo de armazenamento em formato eletrónico ou a representação em formato eletrónico. A *operação* evidencia-se com o controlo de processos e armazenamento da ID. A conformidade com os objetivos é do domínio da *avaliação de desempenho*. E a melhoria está envolvida com as estratégias perante elementos em mudança, como os atributos referidos.

Modelo 4

O modelo seguinte ilustra a gestão documental, com o esquema de classificações permitido na organização. O único agrupamento de esquema forma grupos com os seus atributos para separar as informações de cada um.

Neste modelo figura o esquema adotado pela organização para classificar os seus seis atributos: nível organizacional, programa, tipo, número específico representado pela letra N e versão. O nível organizacional divide-se em níveis e subdivide-se noutros subníveis. Existem tipos diferentes de programas e tipos de documentação (grupos de elementos centrados na figura), como por exemplo, formulários e *Curriculum Vitae*.

O atributo N e o nome do ficheiro (elementos do lado esquerdo ao fundo) representam uma sequência de dígitos, e a composição por N caracteres, respetivamente. Por fim, (no canto inferior direito) define-se uma nova ID ou então, uma nova versão de uma já existente. Constam, mais uma vez, elementos da camada *negócio* (a amarelo) e do aspeto *motivacional* (a roxo).

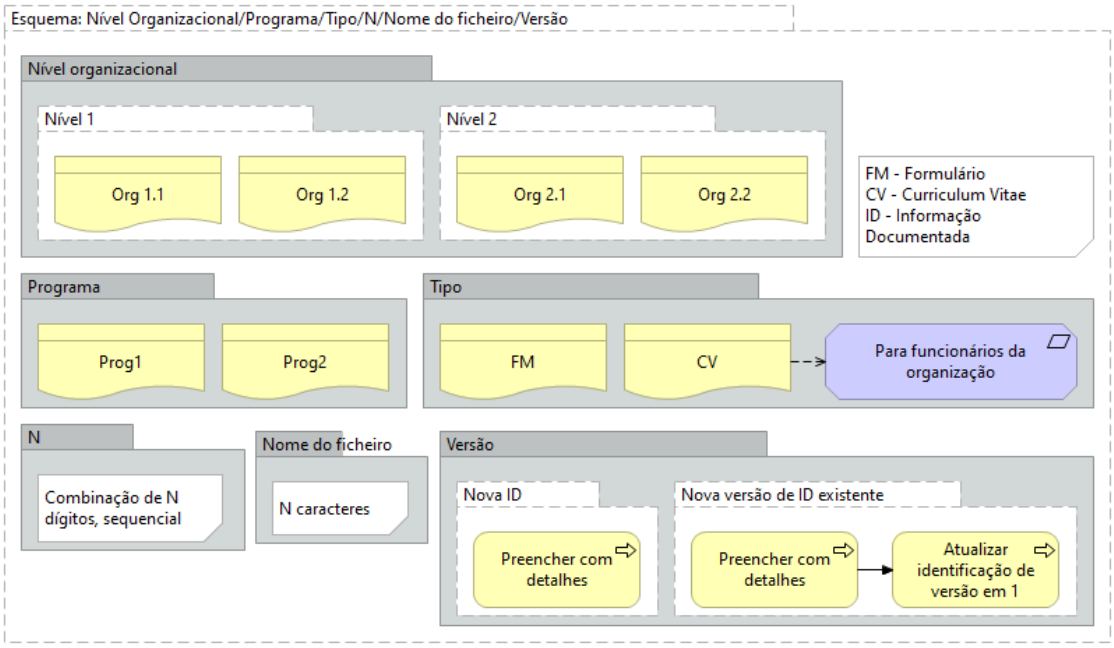


Figura 28 – Procedimento de Gestão Documental – vista detalhada dos atributos do documento e esquema de classificação do caso de estudo II (© 2021 IEEE).

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

A utilização de um conjunto de questões é prática comum entre abordagens de AE para explicação de modelos. Neste modelo respondem-se a algumas questões pertencentes a este conjunto:

(1) *Como* é realizado o tratamento dos atributos do esquema da ID (elementos de cor amarela)?
(2) *Quem* são os intervenientes visados neste modelo (elemento de cor roxa)?
(3) *Quais* os atributos do esquema da ID (elementos de cor amarela)?
(4) *Quando* é necessário atualizar a versão (elemento de cor amarela)? e
(5) *Porque* é que o CV serve estes funcionários (elementos de cor roxa)?

Do modelo é possível retirar algumas conclusões. Os processos respondem sucintamente às questões abordadas: (1) o tratamento dos atributos do esquema da ID está retratado; (2) os atributos são evidenciados; (3) os intervenientes visados estão retratados; (4) a altura em que se lavram atualizações está delineada; e (5) os motivos deste tratamento são ilustrados.

- Relacionamento com a norma ISO 9001:2015

O modelo 4 representa o esquema de atributos da ID. A próxima tabela contém as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	Explicação
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo

Tabela XX – Cláusula da norma 9001:2015 relacionadas com o modelo 4 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada.

O *contexto organizacional* está envolvido no esquema dos atributos da ID, dado que os requisitos de *stakeholders*, como os funcionários, têm alguns requisitos a eles alocados. A cláusula de *suporte* é evidenciada na gestão documental deste esquema. E o controlo de versões e dos restantes atributos relaciona-se com a *operação*.

Modelo 5

A próxima vista adiciona informações novas ao modelo de alto nível (modelo 1). Ela apresenta os requisitos de conformidade da ID, separados em agrupamentos, como o período de retenção do documento (números removidos por motivos de confidencialidade), regulamentações que regem a entidade, vocabulário e princípios principais do SGQ. Utilizam-se elementos da camada *negócio* (a amarelo) e do aspeto *motivacional* (a roxo).

Existem dois tipos de período de retenção (agrupamento no topo da figura): um período interno, específico da entidade (grupo do lado esquerdo do agrupamento), para Informação Documentada financeira, administrativas e de recursos humanos, e outro externo, específico para o *software* (grupo do lado direito do agrupamento).

A entidade rege-se por normas legais (agrupamento no centro esquerdo da figura): fundamentos, vocabulários e requisitos, da norma ISO 9001:2015; e técnicas de segurança, TI e requisitos de sistemas de gestão de segurança da informação da norma ISO/IEC 17001:2013.

Os recursos (agrupamento no centro direito da figura) e sua revisão estão sob a alçada do responsável pelo processo que avalia a necessidade de novos recursos ou serviços, se os contratos estão atualizados e consistentes com as preocupações e necessidades da entidade, e se o serviço prestado está de acordo com as necessidades atuais e futuras a médio/longo prazo. O resultado desta avaliação é revisto e analisado por um responsável atribuído.

Com vista atingir melhoria contínua, aplicabilidade e avaliar condições de melhoria, a revisão processual (agrupamento no canto inferior esquerdo da figura com elementos *motivacionais*), com as estratégias e direções relativas à Informação Documentada, é realizada periodicamente ou quando se considerar pertinente.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

Algumas abordagens de AE recorrem a um conjunto de questões para explicar os seus modelos. Este modelo responde às questões seguintes:

(1) *Como* se processa a revisão de recursos (elementos de cor amarela);
(2) *Quem* é responsável por rever os recursos (elemento de cor amarela)?
(3) *Quais* são os requisitos de conformidade da ID (elementos de cor amarela)?
(4) *Quais* são os períodos de retenção da ID (elementos de cor amarela)?
(5) *Quais* são as normas utilizadas (elementos de cor amarela)?
(6) *Quando* se processam as ações necessárias (elementos de cor roxa)? e
(7) *Porque* é os requisitos de conformidade da ID têm este tratamento específico e o que se espera alcançar (elementos de cor roxa)?

Do modelo obtêm-se algumas conclusões. Os processos respondem sucintamente às questões abordadas: (1) o tratamento dos requisitos de conformidade da ID está retratado; (2) os responsáveis por alguns processos são evidenciados; (3) os requisitos de conformidade, os períodos de retenção e as normas estão incluídos; e (4) os motivos deste tratamento são ilustrados.

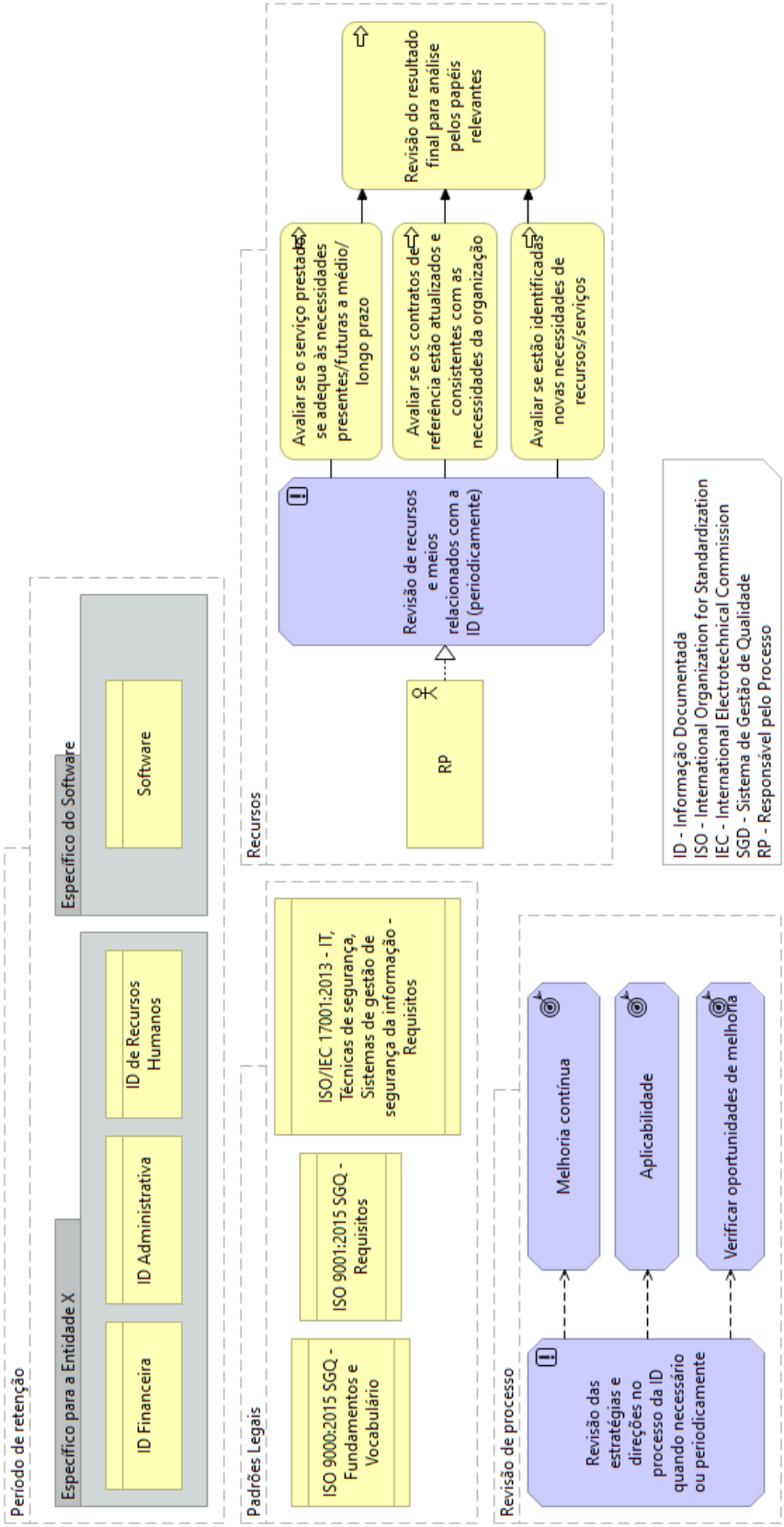


Figura 29 – Procedimento de Gestão da Informação Documentada – vista de requisitos de conformidade do caso de estudo II (© 2021 IEEE).

- Relacionamento com a norma ISO 9001:2015

O modelo 5 menciona os requisitos de conformidade da ID. A próxima tabela mostra as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	Explicação
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)
Cláusula 10 - *melhoria*	Tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades

Tabela XXI – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 5 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada.

O *contexto da organização* influencia a especificação do período de retenção utilizado para diferentes ID, assim como as normas envolvidas no procedimento de gestão da ID, por exemplo. O *planeamento* é sugerido na revisão processual, permitindo atingir um conjunto de *outcomes*. O *suporte* está relacionado com a gestão da ID realizada. O controlo das *operações* de revisão de recursos é demonstrativo da cláusula 8. A conformidade com as normas influencia a *avaliação de desempenho*. E a gestão de mudanças permite que a organização se consiga adaptar (*melhoria*).

Criação de Vistas Adicionais

A próxima vista é criada com os propósitos: (1) de preencher lacunas de informação do primeiro modelo deste procedimento; (2) de atribuir um contexto mais detalhado da informação, e (3) de alinhar essa informação com a norma ISO 9001:2015.

O modelo 6 ilustra os meios de documentação utilizados para o armazenamento da ID. É uma vista complementar da vista de alto nível (modelo 1) pois parte desta, adicionando novas informações pormenorizadas.

Modelo 6

O formato (físico ou digital) de armazenamento da ID é também relevante para a conformidade com a norma ISO 9001:2015. A figura seguinte representa as diferenças entre os formatos utilizados.

Enquanto documentos em formato eletrónico (administrativos, financeiros, de recursos humanos) agrupados no lado esquerdo da figura, são armazenados de acordo com a representações apresentadas no servidor, utilizando o sistema de *software* do fornecedor de armazenamento na nuvem, os documentos físicos (agrupamento do lado direito da figura) são armazenados numa aplicação separada. O responsável pelo processo tem o papel de receber, registar e guardar, bem como definir a estrutura necessária para o armazenamento no nível indicado. Deste modo, cumprem-se os objetivos e atingem-se os *outcomes* definidos - ter a ID em formato eletrónico e o tratamento efetivo de documentos (aspeto *motivacional* a roxo). Figuram elementos de todas as camadas: *negócio* (a amarelo), *aplicação* (a azul) e *tecnológica* (a verde) envolvidas no procedimento de gestão da ID.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

Para a explicação de modelos algumas abordagens de AE recorrem a um conjunto de questões. Este modelo responde a algumas dessas questões:

(1) *Quem* é responsável principal desta vista (elemento de cor amarela)?
(2) *Quais* são os tipos de ID em cada formato (elementos de cor amarela)?
(3) *Quais* são os formatos da ID (elementos de cor amarela)?
(4) *Quais* são as aplicações de suporte de TI (elementos de cor azul e verde)? e
(5) *Porque* é tratada a ID deste modo (elementos de cor roxa)?

Do modelo obtêm-se algumas conclusões. Os elementos respondem sucintamente às questões abordadas: (1) o responsável principal deste modelo é evidenciado; (2) os formatos, tipos de ID e aplicações de suporte de TI estão incluídos; e (3) os motivos deste tratamento são ilustrados.

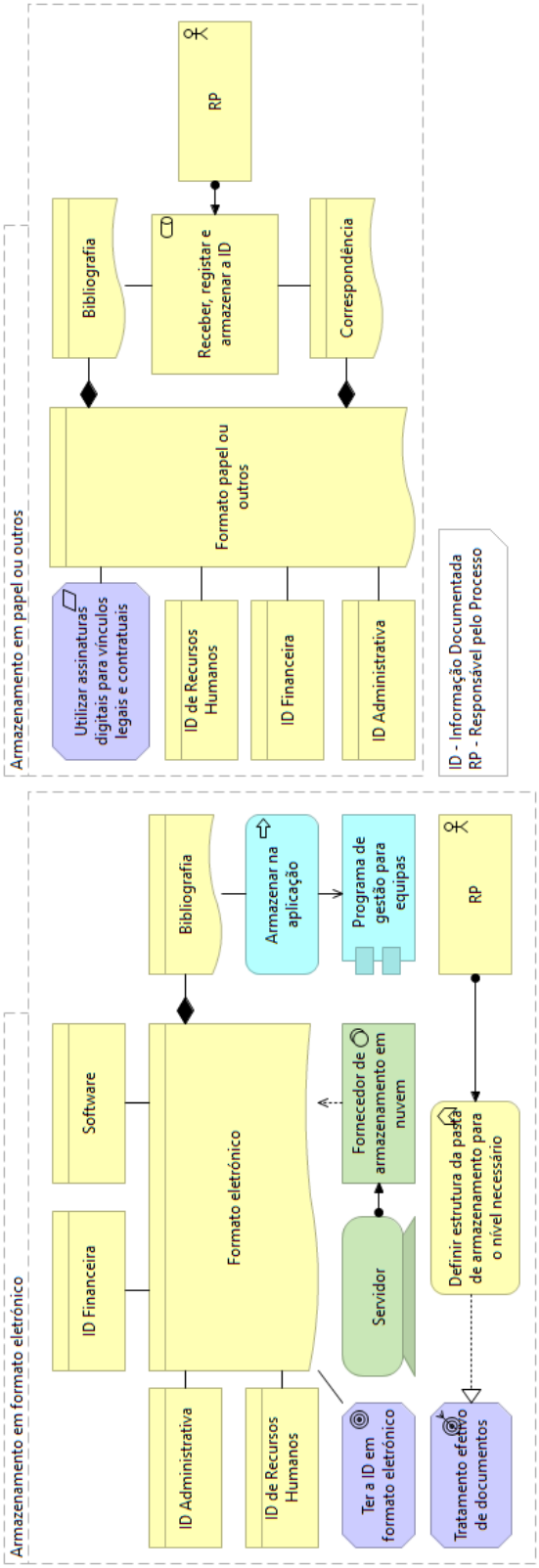


Figura 30 – Procedimento de Gestão da Informação Documentada – vista detalhada dos meios de documentação do caso de estudo II (© 2021 IEEE).

- Relacionamento com a norma ISO 9001:2015

O modelo 6 ilustra os formatos da ID da organização. A próxima tabela contém as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	Explicação
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)
Cláusula 10 - *melhoria*	Tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades

Tabela XXII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 6 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada.

O *contexto da organização* evidencia-se no tipo de ID existente ou na necessidade de ter o ID em formato eletrónico para gestão documental. O *planeamento* está envolvido com elementos *objetivos* ou *requisitos*, assim como a avaliação de desempenho, que realiza a confirmação da conformidade. Os recursos de *suporte* são de tipo documental. E o controlo efetuado pelo RP aborda a cláusula de *operação*. Por fim, a melhoria está relacionada com a função do RP, na gestão da inconformidade.

Criação de Vistas Adicionais

As próximas duas vistas são criadas com os propósitos: (1) de preencher lacunas de informação do primeiro modelo deste procedimento; (2) de atribuir um contexto mais detalhado da informação, e (3) de alinhar essa informação com a norma ISO 9001:2015. O modelo 7 e o modelo 8 ilustram as responsabilidades e as motivações no procedimento de gestão da ID, respetivamente. São vistas complementares da vista de alto nível (modelo 1), mas ao mesmo tempo facultativas, dado que adicionam informações que abrangem o domínio da organização, e não exclusivamente este procedimento. Além disso, as motivações estão representadas no modelo 1 na sua totalidade.

Modelo 7

A próxima figura indica um ponto de vista específico do *ArchiMate*: *stakeholders*, e mostra quais os principais *stakeholders* e suas funções.

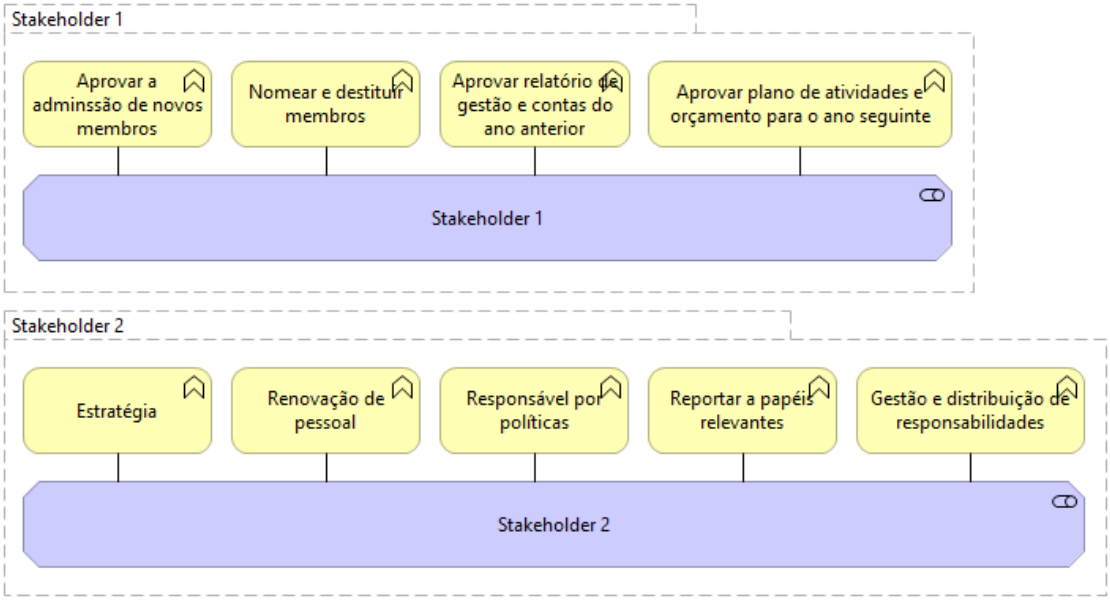


Figura 31 – Procedimento de Gestão da Informação Documentada – vista adicional de responsabilidade do caso de estudo II (© 2021 IEEE).

Apesar de existirem vários *stakeholders* envolvidos neste procedimento, realçam-se somente dois (por motivos de confidencialidade) – *stakeholders* 1 e 2, representados em agrupamentos diferentes. O primeiro assegura a aprovação de novos membros, relatório de gestão do ano antecedente, e plano de atividades e orçamento do ano seguinte. Já o segundo está diretamente envolvido na estratégia, responsabilidades e políticas, renovação de pessoal e gestão e distribuição de responsabilidades.

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

A semelhança com outras abordagens está no facto de esta utilizar o mesmo conjunto de questões para explicar os modelos de AE. As questões pertinentes neste modelo são:

(1) *Quem* são os *stakeholders* principais da organização (elementos de cor roxa)? e

(2) *Quais* são as funções de cada *stakeholder* (elementos de cor amarela)?

Os elementos deste modelo são de *contexto organizacional* e servem para contextualizar o papel de alguns *stakeholders* que não estão diretamente envolvidos no procedimento de gestão de ID.

- Relacionamento com a norma ISO 9001:2015

O modelo 7 demonstra a alocação de responsabilidades a cada *stakeholder*. A próxima tabela contém as cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo.

Cláusula	Explicação
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 5 - *liderança*	Criação de condições para a concretização de objetivos (Maekawa et al., 2013)
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)

Tabela XXIII – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 7 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada.

O *contexto da organização* evidenciado na alocação de responsabilidades a cada *stakeholder* destaca a importância do papel de cada um e os requisitos envolvidos. A *liderança,* demonstra-se na criação de condições, como a aprovação de vários elementos, por exemplo. Para atingir os objetivos, o *planeamento* é essencial e está retratado em elementos como a definição de estratégias, assim como o *suporte* de recursos humanos, com a renovação de pessoal. A monitorização é influenciada pela cláusula de *avaliação de desempenho*.

Modelo 8

Na próxima figura modela outro ponto de vista do *ArchiMate* – motivação. Este ponto de vista representa os motivos fundamentais que conduzem a entidade à adoção deste procedimento de gestão – tratamento efetivo e útil da documentação. Os elementos que se encontram neste modelo foram anteriormente representados, por partes, em quase todos os modelos anteriores. Decidiu-se criar este modelo, com as ligações entre os elementos *motivacionais*, para reforçar a razão de a qualidade ser útil para a entidade

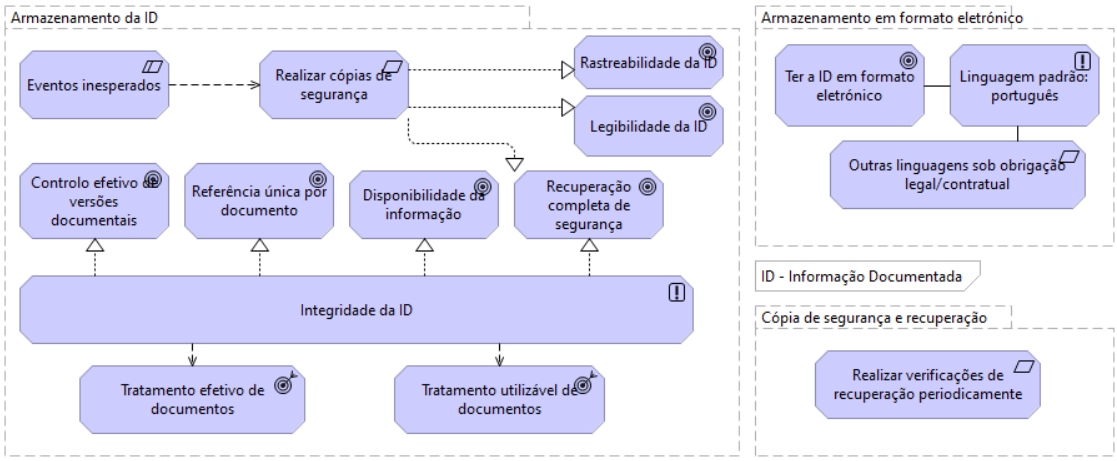


Figura 32 – Procedimento de Gestão da Informação Documentada – vista adicional de motivação do caso de estudo II (© 2021 IEEE).

Por princípio, no agrupamento de armazenamento da ID (lado esquerdo da figura), pretende-se que a ID seja íntegra, isto é, que se mantenha a precisão e consistência durante o ciclo de vida da informação (desde a criação e armazenamento, à sua eliminação), sem que haja qualquer interferência adicional, excetuando intervenientes com permissão. Para realizar a integridade da informação definiram-se requisitos (realização periódica de verificações de recuperação das cópias de segurança da informação em formato eletrónico) e alguns objetivos: controlo efetivo de versões, definição de referências para cada documento, disponibilidade da informação e sua total recuperação. Para tal, são elaboradas cópias de segurança para prevenir eventos inesperados e perda de informação (representadas no fundo da figura, do lado direito).

No apêndice A encontram-se disponíveis mais informações acerca dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* deste modelo.

- Paralelismo com outras abordagens de AE

As questões realizadas neste modelo são utilizadas noutras abordagens com o propósito semelhante de explicar os modelos de AE. As questões realizadas são:

(1) *Quais* são as *restrições*, *requisitos*, *princípios* e *outcomes* (elementos de cor roxa)? e

(2) *Porque* são definidos estes *objetivos* (elementos de cor roxa)?

Os elementos deste modelo são de *contexto organizacional* e servem para contextualizar os motivos por detrás deste procedimento de gestão da ID.

- Relacionamento com a norma ISO 9001:2015

O modelo 8 representativo das motivações deste procedimento relaciona-se com algumas cláusulas da norma ISO 9001:2015. A próxima tabela demonstra quais as cláusulas da norma relacionadas com o modelo.

Cláusula	Explicação
Cláusula 4 – *contexto da organização*	"Combinação de fatores e condições internos e externos que podem influenciar os produtos e serviços de uma organização" (SGS Portugal, 2015)
Cláusula 6 - *planeamento*	"Possibilidade de obter um melhor desempenho e mais benefícios, permitindo lidar agilmente com a mudança" (Costa, 2017)
Cláusula 7 – *suporte*	Recursos
Cláusula 8 – *operação*	Processos internos e externos da organização e critérios para o seu controlo
Cláusula 9 – *avaliação de desempenho*	Análise de resultados obtidos e comparação de resultados (Costa, 2017)
Cláusula 10 - *melhoria*	Tomada de ações corretivas e gestão das não conformidades

Tabela XXIV – Cláusulas da norma ISO 9001:2015 relacionadas com o modelo 8 do caso de estudo II e sua explicação sumarizada.

O *contexto organizacional* está envolvido na motivação deste procedimento, no facto de se esperar alcançar um controlo efetivo e útil da ID. O *planeamento* de ações contra riscos influencia o alcance dos objetivos definidos. O *suporte* documental é o recurso principal deste procedimento. Os *requisitos* e controlos efetuados são abordados pelo requisito *operação*.
A conformidade com os *objetivos* é avaliada na cláusula 9. E a *melhoria* evidencia-se na tomada de ações corretivas e gestão das inconformidades.

Conclusões da Modelação do Caso de Estudo II

Na modelação deste procedimento adaptaram-se e criaram-se vistas consoante a sugestão dos especialistas e utilizadores do procedimento.

A modelação foi elaborada do seguinte modo:

- Vista generalizada, de alto nível com a sumarização do procedimento de gestão da ID, com elementos pertencentes às camadas *negócio*, *aplicação* e *tecnológica* do *ArchiMate* – modelo 1;
- Vista de baixo nível representativa do fluxo do procedimento, e complementar com o modelo 1 que sumarizou o fluxo através dos processos principais;
- Vista de baixo nível que modela os atributos do ciclo de vida da ID, e complementar do modelo 1;
- Vista de baixo nível para modelar os atributos do esquema de classificação da ID, e complementar do modelo 1;
- Vista de baixo nível, complementar do modelo 1, para modelar os requisitos de conformidade da ID;
- Vista de baixo nível para modelar os meios de documentação da ID, e complementar do modelo 1;
- Vista de baixo nível, facultativa relativamente ao modelo 1 e representativa de um ponto de vista característico do *ArchiMate* – *Stakeholders*;
- Vista de baixo nível, facultativa relativamente ao modelo 1 e representativa de um ponto de vista característico do *ArchiMate* - as motivações do procedimento de compras; e
- Inclusão de aspetos *motivacionais* em todas as vistas: (1) para avaliar quais os elementos que impactam o procedimento, (2) para que os *stakeholders* identifiquem para que motivações estão a laborar, e (3) para que se verifique se as práticas estão em conformidade com os objetivos e metas estabelecidos.

Estas alterações são decorrentes das sugestões facultadas e estão em linha com as cláusulas da norma ISO 9001:2015:

- Para o *contexto da organização* (cláusula 4) todas as vistas estão envolvidas, uma vez que o contexto influencia todo o sistema do procedimento de gestão da ID;
- Para a *liderança* (cláusula 5) recorre-se a vistas que incluam gestão de topo, orientações estratégicas da organização, metas a atingir e trabalhadores envolvidos;
- Para o *planeamento* (cláusula 6) utilizam-se vistas que englobem objetivos, políticas, monitorizações, riscos, oportunidades e responsáveis pela resolução de problemas;
- Para o *suporte* (cláusula 7) ilustram-se as vistas com os vários tipos de recursos, competências e ID;
- Para a *operação* (cláusula 8) opta-se pelas vistas de processos, requisitos, controlo de entradas e saídas do procedimento, produtos e serviços;
- Para a *avaliação de desempenho* (cláusula 9) incluem-se vistas que empregam objetivos, conformidades, auditorias e revisões; e
- Para a *melhoria* (cláusula 10) escolhem-se vistas com ações corretivas e gestão das não conformidades.

Nesta modelação questões utilizadas tipicamente noutras abordagens, para explicação de modelos de AE, são também empregues na modelação das vistas:

- *O quê/O que/Qual/Quais?* – para elementos procedimento
- *Como*? – para explicar o fluxo ou tratamento de informação do procedimento;
- *Quando*? – elementos que estabelecem a periodicidade no procedimento;
- *Onde*? – localização do tratamento de elementos do procedimento;
- *Porque/Porquê?* – para elementos *motivacionais* e explicação de razões e motivações; e
- *Quem*? – responsabilidades no procedimento.

As vistas desta modelação que podem corresponder a estas questões são:

- *O quê/O que/Qual/Quais?* – os elementos de cada camada, fluxo, atributos do ciclo de vida da ID, esquema de classificações, requisitos de conformidade, meios de documentação, funções dos *stakeholders*, e motivações (todas as vistas modeladas);
- *Como?* – o fluxo de ID do procedimento (comportamento padrão), lidar com novas necessidades no processo (comportamento específico), tratamento de atributos, requisitos e revisões (modelos 1, 2, 3, 4 e 5);
- *Quando?* – temporalidade dos elementos do procedimento ou implementação de regras e requisitos (modelos 1, 4 e 5);
- *Onde?* – locais de armazenamento da ID (modelo 3);
- *Porque/Porquê?* – elementos motivacionais (excetuando o modelo 7, está presente em todos os modelos, com mais incidência no modelo 8); e
- *Quem?* – responsabilidades no procedimento ou os *stakeholders* da organização (modelos 4, 5, 6 e 7).

A maioria das questões são potencialmente respondidas no modelo de alto nível (modelo 1).

4.3 Sumário

Neste capítulo apresentaram-se as modelações *ArchiMate* de cada caso de estudo dos procedimentos cedidos pelas entidades colaboradoras. Descreveram-se os elementos e relacionamentos entre si, a par com o relacionamento com a norma ISO 9001:2015.

No próximo capítulo analisam-se os resultados obtidos e apresenta-se a evidência resultante da modelação com os passos para a conceção e desenvolvimento dos modelos.

Capítulo 5 DISCUSSÃO

Este capítulo aborda na primeira secção (5.1), os resultados obtidos nas modelações dos dois casos de estudo, discutindo as semelhanças e diferenças existentes com a adoção desta abordagem de modelação para a norma ISO 9001:2015. Apresenta-se a abordagem como evidência resultante da modelação e demonstram-se as fases a percorrer, de modo a conseguir recriá-la para outros procedimentos.

Na segunda secção (5.2), exibe-se a avaliação produzida pelos utilizadores e *designers* dos procedimentos, e pelos especialistas na norma ISO 9001:2015, a par com a avaliação dos atributos da qualidade de cada uma das modelações. Finalmente, listam-se as vantagens e desvantagens desta abordagem.

A secção 5.3 introduz a discussão na comunidade científica com a aceitação de artigo em *workshop* e conferência.

Por fim, a última secção contém as conclusões deste capítulo.

5.1 Abordagem

A abordagem de modelação de AE vai ser descrita em vários passos que permitem a sua compreensão e aplicação.

Seleção da Linguagem

Esta abordagem teve início com a seleção da linguagem de modelação – *ArchiMate*. Esta linguagem permite modelar diferentes aspetos organizacionais em diferentes camadas (*estratégia, negócio, aplicação, tecnológica & física*, e *implementação & migração*). A linguagem possibilita a criação de vistas com o domínio próprio de cada *stakeholder*, demonstrando os mesmos elementos de forma específica a cada um, induzindo, assim, a comunicação e tomada de ações informadas. Adicionalmente, aspetos *motivacionais*, *comportamentais*, *estruturais* e de *composição* do *ArchiMate*, ajudam a contextualizar a utilização da norma ISO 9001:2015 dos SGQ, necessária nesta modelação.

Recolha e Seleção de Informação

De seguida, foi reunida informação detalhada de entidades empresariais, acerca de procedimentos do SGQ específicos: procedimento de compras (primeiro caso de estudo) e procedimento de gestão de ID (segundo caso de estudo). A partir desta informação foram elaborados modelos de

forma a garantir conformidade com a norma ISO 9001:2015 e assistência aos utilizadores destes procedimentos, tanto internos (ex. *designers* de documentos e seus utilizadores) como externos (ex. especialistas).

Vistas e Pontos de Vista

Foram identificadas oito vistas, com dois pontos de vista associados, para cada um dos casos de estudo.

Para o primeiro caso de estudo identificaram-se as seguintes vistas:

(1) Vista principal sumarizada e de alto nível;
(2) Fluxo do procedimento de compras de bens e serviços;
(3) Aplicações de suporte;
(4) Documentação associada;
(5) Eventos motivadores;
(6) Localização – centros de ação;
(7) Responsabilidades; e
(8) Motivação.

Os pontos 7 e 8 correspondem a pontos de vista.

No segundo caso de estudo identificaram-se as subsequentes:

(1) Vista principal sumarizada e de alto nível;
(2) Criação do documento e mudanças (de acordo com fases específicas que careciam de detalhe);
(3) Gestão de ciclo de vida do documento (armazenamento, retenção e descarte);
(4) Atributos e classificações do documento;
(5) Requisitos de conformidade;
(6) Meio de documentação (físico-digital);
(7) Responsabilidades; e
(8) Motivação.

Mais uma vez, os pontos 7 e 8 correspondem a pontos de vista.

O número de vistas está dependente da informação contida em cada documento, não havendo um número estrito de vistas a ser criadas. Contudo, o número mínimo de vistas a modelar com esta abordagem é de cinco, como se explica de seguida.

Observa-se a presença de uma semelhança entre as vistas criadas, por exemplo, ambos os procedimentos referem vistas similares – principal, fluxo, responsabilidades e motivação.

Explicação da Abordagem

Nesta fase tornou-se vital capturar a lógica de conceção da norma ISO 9001:2015 e aplicar as questões base das abordagens de AE – ZF, TEAF e 5W1H/5W2H. Para o primeiro caso de estudo, por exemplo:

- *Quem* são os *stakeholders* da organização?

- *Quais* são as aplicações que dão suporte ao procedimento?
- *Que* documentos estão associados ao procedimento?
- *Como* é o fluxo de procedimentos de compras?
- *Onde* são realizadas as atividades?
- *Quando* se iniciam as diferentes fases do procedimento? e
- *Porque* é que o procedimento interessa e se desenrola desta maneira?

Ou no segundo caso de estudo, por exemplo:

- *Quem* é responsável pela ID?
- *Quais* são os *stakeholders* da organização?
- *Quais* são as classificações e atributos associados à ID?
- *Como* é o fluxo de procedimentos da gestão da ID (comportamento por defeito)?
- *Como* lidar com novas necessidades no processo (comportamento específico)?
- *Onde* se armazena a ID?
- *Quando* se implementam as regras e conformidades da ID? e
- *Porque* é a ID importante?

As questões variam consoante a informação mencionada, mas o princípio considera-se que seja semelhante. Por exemplo, para a mesma questão *o quê/quais*, o primeiro caso aborda documentação associada e aplicações de TI, onde o segundo caso cita *stakeholders* e classificações e atributos.

Complementarmente, para cada caso, sempre que haja informação distinta é criada uma nova vista que pode mencionar a mesma questão utilizada noutra vista. Exemplificando com o segundo caso, existem duas vistas com a mesma questão *quais*, uma para responder ao tipo de documentos associados, e outra para as aplicações de TI utilizadas.

Das vistas criadas, cinco são essenciais: (1) generalizadas e de alto nível, (2) as que demonstram o suporte utilizado (3) as temporais, (4) as de localização, e (5) as de fluxo de informação do procedimento. As restantes consideram-se adicionais por estarem contidas parcial ou totalmente noutras – motivações e intervenientes, apesar de o seu conteúdo ser crucial para os especialistas.

Os modelos criados não são considerados hierárquicos, uma vez que os elementos da vista generalizada não contêm obrigatoriamente os elementos pormenorizados das vistas mais detalhadas. Uns elementos não têm maior relevância quando comparados com os outros, não existindo uma relação de subordinação, típica de modelos hierárquicos.

Relativamente ao funcionamento das vistas, o *ArchiMate* permite que, desde a criação de um elemento, seja possível utilizá-lo em diferentes vistas (bastando arrastá-lo para a vista pretendida). Por exemplo, se numa dada vista se adicionarem dois elementos, e estes tenham sido previamente ligados por um relacionamento noutra vista, irão aqui assumir o relacionamento já estabelecido. Assegura-se assim a coerência dos modelos. Esta característica é viável devido ao modo como a *framework ArchiMate* foi desenvolvida. Cada elemento e relacionamento utilizado é afixado num

separador do *ArchiMate* e, quando necessário, é possível consultar a sua localização nas vistas existentes e o modo como se relacionam com outros elementos.

Evidência da Modelação

Todos estes pontos são relevantes para gestores da qualidade e profissionais de AE. O sumário da abordagem está representado na figura que se segue e serve como artefacto/evidência resultante da modelação.

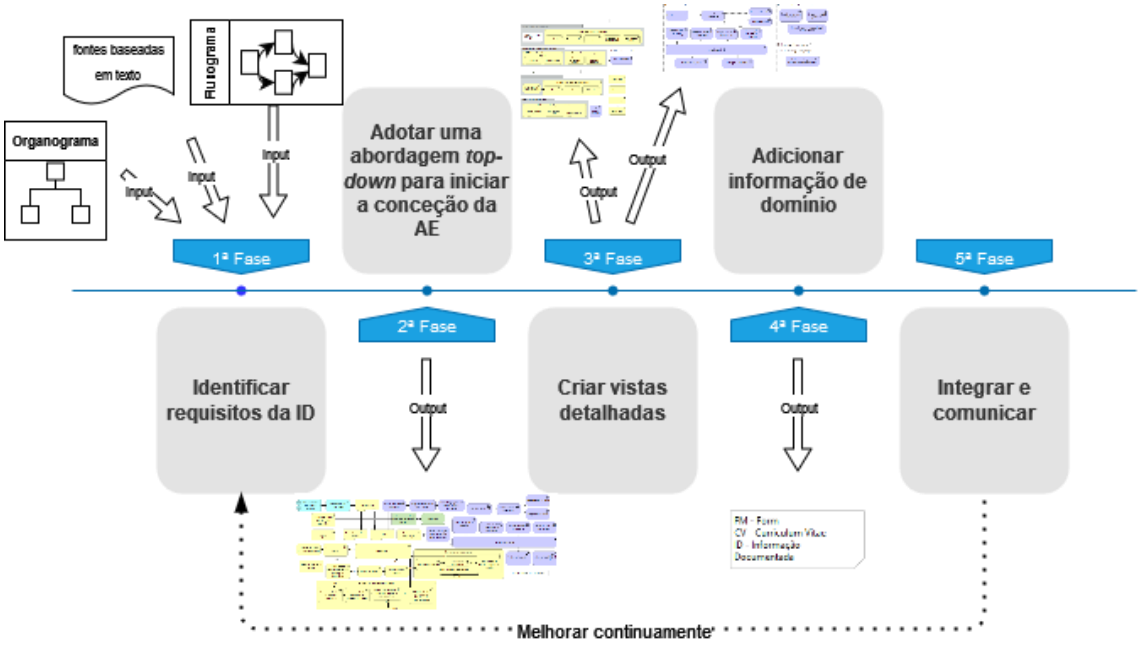


Figura 33 – Abordagem baseada em *ArchiMate* para gestão da qualidade ISO 9001:2015 – evidência (© 2021 IEEE).

A abordagem utiliza figurativamente o procedimento do segundo caso de estudo. Inicia-se com a análise da informação existente (entradas da abordagem), representada por exemplo, em fluxogramas, procedimentos textuais e/ou organogramas. Após seleção de informação relevante criam-se vistas (saídas da abordagem). A seleção inicial tem em conta o fluxo de informação com as etapas principais, os elementos de suporte (documental ou de IT), recursos humanos e motivações. Assim, as vistas principais que, de alguma forma, sumarizam todo o procedimento, incluem elementos de *negócio*, *TI* e *motivacionais*.

Contudo, verifica-se ser necessário criar vistas detalhadas (saídas da abordagem) de acordo com as necessidades dos *stakeholders*, enriquecidas com informação específica de cada domínio. Esta necessidade surge pelos seguintes motivos:

- Existência de lacunas de informação no primeiro modelo criado, que sumariza todo o procedimento;
- Atribuição de um contexto que seja mais detalhado e de acordo com cada uma das camadas e domínios envolvidos; e

- Alinhamento da informação com a norma ISO 9001:2015.

Nesta fase, a seleção da informação passa a ter em conta um conjunto de questões, igualmente utilizadas noutras abordagens (ZF, TEAF e 5W1H/5W2H) e que dão resposta ao alinhamento referido. Procuram-se informações acerca dos seguintes elementos que ainda não tenham sido considerados:

- Entidades responsáveis, que podem ser pessoas, áreas ou departamentos organizacionais, por exemplo (questão *quem*);
- Elementos essenciais e que se integram no fluxo de informação, suas entradas e/ou saídas (questão o *quê/qual/quais*);
- Modo de ligação entre elementos ou o fluxo de procedimentos (questão *como*);
- A localização de certos elementos ou áreas/departamentos da organização (questão *onde*);
- Temporalidade ou periodicidade de certos elementos (questão *quando*); e
- Razões ou motivos que são o motor de cada procedimento (questão *porquê/porque*).

Por norma, este processo iterativo requer um conjunto de reuniões periódicas com os intervenientes no procedimento para avaliação da correção e completude dos modelos e sua informação, e para adição de informação ou sua remoção. Finalmente, concluídas as avaliações, procede-se à integração dos modelos no SGQ, melhorando continuamente os procedimentos - as compras de bens e serviços e avaliação de fornecedores (primeiro caso de estudo), e documentação da informação (segundo caso de estudo).

A melhoria contínua e envolvimento de pessoas são princípios chave da norma ISO 9001:2015 que podem ser adotadas por abordagens para aquisição de bens e serviços e avaliação de fornecedores (primeiro caso de estudo), e documentação de informação (segundo caso de estudo) habilitada para TI.

A partir do *feedback* providenciado pelos utilizadores dos procedimentos e especialistas na norma ISO 9001:2015, os modelos foram iterativamente melhorados. Considerou-se obrigatória a criação de uma vista de alto nível para sumarizar os procedimentos modelados (de compras e de gestão documental) demonstrando elementos de todas as camadas do *ArchiMate* e de contexto organizacional envolvidos. Por exemplo, ambos os casos de estudo utilizam no total, duas camadas (*negócio* e *aplicação*) e aspetos *motivacionais*; adicionalmente utiliza-se a camada *tecnológica* no segundo caso. No entanto, esta vista generalizada teria de ser simples e acessível a todos os *stakeholders* referidos na documentação. Assim, são criadas vistas adicionais, dependendo do nível de granularidade pretendido. Inicialmente o nível de granularidade é baixo, isto é, possui muito detalhe. A granularidade vai sendo adaptada segundo a pretensão dos utilizadores do processo durante as reuniões elaboradas. Nas configurações da norma ISO 9001:2015 os modelos devem apresentar detalhe suficiente para que possam ser evitados erros e assegurar consistência no procedimento.

Os modelos careciam de uma lista de acrónimos (saída da abordagem) que foi posteriormente adicionada e mostrou-se necessária à compreensão da linguagem, dos termos e elementos visuais utilizados para os diferentes domínios organizacionais. Foi também assinalada a inevitabilidade de transmitir os conhecimentos de modelação do *ArchiMate* aos *designers* dos procedimentos ou auditores externos.

Concluída a fase da demonstração da abordagem utilizada, com os seus passos e ferramentas auxiliares – questões de outras abordagens de AE, e *ArchiMate*, a próxima secção aborda a avaliação lavrada pelos especialistas na norma ISO 9001:2015, *designers* e utilizadores dos procedimentos, juntamente com as vantagens e desvantagens encontradas.

5.2 Avaliação da Modelação

Nesta fase, findada a modelação dos procedimentos de cada caso de estudo, concretiza-se a sua avaliação. Os *designers* do procedimento de compras, seus utilizadores e especialista (da Associação Intermunicipal), e o *designer* do procedimento de gestão de documentação e especialista na norma ISO 9001:2015 (da entidade de setor aeronáutico), mostraram-se desde o início disponíveis em colaborar, incentivar e dar o seu parecer no decurso do processo de modelação. A avaliação que se segue foi elaborada com o seu contributo, no decurso e término da modelação.

Caso de Estudo I – Avaliação

Na avaliação do primeiro caso de estudo (PSQ de Compras) participaram os *designers*, responsável pelo procedimento e alguns utilizadores, juntamente com os especialistas na norma ISO 9001:2015.

No capítulo 4 apresentou-se o caso de estudo e elaboraram-se duas modelações – inicial e melhorada. Separam-se as avaliações das duas modelações.

No Decurso da Modelação

Após o término da modelação inicial foi proposto que seria do maior interesse para um auditor realçar os seguintes elementos:

- Os intervenientes em cada fase do processo;
- As motivações que influenciavam esse procedimento;
- O fluxo do procedimento e o seu contexto; e

- A lista de acrónimos.

Esta seleção permitiria que se (1) identificassem imediatamente os responsáveis por cada fase do procedimento, (2) garantisse consistência com os objetivos, diretrizes e requisitos definidos pela organização, (3) visualizasse cada etapa de procedimento, e (4) oferecesse entendimento e compreensão a qualquer leitor.

Para além de auxiliar o auditor, os modelos poderiam servir para consulta dos *stakeholders*, clarificando o papel que cada um desempenha e demonstrando para que objetivos ou metas está a laborar.

Entretanto, para o fluxo do procedimento considerou-se a conceção de uma vista generalizada e de alto nível. Todas as informações adicionais resultariam na criação de vistas novas detalhadas. O desenvolvimento de novos modelos a partir da modelação inicial pertence à segunda modelação realizada – modelação melhorada.

Pós-modelação

Volvida a modelação melhorada, concluiu-se que a implementação dos modelos nos PSQ da empresa, complementares com os procedimentos textuais e fluxogramas existentes, era possível.

- Avaliação dos especialistas e utilizadores

Os modelos revelam detalhe nas informações que contêm, clareza e compreensão. A segmentação utilizada (divisão por processos e em vistas orientadas pela abordagem *top-down*) fortalecia a clareza dos modelos e, dependendo da estratégia da organização, poderia ser avaliada a substituição do modo de representação corrente pelo sugerido nesta tese, uma vez que se fornece uma perspetiva explicativa e pormenorizada dos caminhos da qualidade. Deduz-se que a modelação pode contribuir para um alinhamento entre negócio e TI, incluindo a perspetiva de transformação digital.

- Avaliação da qualidade da modelação

Na tabela seguinte apresentam-se alguns atributos da qualidade considerados para modelações de AE e que servem de base à avaliação desta modelação.

Atributos da qualidade e subfactores		Selecionar aplicável
Brevidade e Clareza	Proporciona uma vista generalizada	X
	Utiliza uma abordagem *top-down*	X
	Distribuição lógica de dados	X
	Nº de elementos do modelo	
	Tamanho de informação textual	
Granularidade	Transmite informações básicas	X
	Nível de detalhe dos modelos	X

	Nível de detalhe da informação textual	
Uniformidade e Coesão	Conformidade com a *framework* de AE	
	Conformidade com arquiteturas existentes	X
	Evita duplicações	
	Distingue as arquiteturas *as-is* de *to-be*	
Disponibilidade	De produtos de AE apropriados	X
Correção	De dados de origem	X
	Atualidade da descrição	
	Completude da descrição	X
Utilidade	Propósito claro	X
	Adequação no uso de contexto	X

Tabela XXV – Atributos da qualidade da modelação do caso de estudo I, segundo a tabela de classificação em (Niemi & Pekkola, 2013).

A *brevidade e clareza* está presente nesta modelação. A vista de alto nível sumariza o procedimento e inclui elementos-chave - intervenientes, suporte e motivações, permitido que se identifique o procedimento mais facilmente. A abordagem *top-down* reforça estes atributos na medida em que adiciona detalhes nas vistas de baixo nível, complementares à generalizada. Nesta modelação os elementos estão distribuídos logicamente em vistas que permitem responder a questões distintas: *quem*, *como*, *quando*, *onde*, *o que/o quê/qual/quais*, e *porque/porquê*. No entanto, a modelação utiliza um maior número de elementos do que o aconselhado (mais de 1-15), e o tamanho de informação textual por vezes ultrapassa o expectável.

Quanto à *granularidade*, os modelos consideram informações básicas de cada domínio organizacional, representado por diferentes camadas, na vista generalizada. O nível de detalhe é maior em vistas de baixo nível, permitindo que os *stakeholders* entendam o seu conteúdo, em vistas para eles concebidas. Contudo, os modelos carecem de informação textual como explicação auxiliar, excetuando a lista de acrónimos sugerida.

Relativamente à *uniformidade e coesão*, a modelação está em conformidade com a informação contida nos elementos fornecidos, sendo-lhes complementar. A duplicação de elementos de motivação, por exemplo, não permite que se verifique este atributo da qualidade. Contudo, num ambiente de auditoria, a duplicação de informação pertinente a cada modelo poderia ser considerada uma mais-valia, na medida em que, por exemplo, assegura o alinhamento do procedimento com as metas definidas.

Os documentos desta entidade estavam *disponíveis* sob acordo de confidencialidade e foram suficientes para efetuar a modelação.

A *correção* desta modelação está assegurada na medida em que os dados utilizados constavam de produtos de AE aprovados, contudo à data desta dissertação, algumas informações sofreram alterações em processos de revisão que poderão afetar este atributo da qualidade. Apesar desta

modelação ser experimental os modelos consideram-se finalizados, carecendo possivelmente de introduções textuais que poderão ser incluídas.
Finalmente, a modelação tem *utilidade* pois parte do propósito de criar uma abordagem de AE em linha com a norma ISO 9001:2015 e faz uso de um procedimento real e de uso corrente na Associação Intermunicipal, adotando o seu contexto.

Caso de Estudo II – Avaliação

A avaliação do segundo caso de estudo foi concebida exclusivamente pelo especialista da norma ISO 9001:2015 e, ao mesmo tempo, responsável pelo procedimento de gestão da ID.
Tendo por base a avaliação do primeiro caso de estudo, elaborou-se a modelação deste procedimento de forma mais direta. Os campos abordados na avaliação anterior (intervenientes, motivações, fluxo do procedimento e lista de acrónimos) foram introduzidos inicialmente na modelação concebendo a vista de alto nível.

- Avaliação do especialista e utilizador

Por um lado, a vista generalizada permite que se usufrua de uma só visão que, apesar de sumarizada, demonstra o fluxo, motivações e intervenientes. Estes elementos asseguram confirmação, consistência e coerência com os objetivos estipulados, ao mesmo tempo que possibilitam aos intervenientes o entendimento sobre os objetivos organizacionais para que estão a exercer a sua função. Esta vista funciona como um mapa ou guia que acompanha as dinâmicas envolvidas, desde uma visão mais abstrata (objetivos) até à concretização prática (nível máquina). Por outro lado, as vistas pormenorizadas funcionam como um filtro ou *plug-in* da vista geral, representadas em vistas diferentes. Os modelos documentam sistemas existentes, identificam oportunidades de melhoria, e podem servir de auxiliar no processo de auditoria ou na gestão da qualidade, sem que estejam estruturados em formato papel, como a norma ISO 9001:2015 prevê. Documentos como o manual da qualidade podem, deste ponto de vista, ser substituídos, dado que os elementos que o compõem podem ser modelados em *ArchiMate*. A abordagem é válida e útil, porém, o esforço da implementação teria de ser pensado face ao esforço existente na conceção de documentação corrente, bem como o espaço que se aloca e o nível de granularidade. Para um auditor, por não serem modelos muito intuitivos, teria de ser adicionado algum tipo de informação ou introdução para explicação da linguagem e informação neles contida.

- Avaliação da qualidade da modelação

A tabela seguinte auxilia na avaliação da modelação a partir de atributos da qualidade e seus subfatores.

Atributos da qualidade e subfatores		Seleção aplicável
Brevidade e Clareza	Proporciona uma vista generalizada	X
	Utiliza uma abordagem *top-down*	X
	Distribuição lógica de dados	X
	Nº de elementos do modelo	
	Tamanho de informação textual	
Granularidade	Transmite informações básicas	X
	Nível de detalhe dos modelos	X
	Nível de detalhe da informação textual	
Uniformidade e Coesão	Conformidade com a *framework* de AE	
	Conformidade com arquiteturas existentes	X
	Evita duplicações	
	Distingue as arquiteturas *as-is* de *to-be*	
Disponibilidade	De produtos de AE apropriados	X
Correção	De dados de origem	
	Atualidade da descrição	X
	Completude da descrição	
Utilidade	Propósito claro	X
	Adequação no uso de contexto	

Tabela XXVI – Atributos da qualidade da modelação do caso de estudo II, segundo a tabela de classificação em (Niemi & Pekkola, 2013).

A criação de uma vista de alto nível, que aborda contextos de vários domínios organizacionais e os sumariza; a adoção de uma abordagem *top-down*, que utiliza vistas de baixo nível para detalhar a informação; e a lógica desta abordagem, com recurso a questões-chave (*quem*, *como*, *quando*, *onde*, *o que/o quê/qual/quais*, e *porque/porquê*), são três subfatores que permitem considerar a qualidade dos modelos quanto à *brevidade e clareza*.

Os modelos incluem informações básicas que vão progressivamente sendo pormenorizadas nas vistas de baixo nível, complementares da vista generalizada, atribuindo noções de *granularidade* e contexto à modelação.

A *uniformidade e coesão* é um atributo que poderia, noutras fases, ser melhorado ou atualizado. Nesta modelação considera-se a existência de conformidade com a informação cedida pela entidade.

A *disponibilidade* foi assegurada sob acordo de confidencialidade, sendo apresentadas as informações necessárias à modelação.

Esta modelação visa o atributo de *correção* na medida em que revelam informações em voga na organização. Contudo, por estarem transformados por motivos de confidencialidade, não se considera que são exatamente dados corretos.
Por fim, por ter um propósito definido – criação de uma abordagem de AE em linha com a norma ISO 9001:2015, pode considerar-se um modelo útil.
A subsecção seguinte junta as conclusões relativas a ambos os casos de estudo, ações que podem melhorar a qualidade dos modelos e as vantagens e desvantagens encontradas.

Conclusões da Avaliação de ambos os Casos de Estudo

A abordagem de modelação de AE para a norma ISO 9001:2015 é aplicada em dois casos de estudo distintos. O primeiro refere-se a um procedimento do sistema da qualidade relacionado com compras, enquanto o segundo aborda um procedimento de gestão da ID. As modelações seguiram as fases descritas na abordagem (secção 5.1) e foram avaliadas pelos utilizadores e especialistas, de uma forma genérica, positivamente. Atributos da qualidade, descritos em (Niemi & Pekkola, 2013), serviram de auxiliar na avaliação. O primeiro caso de estudo revelou uma maior qualidade relativamente ao segundo caso de estudo, tendo em conta a *correção* e *utilidade*. Em alguns atributos ambos demonstraram estar em sintonia, existindo alguma *brevidade e clareza*, e um grau de *granularidade* aceitável. Todavia, ambos revelaram deficiência na *uniformidade e coesão*.
Seguidamente listam-se as vantagens e desvantagens desta abordagem.

Vantagens

"As vantagens principais propostas pela abordagem são:

- A documentação da norma ISO 9001:2015 pode ser melhorada através de uma linguagem visual que estende as capacidades do processo de modelos tradicionais;
- A modelação de AE pode ser empregue em auditorias da qualidade;
- A documentação de processos não obriga à descrição de processos tradicionais baseada em texto;
- A possibilidade de conceber uma representação unificada dos requisitos de SGQ e dos requisitos de departamentos de TI;
- A clarificação da relação entre diferentes domínios da organização;
- O fornecimento de alinhamento entre o SGQ e as TI, servindo-se de uma notação padrão;
- Esta iniciativa de AE pode ser envolvida na lista de ações de melhoria de organizações certificadas pela norma ISO 9001:2015 (atualização e/ou substituição de representações de processos tradicionais por modelos de AE);
- A identificação de tecnologias aplicáveis a diferentes partes do processo e requisitos de informação em cada fase;

- Sugestão de vistas adaptadas às necessidades de cada *stakeholder* do SGQ" (Ana Pereira, Rui Henriques, João Barata, An ArchiMate-Based Approach to ISO 9001:2015 Quality Management: Shifting to IT-Enabled Documented Information, 2021 IEEE 23rd Conference on Business Informatic (CBI), Sept. 2021, © 2011 IEEE);
- O estabelecimento de um elemento de comunicação para melhoria de entendimento entre *stakeholders*, uma das lacunas identificadas em sinergias entre AE e GQ;
- A adoção de práticas da qualidade da norma ISO 9001:2015 em linha com a gestão de procedimentos, outra das lacunas existentes na sinergia entre AE e GQ; e
- Possibilidade de adaptação dos modelos em resposta a mudanças ou alterações na AE.

Desvantagens

"Existem igualmente desvantagens na abordagem de AE para documentação ISO 9001:2015. As mais relevantes são:

- O esforço de criar uma nova representação pode ser mais bem aplicado a processos mais complexos e digitalizados. Como por exemplo, para alguns requisitos-chave da norma ISO 9001:2015 tais como, auditoria interna (que podem ser suportados por tecnologias *mobile*, plataformas para criar ações preventivas), formação, não conformidade ou, mais concretamente, nos exemplos ilustrados nesta dissertação - sistemas de gestão documental e procedimentos de compras; e
- A dificuldade na identificação do nível apropriado de granularidade, que desencadeia um conjunto de iterações até à aprovação dos especialistas.

Coloca-se a hipótese de que uma abordagem de AE para a norma ISO 9001:2015 poderá ser mais valiosa para organizações que adotam estratégias de transformação digital (Kaidalova et al., 2018). Além disso, os especialistas da qualidade podem aproveitar esta abordagem, melhorando o seu serviço prestado aos clientes, através de documentação de informação que integre qualidade e TI numa única vista" (Ana Pereira, Rui Henriques, João Barata, An ArchiMate-Based Approach to ISO 9001:2015 Quality Management: Shifting to IT-Enabled Documented Information, 2021 IEEE 23rd Conference on Business Informatic (CBI), Sept. 2021, © 2011 IEEE).

5.3 Discussão na Comunidade Científica

Durante o segundo semestre houve interesse em demonstrar a um público maior a problemática encontrada nesta dissertação - (1) adoção de práticas da qualidade e gestão de processos; e (2) lacuna na comunicação entre os diferentes *stakeholders* de uma organização; e um modo possível

de aliviá-la, aliando o *ArchiMate* com a norma ISO 9001:2015. Para tal, realizaram-se as modelações de cada um dos procedimentos e procedeu-se à avaliação, descrevendo iterativamente a abordagem explicitada no capítulo 3 (Metodologia).

Artigo

Após serem terminadas as fases de modelação e avaliação, iniciou-se o processo de desenvolvimento de um artigo com o especialista em ISO 9001:2015 e com o orientador. Escolheu-se o procedimento de gestão de Informação Documentada, do conhecimento do especialista, e fez-se um resumo desta dissertação, acautelando as informações mais relevantes: a abordagem de pesquisa (DSR), correspondente à metodologia desta dissertação; os resultados do caso de estudo II, apresentados sucintamente; a discussão desses resultados, com a evidência da modelação, resultado da abordagem adotada, e as vantagens e desvantagens encontradas; e, finalmente, as conclusões demonstrativas do trabalho futuro possível.

O artigo (Ana Pereira, Rui Henriques, João Barata, An ArchiMate-Based Approach to ISO 9001:2015 Quality Management: Shifting to IT-Enabled Documented Information, 2021 IEEE 23rd Conference on Business Informatic (CBI), Sept. 2021,© 2011 IEEE) foi aceite para apresentação no TEAR 2021: *16th Trends in Enterprise Architecture Research Workshop*, integrado na 23ª Conferência Internacional IEEE do CBI (*Conference on Business Informatics*). A IEEE CBI é uma conferência na área dos Sistemas de Informação, apresentada como "*leading international forum for state-of-the-art research in Business Informatics*" (Rara Theme, 2021).

Este artigo foi aceite para apresentação nessa Conferência (Rara Theme, 2021).

O artigo, com a modelação do caso de estudo II, está disponível para consulta em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9610728.

Feedback

De um modo geral, o *feedback* foi satisfatório e produtivo. O processo de aceitação do artigo permitiu adicionar algum contexto que estava em falta, como por exemplo, as motivações por detrás desta abordagem, devido aos escassos exemplos de sinergias entre AE e GQ, e a escolha do *ArchiMate*.

Adicionou-se, igualmente, a ligação entre o *ArchiMate* e a ISO 9001:2015, juntamente com a evidência da modelação, essenciais nesta dissertação.

Durante a conferência várias questões foram levantadas. Alguns exemplos são: (1) O modelo reflete a norma ISO em geral ou somente a utilização específica na organização investigada? (2) Há alguma oportunidade de separar as partes genéricas? (3) A modelação é iniciada com base em textos? Há algum processo de rascunho pré-modelação? (4) O processo foi avaliado por que entidades? E (5) há algum trabalho futuro possível de realizar com utilizadores finais?

As respostas a estas questões são apresentadas de seguida. (1) A modelação realizada reflete procedimentos da qualidade da entidade do setor aeronáutico, pelo que se inclui na especificidade

dos requisitos da qualidade do seu procedimento e na documentação a eles inerente. Em resumo, modela o modo como a ISO 9001 é adotada numa organização específica. (2) A criação de modelos que captem partes genéricas é uma oportunidade de trabalho futuro, no entanto, a prioridade nestas modelações era a captação de elementos específicos que permitissem representar os elementos compatíveis com a ISO 9001, como por exemplo, *quem* são os intervenientes no procedimento (a gestão de topo está envolvida?), *como* é o fluxo do procedimento (operações e planeamento), *qual* o seu suporte (TI, documental), entre outros. (3) A modelação partiu de documentação fornecida pela entidade mencionada e iniciou-se com a elaboração de modelos em rascunho (em papel maioritariamente), considerados modelações iniciais ou de primeira fase que são posteriormente melhoradas. (4) O processo foi avaliado por um especialista na norma ISO 9001, que é também *designer* do procedimento em causa. E (5) Sim, à medida que se vai adicionando *feedback* e é possível a outros utilizadores modelar novos modelos de outros procedimentos, a abordagem vai melhorando e sendo adaptada ao ambiente real, podendo proporcionar a identificação de oportunidades de melhoria na gestão de processos.

5.4 Sumário

Neste capítulo especificou-se a abordagem adotada e a evidência resultante das modelações, descrevendo as etapas a seguir para a sua criação. Discutiram-se os resultados das modelações dos casos de estudo com os procedimentos das entidades colaboradoras. A avaliação foi elaborada pelos especialistas e recorreu-se ao esquema de atributos da qualidade para reforçar a avaliação produzida. Adicionalmente, referiu-se a participação em conferência internacional com a aceitação de um artigo em *workshop* e conferência.

No próximo capítulo ilustram-se as conclusões resultantes do trabalho desenvolvido na dissertação e evidenciam-se propostas de trabalho futuro que desenvolvam as suas potencialidades.

Capítulo 6 CONCLUSÃO

Nesta dissertação apresenta-se uma abordagem de Arquitetura Empresarial para Sistemas de Gestão da Qualidade com a norma ISO 9001:2015. Duas organizações portuguesas, líderes em setores de atuação distintos - TI e aeronáutica, forneceram a configuração a estas modelações, com processos de negócio de compras e de documentação de informação, respetivamente. A pesquisa (através da abordagem DSR) exemplifica o modo de criar novos modelos que capturem a crescente complexidade dos processos digitalizados nas organizações certificadas pela norma ISO 9001:2015.

Criam-se dois casos de estudo correspondentes a cada um dos procedimentos e seleciona-se a informação relevante a ser incluída na modelação. Implementa-se uma abordagem *top-down*, criando uma vista sumarizada com informações essenciais, correspondentes a diferentes domínios organizacionais. De seguida criam-se vistas detalhadas de baixo nível, complementares à vista principal, e separa-se para cada uma a informação semelhante. No mínimo são criadas cinco vistas para cada modelação: (1) uma vista sumarizada e global, (2) uma vista pormenorizada que descreve o fluxo do procedimento, (3) uma vista que contém o suporte ao procedimento, (4) uma vista que engloba a sua temporalidade, e (5) uma vista que inclui a localização afeta ao procedimento. Além disso, todas as vistas criadas devem conter elementos motivacionais e explicativos da AE, uma lista elucidativa dos acrónimos, e os intervenientes e responsabilidades no procedimento. As modelações foram concebidas por fases, iterativamente, mediante a avaliação dos especialistas e terminou quando se consideraram ser modelos aceitáveis.

A avaliação decorreu de duas formas. Primeiro foi elaborada por especialistas que comprovaram a utilidade destes modelos, confirmando a hipótese de documentar informações através deste tipo de abordagem, e a possibilidade de substituição ou complemento de documentos tradicionais utilizados em auditorias. Segundo, foi verificada a qualidade dos modelos através de atributos de qualidade de um esquema de classificação sugerido por (Niemi & Pekkola, 2013). Constatou-se que os modelos apresentaram brevidade e clareza, e disponibilidade. Os níveis de granularidade, e correção demonstraram ser aceitáveis. Todavia, os modelos careciam de alguma uniformidade e coesão, principalmente devido a duplicação de elementos entre os modelos.

A avaliação das modelações comprova a possibilidade de utilizar uma abordagem baseada em *ArchiMate* para documentar a informação organizacional de acordo com a norma ISO 9001:2015, através de uma sinergia entre AE e GQ.

Por fim, encontraram-se vantagens, como a possibilidade de melhoria de comunicação entre os *stakeholders* de uma organização, a adoção de práticas de qualidade em linha com a norma ISO 9001 com o auxílio de uma abordagem de AE, e a eventualidade de utilização deste tipo de modelações em auditorias. As desvantagens relacionam-se com o esforço a despender neste tipo de modelações quando comparado com as abordagens tradicionais, o estabelecimento de níveis de granularidade a considerar, a escolha de elementos *ArchiMate* mais adequados, e a necessidade

de fornecer informações (ex. em ações de formação ou elementos textuais) a auditores ou especialistas.

6.1 Limitações

Na generalidade, os resultados foram positivos. Uma abordagem de AE é potencialmente mais completa para documentar informações da qualidade, quando comparada ao uso estrito de procedimentos textuais ou fluxogramas. Não obstante, foram encontradas limitações no artefacto e na abordagem que carecem de trabalho adicional.

Primeiro, esta foi a primeira tentativa de representação de um processo de conformidade com a norma ISO 9001:2015 exclusivamente em *ArchiMate*. Os modelos necessitam de ser avaliados por outros *stakeholders*, e é possível aperfeiçoar a sua legibilidade. A organização pode desenvolver ou adaptar os modelos futuramente.

Em segundo lugar, os resultados foram avaliados de forma positiva por dois auditores da norma ISO 9001:2015. Porém, não foi possível testá-los numa auditoria externa. Assim, é imprescindível realizar uma avaliação dos requisitos para essa fase (ex. colocar à disposição conhecimento suficiente aos auditores acerca dos modelos de informação documentada) que está planeada para ser conduzida através de uma representação paralela do procedimento de gestão de documentos (baseada em texto). A comparação das duas modelações poderá ser interessante para os auditores externos e, certamente, o *feedback* será enriquecedor.

Em terceiro lugar, não foi avaliada a criação de modelos de outros procedimentos com base nesta abordagem, por parte de qualquer *stakeholder*, pelo que não se testou a facilidade na implementação desta abordagem.

Em quarto lugar, a norma ISO 9001:2015 aplica-se a qualquer organização independentemente do setor económico em que se insere e não é prescritivo acerca da maioria dos processos que precisam de ser documentados. Este trabalho foca-se em procedimentos específicos, e existem potencialidades na aplicabilidade desta abordagem a processos organizacionais (ex. auditorias internas). No entanto, não é possível afirmar que esta abordagem seja útil a quaisquer tipos de processos (ex. manufatura, manutenção, entre outros) ou requisitos da norma ISO 9001:2015 (ex. formações).

6.2 Trabalho Futuro

Identificaram-se oportunidades de trabalho futuro.

Em primeiro lugar, a família de normas ISO 9001 está em constante evolução. A abordagem de gestão por processos pode ser atualizada para abordagem de gestão de AE. Esta melhoria é deveras significativa da era da transformação digital, todavia requer estudos adicionais para fomentar o entendimento de como é que práticas organizacionais podem ser representadas de uma forma una e acessível.

Em segundo lugar, o *ArchiMate* não é a única abordagem possível para testar a documentação de informação da norma ISO 9001:2015 (ex. TOGAF).

Em terceiro lugar, outras normas podem ser avaliadas (Sampaio et al., 2013) em conjunto com uma abordagem de AE para (1) tempo de conceção, quando é necessário criar o sistema compatível, e (2) tempo de execução, quando é essencial avaliar se as atividades detalhadas no modelo são efetivamente adotadas.

Em quarto lugar, a testagem desta abordagem em contexto de auditoria permite identificar a utilidade deste tipo de abordagens, possível complemento ou substituição, a par com documentação existente.

Em quinto e último lugar, a recriação da metodologia com outros tipos de documentação, e por *stakeholders* de uma organização, permite sustentar a avaliação laborada nesta dissertação.

A pesquisa de *design* de ação (ADR) é uma abordagem de investigação promissora que se foca nas mudanças sociais que surgem de abordagens de AE na certificação com a norma ISO 9001:2015 (Sein et al., 2011).

Bibliografia

Advised Skills. (2021). *The Four Types of Enterprise Architecture Framework: Which Is the Best Type For You?* https://advisedskills.com/about/news/145-the-four-types-of-enterprise-architecture-framework-which-is-the-best-type-for-you-2

Almeida, R., Pinto, P. L., Lourinho, R., da Silva, M. M., & Ph, D. (2017). Using Visual Models for Adopting IT Governance Practices. *COBIT Focus*, *March*, 1-,7. https://www.isaca.org/resources/news-and-trends/newsletters/cobit-focus/2017/using-visual-models-for-adopting-it-governance-practices#3

Ana Pereira, Rui Henriques, João Barata, An ArchiMate-Based Approach to ISO 9001:2015 Quality Management: Shifting to IT-Enabled Documented Information, 2021 IEEE 23rd Conference on Business Informatic (CBI), Sept. 2021,© 2011 IEEE.

Andrade, L. (2017). *O que é Ciclo PDCA e como ele pode melhorar seus processos*. 2017. https://www.siteware.com.br/blog/metodologias/ciclo-pdca/

Archi. (n.d.). *The Open Source modelling toolkit for creating ArchiMate models and sketches. Used by Enterprise Architects everywhere.* https://www.archimatetool.com/

bmc blogs. (2020). *TOGAF vs Zachman: What's The Difference?* https://www.bmc.com/blogs/togaf-vs-zachman/

BSI group. (2015). *Mudando da ISO 9001 : 2008 para a ISO 9001 : 2015 Guia de transição*.

Businska, L., Kirikova, M., Penicina, L., Buksa, I., & Rudzajs, P. (2012). Enterprise Modeling for Respecting Regulations. *Proceedings of the 5th IFIP WG8.1 Working Conference on the Practice of Enterprise Modelling (PoEM 2012)*.

Cândido, C. J. F., Coelho, L. M. S., & Peixinho, R. M. T. (2019). Why firms lose their ISO 9001 certification: Evidence from Portugal. *Total Quality Management and Business Excellence*, *0*(0), 1–20. https://doi.org/10.1080/14783363.2019.1625266

Cardwell, G. (2008). The influence of Enterprise Architecture and process hierarchies on company success. *Total Quality Management and Business Excellence*, *19*(1–2), 47–55. https://doi.org/10.1080/14783360701601959

CASCO Secretariat. (2020). *The ISO Survey*. 2020. https://www.iso.org/the-iso-survey.html

Chief Information Officer Council. (2001). A Practical Guide to Federal Enterprise Architecture. *Public Law*, *1*(February 2001), 112. http://www.citeulike.org/group/15536/article/9666776

Chión, S. J., Charles, V., & Morales, J. (2019). The impact of organisational culture, organisational structure and technological infrastructure on process improvement through knowledge sharing. *Business Process Management Journal*, *26*(6), 1443–1472. https://doi.org/10.1108/BPMJ-10-2018-0279

Correia, A., & Brito e Abreu, F. (2009). Integrating IT service management within the enterprise architecture. *4th International Conference on Software Engineering Advances, ICSEA 2009, Includes SEDES 2009: Simposio Para Estudantes de Doutoramento Em Engenharia de Software*, 553–558. https://doi.org/10.1109/ICSEA.2009.87

Costa, S. (2017). *Avaliação e gestão do risco na perspetiva da norma ISO 9001 : 2015*.

da Cunha, P. R., & de Figueiredo, A. D. (2005). Quality management systems and information systems: Getting more than the sum of the parts. *Association for Information Systems - 11th Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2005: A Conference on a Human Scale*, *3*, 1096–1104.

da Fonseca, L. M. C. M., Domingues, J. P., Machado, P. B., & Harder, D. (2019). ISO 9001:2015 adoption: A multi-country empirical research. *Journal of Industrial Engineering and Management*, *12*(1), 27–50. https://doi.org/10.3926/jiem.2745

Davoudi, M. R., & Aliee, F. S. (2009). Characterization of enterprise architecture quality attributes. *Proceedings - IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Workshop, EDOC*, 131–137. https://doi.org/10.1109/EDOCW.2009.5332004

de Nadae, J., de Oliveira, J. A., & de Oliveira, O. J. (2009). Um estudo sobre a adoção dos programas e ferramentas da qualidade em empresas com certificação ISO 9001: estudos de casos múltiplos. *Revista GEPROS*, *0*(4), 93. https://doi.org/10.15675/gepros.v0i4.852

de Oliveira, A. (2017). *ISO 9001:2015 – Alterações, Estrutura, O que mudou…*. 2017. https://www.apopartner.pt/iso-90012015/

Ehlers, U. D. (2009). Understanding quality culture. *Quality Assurance in Education*, *17*(4), 343–363. https://doi.org/10.1108/09684880910992322

Faroleiro, P. (2016). *Integração entre frameworks de suporte à gestão e governação das tecnologias de informação: modelação da Norma ISO 9001*.

Faroleiro, P. J. C. (2016). *Integração entre Frameworks de Suporte à Gestão e Governação das Tecnologias de Informação Modelação da Norma ISO 9001*.

Feng, M., Terziovski, M., & Samson, D. (2008). Relationship of ISO 9001:2000 quality system certification with operational and business performance: A survey in Australia and New Zealand-based manufacturing and service companies. *Journal of Manufacturing Technology Management*, *19*(1), 22–37. https://doi.org/10.1108/17410380810843435

Fernandes, A., & Lourenço, L. (2011). Quality, innovation and performance: an exploratory study. *17th European Concurrent Engineering Conference 2011, ECEC 2011 - 7th Future Business Technology Conference, FUBUTEC 2011*, 103–108.

Fritscher, B., Pigneur, Y., Fritsche, B., & Pigneur, Y. (2011). Business IT Alignment from Business Model to Enterprise Architecture. In *Lecture Notes in Business Information Processing, vol 83* (pp. 4–15). https://doi.org/10.1007/978-3-642-22056-2_2

Gama, N., Sousa, P., & da Silva, M. M. (2013). Integrating Enterprise Architecture and IT Service Management. *Building Sustainable Information Systems: Proceedings of the 2012 International Conference on Information Systems Development*. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7540-8

George Rebovich, J. (2005). *Systems Thinking for the Enterprise: New and Emerging Perspectives*.

Heflo. (n.d.). *Notação BPMN, a mais usada para modelar processos*. https://www.heflo.com/pt-br/bpm/notacao-bpmn/

Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, *28*(1), 75–105.

Iden, J. (2012). Investigating process management in firms with quality systems: A multi-case study. *Business Process Management Journal*, *18*(1), 104–121. https://doi.org/10.1108/14637151211215037

IEEE-SA Standards Board. (2000). IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems. *IEEE Std*, *1471–2000*, 1–23. http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.102.9904

IEEE. (2000). *IEEE 1471-2000 - IEEE Recommended Practice for Architectural Description for Software-Intensive Systems*.

Ilkay, M. S., & Aslan, E. (2012). The effect of the ISO 9001 quality management system on the performance of SMEs. *International Journal of Quality and Reliability Management*, *29*(7), 753–778. https://doi.org/10.1108/02656711211258517

ISO/TC176/SC2/WG23N063. (2013). *ISO 9001:2015 Revision overview*.

ISO. (2015a). Guidance on the requirements for Documented Information of ISO 9001:2015. In *International Organization for Standardization*.

ISO. (2015b). *ISO 9001:2015 Quality management system – Requirements*. International Organization for Standardization, Geneva.

ISO. (2020). *The ISO survey of Management System Standard Certifications 2019 – Explanatory Note*.

Johnson, P., Lagerström, R., Närman, P., & Simonsson, M. (2006). Extended influence diagrams for enterprise architecture analysis. *Proceedings - IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Workshop, EDOC*, 3–12. https://doi.org/10.1109/EDOC.2006.27

Julia, K., Kurt, S., & Ulf, S. (2018). How digital transformation affects enterprise architecture management – A case study. *International Journal of Information Systems and Project Management*, *6*(3), 5–18. https://doi.org/10.12821/ijispm060301

Kaidalova, J., SandKuhl, K., & Seigerroth, U. (2018). How digital Transformation affects Enterprise Architecture Management - case study. *International Journal of Information Systems and Project Management*, *6*(3), 21–41. https://doi.org/10.12821/ijispm060302

Kluge, C., Dietzsch, A., & Rosemann, M. (2006). How to realise corporate value from enterprise architecture. *Association for Information Systems AIS Electronic Library (AISeL)*, 2006. http://aisel.aisnet.org/ecis2006/133

Lankhorst, M. et al. (2009). *Enterprise Architecture at Work. Modelling, Communication and Analysis*. Springer- Verlag.

Lankhorst, M. M., Aldea, A., & Niehof, J. (2017). Combining ArchiMate with Other Standards and Approaches. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2017*, 123–140. https://doi.org/10.1007/978-3-662-53933-0_6

Lankhorst, Marc. (2009). Enterprise Architecture at Work. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009*, 1–11. https://doi.org/10.1007/978-3-642-01310-2

Levine, D. I., & Toffel, M. W. (2010). Quality management and job quality: How the ISO 9001 standard for quality management systems affects employees and employers. *Management Science*, *56*(6), 978–996. https://doi.org/10.1287/mnsc.1100.1159

Lim, N., Lee, T. G., & Park, S. G. (2009). A comparative analysis of enterprise architecture frameworks based on EA quality attributes. *10th ACIS Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing, SNPD 2009, In Conjunction with IWEA 2009 and WEACR 2009*, 283–288. https://doi.org/10.1109/SNPD.2009.97

Lucidchart. (n.d.). *O que é um diagrama UML?* https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-uml

Maekawa, R., De Carvalho, M. M., & De Oliveira, O. J. (2013). Um estudo sobre a certificação ISO 9001 no Brasil: Mapeamento de motivações, benefícios e dificuldades. *Gestao e Producao*, *20*(4), 763–779. https://doi.org/10.1590/S0104-530X2013005000003

March, S. T., & Smith, G. F. (1995). Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems*, *15*(4), 251–266.

March, Salvatore T., & Smith, G. F. (1995). Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems*, *15*(4), 251–266. https://doi.org/10.1016/0167-9236(94)00041-2

Mello, C. H. P., Mariano de Souza, L. G., Turrioni, J. B., & Campos, D. F. (2012). Auditoria contínua: uma pesquisa-ação retrospectiva. *ENGEVISTA*, *14*(1), 74–86.

Napoleão, B. M. (2018). *Ferramentas da qualidade: 5S*. 2018. https://ferramentasdaqualidade.org/5s/

Närman, P., Johnson, P., & Nordström, L. (2008). Enterprise Architecture: A Framework Supporting System Quality Analysis. *11th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Enterprise*, 130–130. https://doi.org/10.1109/edoc.2007.39

Närman, P., Schönherr, M., Johnson, P., Ekstedt, M., & Chenine, M. (2008). Using Enterprise Architecture Models for System Quality Analysis. *2008 12th International IEEE Enterprise Distributed Object Computing Conference*, 14–23. https://doi.org/10.1109/EDOC.2008.26

Niemi, E. (2006). Enterprise architecture benefits: Perceptions from literature and practice. *Internet and Information Systems in the Digital Age Challenges and Solutions - Proceedings of the 7th International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2006*, 161–168.

Niemi, E., & Pekkola, S. (2013). Enterprise Architecture quality attributes: A case study. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 3878–3887. https://doi.org/10.1109/HICSS.2013.201

Niemi, E., Wu, J. C.-Z., Korhonen, J. J., Poutanen, J., Cameron, B. H., McMillan, E., Mowbray, T., Allen, T., Dale, M., & Rauf, A. (2013). Journal of Enterprise Architecture. *Journal of Enterprise Architecture*, *9*(3), 94. https://eapad.dk/wp-content/uploads/2014/11/2012-4.pdf#page=60

Nightingale, D. J., & Rhodes, D. H. (2004). Enterprise systems architecting: Emerging art and science within engineering systems. *MIT Engineering Systems Symposium*, *March*, 1–12. http://seari.mit.edu/documents/readings/ESD-Symposium-Enterprise-Systems-Architecting.pdf

Orlovskyi, D., & Kopp, A. (2020). Enterprise Architecture Modeling Support based on Data Extraction from Business Process Models. *CEUR Workshop Proceedings*, *2608*, 499–513.

Otto, B., Lee, Y. W., & Caballero, I. (2011). Information and data quality in business networking: A key concept for enterprises in its early stages of development. *Electronic Markets*, *21*(2), 83–97. https://doi.org/10.1007/s12525-011-0063-1

Peffers, K., Tuunanen, T., E. Gengler, C., Rossi, M., Hui, W., Virtanen, V., & Bragge, J. (2006). The Design Science Research Process : a Model for Producing and Presenting Information System Research. *In Proceedings of the First International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology*, *May 2014*, 83–106.

Pinto, Y. (2018). *Plano de Ação 5W1H: O que é, Exemplos e Como aplicar em seu negócio*. 2018. https://agrego.net/5w1h/
Priberam, P.-D. linguísticas. (n.d.-a). *arquitetura*. https://dicionario.priberam.org/arquitetura
Priberam, P.-D. linguísticas. (n.d.-b). *contextura*. https://dicionario.priberam.org/contextura
Priberam, P.-D. linguísticas. (n.d.-c). *empresa*. https://dicionario.priberam.org/empresa
R&A IT Strategy & Architecture. (2016). *ArchiMate 3.0: The Good, The Bad, and The Ugly*. https://ea.rna.nl/2016/06/26/archimate-3-0-the-good-the-bad-and-the-ugly/
Rara Theme. (2021). *IEEE CBI 2021 - Leading the Digital Transformation*. https://cbi2021.events.unibz.it/
Razavi, M., Aliee, F. S., & Badie, K. (2011). An AHP-based approach toward enterprise architecture analysis based on enterprise architecture quality attributes. *Knowledge and Information Systems*, *28*(2), 449–472. https://doi.org/10.1007/s10115-010-0312-1
Rood, M. A. (1994). *Enterprise Architecture: Definition, Content, and Utility*. 106–111.
Rurua, N., Eshuis, R., & Razavian, M. (2019). Representing Variability in Enterprise Architecture: A Case Study. *Business and Information Systems Engineering*, *61*(2), 215–227. https://doi.org/10.1007/s12599-017-0511-3
Sampaio, P., Saraiva, P., & Domingues, P. (2013). Management systems: integration or addition? *International Journal of Quality & Reliability Management*, *29*(4), 402–424.
Sampaio, P., Saraiva, P., & Monteiro, A. (2012). ISO 9001 certification pay-off: Myth versus reality. *International Journal of Quality and Reliability Management*, *29*(8), 891–914. https://doi.org/10.1108/02656711211270351
Sampaio, P., Saraiva, P., & Rodrigues, A. G. (2009). ISO 9001 certification research: questions, answers and approaches. *International Journal of Quality & Reliability Management*, *26*(1), 38–58. https://doi.org/10.1108/02656710910924161
Sampaio, P., Saraiva, P., & Rodrigues, A. G. (2011). ISO 9001 certification forecasting models. *International Journal of Quality & Reliability Management*, *28*(1), 5–26. https://doi.org/10.1108/02656711111097526
Šaša, A., & Krisper, M. (2011). Enterprise architecture patterns for business process support analysis. *Journal of Systems and Software*, *84*(9), 1480–1506.
Sein, M. K., Henfridsson, O., Purao, S., Rossi, M., & Lindgren, R. (2011). Action Design Research. *MIS Quarterly*, *35*(1), 37–56.
Sfakianaki, E., & Kakouris, A. P. (2020). Obstacles to ISO 9001 certification in SMEs. *Total Quality Management and Business Excellence*, *31*(13–14), 1544–1564. https://doi.org/10.1080/14783363.2018.1490640
SGS Portugal, S. G. de S. (2015). *ISO 9001:2015 - Versão final publicada*. 2015. https://www.sgs.pt/pt-pt/news/2015/09/publicacao-iso-9001
Su, C.-H., Tsai, A., & Hsu, C.-L. (2010). The TQM extension: Total customer relationship management. *Total Quality Management & Business Excellence*, *21*(1), 79–92.
Swarz, R. S., & DeRosa, J. K. (2006). *A Framework for Enterprise Systems Engineering Processes*. 1–10.
Texeira-Quirós, J., Almaça, J. A., & Fernandes-Justino, M. do R. (2010). How quality affects the bottom line?: A literature review. *Intangible Capital*, *6*(2), 258–271. https://doi.org/10.3926/ic.2010.v6n2.p258-271

The Open Group. (n.d.-a). *ArchiMate® 3.1 Specification, a Standard of The Open Group*. 2012-2019. https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/
The Open Group. (n.d.-b). *Definitions*. 2012-2019. https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/chap02.html
The Open Group. (n.d.-c). *Language Structure*. 2012-2019. https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/chap03.html
The Open Group. (n.d.-d). *Relationship to Other Standards, Specifications, and Guidance Documents*. 2012-2019. https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/apdxd.html
The Open Group. (n.d.-e). *Relationships*. 2012-2019. https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/chap05.html
The Open Group. (n.d.-f). *The TOGAF Standard, Version 9.2 Overview*. 1995-2021. https://www.opengroup.org/togaf
The Open Group. (2011). *TOGAF Version 9.1*. The Open Group [Online].
The Open Group. (2019). *ArchiMate® 3.1 Specification*.
The Open Group Architecture Forum. (2018). *The TOGAF® Standard, Version 9.2, a standard of The Open Group 1. Introduction*. https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/
The Open Group Forum. (2012a). *Application Layer*. https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/chap09.html
The Open Group Forum. (2012b). *Business Layer*. https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/chap08.html
The Open Group Forum. (2012c). *Implementation and Migration Elements*. https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/chap13.html
The Open Group Forum. (2012d). *Motivation Elements*. https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/chap06.html
The Open Group Forum. (2012e). *Physical Elements*. https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/chap11.html
The Open Group Forum. (2012f). *Strategy Layer*. https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/chap07.html
The Open Group Forum. (2012g). *Technology Layer*. https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/chap10.html
Urbaczewski, L., & Mrdalj, S. (2006). A Comparison of Enterprise Architecture Frameworks. *Issues in Information Systems*, *7*(2), 18–23.
Van Leeuwen, D., Ter Doest, H., & Lankhorst, M. (2004). A tool integration workbench for enterprise architecture - Integrating heterogeneous models and tools. *ICEIS 2004 - Proceedings of the Sixth International Conference on Enterprise Information Systems*, 470–478. https://doi.org/10.5220/0002610804700478
Visual Paradigm. (n.d.-a). *What is Business Motivation Model (BMM)?* https://www.visual-paradigm.com/guide/project-management/what-is-business-motivation-model/
Visual Paradigm. (n.d.-b). *What is DoDAF Framework*. https://www.visual-paradigm.com/guide/enterprise-architecture/what-is-dodaf-framework/
vom Brocke, J., & Maedche, A. (2019). The DSR grid: six core dimensions for effectively planning and communicating design science research projects. *Electronic Markets*, *29*(3), 379–385.

Winter, R. (2011). Problem Analysis for Situational Artefact Construction in Information Systems. In *Emerging Themes in Information Systems and Organization Studies* (pp. 97–113). Physica-Verlag HD. https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2739-2_8

Winter, R., & Fischer, R. (2006). Essential layers, artifacts, and dependencies of enterprise architecture. *Proceedings - 2006 10th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops, EDOCW2006*, 30–38. https://doi.org/10.1109/EDOCW.2006.33

Wiranti, Y. T., Khaerunnisa, N., Atrinawati, L. H., & Daningrum, V. (2020). Enterprise Architecture Planning with TOGAF ADM for Balikpapan College of Economics. *Sriwijaya International Conference on Information Technology and Its Applications (SICONIAN 2019) Enterprise*, *172*(Siconian 2019). https://doi.org/10.2991/aisr.k.200424.090

Wißotzki, M., Koç, H., Weichert, T., & Sandkuhl, K. (2013). Development of an Enterprise Architecture Management Capability Catalog. In *Lecture Notes in Business Information Processing: Vol. 158 LNBIP* (Issue September, pp. 112–126). https://doi.org/10.1007/978-3-642-40823-6_10

Zachman, J. A. (1987). A framework for information systems architecture. *IBM Systems Journal*, *26*(3), 276–292.

Zelnik, M., Maletič, M., & Maletič, D. (2012). Quality management systems as a link between management and employees. *Total Quality Management & Business Excellence*, *23*(1), 45–62.

Apêndice

Este capítulo é composto pelo apêndice A.
Contém elementos e relacionamentos *ArchiMate*, em conjunto com a sua notação. Os elementos e relacionamentos dos modelos criados no capítulo 4 – Casos de Estudo e Resultados estão descritos e explicitados em tabelas neste apêndice.

Apêndice A

Neste apêndice consideram-se informações adicionais relativas ao *ArchiMate* para compreensão dos elementos constituintes da linguagem e a relação entre eles. Além disso, a análise dos elementos e relacionamentos contidos nas modelações dos casos de estudo são apresentadas.

Elementos e Notação *ArchiMate*

Os elementos *ArchiMate* pertencem a diferentes camadas (estratégia, negócio, aplicação, tecnológica e física, implementação e migração) ou aspeto (motivacional) e podem ser incluídos nas vistas ou pontos de vista a utilizar na modelação.
A tabela que se segue ilustra a notação dos elementos de aspeto motivacional possíveis de utilizar em modelações. Estes elementos denotam as razões por detrás da conceção da AE, demonstrando o estado *as-is* e os motivos do estado *to-be* que se pretende alcançar.

Elemento	Notação
Stakeholder	
Driver	
Assessment	
Objetivo	
Outcome	

Princípio	
Requisito	
Restrição	
Significado	Meaning
Valor	Value

Tabela XXVII – Elementos *ArchiMate* de aspeto motivacional e sua notação (The Open Group Forum, 2012d).

Os elementos incluídos na tabela são descritos abaixo (The Open Group Forum, 2012d):

- *Stakeholder*
  "Papel de uma entidade (individual ou organizacional) que representa o seu interesse na arquitetura"
  Exemplo: cliente, diretor ou departamento;
- *Driver*
  "Condição interna ou externa que motiva a definição de objetivos organizacionais e implementação de mudanças necessárias para os atingir"
  Exemplo: disponibilidade;
- *Assessment*
  "Resultado de uma análise de estado relacionada com um dado *driver*"
  Exemplo: fraqueza ou oportunidade;
- Objetivo
  "Declaração de interesse, direção ou estado final desejado para a organização e seus *stakeholders*"
  Exemplo: redução de custos;
- *Outcome*
  "Estado final"
  Exemplo: redução de custos em 25%;

- Princípio

  "Declaração de interesse definindo uma propriedade geral que se aplica a qualquer sistema (serviço, objeto ou ator) num dado contexto da arquitetura"

  Exemplo: tecnologias contratadas em *outsourcing*;
- Requisito

  "Declaração de necessidade definindo uma propriedade que se aplica a um sistema específico descrito pela arquitetura"

  Exemplo: melhorar a relação com os clientes;
- Restrição

  "Fator que limita a realização dos objetivos"

  Exemplo: tempo;
- Significado

  "Conhecimento presente em, ou uma interpretação dada a um conceito de um contexto particular"

  Exemplo: aprovação de orçamento; e
- Valor

  "Mérito relativo, utilidade, ou importância de um conceito"

  Exemplo: reconhecimento perante clientes ou receita.

Na próxima tabela é abordada a notação da camada estratégia que define a direção, impactos na arquitetura e escolhas da empresa.

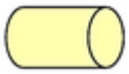
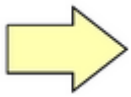
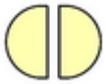
Elemento	Notação
Recurso	
Capacidade	
Fluxo de valor	
Curso de ação	

Tabela XXVIII – Elementos *ArchiMate* da camada estratégia e sua notação (The Open Group Forum, 2012f).

Estes elementos são utilizados quando se pretende representar (The Open Group Forum, 2012f):

- Recurso
  "Ativo próprio de, ou controlado por um indivíduo ou organização"
  Exemplo: financeiro;
- Capacidade
  "Aptidão que um elemento estrutural ativo possui"
  Exemplo: desenvolvimento de tecnologia;
- Fluxo de valor
  "Sequência de atividades que criam resultado global para um cliente, *stakeholder* ou utilizador final"
  Exemplo: aquisição de ativos; e
- Curso de ação
  "Abordagem ou plano para configurar capacidades e recursos da empresa, para atingir um objetivo"
  Exemplo: estratégia.

A tabela que se segue apresenta a notação dos elementos da camada negócio próprios da operação da organização.

Elemento	**Notação**
Ator	
Papel	
Colaboração	
Interface	
Processo	
Função	
Interação	

Evento	
Serviço	
Objeto	Business object
Contrato	Contract
Representação	Representation
Produto	Product

Tabela XXIX – Elementos *ArchiMate* da camada negócio e sua notação (The Open Group Forum, 2012b).

A descrição dos elementos representam (The Open Group Forum, 2012b):

- Ator
  "Entidade de negócio capaz de desempenhar um comportamento"
  Exemplo: consumidor;
- Papel
  "Responsabilidade por desempenhar um comportamento específico de um ator, ou parte que um ator tem numa ação ou evento"
  Exemplo: fornecedor;
- Colaboração
  "Agregado de dois ou mais elementos internos de estrutura ativa que trabalham juntos para desempenhar um comportamento coletivo"
  Exemplo: consumidor-fornecedor;
- Interface
  "Ponto de acesso onde um serviço de negócio é tornado acessível ao ambiente"
  Exemplo: internet;

- Processo
  "Sequência de comportamentos de negócio que adquirem um resultado específico como um conjunto de produtos definidos ou serviços de negócio"
  Exemplo: aquisição de ativos;
- Função
  "Coleção de comportamentos de negócio baseados em conjuntos de critérios escolhidos, alinhados com a organização"
  Exemplo: gestão de tarefas;
- Interação
  "Unidade de comportamentos de negócio realizados por um ou mais atores, papéis ou colaborações de negócio"
  Exemplo: tratamento de dados;
- Evento
  "Mudança de estado"
  Exemplo: aprovação recebida;
- Serviço
  "Comportamento explicitamente definido que um papel ator ou colaborações expõem no ambiente"
  Exemplo: serviço de gestão de ativos;
- Objeto
  "Conceito utilizado num domínio particular de negócio"
  Exemplo: requisição;
- Contrato
  "Especificação formal ou informal de um acordo entre um fornecedor e um consumidor que especificam os direitos ou obrigações associados a um produto ou parâmetros funcionais e não funcionais para uma interação"
  Exemplo: de fornecimento;
- Representação
  "Forma percetível da informação de um objeto"
  Exemplo: formato; e
- Produto
  "Coleção coerente de serviços e/ou elementos de estrutura passiva, acompanhados por um contrato/conjunto de acordos, e oferecidos aos consumidores (internos ou externos)"
  Exemplo: ativo.

Na tabela seguinte está representada a notação dos elementos da camada aplicação, utilizados quando se pretende representar interação entre a TI.

Elemento	Notação
Componente	
Colaboração	
Interface	
Função	
Interação	
Processo	
Evento	
Serviço	
Objeto de dados	Data object

Tabela XXX – Elementos *ArchiMate* da camada aplicação e sua notação (The Open Group Forum, 2012a).

Os elementos são descritos da seguinte forma (The Open Group Forum, 2012a):

- Componente

  "Encapsulamento de uma funcionalidade, alinhado com a estrutura de implementação, modular ou substituível"

  Exemplo: programa de gestão de erros;

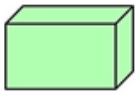
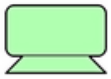
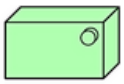
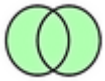
- Colaboração

  "Agregação de dois ou mais elementos de estrutura ativa internos que operam para realizar um comportamento coletivo"

  Exemplo: tratamento de erros;

- Interface
  "Ponto de acesso no qual um serviço é tornado acessível ao utilizador, outro componente, ou um nó"
  Exemplo: interface *web*;
- Função
  "Comportamento automatizado que pode ser realizado por um componente"
  Exemplo: *marketing*;
- Interação
  "Unidade coletiva de comportamentos realizados por dois ou mais componentes"
  Exemplo: atualização de lista de erros;
- Processo
  "Sequência de comportamentos para atingir um dado resultado"
  Exemplo: de gestão de inconformidades;
- Evento
  "Mudança de estado"
  Exemplo: erro encontrado;
- Serviço
  "Comportamento explicitamente definido e evidente"
  Exemplo: resolução de problemas; e
- Objeto de dados
  "Dados estruturado para processamento automatizado"
  Exemplo: lista de erros.

A notação dos elementos da camada tecnológica estão descritos na tabela seguinte e permitem demonstrar a estrutura tecnológica da empresa.

Elemento	Notação
Nó	
Dispositivo	
Sistema de *software*	
Colaboração	

Interface	
Caminho	
Canal de comunicação	
Função	
Processo	
Interação	
Evento	
Serviço	
Artefacto	

Tabela XXXI – Elementos *ArchiMate* da camada tecnológica e sua notação (The Open Group Forum, 2012g).

Os elementos representam-se da maneira seguinte (The Open Group Forum, 2012g):

- Nó

  "Recurso computacional ou físico que é anfitrião, manipula ou interage com outros recursos computacionais ou físicos"

  Exemplo: *switch*;

- Dispositivo

  "Recurso de TI físico sobre o qual um sistema de *software* e os artefactos podem ser armazenados ou implantados para execução"

  Exemplo: *router*;

- Sistema de *software*
  "*Software* que permite ou contribui para um ambiente de armazenamento, execução, e utilização de *software* ou de dados implantados nele"
  Exemplo: servidor;
- Colaboração
  "Agregação de dois ou mais elementos estruturais ativos internos tecnológicos que operam juntos para realizar um comportamento coletivo"
  Exemplo: armazenamento de dados;
- Interface
  "Ponto de acesso onde serviços oferecidos por um nó são acedidos"
  Exemplo: interface da *web*;
- Caminho
  "Ligação entre dois ou mais nós através da qual os nós podem trocar dados, energia ou materiais"
  Exemplo: remoção de dados;
- Canal de comunicação
  "Conjunto de estruturas que conectam nós para transmissão, roteamento ou receção de dados"
  Exemplo: rede interna;
- Função
  "Coleção de comportamentos que podem ser realizados por um nó"
  Exemplo: alteração de dados interna;
- Processo
  "Sequência de comportamentos para atingir um resultado específico"
  Exemplo: atualizar base de dados;
- Interação
  "Unidade de coleção de comportamentos realizados por dois ou mais nós"
  Exemplo: atualização de dados;
- Evento
  "Mudança de estado"
  Exemplo: *ticket* recebido;
- Serviço
  "Comportamento explicitamente definido"
  Exemplo: serviço de armazenamento; e
- Artefacto
  "Parte de dados utilizados ou produzidos num processo de desenvolvimento de *software*, ou por implantação ou operação de um sistema de TI"
  Exemplo: ficheiro de dados.

A tabela seguinte compreende a noção dos elementos da camada física.

Elemento	Notação
Equipamento	
Instalação	
Rede de distribuição	
Material	

Tabela XXXII – Elementos *ArchiMate* da camada física e sua notação (The Open Group Forum, 2012e).

Os elementos que compõem esta camada descrevem-se do seguinte modo (The Open Group Forum, 2012e):

- Equipamento
  "Uma ou mais máquinas físicas, ferramentas, ou instrumentos que permitem criar, utilizar, armazenar, movimentar, ou transformar materiais"
  Exemplo: computador;
- Instalação
  "Estrutura física ou ambiente"
  Exemplo: departamento ou armazém;
- Rede de distribuição
  "Rede física utilizada para transportar materiais ou energia"
  Exemplo: instalação elétrica; e
- Material
  "Matéria física tangível ou energia"
  Exemplo: eletricidade.

A noção dos elementos da camada implementação e migração para planos, portefólios e projetos da empresa exibe-se na tabela subsequente.

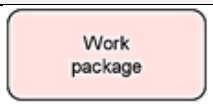
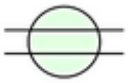
Elemento	Notação
Pacote de trabalho	
Deliverable	
Evento de implementação	
Platô	
Intervalo	

Tabela XXXIII – Elementos *ArchiMate* da camada implementação e migração e sua notação (The Open Group Forum, 2012c).

Os elementos da tabela representam (The Open Group Forum, 2012c):

- Pacote de trabalho
  "Série de ações identificadas e concebidas para atingir resultados específicos dentro de restrições de tempo e recursos"
  Exemplo: implementar funcionalidade;
- *Deliverable*
  "Resultado precisamente definido de um pacote de trabalho"
  Exemplo: serviço;
- Evento de implementação
  "Mudança de estado relacionada com implementação ou migração"
  Exemplo: tratamento de erro resolvido;
- Platô
  "Estado relativamente estável da arquitetura que existe durante um período de tempo limitado"
  Exemplo: modelo da arquitetura *as-is*; e
- Intervalo
  "Afirmação de diferença entre dois platôs"
  Exemplo: falha de comunicação.

A alternativa à apresentação descrita nas tabelas representadas neste apêndice tem em conta as letras apresentadas no canto superior esquerdo da notação dos elementos (The Open Group, n.d.-c):

- M – Aspeto motivação;
- S – Camada estratégia;
- B – Camada negócio;
- A – Camada aplicação;
- T – Camada tecnológica;
- P – Camada física; e
- I – Camada implementação e migração

Relacionamentos e Notação *ArchiMate*

O relacionamento entre os elementos da mesma camada, de camadas diferentes ou entre elementos de aspeto e camadas está contido na tabela abaixo representada.

Na tabela seguinte estão ilustradas as relações possíveis e sua notação.

Relação estrutural	Notação
Composição	
Agregação	
Atribuição	
Realização	
Relação dependência	
Serviço	
Acesso	
Influência	+/-
Associação	
Relação dinâmica	
Desencadeadora	
Fluxo	
Outra relação	
Especialização	
Conector de relação	
Junção	

Tabela XXXIV – Tipos de relações *ArchiMate* e sua notação (The Open Group, n.d.-d).

A explicação desta relações está descrita no capítulo 2 (conceitos fundamentais), secção 2.1 (Arquitetura Empresarial) e de título – Modelação de Arquitetura Empresarial.

Elementos e Relacionamentos *ArchiMate* dos Casos de Estudo I e II

As modelações realizadas decorrem da análise de procedimentos de duas entidades colaboradoras. A utilização dos elementos e relacionamentos *ArchiMate* descrevem-se de seguida.

Caso de Estudo I

A modelação do caso de estudo I divide-se em duas fases – inicial e melhorada. A primeira modelação apresenta 6 modelos, enquanto a segunda modelação contém 9 modelos.

- Modelo 1 (correspondente ao modelo da figura 9)

Elementos do modelo 1

O modelo do PSQ de Compras é composto por elementos específicos da camada *negócio* do *ArchiMate* (a amarelo), por representarem "serviços de negócios para os clientes" (The Open Group, n.d.-b). A tabela seguinte apresenta o tipo de elemento, exemplos de elementos que constam na figura do modelo e a finalidade de cada um.

Elemento	Exemplo	Finalidade	Tipo	Camada
Evento	Solicitação interna de uma dada área	Mudança de estado que dá início ao conjunto de processos	Comportamental	Negócio
Função	Registo	Conjunto de comportamentos que os processos realizam		
Processo	Pedido interno de bens e serviços	Sequência de comportamentos para demonstrar o procedimento de compras de bens e serviços		
Representação	Informação interna	Forma percetiva de informação de um objeto	Estrutura passiva	

Tabela XXXV – Elementos *ArchiMate* do modelo 1 da modelação inicial do caso de estudo I.

Cada elemento tem características únicas (descritas na coluna de finalidade) e descreve partes constituintes da AE (coluna de exemplos).

Para exemplificar, a partir da tabela observa-se que o registo pode ser representado através do elemento *função*. Este elemento, segundo o *ArchiMate*, representa um conjunto de comportamentos realizado pelos *processos*. O *processo* pedido de bens e serviços realiza o comportamento registo. Contudo, o registo poderia ser representado, por exemplo, pelo elemento *processo* pois faz parte de uma sequência de comportamentos. Também a informação interna poderia ser representada pelo elemento *objeto*, ao invés do elemento *representação*, devido ao facto de poder representar informação particular de um domínio de negócio. Assim, os elementos escolhidos poderiam ser representados por outros elementos da mesma camada desde que se adequassem ao contexto deste procedimento.

A tabela apresenta ainda informação quanto ao tipo de elementos. Existem dois tipos de elementos – *comportamentais* (de borda redonda) e de *estrutura passiva* (de borda quadrada - estruturais). Os elementos *comportamentais* explicitam um comportamento. Por exemplo, o *evento* de solicitação interna de uma dada área despoleta o conjunto de processos do PSQ de compras. Já os elementos de *estrutura passiva* fazem uso de *objetos* para realizar um comportamento. Por exemplo, a informação interna (*representação*) é utilizada para representar a informação necessária à análise e consequente tomada de decisão, ou seja, utilizam a informação para realizar o comportamento de análise e decisão.

Relacionamentos do modelo 1

Os relacionamentos têm a função de relacionar conceitos diferentes, como elementos, relacionamentos ou conectores de relacionamentos. A tabela seguinte demonstra as relações do modelo, o seu tipo e finalidade.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Dinâmica	Desencadeador	Solicitação interna de uma dada área & Registo do pedido interno de bens e serviços	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
	Fluxo	Aquisição & aquisição de bens e serviços	Demonstra a transferência de um elemento para outro
Dependência	Acesso	Identificação da necessidade de aquisição & Atividade corrente	Demonstra a capacidade dos elementos comportamentais e da estrutura ativa de observar ou agir sobre os elementos da estrutura passiva

Tabela XXXVI – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 1 da modelação inicial do caso de estudo I.

No modelo existem duas relações possíveis – (1) *dinâmica* e (2) *dependência*. A relação (1) "modela dependências comportamentais entre elementos" (The Open Group, n.d.-e). As dependências comportamentais podem ser relações causais ou temporais entre elementos (de tipo *desencadeador*), ou de transferência de um elemento para outro (de tipo *fluxo*). Exemplificando, o *evento* de solicitação interna de uma dada área causa o registo do pedido interno de bens e serviços (relacionamento de tipo *desencadeador*). Já a relação (2) demonstra "como os elementos são utilizados para suportar outros elementos" (The Open Group, n.d.-e). Neste caso, este suporte é do tipo *acesso*. O acesso à informação permite verificar como a *função* de identificação da necessidade de aquisição (elemento *comportamental*) acede à atividade corrente da empresa (elemento de *estrutura passiva*).

- Modelo 2 (correspondente ao modelo da figura 10)

<u>Elementos do modelo 2</u>

Os elementos do segundo modelo são exclusivos da camada *negócio* do *ArchiMate* (a amarelo). A tabela seguinte apresenta as especificidades de cada elemento.

Elemento	**Exemplo**	**Finalidade**	**Tipo**	**Camada**
Ator	Apoio ao cliente	Entidade capaz de realizar um comportamento	Estrutura ativa	Negócio
Papel	Gestão financeira	Responsabilidade na realização de um comportamento específico, atribuído a um ator, ou parte que o ator tem num evento ou ação particular		
Evento	Solicitação interna de uma dada área	Mudança de estado que dá início ao processo de pedido de bens e serviços	Comportamental	
Processo	Pedido interno de bens e serviços	Comportamento que demonstra o tratamento do pedido de bens e serviços		
Função	Registo	Conjunto de comportamentos que o processo de pedido interno de bens		

		e serviços realiza e que são da competência de diversas áreas organizacionais		
Serviço	Administração geral	Comportamento explícito de dada área organizacional, pessoa, ou *stakeholder*		
Representação	Atividade corrente	Forma percetiva de informação de um objeto	Estrutura passiva	

Tabela XXXVII – Elementos *ArchiMate* do modelo 2 da modelação inicial do caso de estudo I.

Os elementos do modelo são de três tipos – *estrutura ativa* e *estrutura passiva* (de borda quadrada - estruturais) e *comportamentais* (de borda redonda).

Elementos de *estrutura ativa* são aqueles que "exibem um comportamento" (The Open Group, n.d.-b). Esse comportamento pode ser realizado por uma entidade (*ator*) e/ou ser da responsabilidade de uma entidade (*papel*). Por exemplo, a área financeira (*ator*) efetua a gestão financeira (*papel*), cuja responsabilidade é a de registar o pedido interno de bens e serviços (comportamento).

Os elementos de *estrutura passiva* realizam um comportamento a partir de *objetos* (The Open Group, n.d.-b). Por exemplo, a atividade corrente (*representação*) contém informação que permite a identificação da necessidade de aquisição de bens e serviços (comportamento).

Por último, os elementos *comportamentais* explicitam um comportamento. Um registo é um comportamento realizado no *processo* de pedido interno de bens e serviços pela área financeira.

Os elementos escolhidos para o segundo modelo podem ser representados por outros elementos *ArchiMate* da camada *negócio*. O elemento *função* poderia ser substituído pelo elemento *processo* pois, por exemplo, um *registo* faz parte do conjunto de comportamentos realizado pelo *processo*, mas é, ao mesmo tempo, um elemento que faz parte de uma sequência de comportamentos.

<u>Relacionamentos do modelo 2</u>

Os relacionamentos do segundo modelo relacionam elementos, relacionamentos ou conectores de relacionamentos. Na tabela seguinte evidenciam-se os relacionamentos presentes no modelo 2.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Dinâmica	Desencadeador	Registo & Análise do pedido	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
Estrutural	Atribuição	Direção geral & Administração geral	Demonstra a alocação de responsabilidade, desempenho de comportamento, armazenamento ou execução

	Realização	Registo & Gestão financeira	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação, realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
Dependência	Acesso	Identificação da necessidade de aquisição & Atividade corrente	Demonstra a capacidade dos elementos comportamentais e da estrutura ativa de observar ou agir sobre os elementos da estrutura passiva
	Serviço	Gestão financeira (serviço) & Gestão financeira (papel)	Demonstra o fornecimento de uma funcionalidade de um elemento a outro
	Associação	Atividade corrente & dirigentes	Demonstra um relacionamento não especificado

Tabela XXXVIII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 2 da modelação inicial do caso de estudo I.

No modelo existem três possíveis relações – (1) *dinâmica* e (2) *estrutural* e (3) *dependência*.
A relação (1) é *desencadeadora* quando demonstra uma relação causal ou temporal entre elementos. No modelo o registo do pedido interno de bens e serviços exibe uma relação causal com a análise do pedido. A análise é consequência do registo, isto é, só se poderá proceder a uma análise quando se regista o pedido.
A relação (2) é dividida em *atribuição* e *realização*. O tipo de relacionamento de *atribuição* é aquele em que é alocada responsabilidade. A administração geral é da responsabilidade da direção geral. Já o relacionamento de *realização* é aquele que demonstra o papel realizado por uma entidade. O registo é realizado pela gestão financeira cuja entidade é a área financeira.
A última relação (3) explicita como os elementos são utilizados para se suportarem mutuamente e divide-se em três tipos: *acesso*, *serviço* e *associação*. O *acesso* relaciona elementos *comportamentais* e de *estrutura ativa* com elementos de *estrutura passiva*. Neste caso, a necessidade de aquisição de bens e serviços (elemento *comportamental*) acede à informação da atividade corrente (elemento de *estrutura passiva*). Num relacionamento do tipo *serviço* demonstra a troca de funcionalidade entre dois elementos. Por exemplo, o serviço de gestão financeira serve o papel de gestão financeira da entidade área financeira. A funcionalidade fornecida pode ser, por exemplo, o planeamento ou análise de atividades financeiras. O último tipo – *associação*, demonstra um relacionamento que não se especifica. Neste caso, associa-se a atividade corrente da empresa aos dirigentes, uma vez que são as suas tomadas de decisão que influenciam a informação contida na atividade corrente.

- Modelo 3 (correspondente ao modelo da figura 11)

Elementos do modelo 3

Os elementos do terceiro modelo pertencem unicamente à camada *negócio* do *ArchiMate* (a amarelo). Na tabela seguinte são apresentados estes elementos, o seu tipo e funcionalidade.

Elemento	Exemplo	Finalidade	Tipo	Camada
Processo	Compra de bens e serviços	Comportamento que demonstra o tratamento da compra de bens e serviços juntamente com a sua aquisição	Comportamental	Negócio
Função	Verificação de *stock*	Conjunto de comportamentos que o processo de compra de bens e serviços realiza e que são da competência de diversas áreas organizacionais		
Serviço	Administração de sistemas	Comportamento explícito de dada área organizacional, pessoa, ou *stakeholder*		
Papel	Pedido de bens e serviços	Responsabilidade na realização de um comportamento específico, atribuído a um ator, ou parte que o ator tem num evento ou ação particular	Estrutura ativa	
Ator	Requisitante	Entidade capaz de realizar um comportamento		

Tabela XXXIX – Elementos *ArchiMate* do modelo 3 da modelação inicial do caso de estudo I.

Existem dois tipos de elementos: *comportamental* e *estrutura ativa*.

Os elementos *comportamentais* são aqueles que evidenciam o comportamento realizado. São representados pelos elementos *processo*, *função* e *serviço*. Neste modelo existem dois *processos* – a compra de bens e serviços e a sua aquisição; várias *funções*: a identificação de necessidade de aquisição e as *funções* contidas no processo de compra; e três *serviços* – administração de sistemas, gestão financeira e administração geral, que são efetuados por uma dada área organizacional.

Os elementos *estrutura ativa* são aqueles que exibem um comportamento. Um *ator* é uma entidade capaz de realizar um comportamento – um *papel*. O requisitante, por exemplo, realiza o *papel* de pedido de bens e serviços, que está associado ao *processo* de aquisição dos mesmos.

Neste modelo elementos *função* poderiam ser substituídos por elementos *processo*, uma vez que, por exemplo, a verificação de *stock* faz parte do conjunto de comportamentos realizados pelo *processo*, e é também um elemento da sequência de comportamentos.

Relacionamentos do modelo 3

Na tabela seguinte mostra-se o tipo de relacionamentos existente entre elementos, relacionamentos ou conectores de relacionamentos do modelo 3.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Dinâmica	Desencadeador	Verificação do *stock* & Solicitação de orçamento	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
Estrutural	Atribuição	Área financeira & Gestão financeira	Demonstra a alocação de responsabilidade, desempenho de comportamento, armazenamento ou execução
	Realização	Decisão de aprovação & Administração geral	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
Dependência	Associação	Aquisição de bens e serviços & Pedido de bens e serviços	Demonstra um relacionamento não especificado
	Serviço	Administração de sistemas & Administração de sistemas	Demonstra o fornecimento de uma funcionalidade de um elemento a outro

Tabela XL – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 3 da modelação inicial do caso de estudo I.

O modelo 3 compreende três relacionamentos – *dinâmico*, *estrutural* e *dependência*.

Uma relação *dinâmica* caracteriza-se por modelar "dependências comportamentais entre elementos" (The Open Group, n.d.-d). Podem ser de vários tipos, mas neste caso, o relacionamento é do tipo *desencadeador*. Este tipo de relacionamento evidencia uma relação entre elementos. A verificação do *stock* tem uma relação causal com a solicitação de orçamento, uma vez que a segunda é consequência da primeira.

As relações *estruturais* são aquelas que "modelam a composição de conceitos do mesmo tipo ou de tipo diferente" (The Open Group, n.d.-d). Neste modelo existem dois tipos de relações *estruturais – atribuição* e *realização*. A relação de *atribuição* aloca responsabilidades ou executa comportamentos (The Open Group, n.d.-d). Por exemplo, a área financeira é responsável pela gestão financeira. Já a relação de *realização* atribui um papel crítico ou de operação a uma entidade mais abstrata. Exemplo disso é a administração realizar a aprovação da decisão de aquisição de bens e serviços.

As relações *dependência* do modelo 3 dividem-se em *associação* e *serviço*. Uma relação de *serviço* é aquela em que um elemento exerce controlo sobre outro elemento. Por exemplo, o *ator* administração de sistemas controla e é responsável pelo *papel* de administração de sistemas. Já uma relação de *associação* é uma dependência não especificada, isto é, toda a relação de dependência que não seja de *serviço*, *acesso* ou *influência*, está incluída neste tipo de relação. No caso deste modelo, o *processo* de aquisição de bens e serviços está associado ao pedido correspondente. A relação entre estes dois elementos (aquisição e pedido) não é do tipo *serviço*, pois nenhum deles fornece qualquer tipo de funcionalidade ao outro (The Open Group, n.d.-d); não é do tipo *acesso*, porque o elemento aquisição (*estrutura ativa*) e o elemento pedido (*comportamental*) não observam nem agem perante elementos de *estrutura passiva* (The Open Group, n.d.-d); e para serem do tipo *influência* teriam de "afetar a implementação ou aquisição de algum elemento motivacional" (The Open Group, n.d.-d) que, neste modelo, não existe. Assim, resta efetuar uma *associação* entre estes elementos.

- Modelo 4 (correspondente ao modelo da figura 12)

<u>Elementos do modelo 4</u>

Na tabela seguinte apresentam-se os elementos do quarto modelo pertencentes à camada *negócio* do *ArchiMate*.

Elemento	**Exemplo**	**Finalidade**	**Tipo**	**Camada**
Evento	Pedido de bens e serviços aos fornecedores	Mudança de estado que dá início ao processo de aquisição de bens e serviços	Comportamental	Negócio
Processo	Aquisição de bens e serviços	Comportamento que demonstra o tratamento da aquisição de bens e serviços		
Função	Identificação do problema	Conjunto de comportamentos que o processo de aquisição de bens e serviços realiza e que são da		

		competência de diversas áreas organizacionais		
Serviço	Administraçã o de sistemas	Comportamento explícito de dada área organizacional, pessoa, ou *stakeholder*		
Papel	Gestão financeira	Responsabilidade na realização de um comportamento específico, atribuído a um ator, ou parte que o ator tem num evento ou ação particular	Estrutura ativa	
Ator	Requisitante	Entidade capaz de realizar um comportamento		

Tabela XLI – Elementos *ArchiMate* do modelo 4 da modelação inicial do caso de estudo I.

Os elementos dividem-se em dois tipos – *comportamentais* e *estrutura ativa*.

Os elementos *comportamentais* demonstram o "comportamento realizado" (The Open Group, n.d.-b) pelos *processos*, *funções*, *eventos* e *serviços*. Um *evento* é o comportamento realizado que representa uma mudança de estado. O pedido de bens e serviços aos fornecedores gera uma sequência de procedimentos que incluem várias *funções*. O *processo* de aquisição de bens e serviços representa o tratamento que se efetua (comportamento) para que a aquisição aconteça.

A *função* de identificação do problema representa os comportamentos necessários para que o *processo* de aquisição seja realizado. E os *serviços* representam o comportamento explícito da área de administração de sistemas, por exemplo.

Elementos *estrutura ativa* são aqueles que "exibem um comportamento" (The Open Group, n.d.-b). O *papel* da gestão financeira é da responsabilidade do *ator* requisitante. O *ator* é a entidade que realiza o comportamento e o *papel* é atribuído ao *ator* e é uma responsabilidade na realização de um dado comportamento. Os elementos *função* poderiam ser substituídos por elementos *processo*, uma vez que as *funções* realizam comportamentos, mas também são como os *processos* - sequência de comportamentos.

<u>Relacionamentos do modelo 4</u>

No quarto modelo existem relacionamentos entre os vários elementos cuja explicação é explorada na tabela seguinte.

Relação	**Tipo**	**Exemplo**	**Finalidade**
Dinâmica	Desencadeador	Verificação da conformidade & Identificação do problema	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos

Estrutural	Atribuição	Requisitante & Pedido de bens e serviços	Demonstra a alocação de responsabilidade, desempenho de comportamento, armazenamento ou execução
	Realização	Receção do produto & Gestão financeira	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
Dependência	Associação	Receção do produto ou prestação do serviço & Pedido de bens ou serviços	Demonstra um relacionamento não especificado
	Serviço	Administração de sistemas & Administração de sistemas	Demonstra o fornecimento de uma funcionalidade de um elemento a outro

Tabela XLII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 4 da modelação inicial do caso de estudo I.

As relações dividem-se em três – *dinâmica*, *estrutural* e *dependência*.
A relação *dinâmica* exibe "dependências comportamentais entre elementos" (The Open Group, n.d.-d) e é de tipo *desencadeador*, representando uma relação de causalidade entre dois elementos. A verificação de conformidade é a causadora da identificação do problema, isto é, o segundo elemento não seria possível se o primeiro não acontecesse.
A relação *estrutural* pode ser de dois tipos – *atribuição* e *realização*. A relação do tipo *atribuição* está relacionada com a "alocação de responsabilidades" (The Open Group, n.d.-d). O pedido de bens e serviços é da responsabilidade do requisitante. Já o tipo de relação de *realização* considera o sustento ou operação de uma entidade mais abstrata. A entidade mais abstrata – gestão financeira, sustenta ou opera a receção do produto, por exemplo.
Relações de *dependência* podem ser de dois tipos - *associação* e *serviço*. A relação do tipo *serviço* exerce algum tipo de controlo entre dois elementos. A administração de sistemas (*ator*) controla o *papel* da administração de sistemas ou, a administração de sistemas (*papel*) é controlada pelo *ator* administração de sistemas. Já a relação do tipo *associação* é aquela que não está compreendida em nenhum outro tipo de relação de *dependência*. Assim, a receção do produto ou prestação do serviço está associada ao seu pedido.

- Modelo 5 (correspondente ao modelo da figura 13)

Elementos do modelo 5

Os elementos pertencentes à modelação 5 pertencem a duas camadas *ArchiMate* – *negócio* (a amarelo) e *aplicação* (a azul). A tabela seguinte mostra os elementos pertencentes a cada uma e qual a sua finalidade.

Elemento	Exemplo	Finalidade	Tipo	Camada
Processo	Compra de bens e serviços	Comportamento que demonstra o tratamento da compra de bens e serviços juntamente com a sua aquisição	Comportamental	Negócio
Função	Verificação de *stock*	Conjunto de comportamentos que o processo de compra de bens e serviços realiza e que podem ser suportados por diversas aplicações		
Serviço	Contabilidade	Comportamento explícito de dada aplicação de suporte	Comportamental	Aplicação
Componente	Sistema de controlo de despesa	Encapsulamento da funcionalidade da aplicação	Estrutura ativa	

Tabela XLIII – Elementos *ArchiMate* do modelo 5 da modelação inicial do caso de estudo I.

Os elementos da camada *negócio* são do tipo *comportamental*, isto é, demonstram o comportamento realizado pelos *processos* e/ou *funções* do modelo 5. O *processo* de compra de bens e serviços e a *função* de verificação do *stock* representam o comportamento realizado no tratamento da compra e aquisição de bens e serviços, e o conjunto de comportamentos que o processo de compra realiza e que podem ser suportados por aplicações, respetivamente.

Já os elementos da camada de *aplicação* são de dois tipos – *comportamental* e de *estrutura ativa*. Elementos do tipo *comportamental* são os *serviços* realizados pela contabilidade, por exemplo, e que representam o comportamento da aplicação de suporte. Os elementos do tipo de *estrutura ativa* são aqueles que "exibem um comportamento" (The Open Group, n.d.-b). Os *componentes* exibem a funcionalidade ou comportamento da aplicação do sistema de controlo de despesas, por exemplo.

Elementos de *função* poderiam ser substituídos por elementos *processo* visto que a *função* realiza um comportamento, mas também faz parte de um conjunto de comportamentos.

Relacionamentos do modelo 5

Entre os elementos do modelo 5 apresentam-se na tabela seguinte os seus relacionamentos.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Dinâmica	Desencadeador	Verificação do *stock* & Solicitação de orçamento	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
Estrutural	Realização	Sistema de gestão de existências & Verificação do *stock*	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
Dependência	Serviço	Verificação do *stock* & Verificação do *stock*	Demonstra o fornecimento de uma funcionalidade de um elemento a outro

Tabela XLIV – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 5 da modelação inicial do caso de estudo I.

As relações do modelo 5 são *dinâmicas*, *estruturais* e de *dependência*.
Relações *dinâmicas* "modelam dependências comportamentais entre elementos" (The Open Group, n.d.-d). São do tipo *desencadeador* e exibem uma relação de causalidade entre a verificação do *stock* e a solicitação do orçamento, por exemplo.
A relações *estruturais* de *realização* mostram, por exemplo, o papel que o sistema de gestão de existências tem na operação de verificação do *stock*.
As relações de *dependência* de *serviço* são aquelas que exibem uma relação de controlo entre dois elementos. A verificação do *stock* (*serviço*) gere a verificação do *stock* (*função*), neste caso, o *serviço* fornece uma funcionalidade à *função*.

- Modelo 6 (correspondente ao modelo da figura 14)

<u>Elementos do modelo 6</u>
A partir do modelo 6 podemos observar dois tipos de camadas utilizadas – *negócio* (a amarelo) e *aplicação* (a azul). Na próxima tabela exibem-se os elementos pertencentes a cada camada e a sua finalidade.

Elemento	Exemplo	Finalidade	Tipo	Camada
Evento	Pedido de bens e serviços aos fornecedores	Mudança de estado que dá início ao processo de aquisição de bens e serviços	Comportamental	Negócio
Processo	Aquisição de bens e serviços	Comportamento que demonstra o tratamento da aquisição de bens e serviços		

Função	Seleção e avaliação de potenciais fornecedores	Conjunto de comportamentos que o processo de aquisição de bens e serviços realiza e que podem ser suportados por diversas aplicações		
Serviço	Verificação de *stock*	Comportamento explícito de dada aplicação de suporte	Comportamental	Aplicação
Componente	Sistema de gestão de existências	Representa o encapsulamento da funcionalidade da aplicação	Estrutura ativa	
Objeto	Folha *Excel*	Conceito utilizado num domínio particular da aplicação	Estrutura passiva	

Tabela XLV – Elementos *ArchiMate* do modelo 6 da modelação inicial do caso de estudo I.

A camada *negócio* tem elementos do tipo *comportamental* que mostram o comportamento realizado pelos elementos *evento*, *processo* e *funções*. O *evento* representa a mudança de estado que decorre comportamento do pedido de bens e serviços aos fornecedores. O *processo* de aquisição de bens e serviços mostra o comportamento realizado pelas *funções*. E as *funções* representam os comportamentos que o *processo* realiza e que são suportados por aplicações. Neste caso, a *função* de seleção e avaliação de potenciais fornecedores é suportada pela aplicação que efetua contabilidade.

Já a camada *aplicação* apresenta elementos de três tipos – *comportamental*, *estrutura ativa* e *estrutura passiva*.

Elementos *comportamentais* demonstram o "comportamento realizado" (The Open Group, n.d.-b) pelos *serviços*. No modelo 6, o *serviço* de verificação de *stock* representa o comportamento explícito de uma aplicação de suporte – sistema de gestão de existências.

O elemento *estrutura ativa* representa "elementos estruturais que exibem um comportamento" (The Open Group, n.d.-b). No modelo 6, o *componente* de sistema de gestão de existências exibe a sua funcionalidade.

O último tipo de elementos é *estrutura passiva*. Estes elementos são utilizados para realizar um comportamento (The Open Group, n.d.-b). O *objeto* folha *Excel* realiza, por exemplo, a gestão de fornecedores que tem inseridos, juntamente com a avaliação realizada.

Elementos como *processos* podem ser utilizados no lugar de *funções*, uma vez que estas também são sequências de comportamentos.

Relacionamentos do modelo 6

Os elementos do modelo 6 relacionam-se entre si. Os seus relacionamentos mostram-se na tabela seguinte.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Dinâmica	Desencadeador	Verificação de conformidade & Identificação do problema	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
Estrutural	Realização	Sistema de gestão de existências & Verificação do *stock*	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
Dependência	Serviço	Verificação de *stock* & Armazenamento ou entrega do material ao requisitante	Demonstra o fornecimento de uma funcionalidade de um elemento a outro
	Acesso	Seleção e avaliação de potenciais fornecedores & Folha de *Excel*	Demonstra a capacidade dos elementos comportamentais e da estrutura ativa de observar ou agir sobre os elementos da estrutura passiva

Tabela XLVI – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 6 da modelação inicial do caso de estudo I.

Os relacionamentos possíveis são – *dinâmico*, *estrutural* e *dependência*.

A relação *dinâmica* de tipo *desencadeador* representa uma relação de causalidade/temporalidade entre elementos. Por exemplo, só após se efetuar a verificação de conformidade pode ser feita a identificação do problema.

Uma relação *estrutural* de tipo *realização* demonstra o papel que, por exemplo, o sistema de gestão de existências tem sobre a verificação do *stock*.

As relações *dependência* do modelo 6 podem ser de tipo de *serviço* ou *acesso*. Relações de *serviço* são aquelas que exibem um controlo entre dois elementos. A verificação de *stock* controla o armazenamento ou entrega do material ao requisitante. Já relações de *acesso* são aquelas que a partir de elementos *comportamentais* ou *estrutura ativa* agem sobre elementos *estrutura passiva*.

Neste caso, a *função* de tipo *comportamental* (seleção e avaliação de potenciais fornecedores) acede a *objetos* (folha de *Excel*) de *estrutura passiva*.

- Modelo 1 (correspondente ao modelo da figura 15)

Elementos do modelo 1

Os elementos que constam neste primeiro modelo pertencem a duas camadas – *negócio* (a amarelo) e *aplicação* (a azul), assim como ao aspeto *motivacional* (a roxo). Na tabela abaixo representada mostram-se os elementos, a camada ou aspeto a que pertencem, o seu tipo, finalidade e exemplos.

<table>
<tr><th>Elemento</th><th>Exemplo</th><th>Finalidade</th><th>Tipo</th><th>Camada/ Aspeto</th></tr>
<tr><td>Ator</td><td>Direção</td><td>Entidade capaz de realizar um comportamento</td><td>Estrutura ativa</td><td rowspan="6">Negócio</td></tr>
<tr><td>Objeto</td><td>Atividades correntes</td><td>Conceito utilizado num domínio particular de negócio</td><td rowspan="2">Estrutura passiva</td></tr>
<tr><td>Representação</td><td>Folha Excel</td><td>Forma percetiva de informação de um objeto</td></tr>
<tr><td>Processo</td><td>Aquisição de bens e serviços</td><td>Sequência de comportamentos do procedimento de compras de bens e serviços</td><td rowspan="2">Comportamental</td></tr>
<tr><td>Evento</td><td>Receção do produto ou da prestação de serviço</td><td>Mudança de estado que dá início a conjuntos de processos</td></tr>
<tr><td>Produto</td><td>Produto</td><td>Conjunto de serviços acompanhados por um contrato ou conjunto de acordos, que são oferecidos aos clientes</td><td>Composto</td></tr>
<tr><td>Componente</td><td>Sistema de gestão documental</td><td>Encapsulamento da funcionalidade da aplicação</td><td>Estrutura ativa</td><td>Aplicação</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td>Foco na qualidade</td><td>Intenção, direção ou estado final desejado para a organização ou seus stakeholders</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">Motivacional</td></tr>
<tr><td>Princípio</td><td>Investimento no desenvolvimento do trabalhador</td><td>Intenção de uma propriedade que se aplica a qualquer sistema</td></tr>
</table>

Outcome	Qualidade	Resultado final pretendido		
Requisito	Conformidade	Necessidade a ser atendida para atingir um dado objetivo		
Driver	Necessidade de qualificar fornecedor	Condição que motiva a definição de objetivos e implementações necessárias para que sejam atingidos		

Tabela XLVII – Elementos *ArchiMate* do modelo 1 da modelação melhorada do caso de estudo I.

A camada *negócio* apresenta quatro tipos de elementos – *estruturas ativa* e *passiva*, *comportamental* e *composto*.

Os elementos de uma *estrutura ativa* são elementos "que exibem um comportamento" (The Open Group, n.d.-b). Um *ator* é uma entidade responsável que exibe um dado comportamento. Neste caso, a direção é responsável por delinear o plano de atividades e orçamento.

Elementos de *estrutura passiva* são considerados "objetos com os quais se realiza um comportamento" (The Open Group, n.d.-b), isto é, que servem como um meio para que o comportamento se efetue. Neste modelo, este elemento pode ser um *objeto* ou uma *representação*. A partir das atividades correntes (*objeto*) é possível identificar a necessidade de aquisição de bens e serviços. Também a folha *excel* (*representação*) está relacionada com a necessidade de qualificar fornecedor. Ela representa um pedaço de informação que realiza um comportamento.

De notar que a *representação* poderia ser substituída por um *objeto* e vice-versa, uma vez que ambas são elementos de *estrutura passiva* capazes de realizar um comportamento. Neste caso, a prestação de serviço poderia ser representada como um *objeto*, pois é particular de um domínio de negócio; não havendo *objeto*, provavelmente seria mais correto considerá-la como um em vez de ser uma *representação* que, tipicamente é uma forma percetiva de informação de um *objeto*.

Existem dois elementos do tipo *comportamental* – *processo* e *evento*, que mostram o "comportamento realizado" (The Open Group, n.d.-b). O *processo* apresenta a sequência de comportamentos do procedimento de compras, e a aquisição de bens e serviços é exemplo de um desses comportamentos. Estes *processos* substituem os elementos *função* (também de tipo *comportamental*) utilizados na modelação inicial, uma vez que nem sempre são um conjunto de comportamentos que os processos realizam, isto é, podem não pertencer a qualquer *processo*. O elemento *evento* é o que apresenta uma mudança de estado (comportamento). A receção do produto ou prestação do serviço mostra de que modo o estado muda para que se proceda à aquisição dos bens e serviços.

O último tipo de elemento da camada *negócio* é o *composto*. Este tipo de elemento é aquele que não se encaixa em nenhuma outra camada ou que combina características de várias camadas relacionadas com preocupações de diferentes *stakeholders* (The Open Group, n.d.-b). Neste caso,

o *produto*, que representa o conjunto de serviços acompanhados por um contrato ou conjunto de acordos, que são oferecidos aos clientes, é um exemplo de *composto* dado que não se encaixa em nenhuma outra camada (*aplicação*, *tecnológica* ou outra). A prestação de serviços poderia ser também um *composto*, pelas razões apresentadas para o *produto*.

Para a camada *aplicação* só existe um tipo de elemento – *estrutura ativa*, representado pelo *componente*. Por exemplo, o sistema de gestão documental exibe um comportamento de encapsular a funcionalidade da aplicação.

Já o aspeto *motivacional* não apresenta nenhum tipo, somente elementos – *objetivo*, *princípio*, *outcome*, *requisito* e *driver*. Os *objetivos*, como o foco na qualidade, são aqueles que representam a direção da organização ou dos seus *stakeholders*. Os *princípios*, como é o caso do investimento no desenvolvimento do trabalhador, representam a intenção da organização de formar os trabalhadores. Os *outcome*, como a qualidade, representam o estado final pretendido, são o fim a atingir. Os *requisitos*, como por exemplo, a conformidade, são o meio para que se possa atingir um objetivo. E um *driver*, como é exemplo a necessidade de qualificar fornecedor, é o responsável por motivar toda a definição e implementação de objetivos.

<u>Relacionamentos do modelo 1</u>

O modelo liga os elementos através de relacionamentos que se apresentam na tabela subsequente.

Relação	**Tipo**	**Exemplo**	**Finalidade**
Dinâmica	Desencadeador	Aquisição de bens e serviços & Necessidade de qualificar fornecedor	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
	Fluxo	Aquisição de bens e serviços & Produto	Demonstra a transferência de um elemento para outro
Estrutural	Realização	Sistema de gestão existências & Verificação do *stock*	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
	Atribuição	Apoio ao cliente & Solicitação interna de uma dada área	Demonstra a alocação de responsabilidade, desempenho de comportamento, armazenamento ou execução
	Composição	Investimento & Investimento no	Demonstra um elemento que pertence a um ou mais conceitos

		desenvolvimento do trabalhador	
Dependência	Associação	Investimento & Investimento	Demonstra um relacionamento não especificado
	Acesso	Necessidade de qualificar fornecedor & Folha *Excel*	Demonstra a capacidade dos elementos comportamentais e da estrutura ativa de observar ou agir sobre os elementos da estrutura passiva
	Influência	Garantia e desenvolvimento de condições, soluções e produtos & Conformidade	Demonstra um elemento que afeta a implementação ou realização de algum elemento de motivação

Tabela XLVIII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 1 da modelação melhorada do caso de estudo I.

Os relacionamentos são *dinâmicos*, *estruturais* e *dependência*.

Os relacionamentos *dinâmicos* do modelo 1, que modelam dependências comportamentais entre elementos (The Open Group, n.d.-d), são de dois tipos – *desencadeador* e *fluxo*. Relacionamentos do tipo *desencadeador* estabelecem uma relação de causa entre elementos, como são a aquisição de bens e serviços e a necessidade de qualificar fornecedor. Já relacionamentos de *fluxo* evidenciam a transferência de um elemento para outro. A aquisição de bens e serviços flui para o produto.

Os relacionamentos *estruturais*, que modelam a composição de conceitos do mesmo tipo ou tipos diferentes (The Open Group, n.d.-d), são de três tipos – *realização*, *atribuição* e *composição*. Os relacionamentos do tipo *realização* mostram o papel (operacional, de sustento) que um elemento exerce sobre outro. Por exemplo, o sistema de gestão de existências tem o papel de verificar o *stock*. Relacionamentos do tipo *atribuição* demonstram a alocação de responsabilidades que um elemento tem para com outro. Neste caso, a solicitação interna é da responsabilidade do apoio ao cliente. Já os relacionamentos de *composição* são aqueles nos quais conjuntos de elementos fazem parte de um mesmo elemento. Por exemplo, o investimento é composto pelo investimento no desenvolvimento do trabalhador.

Relacionamentos *dependência* dividem-se em *associação*, *acesso* e *influência*. O relacionamento do tipo *associação* é aquele que não se especifica. Por exemplo, o investimento (*requisito*) está associado ao investimento (*princípio*), uma vez que o primeiro trata-se de uma necessidade a ser atingida e o segundo ser uma intenção de uma propriedade que se aplica a qualquer sistema. Relacionamentos do tipo *acesso* fazem uso de elementos *comportamentais* ou de *estrutura ativa*

e observam ou agem sobre elementos de *estrutura passiva*. Assim, a necessidade de qualificar fornecedor (*processo* – elemento *comportamental*) acede à folha *Excel* (*representação* – elemento de *estrutura passiva*). Já os relacionamentos do tipo *influência* são aqueles em que um elemento exerce algum impacto sobre outro. Por exemplo, a conformidade é influenciada pela garantia de desenvolvimento de condições, soluções e produtos.

- Modelo 2 (correspondente ao modelo da figura 16)

Elementos do modelo 2

A tabela seguinte apresenta os relacionamentos entre elementos do modelo 2. São utilizadas a camada *negócio* (a amarelo) e o aspeto *motivacional* (a roxo).

Elemento	Exemplo	Finalidade	Tipo	Camada/Aspeto
Evento	Solicitação interna de uma dada área	Mudança de estado que dá início a conjuntos de processos	Comportamental	Negócio
Processo	Solicitação de bens e serviços	Sequência de comportamentos do procedimento de compras de bens e serviços		
Objeto	Atividades correntes	Conceito utilizado num domínio particular de negócio	Estrutura passiva	
Representação	Prestação do serviço	Forma percetiva de informação de um objeto		
Produto	Produto	Conjunto de serviços acompanhados por um contrato ou conjunto de acordos, que são oferecidos aos clientes	Composto	

Requisito	Investimento	Necessidade a ser atendida para atingir um dado objetivo	-	Motivacional
Objetivo	Foco na qualidade	Intenção, direção ou estado final desejado para a organização ou seus *stakeholders*		
Outcome	Qualidade	Resultado final pretendido		
Princípio	Investimento no desenvolvimento do trabalhador	Intenção de uma propriedade que se aplica a qualquer sistema		
Driver	Necessidade de qualificar fornecedor	Condição que motiva a definição de objetivos e implementações necessárias para que sejam atingidos		

Tabela XLIX – Elementos *ArchiMate* do modelo 2 da modelação melhorada do caso de estudo I.

A camada *negócio* apresenta três tipos de elementos – *comportamental*, *estrutura passiva* e *composto*.

Os elementos de tipo *comportamental* são *eventos* e *processos*, e são aqueles que exibem o comportamento realizado. O *evento* de solicitação interna de uma dada área comporta-se mudando de estado. Já o *processo* de solicitação de bens e serviços representa a sequência de comportamentos do procedimento de compras. Os elementos anteriormente considerados *função* (na modelação inicial), são substituídos na modelação melhorada por *processos*, uma vez que nem sempre representam comportamentos de *processos*, mas somente sequências de comportamentos.

Elementos do tipo *estrutura passiva* são *representações* e *objetos* com os quais se realiza um comportamento. As atividades correntes (*objeto*) permitem que seja identificada a necessidade de aquisição de bens e serviços. Já a prestação de serviço (*representação*) está associada à receção

de bens e serviços. É de notar que a prestação de serviço poderia ser um elemento *objeto*, uma vez não é *de per si* uma forma percetiva de informação de um *objeto*.
Elementos do tipo *composto*, como é o caso do *produto*, são aqueles que não se encaixam especificamente em nenhuma camada ou aspeto e que representam um conjunto de serviços acordados entre partes e oferecidos aos clientes. Neste caso, a prestação de serviço poderia ser considerada um elemento do tipo *composto*, por ser tal e qual um *produto*.
O aspeto *motivacional* não apresenta qualquer tipo. Os elementos que o compõem são – *requisito*, *objetivo*, *outcome*, *princípio* e *driver*. Um *princípio* é a intenção dada a qualquer sistema, por exemplo, a intenção de investir no desenvolvimento dos trabalhadores. Um *driver* é a condição sem a qual o *objetivo* não pode ser atingido. A necessidade de qualificar fornecedor é a responsável por se atingir o foco na qualidade e em último caso, a qualidade.
Um *requisito*, como o investimento, é a necessidade a ser atendida para que se atinja o *objetivo* proposto, isto é, um investimento irá proporcionar, em princípio, uma maior qualidade. Um *objetivo* representa a direção que a organização quer tomar, por exemplo, o foco na qualidade. E um *outcome* é um resultado final pretendido, que é a qualidade neste caso.

Relacionamentos do modelo 2

As interações entre elementos do modelo 2 são designadas por relacionamentos, que abaixo se representam na tabela.

Relação	**Tipo**	**Exemplo**	**Finalidade**
Dinâmica	Desencadeador	Solicitação de orçamento & Verificação de cabimento	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
	Fluxo	Receção do produto ou da prestação do serviço & Produto	Demonstra a transferência de um elemento para outro
Estrutural	Realização	Investimento no desenvolvimento do trabalhador & Fortalecimento de capacidades	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
	Composição	Investimento & Investimento no desenvolvimento do trabalhador	Demonstra um elemento que pertence a um ou mais conceitos

Dependência	Associação	Investimento & Investimento	Demonstra um relacionamento não especificado
	Acesso	Avaliação periódica de fornecedores & Lista de fornecedores qualificados e avaliação de fornecedores	Demonstra a capacidade dos elementos comportamentais e da estrutura ativa de observar ou agir sobre os elementos da estrutura passiva
	Influência	Garantia e desenvolvimento de condições, soluções e produtos & Conformidade	Demonstra um elemento que afeta a implementação ou realização de algum elemento de motivação

Tabela L – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 2 da modelação melhorada do caso de estudo I.

O modelo 2 apresenta relacionamentos *dinâmicos*, *estruturais* e de *dependência*.

Os relacionamentos *dinâmicos* "modelam dependências comportamentais entre elementos" (The Open Group, n.d.-d) e dividem-se em dois tipos - *desencadeador* e *fluxo*. Elementos do tipo *desencadeador* exibem uma relação causal como é o caso da solicitação de orçamentos que desencadeia a verificação de cabimento. Já relacionamentos do tipo *fluxo* são aqueles que efetuam transferências de um elemento para outro, como por exemplo, a receção do produto ou da prestação do serviço que flui para o produto.

Relacionamentos *estruturais* dividem-se em dois tipos - *realização* e *composição*. Relacionamentos do tipo *realização* são, por exemplo, o investimento no desenvolvimento do trabalhador que tem um papel crítico no fortalecimento de capacidades. Já relacionamentos do tipo *composição* são aqueles em que um elemento como o investimento, é composto pelo elemento de investimento no desenvolvimento do trabalhador.

Relacionamentos *dependência* são de três tipos – *associação*, *acesso* e *influência*.

Relacionamentos do tipo *associação* são os que não se inserem noutra categoria de dependências, como é o caso do investimento (*princípio*) que está associado ao investimento (*requisito*). Relacionamentos do tipo *acesso* são dependências de informação. Neste caso, o *processo* de avaliação periódica de fornecedores (elemento *comportamental*) age sobre o *objeto* lista de fornecedores qualificados e avaliação de fornecedores (elemento de *estrutura passiva*). Já relacionamentos do tipo *influência* demonstram dependência de impacto e, por norma, estão associados ao aspeto *motivacional*. Assim, a garantia de desenvolvimento de condições, soluções e produtos tem influência sobre a conformidade.

- Modelo 3 (correspondente ao modelo da figura 17)

Elementos do modelo 3

Os elementos do modelo 3 estão representados na tabela seguinte. São utilizados elementos das camadas *negócio* (a amarelo) e *aplicação* (a azul), bem como de aspeto *motivacional* (a roxo). Há ainda um elemento não constante de nenhuma camada ou aspeto.

Elemento	**Exemplo**	**Finalidade**	**Tipo**	**Camada/Aspeto**
Agrupamento	Aplicações do processo de solicitação de bens e serviços	Agregação de aplicações de um mesmo processo	-	-
Processo	Verificação de *stock*	Sequência de comportamentos do procedimento de compras de bens e serviços agrupados em processos específicos	Comportamental	Negócio
Função	Gestão de *stock*	Comportamento de suporte realizado por determinada aplicação	Comportamental	Aplicação
Componente	Sistema de gestão de existências	Encapsulamento da funcionalidade da aplicação	Estrutura ativa	
Objetivo	Foco na qualidade	Intenção, direção ou estado final desejado para a organização ou seus *stakeholders*	-	Motivacional
Princípio	Investimento no desenvolvimento do trabalhador	Intenção de uma propriedade que se aplica a qualquer sistema		
Outcome	Qualidade	Resultado final pretendido		
Driver	Necessidade de qualificar fornecedor	Condição que motiva a definição de objetivos e implementações necessárias para que sejam atingidos		

Tabela LI – Elementos *ArchiMate* do modelo 3 da modelação melhorada do caso de estudo I.

O elemento *agrupamento* é utilizado com o objetivo de agregar elementos relativos a processos específicos e que, por norma, contêm muita informação. Não pertence a qualquer camada ou aspeto e agrega aplicações do *processo* de solicitação de bens e serviços.
O *processo* é o único elemento da camada *negócio* e é do tipo *comportamental*, ou seja, que evidencia o "comportamento realizado". Um exemplo de *processo* é a verificação de *stock*.
A camada *aplicação* tem dois elementos, cada um de tipo diferente. O elemento *função* é do tipo *comportamental*, e exemplo disso é a gestão de *stock* efetuada por uma dada aplicação. Já o elemento *componente* é de *estrutura ativa* e exibe um comportamento. Esse comportamento é a funcionalidade do *componente* sistema de gestão de existências.
O aspeto *motivacional* não tem elementos específicos de qualquer tipo. São eles o *objetivo*, *princípio*, *outcome* e *driver*. O foco na qualidade representa o *objetivo*. O *princípio* de investimento no desenvolvimento do trabalhador é a intenção que se aplica aos trabalhadores da organização. Como *outcome* existe a qualidade. E a necessidade de qualificar fornecedor é o *driver*, ou seja, a condição que motiva a definição e implementação de *objetivos* capazes de atingir a meta pretendida.

Relacionamentos do modelo 3

Os elementos referidos na tabela anterior relacionam-se entre si e são apresentados na tabela seguinte.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Dinâmica	Desencadeador	Verificação de cabimento & Envio da necessidade para análise e decisão	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
Estrutural	Realização	Sistema de gestão de existências & Gestão de *stock*	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação, realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
Dependência	Associação	Necessidade de qualificar fornecedor & Investimento no desenvolvimento do trabalhador	Demonstra um relacionamento não especificado
	Serviço	Seleção e avaliação de potenciais fornecedores & Contabilidade	Demonstra o fornecimento de

			uma funcionalidade de um elemento a outro
	Influência	Foco na qualidade & Qualidade	Demonstra um elemento que afeta a implementação ou realização de algum elemento de motivação

Tabela LII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 3 da modelação melhorada do caso de estudo I.

Os relacionamentos podem ser *dinâmicos*, *estruturais* e de *dependência*.
Um relacionamento *dinâmico* do tipo *desencadeador* é aquele que "modela dependências comportamentais entre elementos" (The Open Group, n.d.-d). Neste caso a dependência comportamental é causal, uma vez que um elemento desencadeia outro, isto é, o envio de necessidade para análise e decisão só é possível após a verificação de cabimento.
O relacionamento *estrutural* do tipo *realização* é aquele que "modela a composição de conceitos do mesmo tipo ou de tipo diferente" (The Open Group, n.d.-d) e que demonstra o papel que um elemento tem para com outro. Neste caso, a gestão de *stock* é realizada pelo sistema de gestão de existências.
O último relacionamento - *dependência*, pode ser de três tipos – *associação*, *serviço* e *influência*. Relacionamentos de tipo *associação* são aqueles que não pertencem a outro tipo de relacionamentos de dependência. Como exemplo, a necessidade de qualificar fornecedor está associada ao investimento no desenvolvimento do trabalhador. Os relacionamentos do tipo *serviço* são os que exercem uma dependência de controlo. Por exemplo, a seleção e avaliação de potenciais fornecedores é controlada pela contabilidade. Já relacionamentos do tipo *influência* são aqueles que envolvem elementos do aspeto *motivacional* e apresentam uma dependência de impacto. Assim, o foco na qualidade impacta a qualidade.

- Modelo 4 (correspondente ao modelo da figura 18)

<u>Elementos do modelo 4</u>

Os elementos utilizados no modelo 4 podem não pertencer a quaisquer camadas ou aspetos, ou pertencer à camada *negócio* (a amarelo) e ao aspeto *motivacional* (a roxo) e estão representados na tabela em baixo.

Elemento	Exemplo	Finalidade	Tipo	Camada/Aspeto
Agrupamento	Documentos da identificação da necessidade de aquisição de bens e serviços	Agregação de documentos de um processo ou relacionados com um dado evento	-	-
Objeto	Atividades correntes	Conceito utlizado num domínio particular de negócio	Estrutura passiva	Negócio
Representação	Folha *Excel*	Forma percetiva de informação de um objeto		
Processo	Envio de necessidade para análise e decisão	Sequência de comportamentos do procedimento de compras de bens e serviços agrupados em processos específicos	Comportamental	
Evento	Identificação da necessidade de aquisição de bens e serviços	Mudança de estado que dá início ao processo de avaliação da necessidade de aquisição de bens e serviços		
Requisito	Investimento	Necessidade a ser atendida para atingir um dado objetivo	-	Motivacional
Objetivo	Foco na qualidade	Intenção, direção ou estado final		

		desejado para a organização ou seus *stakeholders*		
Outcome	Qualidade	Resultado final pretendido		
Driver	Necessidade de qualificar fornecedor	Condição que motiva a definição de objetivos e implementações necessárias para que sejam atingidos		
Princípio	Investimento no desenvolvimento do trabalhador	Intenção de uma propriedade que se aplica a qualquer sistema		

Tabela LIII – Elementos *ArchiMate* do modelo 4 da modelação melhorada do caso de estudo I.

O elemento *agrupamento* é utilizado para que se agrupem os documentos de um dado processo ou evento. Não pertencem a nenhuma camada ou aspeto, nem têm um tipo.

Da camada *negócio* utilizam-se dois tipos de elementos – de *estrutura passiva* e *comportamentais*. Os elementos de *estrutura passiva* são *representações* e *objetos* com os quais se realiza um comportamento. A *representação* folha *Excel* é uma forma de informação a partir da qual é possível selecionar e avaliar potenciais fornecedores. Já o *objeto* de atividades correntes é um conceito particular do negócio que permite que se identifique a necessidade de aquisição de bens e serviços.

Elementos *comportamentais* são *processos* e *eventos*, que evidenciam o comportamento realizado. O *evento* de identificação de necessidade de aquisição de bens e serviços representa a mudança de estado (comportamento), enquanto o *processo* de envio de necessidade para análise e decisão representa um elemento do conjunto de comportamentos do procedimento de avaliação de necessidade de aquisição de bens e serviços.

Elementos de aspeto *motivacional* não têm qualquer tipo e são: *requisito*, *objetivo*, *outcome*, *driver* e *princípio*. O *objetivo* de foco na qualidade é a intenção da organização para que se atinja qualidade, que é um *outcome*. O *requisito* de investimento é necessário ser atendido para que se atinja o objetivo. O *driver* necessidade de qualificar fornecedor é o que motiva a definição do

objetivo. E o *princípio* de investimento no desenvolvimento do trabalhador é a intenção a aplicar em todos os domínios organizacionais para os seus trabalhadores.

Relacionamentos do modelo 4

Os elementos utilizados relacionam-se entre si através de relacionamentos. A tabela seguinte apresenta os relacionamentos, o seu tipo e finalidade.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Dinâmica	Desencadeador	Atuação de acordo com legislação em vigor e/ou regras de aquisição de bens e serviços & Notificação e adjudicação	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
Estrutural	Realização	Investimento no desenvolvimento do trabalhador & Fortalecimento de capacidades	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação, realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
	Composição	Investimento & Investimento no desenvolvimento do trabalhador	Demonstra um elemento que pertence a um ou mais conceitos
Dependência	Associação	Investimento & Investimento	Demonstra um relacionamento não especificado
	Acesso	Notificação e adjudicação & Folha *Excel*	Demonstra a capacidade dos elementos comportamentais e da estrutura ativa de observar ou agir sobre os elementos da estrutura passiva
	Influência	Foco na qualidade & Qualidade	Demonstra um elemento que afeta a implementação ou realização de algum elemento de motivação

Tabela LIV – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 4 da modelação melhorada do caso de estudo I.

O modelo 4 apresenta três possíveis relacionamentos – *dinâmico*, *estrutural* e *dependência*. Relacionamentos *dinâmicos* do tipo *desencadeador* modelam dependências comportamentais de causalidade entre elementos. A notificação e adjudicação sucedem-se à atuação de acordo com legislação em vigor e/ou regras de aquisição de bens e serviços.
Os relacionamentos *estruturais* são de dois tipos – *realização* e *composição*. O investimento no desenvolvimento do trabalhador tem um papel preponderante no fortalecimento de capacidades, exemplos de um relacionamento do tipo *realização*. Já o investimento no desenvolvimento do trabalhador faz parte do investimento, exemplos de um relacionamento do tipo *composição*.
Os restantes relacionamentos, de *dependência*, podem ser de três tipos – *associação*, *acesso* e *influência*. Como exemplo de relacionamentos de tipo *associação*, o elemento *requisito* de investimento está associado ao elemento *princípio* de investimento. Esta *associação* não representa nenhuma dependência específica entre elementos, daí ser utilizada neste caso. O relacionamento do tipo *acesso* demonstra uma dependência de informação entre o *processo* notificação e adjudicação (tipo *comportamental*) e o *objeto* folha *Excel* (tipo *estrutura passiva*). Por fim, o relacionamento de tipo *influência* representa uma dependência de impacto entre o foco na qualidade e a qualidade.

- Modelo 5 (correspondente ao modelo da figura 19)

<u>Elementos do modelo 5</u>

Na tabela subsequente apresentam-se os elementos da camada *negócio* (a amarelo) e aspeto *motivacional* (a roxo) do modelo 5.

Elemento	**Exemplo**	**Finalidade**	**Tipo**	**Camada/Aspeto**
Agrupamento	Solicitação de bens e serviços pelos clientes	Agregação de eventos ou *drivers* de um processo	-	-
Ator	Direção	Entidade capaz de realizar um comportamento	Estrutura ativa	Negócio
Evento	Receção do produto ou da prestação de serviço	Mudança de estado que dá início a conjuntos de processos	Comportamental	
Processo	Solicitação de bens e serviços	Sequência de comportamentos do		

		procedimento de compras de bens e serviços agrupados em processos específicos		
Objeto	Atividades correntes	Conceito utilizado num domínio particular de negócio	Estrutura passiva	
Objetivo	Foco na qualidade	Intenção, direção ou estado final desejado para a organização ou seus *stakeholders*	-	Motivacional
Outcome	Qualidade	Resultado final pretendido		
Princípio	Investimento no desenvolvimento do trabalhador	Intenção de uma propriedade que se aplica a qualquer sistema		
Requisito	Investimento	Necessidade a ser atendida para atingir um dado objetivo		
Driver	Necessidade de qualificar fornecedor	Condição que motiva a definição de objetivos e implementações necessárias para que sejam atingidos		

Tabela LV – Elementos *ArchiMate* do modelo 5 da modelação melhorada do caso de estudo I.

O elemento *agrupamento* não pertence a qualquer camada ou aspeto e serve para agrupar *eventos* ou *drivers* de um processo.

Os elementos da camada *negócio* são de três tipos – *estruturas passiva* e *ativa*, e *comportamental*. O elemento *ator* é do tipo *estrutura ativa* e exibe um comportamento. Por exemplo, a direção recorre ao plano de atividades e orçamento para que seja possível identificar a necessidade de aquisição de bens e serviços. O elemento *objeto* atividades correntes do tipo *estrutura passiva* permitem aos dirigentes identificar a necessidade de aquisição de bens e serviços. Já os *eventos* e *processos* são do tipo *comportamental* e evidenciam o comportamento realizado. O *evento* de receção de produto ou prestação de serviço representa o comportamento da mudança de estado. Por exemplo, o *processo* de solicitação de bens e serviços é o comportamento em si.

Elementos do aspeto *motivacional* não têm qualquer tipo. São *objetivo*, *princípio*, *requisito*, *driver* e *outcome*. O foco na qualidade representa o *objetivo* a atingir com a qualidade como o resultado final pretendido (*outcome*). O *driver* de necessidade de qualificar fornecedor é o

promotor da definição de *objetivos*. O *princípio* de investimento no desenvolvimento do trabalhador representa a intenção a ser aplicada na organização. Já o *requisito* investimento representa a necessidade a ser atendido para que o foco na qualidade (*objetivo*) seja atingido.

Relacionamentos do modelo 5

Os relacionamentos entre os elementos da tabela anterior estão representados na tabela seguinte.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Dinâmica	Desencadeador	Receção do produto ou da prestação do serviço & Aquisição de bens e serviços	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
Estrutural	Realização	Investimento no desenvolvimento do trabalhador & Fortalecimento de capacidades	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação, realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
	Composição	Investimento & Investimento no desenvolvimento do trabalhador	Demonstra um elemento que pertence a um ou mais conceitos
	Atribuição	Receção do produto ou da prestação do serviço & Requisitante	Demonstra a alocação de responsabilidade, desempenho de comportamento, armazenamento ou execução
Dependência	Associação	Aquisição de bens e serviços & Requisitante	Demonstra um relacionamento não especificado
	Acesso	Dirigentes & Atividades correntes	Demonstra a capacidade dos elementos comportamentais e da estrutura ativa de observar ou agir sobre os elementos da estrutura passiva
	Influência	Foco na qualidade & Qualidade	Demonstra um elemento que afeta a implementação ou realização de algum elemento de motivação

Tabela LVI – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 5 da modelação melhorada do caso de estudo I.

Os relacionamentos possíveis são *dinâmicos*, *estruturais* ou *dependência*. O relacionamento *dinâmico* é de tipo *desencadeador* quando apresenta uma dependência comportamental entre elementos. De acordo com o modelo 5, a dependência comportamental é de causalidade, dado que a aquisição de bens e serviços é desencadeada pela receção do produto ou prestação do serviço.

O relacionamento *estrutural* divide-se em três tipos – *realização*, *composição* e *atribuição*. Um relacionamento de tipo *realização* como o investimento no desenvolvimento do trabalhador e o fortalecimento de capacidades evidencia o papel que um elemento tem sobre outro. Um relacionamento de *composição* como o investimento no desenvolvimento do trabalhador evidencia a pertença a um elemento que contém outros elementos, como o investimento. Já um relacionamento de tipo *atribuição* relaciona elementos com base em responsabilidades, como é o caso da receção de produto ou da prestação do serviço, responsabilidade do requisitante.

Por fim, o relacionamento *dependência* tem três tipos possíveis – *associação*, *acesso* e *influência*. Relacionamentos de tipo *associação* apresentam dependência não especificada, não estando incluída em nenhum outro tipo de dependência. Relacionamentos de tipo *acesso* representam dependências de informação. Já relacionamentos de tipo *influência* apresentam dependência de impacto. Os dirigentes são *atores* (elementos de tipo *estrutura ativa*) que acedem a *objetos* como atividades correntes (elementos de tipo *estrutura passiva*) demonstrando a dependência de informação entre ambos. O foco na qualidade e a qualidade são elementos de aspeto *motivacional* e afetam-se mutuamente, demonstrando uma dependência de impacto.

- Modelo 6 (correspondente ao modelo da figura 20)

<u>Elemento do modelo 6</u>

Os elementos presentes no modelo 6 são descritos na tabela subsequente, juntamente com o tipo de elemento, finalidade e camada *negócio* (a amarelo) ou aspeto *motivacional* (a roxo) a que pertencem.

Elemento	**Exemplo**	**Finalidade**	**Tipo**	**Camada/ Aspeto**
Agrupamento	Solicitação de bens e serviços	Agregação de localizações de um processo	-	-
Papel	Apoio ao cliente	Responsabilidade na realização de um comportamento específico, atribuído a um ator, ou parte que o	Estrutura ativa	Negócio

		ator tem num evento ou ação particular		
Ator	Apoio ao cliente	Entidade capaz de realizar um comportamento		
Evento	Solicitação interna de uma dada área	Mudança de estado que dá início a conjuntos de processos	Comportamental	
Processo	Registo	Sequência de comportamentos do procedimento de compras de bens e serviços agrupados em processos específicos		
Função	Gestão financeira	Comportamento realizado por dada área organizacional, pessoa, ou *stakeholder*		
Outcome	Qualidade	Resultado final pretendido	-	Motivacional
Requisito	Conformidade com requisitos técnicos e legais	Necessidade a ser atendida para atingir um dado objetivo		
Objetivo	Garantia e desenvolvimento de condições, soluções e produtos	Intenção, direção ou estado final desejado para a organização ou seus *stakeholders*		

Tabela LVII – Elementos *ArchiMate* do modelo 6 da modelação melhorada do caso de estudo I.

O primeiro elemento – *agrupamento*, não pertence a qualquer camada ou aspeto e agrega as localizações associadas a cada processo.

Os restantes elementos pertencem à camada *negócio* ou ao aspeto *motivacional*.

Na camada *negócio* existem elementos de tipo *comportamental* e de *estrutura ativa*.

Exemplos de tipo *estrutura ativa* são o *ator* e o *papel*. Um *ator* realiza um comportamento a partir do *papel* que desempenha. Esse *papel* é a responsabilidade na realização de um comportamento. Ambos os elementos exibem um comportamento.

Elementos de tipo *comportamental* são aqueles que evidenciam o comportamento realizado e podem ser um *evento*, *processo* ou *função*. O *evento* tem o comportamento de mudança de estado.

O *processo* é uma sequência de comportamentos, e *função* descreve o comportamento realizado. No aspeto *motivacional* não existe nenhum tipo específico. Os elementos que pertencem a este aspeto são *objetivo*, *requisito* e *outcome*. Os *objetivos* são as intenções ou direções que a organização pretende seguir, enquanto *outcomes* são os resultados finais esperados. O *requisito* é um elemento que precisa de ser atendido de modo a atingir o objetivo definido.

Relacionamentos do modelo 6

Os elementos referenciados na tabela anterior relacionam-se entre si a partir das relações descritas na tabela seguinte, juntamente com a sua finalidade e tipo.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Dinâmica	Desencadeador	Registo & Análise do pedido	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
Estrutural	Atribuição	Apoio ao cliente & Apoio ao cliente	Demonstra a alocação de responsabilidade, desempenho de comportamento, armazenamento ou execução
Dependência	Associação	Gestão financeira & Registo	Demonstra um relacionamento não especificado
	Serviço	Gestão financeira & Administração de finanças	Demonstra o fornecimento de uma funcionalidade de um elemento a outro

Tabela LVIII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 6 da modelação melhorada do caso de estudo I.

As relações entre elementos podem ser *dinâmicas*, *estruturais* e *dependência*.

Uma relação *dinâmica* do tipo *desencadeador* é aquela que, a partir de um elemento como o registo, está na causa de outro elemento, como a análise do pedido.

Uma relação *estrutural* de tipo *atribuição* caracteriza-se por alocar responsabilidades. Por exemplo, o apoio ao cliente (*papel*) é da responsabilidade do apoio ao cliente (*ator*).

Já uma relação *dependência*, no modelo 6, pode ser de dois tipos – *associação* e *serviço*. Enquanto uma relação de tipo *associação* não especifica uma dependência de impacto, informação ou controlo. Por exemplo, a gestão financeira associa-se ao registo, o que sugere que dependem uma da outra. Uma relação de tipo *serviço* é aquela em que um elemento controla outro por meio de uma funcionalidade. Um exemplo deste tipo de relação é a gestão financeira que é uma *função* da administração de finanças, isto é, a administração de finanças controla a gestão financeira.

- Modelo 7 (correspondente ao modelo da figura 21)

Elementos do modelo 7

Os elementos constantes do modelo 7 pertencem maioritariamente à camada *negócio* (a amarelo) ou ao aspeto *motivacional* (a roxo). O tipo de elementos e a sua finalidade estão descritos na tabela que se segue.

Elemento	**Exemplo**	**Finalidade**	**Tipo**	**Camada/Aspeto**
Agrupamento	Aquisição de bens e serviços	Agregação de localizações de um processo	-	-
Ator	Requisitante	Entidade capaz de realizar um comportamento	Estrutura ativa	Negócio
Papel	Requisição de bens e serviços	Responsabilidade na realização de um comportamento específico, atribuído a um ator, ou parte que o ator tem num evento ou ação particular		
Evento	Receção do produto ou da prestação de serviços	Mudança de estado que dá início ao processo de aquisição de bens e serviços	Estrutura passiva	
Processo	Confirmação e aceitação	Sequência de comportamentos do procedimento de compras de bens e serviços agrupados em processos específicos		
Função	Administração de sistemas	Comportamento realizado por dada área organizacional, pessoa, ou *stakeholder*		
Objetivo	Fortalecimento de capacidades	Intenção, direção ou estado final desejado para a organização ou seus *stakeholders*	-	Motivacional
Outcome	Qualidade	Resultado final pretendido		
Princípio	Investimento	Intenção de uma propriedade que se aplica a qualquer sistema		
Requisito	Investimento	Necessidade a ser atendida para atingir um dado objetivo		

Driver	Necessidade de qualificar fornecedor	Condição que motiva a definição de objetivos e implementações necessárias para que sejam atingidos		

Tabela LIX – Elementos *ArchiMate* do modelo 7 da modelação melhorada do caso de estudo I.

No topo da tabela o primeiro elemento não pertence a qualquer camada ou aspeto. O seu uso deve-se à simplificação e entendimento de cada *processo*. Assim, o elemento *agrupamento* agrega as localizações relativas a cada processo.

Os elementos respeitantes à camada *negócio* apresentam dois tipos – *estruturas ativa* e *passiva*.

Elementos de *estrutura ativa* são o *ator*, e o *papel* por ele desempenhado. São elementos responsáveis por exibir um comportamento. O requisitante (*ator*), por exemplo, elabora a requisição de bens e serviços (*papel*).

Os elementos de *estrutura passiva* são o *evento*, *processo* e *função*. É com estes elementos que se realiza um comportamento. O *evento*, através da mudança de estado, realiza um comportamento, como é o caso da receção do produto ou da prestação do serviço; o *processo* é um elemento de uma sequência de comportamentos, como a confirmação e aceitação; e a *função* é o comportamento realizado por uma dada entidade, como por exemplo, a administração de sistemas.

Elementos de aspeto *motivacional* não apresentam qualquer tipo. Servem para demonstrar o "contexto ou razão por detrás de uma AE" (The Open Group, n.d.-b). A necessidade de qualificar fornecedor é o motor (*driver*) para que se definam *objetivos*, como o fortalecimento de capacidades, que é atingido se se atender ao *requisito* investimento. O investimento é também um princípio, uma vez que se pretende que seja aplicado em toda a organização. No caso do modelo 7, a qualidade é o resultado final esperado (*outcome*).

<u>Relacionamentos do modelo 7</u>

Os elementos do modelo 7 estabelecem relacionamentos de diversos tipos e com determinada finalidade. A tabela abaixo explicita-os.

Relação	**Tipo**	**Exemplo**	**Finalidade**
Dinâmica	Desencadeador	Receção do produto ou da prestação do serviço & Confirmação e aceitação	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos

Estrutural	Atribuição	Requisitante & Requisição de bens e serviços	Demonstra a alocação de responsabilidade, desempenho de comportamento, armazenamento ou execução
	Realização	Investimento no desenvolvimento do trabalhador & Fortalecimento de capacidades	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
	Composição	Investimento & Investimento no desenvolvimento do trabalhador	Demonstra um elemento que pertence a um ou mais conceitos
Dependência	Associação	Investimento & Investimento	Demonstra um relacionamento não especificado
	Serviço	Administração de sistemas & Administração de sistemas	Demonstra o fornecimento de uma funcionalidade de um elemento a outro
	Influência	Verificação de qualificação & Necessidade de qualificar fornecedor	Demonstra um elemento que afeta a implementação ou realização de algum elemento de motivação

Tabela LX – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 7 da modelação melhorada do caso de estudo I.

As diferentes relações podem ser *dinâmicas*, *estruturais* e *dependência*.

A relação *dinâmica* é de tipo *desencadeador*, o que significa que estabelece uma relação de causa ou tempo entre elementos. A partir do modelo 7 observa-se que a relação é causal, visto que um elemento, como a receção do produto ou da prestação do serviço, é responsável por causar outro, como a confirmação e aceitação.

As relações *estruturais* são de três tipos – *atribuição*, *realização* e *composição*. Uma relação do tipo *atribuição* aloca responsabilidades. Neste caso, o requisitante, por exemplo, é responsável pela requisição de bens e serviços. A relação de *realização* é aquela que demonstra o papel que dado elemento tem sobre outro elemento. Exemplo disso é o investimento no desenvolvimento do trabalhador que pretende assegurar o fortalecimento de capacidades. Já uma relação do tipo *composição* indica que uma entidade faz parte, juntamente com outras, de outro elemento, como é o caso do investimento no trabalhador, que faz parte do investimento propriamente dito.

Por fim, as relações *dependência* podem ser de três tipos – *associação*, *serviço* e *influência*. Uma relação do tipo *associação* evidencia uma dependência não especificada, isto é, que não se insere no domínio de outras dependências, como o impacto, controlo ou informação. Uma relação de tipo *serviço* implica uma dependência de controlo. A administração de sistemas é *função* da administração de sistemas (*papel*), por exemplo. O último tipo - *influência*, exerce uma dependência de impacto, como a verificação de qualificação que afeta a realização da necessidade de qualificar fornecedor.

- Modelo 8 (correspondente ao modelo da figura 22)

Elementos do modelo 8

Os elementos presentes neste modelo são apresentados na tabela seguinte e pertencem, na sua maioria, ao aspeto *motivacional* (a roxo).

Elemento	Exemplo	Finalidade	Aspeto
Stakeholder	Direção	Papel de um indivíduo, equipa, ou organização, que representa os interesses da organização	Motivacional
Objetivo	Tratamento de dados da qualidade	Intenção, direção ou estado final desejado para a organização ou seus *stakeholders*	
Requisito	Bom funcionamento do SGQ	Necessidade a ser atendida para atingir um dado objetivo	
Nota	SGQ – Sistema de gestão da qualidade	Informação com a explicação de acrónimos	-

Tabela LXI – Elementos *ArchiMate* do modelo 8 da modelação melhorada do caso de estudo I.

Os elementos de aspeto *motivacional* são aqueles que explicam o "contexto ou razão por detrás da AE" (The Open Group, n.d.-b) da organização. Para este contexto definem-se *objetivos*, como o tratamento de dados da qualidade, para demonstrar a intenção para a organização ou para os *stakeholders*. Os *stakeholders* podem ser de vários tipos. No modelo 8, a direção e os dirigentes são dois exemplos de *stakeholders* que têm um papel na definição dos *objetivos*. Para que se atinja um *objetivo*, como o fomentar a cooperação de todos os trabalhadores, é por vezes necessário definir *requisitos*, como dinamizar a implementação e melhoria do SGQ.

O último elemento que se utiliza é a *nota*, que oferece informação sobre os acrónimos utilizados e que nem sempre fazem parte do vocabulário de todos os *stakeholders*.

Relacionamentos do modelo 8

O relacionamento entre os elementos descritos na tabela acima, são mostrados de seguida.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Estrutural	Realização	Bom funcionamento do SGQ & Elaboração dos PSQ, TI e impressos	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação, realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
Dependência	Associação	Dirigentes & Tratamento de dados da qualidade	Demonstra um relacionamento não especificado

Tabela LXII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 8 da modelação melhorada do caso de estudo I.

Neste modelo existem duas relações cada uma com um tipo específico.
A relação *estrutural* de tipo *realização* evidencia o papel que um elemento tem para com outro. O *requisito* de bom funcionamento do SGQ permite que se atinja o *objetivo* de elaboração dos PSQ, TI e impressos.
Já a relação *dependência* de *associação* demonstra que o *objetivo* de tratamento de dados da qualidade está dependente do *stakeholder* dirigente.

- Modelo 9 (correspondente ao modelo da figura 23)

<u>Elementos do modelo 9</u>
Os elementos do modelo 9 são exclusivos do aspeto *motivacional* (a roxo) do *ArchiMate* e estão descritos na tabela seguinte.

Elemento	Exemplo	Finalidade	Aspeto
Outcome	Qualidade	Resultado final pretendido	Motivacional
Objetivo	Foco na qualidade	Intenção, direção ou estado final desejado para a organização ou seus *stakeholders*	
Requisito	Conformidade	Necessidade a ser atendida para atingir um dado objetivo	
Princípio	Investimento no desenvolvimento do trabalhador	Intenção de uma propriedade que se aplica a qualquer sistema	
Driver	Necessidade de qualificar fornecedor	Condição que motiva a definição de objetivos, e implementações necessárias para que sejam atingidos	

Tabela LXIII – Elementos *ArchiMate* do modelo 9 da modelação melhorada do caso de estudo I.

O *driver* serve como ponto de partida para que se possa chegar a um resultado final esperado (*outcome*). A necessidade de qualificar fornecedor é o precursor da definição de *objetivos*, como o foco na qualidade, que será a direção a seguir para que se atinja a qualidade (*outcome*). Além disso definem-se *requisitos*, como a conformidade, para que o *objetivo* possa ser atingido; e *princípios* a aplicar na organização, como o investimento no desenvolvimento do trabalhador.

Relacionamentos do modelo 9

Os elementos abordados na tabela anterior relacionam-se através de relações que se descrevem na seguinte tabela.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Estrutural	Realização	Conformidade & Garantia e desenvolvimento de condições, soluções e produtos	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação, realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
	Composição	Investimento & Investimento no desenvolvimento do trabalhador	Demonstra um elemento que pertence a um ou mais conceitos
Dependência	Associação	Investimento & Investimento	Demonstra um relacionamento não especificado
	Influência	Foco na qualidade & Qualidade	Demonstra um elemento que afeta a implementação ou realização de algum elemento de motivação

Tabela LXIV – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 9 da modelação melhorada do caso de estudo I.

No modelo 9 existem duas relações possíveis – *estrutural* e *dependência*.

As relações *estruturais* dividem-se em *realização* e *composição*. Uma relação de *realização* mostra o papel que um elemento tem sobre outro. A conformidade tem um papel na realização da garantia de desenvolvimento de condições, soluções e produtos. Já uma relação de *composição* representa a pertença de um elemento a outro. O investimento no desenvolvimento do trabalhador pertence ao elemento investimento, por exemplo.

Relações *dependência* são de dois tipos – *associação* e *influência*. Relações de *influência* são aquelas em que um elemento afeta outro. O foco na qualidade impacta a qualidade, por exemplo. Já relações de *associação* demonstram uma dependência entre objetos que não está especificada.

Caso de Estudo II

A modelação do caso de estudo II apresenta 8 modelos.

- Modelo 1 (correspondente ao modelo da figura 25)

Elementos do modelo 1

A partir do modelo 1 selecionam-se os elementos e exploram-se o seu tipo, a finalidade e a camada ou aspeto a que pertencem (separando por cores) na tabela que se segue.

Elemento	**Exemplo**	**Finalidade**	**Tipo**	**Camada/Aspeto**
Processo	Armazenar ID	Sequência de comportamentos do procedimento de gestão da documentação de informação	Comportamental	Negócio
Evento	Chegada de novo documento/registo	Mudança de estado que dá início ao procedimento		
Representação	Bibliografia	Forma percetiva de informação de um objeto	Estrutura passiva	
Objeto	Novo documento/registo	Conceito utilizado num domínio particular de negócio		
Componente	Programa de gestão para equipas	Encapsulamento da funcionalidade da aplicação	Estrutura ativa	Aplicação
Processo	Armazenar na aplicação	Comportamento relativo ao armazenamento da documentação de informação numa aplicação de suporte	Comportamental	

Sistema de *software*	Fornecedor de armazenamento em nuvem	*Software* que fornece ou contribui para um ambiente de armazenamento e execução, ou que utiliza *software* e dados nele implantados	Estrutura ativa	Tecnológica
Dispositivo	Servidor	Recurso físico de TI no qual sistemas de *software* e artefactos podem ser armazenados e implantados para execução		
Objetivo	Ter ID em formato eletrónico	Intenção, direção ou estado final desejado para a organização ou seus *stakeholders*	-	Motivacional
Princípio	Linguagem padrão: português	Intenção de uma propriedade que se aplica a qualquer sistema		
Requisito	Realizar cópias de segurança	Necessidade a ser atendida para atingir um dado objetivo		
Restrição	Eventos inesperados	Fator que limita a realização dos objetivos		
Outcome	Tratamento efetivo de documentos	Resultado final pretendido		
Nota	ID – Informação Documentada	Informação com a explicação de acrónimos	-	-

Tabela LXV – Elementos *ArchiMate* do modelo 1 do caso de estudo II.

Os elementos deste modelo pertencem a todas as camadas utilizadas neste caso de estudo: *negócio*, *aplicação* e *tecnológica*. Adicionalmente utilizam-se os elementos do aspeto *motivacional*. A única exceção é a nota que explica os acrónimos utilizados no modelo.

As camadas podem ter três tipos de elementos – *comportamentais*, de *estruturas ativa* e *passiva*. Elementos *comportamentais* são os que compreendem o "comportamento realizado" (The Open Group, n.d.-b). Os elementos de *estrutura passiva* são os "objetos com os quais se realiza um comportamento" (The Open Group, n.d.-b). E elementos de *estrutura ativa* são os que "exibem um comportamento" (The Open Group, n.d.-b).

Na camada *negócio* os elementos são de dois tipos – *comportamental* e de *estrutura passiva*.

Os elementos *comportamentais* são *eventos* e *processos*. Os *eventos* demonstram comportamento ao efetuarem uma mudança de estado. Já os *processos* fazem parte de uma sequência de comportamentos. A chegada de novo documento/registo, que altera o estado do sistema, e o armazenamento de ID, são comportamentos realizados.

Os elementos de *estrutura passiva* são *representações* e *objetos*. O comportamento é feito através de *representações*, como bibliografia, e de *objetos*, como por exemplo documentos ou registos. Neste modelo, as *representações* poderiam ser substituídas por *objetos* sempre que não existem *objetos* ligados a *representações*. Isto é possível devido à *representação* ser uma forma percetiva de informação de um *objeto*. O contrário, em certos casos, seria também possível. Exemplificando, um documento/registo, apesar de pertencer especificamente a um domínio particular de negócio, é também uma *representação*.

A camada *aplicação* tem elementos de tipo *comportamental* e de *estrutura ativa*.

O *processo* é de tipo *comportamental* e o guardar na aplicação é o comportamento por ele realizado.

O *componente* programa de gestão de equipas é de *estrutura ativa* e exibe o comportamento de encapsular a funcionalidade desse programa na aplicação.

Na camada *tecnológica* existem simplesmente elementos de *estrutura ativa – sistema de software* e *dispositivo*. O fornecedor de armazenamento em nuvem (*sistema de software*) permite que o *software* armazene, execute ou utilize dados, enquanto o servidor (*dispositivo*) permite não só o armazenamento, mas também a sua implantação para execução.

O aspeto *motivacional* tem vários elementos – *objetivos*, *princípios*, *requisitos*, *restrições* e *outcome*. Um *objetivo* a ser atingido é ter a ID em formato eletrónico. Por um lado, se os *requisitos* forem atendidos permitem que se atinja esse objetivo. Por outro lado, as *restrições* limitam esse objetivo. A organização tem portando de prevenir eventos inesperados de modo a permitir que se façam cópias de segurança e se consiga ter a ID em formato eletrónico. Uma das intenções é que a linguagem utilizada esteja em português. E o resultado esperado será o de tratar efetivamente todos os documentos.

<u>Relacionamentos do modelo 1</u>

Os elementos abordados na tabela anterior estabelecem relações entre si ou com conectores de relacionamentos. A próxima tabela explora o tipo de relacionamentos existente, o seu tipo e finalidade.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Dinâmica	Desencadeador	Chegada de novo documento/registo & Avaliar se é uma ID interna	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
	Fluxo	Armazenar ID & Restauro e recuperação	Demonstra a transferência de um elemento para outro
Estrutural	Realização	Restauro e recuperação & Realizar verificações de recuperação periodicamente	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação, realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
	Composição	Formato eletrónico & Bibliografia	Demonstra um elemento que pertence a um ou mais conceitos
	Atribuição	Servidor & Fornecedor de armazenamento em nuvem	Demonstra a alocação de responsabilidade, desempenho de comportamento, armazenamento ou execução
Dependência	Associação	Armazenar ID & Formato eletrónico	Demonstra um relacionamento não especificado
	Influência	Eventos inesperados & Realizar cópias de segurança	Demonstra um elemento que afeta a implementação ou realização de algum elemento de motivação
	Serviço	Armazenar na aplicação & Programa de gestão para equipas	Demonstra o fornecimento de uma funcionalidade de um elemento a outro
	Acesso	Fornecedor de armazenamento em nuvem & Formato eletrónico	Demonstra a capacidade dos elementos comportamentais e da estrutura ativa de observar ou agir sobre os elementos da estrutura passiva
Conector de relacionamento	(E) Junção	Aprovação de documento novo/emitido documento & Preparar documento	Demonstra a ligação de relacionamentos do mesmo tipo

Tabela LXVI – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 1 do caso de estudo II.

As relações *dinâmicas* dividem-se em *desencadeadoras* e *fluxo* e demonstram o comportamento entre elementos (The Open Group, n.d.-d). As relações *desencadeadoras* estabelecem relacionamentos causais ou temporais entre elementos (The Open Group, n.d.-d), isto é, um elemento é o responsável pelo seu sucessor, seja porque um elemento causa o outro ou por um elemento esperar que o outro termine. Relações de *fluxo* explicitam "transferências de um elemento para outro" (The Open Group, n.d.-d). A partir deste modelo observamos que o armazenamento da ID permite que se façam cópias de segurança e recuperação. Neste caso, este tipo de relação poderia ser também *desencadeadora*, uma vez que só se fazem cópias se a informação estiver previamente armazenada.

As relações *estruturais* podem ser de tipos: *realização*, *composição* e *atribuição*. Numa relação de *realização* um elemento tem um papel, de criação ou sustento, para com outro elemento; numa relação de *atribuição* um elemento é responsável pelo comportamento de outro elemento; e numa relação de *composição* um elemento pertence a outro, ou ao contrário, um elemento é composto por outros.

Relações *dependência* são de quatro tipos – *associação*, *influência*, *serviço* e *acesso*, cuja dependência é: não especificada, de impacto, de controlo, e de informação, respetivamente. Especificamente, numa relação de tipo *acesso*, elementos como o *sistema de software* (de *estrutura ativa*) agem sobre elementos como a *representação* formato eletrónico (de *estrutura passiva*).

Relacionamentos que utilizem *conectores de relacionamento* de *junção (e)* servem para "ligar relacionamentos do mesmo tipo" (The Open Group, n.d.-d). Podem ter ou não um rótulo associado e apresentam-se como uma bola de cor preta.

- Modelo 2 (correspondente ao modelo da figura 26)

<u>Elementos do modelo 2</u>

Os elementos utilizados no modelo 2 pertencem a três camadas *ArchiMate*: *negócio* (a amarelo), *aplicação* (a azul) e *tecnológica* (a verde); e a um aspeto *motivacional* (a roxo). A tabela que se segue expõe o tipo de elementos utilizado e a sua finalidade.

Elemento	Exemplo	Finalidade	Tipo	Camada/Aspeto
Agrupamento	Preparação do documento	Agregação de elementos de dadas camadas relacionados com processos	-	-
Grupo	Atualizar documento existente	Elementos específicos de dada necessidade		

Nota	RP – responsável pelo processo	Informação com a explicação de acrónimos		
Processo	Definir nome	Sequência de comportamentos do procedimento de gestão da documentação de informação agrupados em processos específicos	Comportamental	Negócio
Objeto	Notificação de aprovação	Conceito utilizado num domínio particular de negócio	Estrutura passiva	
Representação	Formato eletrónico	Forma percetiva de informação de um objeto		
Ator	RP	Entidade capaz de realizar um comportamento	Estrutura ativa	
Papel	Lidar com eventos anormais no acesso às cópias de segurança da ID	Responsabilidade na realização de um comportamento específico, atribuído a um ator, ou parte que o ator tem num evento ou ação particular		
Componente	Programa de gestão para equipas	Encapsulamento da funcionalidade da aplicação	Estrutura ativa	Aplicação
Serviço	Classificar requisitos	Comportamento explícito de dado	Comportamental	Tecnológica

		comportamento tecnológico		
Sistema de *software*	Fornecedor de armazenamento em nuvem	*Software* que fornece ou contribui para um ambiente de armazenamento e execução, ou que utiliza *software* e dados nele implantados	Estrutura ativa	
Dispositivo	Servidor	Recurso físico de TI no qual sistemas de *software* e artefactos podem ser armazenados e implantados para execução		
Artefacto	Cópia de segurança	Pedaço de dados usados ou produzidos durante um processo de desenvolvimento de *software*, ou implantação de operações de um sistema de TI	Estrutura passiva	
Objetivo	Ter ID em formato eletrónico	Intenção, direção ou estado final desejado para a organização ou seus *stakeholders*	-	Motivacional
Princípio	Linguagem padrão: português	Intenção de uma propriedade que se aplica a qualquer sistema		

Requisito	Realizar verificações de recuperação periodicamente	Necessidade a ser atendida para atingir um dado objetivo		

Tabela LXVII – Elementos *ArchiMate* do modelo 2 do caso de estudo II.

Três tipos de elementos - *agrupamento*, *grupo* e *nota*, não se integram em qualquer camada ou aspeto. O uso de *agrupamentos* deve-se à tentativa de concisão do modelo, para que se separem/agrupem as diferentes etapas relativas ao tratamento de ID – preparação, revisão, aprovação e armazenamento, por exemplo. O *grupo*, de cor cinzenta, contém elementos relativos a uma necessidade dentro de um *agrupamento* – o uso por defeito de documentos ou a criação de novo documento, por exemplo. A *nota* serve para esclarecer o leitor acerca dos acrónimos utilizados no modelo.

Neste modelo existem elementos *comportamentais*, e *estruturais ativos* e *passivos* aliados às camadas. Utilizam-se elementos *comportamentais* para demonstrar o comportamento realizado. Os elementos *estruturais* usam-se quando se pretende que que um elemento exiba um comportamento (*ativa*) ou quando um objeto auxilia a realização de um comportamento (*passiva*).

A camada *negócio* abrange os três tipos de elementos. Elementos de *estrutura passiva* como um *objeto* ou uma *representação* auxiliam a realização de um comportamento. Por exemplo, a notificação de aprovação (*objeto*) está relacionada com o *processo* de informar o RP (*processo*), que é um elemento *comportamental*. Já um *ator* ou *papel*, são elementos de *estrutura ativa* que exibem o comportamento a partir da entidade ou do *papel* por ela realizado.

Por sua vez, a camada *aplicação* tem unicamente elementos de *estrutura ativa*, como o *componente*, que exibe o comportamento de encapsular a funcionalidade do programa de gestão de equipas.

A camada *tecnológica* faz uso de elementos de todos os tipos referidos. O modelo utiliza o elemento *serviço* (*comportamental*), para evidenciar o comportamento realizado. Os elementos de *estrutura ativa* são o *sistema de software* e o *dispositivo*, com os quais se exibe um comportamento. Já o artefacto, de *estrutura passiva*, é aquele que se utiliza para realizar o comportamento de efetuar cópias de segurança.

Por fim, o aspeto *motivacional* é escolhido para dar entendimento ao leitor acerca do contexto do modelo. Utilizam-se *objetivos*, *princípios* e *requisitos*. Um *objetivo* demonstra a intenção ou a direção a tomar – a organização pretende que o armazenamento seja em formato eletrónico; o *princípio* representa uma intenção a aplicar globalmente – a ID deve estar em língua portuguesa; e o *requisito* é aquele após ser atingido, permite alcançar o objetivo proposto.

Relacionamentos do modelo 2

Os elementos abordados previamente na tabela anterior estabelecem relações entre si que são descritas na tabela que se segue.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Dinâmica	Desencadeador	Abrir documento & Incrementar versão	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
Estrutural	Realização	Fornecedor de armazenamento em nuvem & Realizar verificações de recuperação periodicamente	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação, realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
	Composição	Preparar documento & Identificar o modelo/formulário mais adequado às necessidades	Demonstra um elemento que pertence a um ou mais conceitos
	Atribuição	RP & Lidar com eventos anormais no acesso às cópias de segurança da ID	Demonstra a alocação de responsabilidade, desempenho de comportamento, armazenamento ou execução
Dependência	Associação	Cópia de segurança & Serviço dedicado	Demonstra um relacionamento não especificado
	Influência	Cópia de segurança & Realizar cópias de segurança	Demonstra um elemento que afeta a implementação ou realização de algum elemento de motivação
	Serviço	Utilizar modelo dedicado & Programa de gestão para equipas	Demonstra o fornecimento de uma funcionalidade de um elemento a outro
	Acesso	Fornecedor de armazenamento em nuvem & Formato eletrónico	Demonstra a capacidade dos elementos comportamentais e da estrutura ativa de observar ou agir sobre os elementos da estrutura passiva

Tabela LXVIII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 2 do caso de estudo II.

Existem três relacionamentos possíveis no modelo 2 – *dinâmico*, *estrutural* e *dependência*.
Um relacionamento *dinâmico* de tipo *desencadeador* estabelece uma relação de causa ou de tempo entre elementos.
Um relacionamento *estrutural* divide-se em três tipos - *realização*, *composição* ou *atribuição*. Numa relação de *realização* um elemento tem um papel no sustento ou operação de outro elemento; numa relação de *composição* um elemento pertence a outro mais abrangente; e num relacionamento de *atribuição* são alocadas responsabilidades ou desempenhos.
Relacionamentos *dependência* podem ser de quatro tipos – *associação*, *influência*, *serviço* ou *acesso*. Numa relação de *associação* a dependência é não especificada, sendo algo genérica. Uma relação de *influência* inclui, por norma, elementos do aspeto *motivacional*, que impactam outros elementos. Por sua vez, uma relação de *serviço* exerce dependência de controlo, em que um elemento fornece uma funcionalidade a outro. Já relacionamentos de *acesso* estão relacionados com dependências de informação, ou o modo como elementos *comportamentais* ou de *estrutura ativa* agem sobre elementos de *estrutura passiva*.

- Modelo 3 (correspondente ao modelo da figura 27)

<u>Elementos do modelo 3</u>
O modelo faz uso de elementos da camada *negócio* (a amarelo) e do aspeto *motivacional* (a roxo). A próxima tabela descreve os elementos utilizados, o seu tipo e finalidade.

Elemento	Exemplo	Finalidade	Tipo	Camada/Aspeto
Agrupamento	Necessidade de armazenamento	Agregação de elementos relacionados com armazenamento, período de retenção e histórico de versões	-	-
Grupo	Armazenamento de formato eletrónico	Elementos específicos de dada necessidade ou meio		
Nota	ID – Informação Documentada	Informação com a explicação de acrónimos		
Processo	Análise	Sequência de comportamentos	Comportamental	Negócio

		relativos ao armazenamento da documentação de informação agrupados em processos específicos		
Evento	Novo requisito do período de retenção	Mudança de estado que dá início ao processo de trabalhar com novos requisitos		
Representação	Formato eletrónico	Forma percetiva de informação de um objeto	Estrutura passiva	
Objetivo	Ter a ID em formato eletrónico	Intenção, direção ou estado final desejado para a organização ou seus *stakeholders*	-	Motivacional

Tabela LXIX – Elementos *ArchiMate* do modelo 3 do caso de estudo II.

Elementos não integrantes de camadas ou aspetos são o *agrupamento* (a branco), *grupo* (a cinzento) e *nota*. Enquanto o primeiro agrupa diferentes tipos de atributos – período de retenção ou histórico de versões, o segundo separa os diferentes tipos de formatos dentro de um agrupamento, por exemplo. A *nota* serve o propósito de esclarecer acerca dos acrónimos utilizados no modelo.

Este modelo faz uso de elementos de dois tipos – *estrutura passiva* e *comportamental*. Os primeiros fazem uso de *objetos* para realizar um comportamento, ao passo que os segundos "são" o comportamento realizado. A camada *negócio* serve-se de *eventos* e *processos* para evidenciar comportamentos e utiliza *representações* para que os possa realizar.

Quanto a aspetos *motivacionais* existem exclusivamente o *objetivo* que demonstra a intenção ou direção a seguir por parte da organização ou dos seus *stakeholders*.

<u>Relacionamentos do modelo 3</u>

Os relacionamentos que ocorrem entre elementos podem ser de vários tipos e ter uma finalidade. A próxima tabela aborda este assunto.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Dinâmica	Desencadeador	Análise & Tratamento	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
Dependência	Associação	Armazenar como documento eletrónico & Ter a ID em formato eletrónico	Demonstra um relacionamento não especificado

Tabela LXX – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 3 do caso de estudo II.

Neste modelo recorre-se a relacionamentos *dinâmicos* e de *dependência*.
Um relacionamento *dinâmico desencadeador* estabelece dependências comportamentais; neste caso uma relação de causa/tempo entre elementos, como a análise que precede o tratamento, por exemplo.
No entanto, relacionamentos de *dependência* de *associação* estabelecem dependências não especificadas. Eles relacionam elementos, como o armazenamento de um documento eletrónico e a necessidade de ter a ID em formato eletrónico, sem estabelecer quaisquer dependências de impacto, controlo ou de informação.

- Modelo 4 (correspondente ao modelo da figura 28)

<u>Elementos do modelo 4</u>
Os elementos utilizados nesta modelação são da camada *negócio* (a amarelo) e do aspeto *motivacional* (a roxo) e estão apresentados na tabela seguinte.
Neste modelo são utilizados três elementos independentes de camadas ou aspetos. Um *agrupamento* (a branco) é um elemento que abrange todo o esquema de classificação. Os *grupos* (a cinzento) criados servem para separar os diferentes atributos. A *nota* contém a lista de acrónimos utilizada na modelação para esclarecer dúvidas ao leitor.
A camada *negócio* abrange elementos de tipo *comportamental* de *estrutura passiva*.
Os elementos *comportamentais* explicitam o comportamento realizado, enquanto os de *estrutura passiva* são *objetos* que auxiliam a realização de um comportamento. O modelo tem *processos*, como o preenchimento com detalhes, e *representações* (FM), como exemplos destes elementos.
O aspeto *motivacional* tem um *requisito* permitindo demonstrar a necessidade de atender uma dada propriedade. Por exemplo, somente os funcionários terão de ter o seu CV guardado.

Elemento	Exemplo	Finalidade	Tipo	Camada/Aspeto
Agrupamento	Esquema: Nível Organizacional/	Agregação de elementos do	-	-

	Programa /Tipo /N /Nome do ficheiro /Versão	esquema de classificação dos documentos e atributos		
Grupo	Nível organizacional	Elementos específicos de dados atributos		
Nota	FM - formulário	Informação com a explicação de acrónimos		
Processo	Preencher com detalhes	Sequência de comportamentos relativos à criação de nova documentação de informação ou a novas versões	Comportamental	Negócio
Representação	FM	Forma percetiva de informação de um objeto	Estrutura passiva	
Requisito	Para funcionários da organização	Necessidade a ser atendida para atingir um dado objetivo	-	Motivacional

Tabela LXXI – Elementos *ArchiMate* do modelo 4 do caso de estudo II.

Relacionamentos do modelo 4

Os elementos previamente abordados relacionam-se através dos relacionamentos que a tabela seguinte expõe.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Dinâmica	Desencadeador	Preencher com detalhes & Atualizar identificação da versão em 1	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
Dependência	Influência	CV & Para funcionários da organização	Demonstra um elemento que afeta a implementação ou realização de algum elemento de motivação

Tabela LXXII– Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 4 do caso de estudo II.

Neste modelo utilizam-se dois tipos de relacionamentos - *dinâmico desencadeador* e *dependência de influência*. O primeiro tipo corresponde aos relacionamentos causais/temporais entre elementos. Já o segundo está associado a elementos de motivação e sugere uma dependência de impacto, em que um elemento influencia outro.

- Modelo 5 (correspondente ao modelo da figura 29)

Elementos do modelo 5

Analogamente a outros modelos, neste ilustram-se elementos da camada *negócio* (a amarelo) e aspeto *motivacional* (a roxo) que a tabela seguinte exibe.

Elemento	**Exemplo**	**Finalidade**	**Tipo**	**Camada/ Aspeto**
Agrupamento	Período de retenção	Agregação de elementos de requisitos de conformidade	-	-
Grupo	Específico da entidade X	Elementos específicos de um tipo específico de período de retenção		
Nota	ID – Informação Documentada	Informação com a explicação de acrónimos		
Contrato	ISO 9001:2015 SGQ - Requisitos	Especificação de um acordo formal ou informal entre o fornecedor e o consumidor – direitos e obrigações, associados a um serviço ou produto e definição de parâmetros de interação	Estrutura passiva	Negócio
Objeto	*Software*	Conceito utilizado num domínio particular de negócio		
Processo	Avaliar se estão identificadas novas necessidades de recursos /serviços	Sequência de comportamentos relativos ao acesso a recursos	Comportamental	
Ator	RP	Entidade capaz de realizar um comportamento	Estrutura ativa	
Outcome	Aplicabilidade	Resultado final pretendido	-	

Princípio	Revisão de recursos e meios relacionados com a ID (periodicamente)	Intenção de uma propriedade que se aplica a qualquer sistema		Motivacional

Tabela LXXIII – Elementos *ArchiMate* do modelo 5 do caso de estudo II.

Os três primeiros elementos têm o propósito comum de tornar o modelo claro e conciso. O *agrupamento* agrupa os diferentes requisitos de conformidade – normas legais ou recursos, por exemplo. O *grupo* agrega elementos de períodos de retenção específicos. A *nota* contextualiza o leitor para os acrónimos utilizados.

Os elementos da camada *negócio* são de tipo *comportamental – processo*, de *estrutura passiva – contrato* e *objeto*, e de *estrutura ativa – ator*. O *processo* evidencia o comportamento realizado, o *ator* exibe-o, e recorre-se ao *contrato* ou ao *objeto* para o realizar.

O *princípio* é o único elemento de aspeto *motivacional* do modelo. Neste caso, a revisão de todos os recursos e meios envolvidos com a ID é uma intenção a ser elaborada periodicamente.

Relacionamentos do modelo 5

Os elementos da tabela anterior estabelecem relacionamentos que na tabela seguinte se elucidam.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Dinâmica	Desencadeador	Avaliar se estão identificadas novas necessidades de recursos/serviços & Revisão do resultado final para análise pelos papéis relevantes	Demonstra a relação temporal ou causal entre elementos
Estrutural	Realização	RP & Revisão de recursos e meios relacionados com a ID (periodicamente)	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação, realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata
Dependência	Influência	Revisão das estratégias e direções no processo de ID quando necessário ou	Demonstra um elemento que afeta a implementação ou

		periodicamente & Melhoria contínua	realização de algum elemento de motivação
	Associação	Revisão de recursos e meios relacionados com a ID (periodicamente) & Avaliar se estão identificadas novas necessidades de recursos/serviços	Demonstra um relacionamento não especificado

Tabela LXXIV – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 5 do caso de estudo II.

As relações podem ser de quatro tipos – (1) *dinâmica desencadeadora*, (2) *estrutural* de *realização*, (3) *dependência* de *influência* e (4) *dependência* de *associação*.
A relação (1) recorre a dependências comportamentais como causa/tempo para relacionar elementos. Na relação (2) um elemento é realizado por outro, ou seja, tem um papel sobre a sua criação ou manutenção. As duas últimas (3) e (4) estabelecem relações de dependência de impacto e não especificada, respetivamente. Enquanto na relação (3) um elemento é influenciado por outro, na relação (4) ambos os elementos estão equiparados um com o outro.

- Modelo 6 (correspondente ao modelo da figura 30)

<u>Elementos do modelo 6</u>
Para o modelo 6 utilizaram-se elementos das camadas *negócio* (a amarelo), *aplicação* (a azul), *tecnológica* (a verde) e do aspeto *motivacional* (a roxo), que se separam na tabela seguinte por tipo e se explicita a sua funcionalidade.

Elemento	**Exemplo**	**Finalidade**	**Tipo**	**Camada/Aspeto**
Agrupamento	Armazenamento em formato eletrónico	Agregação de elementos de armazenamento dos meios de documentação	-	-
Nota	ID – Informação Documentada	Informação com a explicação de acrónimos		
Objeto	*Software*	Conceito utilizado num domínio particular de negócio	Estrutura passiva	Negócio
Representação	Bibliografia	Forma percetiva de informação de um objeto		
Função	Definir estrutura da pasta de	Comportamento realizado pelo responsável do processo	Comportamental	

	armazenamento para o nível necessário			
Papel	Receber, registar e armazenar a ID	Responsabilidade na realização de um comportamento específico, atribuído a um ator, ou parte que o ator tem num evento ou ação particular	Estrutura ativa	
Ator	RP	Entidade capaz de realizar um comportamento		
Componente	Programa de gestão para equipas	Encapsulamento da funcionalidade da aplicação	Estrutura ativa	Aplicação
Processo	Armazenar na aplicação	Comportamento relativo ao armazenamento de ID numa aplicação de suporte	Comportamental	
Dispositivo	Servidor	Recurso físico de TI no qual sistemas de *software* e artefactos podem ser armazenados e implantados para execução	Estrutura ativa	Tecnológica
Sistema de *software*	Fornecedor de armazenamento em nuvem	*Software* que fornece ou contribui para um ambiente de armazenamento e execução, ou que utiliza *software* e dados nele implantados		
Objetivo	Ter ID em formato eletrónico	Intenção, direção ou estado final desejado para a organização ou seus *stakeholders*	-	Motivacional
Requisito	Utilizar assinaturas digitais para vínculos legais e contratuais	Necessidade a ser atendida para atingir um dado objetivo		

Outcome	Tratamento efetivo de documentos	Resultado final pretendido		

Tabela LXXV – Elementos *ArchiMate* do modelo 6 do caso de estudo II.

Os dois primeiros elementos – *agrupamento* e *nota*, utilizam-se para que se separem os tipos de armazenamento e se esclareça o significado dos acrónimos, respetivamente.
Os elementos das três camadas *ArchiMate* podem ter três tipos – *comportamental* e de *estruturas ativa* e *passiva*. Elementos *comportamentais* são o comportamento, os de estr*utura passiva* servem para realizar o comportamento, e os restantes exibem-no.
Os elementos *comportamentais* utilizados neste modelo são: *função* (camada *negócio*) e *processo* (camada *aplicação*). Ambos são um comportamento.
Neste caso específico, a *função* poderia ser confundida com *papel*, uma vez que ambos os elementos estão relacionados com responsabilidades. A escolha do elemento *função* é meramente teórica, uma vez que é um dever daquele *ator*. O *papel* deste *ator* tem várias *funções*, uma delas é a definição da estrutura da pasta de armazenamento ao nível do pedido.
Elementos de *estrutura passiva* são: *objeto* e *representação*, ambos da camada *negócio*. Ambos são utilizados para realizarem um comportamento.
Já os elementos de *estrutura ativa* são: *papel* e *ator* (camada *negócio*), *componente* (camada *aplicação*), e *dispositivo* (camada *tecnológica*). São elementos que exibem comportamentos relacionados com a camada em que estão inseridos.
Por último, o aspeto *motivacional* é composto por três elementos: *objetivo*, *requisito* e *outcome* que atribuem contexto à modelação. O *objetivo* é a direção que a organização quer seguir, o *requisito* é um meio de o alcançar, e um *outcome* é o resultado final esperado.

<u>Relacionamentos do modelo 6</u>
Os relacionamentos que ocorrem entre elementos estão descritos na tabela seguinte, juntamente com o tipo de relacionamento e a sua finalidade.

Relação	**Tipo**	**Exemplo**	**Finalidade**
Estrutural	Realização	Definir estrutura da pasta de armazenamento para o nível necessário & Tratamento efetivo de documentos	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação, realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata

	Composição	Formato eletrónico & Bibliografia	Demonstra um elemento que pertence a um ou mais conceitos
	Atribuição	RP & Receber, registar e armazenar a ID	Demonstra a alocação de responsabilidade, desempenho de comportamento, armazenamento ou execução
Dependência	Acesso	Fornecedor de armazenamento em nuvem & Formato eletrónico	Demonstra a capacidade dos elementos comportamentais e da estrutura ativa de observar ou agir sobre os elementos da estrutura passiva
	Serviço	Armazenar na aplicação & Programa de gestão para equipas	Demonstra o fornecimento de uma funcionalidade de um elemento a outro

Tabela LXXVI – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 6 do caso de estudo II.

Existem cinco tipos de relacionamentos: (1) *estrutural* de *realização*, (2) *estrutural* de *composição*, (3) *estrutural* de *atribuição*, (4) *dependência* de *acesso*, e (5) *dependência* de *serviço*.

No primeiro tipo (1) um elemento tem um papel na criação ou sustento de outro elemento. No tipo (2) um elemento pertence a outro elemento. Um elemento que aloca responsabilidades insere-se no terceiro tipo (3). Os dois últimos tipos estabelecem dependências de informação. Um elemento *comportamental* ou de *estrutura ativa* age perante outro de *estrutura passiva*, em (4), e de controlo, quando um elemento fornece uma funcionalidade a outro elemento, em (5).

- Modelo 7 (correspondente ao modelo da figura 31)

<u>Elementos do modelo 7</u>

Os elementos utilizados neste modelo estão exemplificados na tabela seguinte, separados pela camada *negócio* (a amarelo) ou pelo aspeto *motivacional* (a roxo) a que pertencem, tipo de cada camada, e finalidade.

Elemento	Exemplo	Finalidade	Tipo	Camada/Aspeto
Agrupamento	*Stakeholder* 1	Agregação de funções de dado *stakeholder*	-	-
Função	Estratégia	Comportamento realizado pelos *stakeholders* 1 e 2	Comportamental	Negócio
Stakeholder	*Stakeholder* 1	Papel de um indivíduo, equipa, ou organização que representa os interesses da organização	-	Motivacional

Tabela LXXVII – Elementos *ArchiMate* do modelo 7 do caso de estudo II.

O *agrupamento* é um elemento que junta as *funções* de cada *stakeholder*. Na camada *negócio*, a *função*, de tipo *comportamental*, evidencia o comportamento realizado por cada *stakeholder*. E no aspeto *motivacional*, o *stakeholder* representa uma entidade ou pessoa, atribuindo contexto à organização.

Relacionamentos do modelo 7

Os elementos relacionam-se através de relações que a tabela seguinte aborda.

Relação	Tipo	Exemplo	Finalidade
Dependência	Associação	*Stakeholder* 2 & Estratégia	Demonstra um relacionamento não especificado

Tabela LXXVIII – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 7 do caso de estudo II.

A relação exclusiva deste modelo é de tipo *dependência* de *associação*. Esta *dependência* não é de impacto, de informação, nem de controlo, como outros tipos de dependências existentes, não sendo, por isso, um relacionamento especificado.

- Modelo 8 (correspondente ao modelo da figura 32)

Elementos do modelo 8

Os elementos utilizados neste modelo são classificados na tabela seguinte, quanto ao tipo e finalidade e pertencem maioritariamente ao aspeto *motivacional* (a roxo).

Elemento	Exemplo	Finalidade	Aspeto
Agrupamento	Armazenamento da ID	Agregação de motivos relacionados com o	-

		armazenamento e recuperação de documentação	
Nota	ID – Informação Documentada	Informação com a explicação de acrónimos	
Restrição	Eventos inesperados	Fator que limita a realização dos objetivos	Motivacional
Requisito	Realizar cópias de segurança	Necessidade a ser atendida para atingir um dado objetivo	
Objetivo	Disponibilidade da informação	Intenção, direção, ou estado final desejado, para a organização ou seus *stakeholders*	
Princípio	Integridade da ID	Intenção de uma propriedade que se aplica a qualquer sistema	
Outcome	Tratamento efetivo de documentos	Resultado final pretendido	

Tabela LXXIX – Elementos *ArchiMate* do modelo 8 do caso de estudo II.

Sendo um ponto de vista específico *motivacional* os elementos utilizados são do aspeto *motivacional*. O *princípio* definido, integridade da ID, é uma propriedade a aplicar na organização. Os *objetivos*, como a disponibilidade da informação, são elaborados como uma intenção a atingir pela organização. Se, por um lado, os *requisitos* induzem a obtenção de *objetivos*, por outro lado, as *restrições* podem ser motivo do seu impedimento. Já o *outcome*, de tratamento efetivos de todos os documentos, é o resultado final que a organização espera atingir. O *agrupamento* e a *nota* são elementos *ArchiMate* que não pertencem a nenhuma camada ou aspeto. A *nota* contém a lista de acrónimos utilizados neste modelo. O elemento *agrupamento*, neste caso, serve para separar diferentes tipos de armazenamento (ID e especificamente o formato eletrónico), e, adicionalmente, as cópias de segurança e recuperação.

<u>Relacionamentos do modelo 8</u>

Os relacionamentos estabelecidos entre os elementos estão descritos na tabela seguinte.

Relação	**Tipo**	**Exemplo**	**Finalidade**
Estrutural	Realização	Integridade da ID & Disponibilidade da informação	Demonstra o papel que uma entidade desempenha na criação, realização, sustentação ou operação de uma entidade mais abstrata

Dependência	Associação	Ter a ID em formato eletrónico & Linguagem padrão: português	Demonstra um relacionamento não especificado
	Influência	Integridade da ID & Tratamento efetivo de documentos	Demonstra um elemento que afeta a implementação ou realização de algum elemento de motivação

Tabela LXXX – Relacionamentos *ArchiMate* do modelo 8 do caso de estudo II.

No modelo os elementos estabelecem três tipos de relacionamentos – (1) *estrutural* de *realização*, (2) *dependência* de *associação* e (3) *dependência* de *influência*.

O relacionamento (1) é estabelecido quando um elemento, como a disponibilidade da informação, tem um papel sobre a sustentação de outro elemento, como a integridade da ID. Os dois últimos relacionamentos (2) e (3), pertencem a tipos diferentes de dependências: o (2) é não especificada e o (3) é de impacto.