

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

Fernando Hadad Zaidan

**APORTES DA ARQUITETURA CORPORATIVA PARA O AMBIENTE DOS  
SISTEMAS INFORMATIZADOS DE GESTÃO ARQUIVÍSTICA DE  
DOCUMENTOS: APLICAÇÃO EM COMPANHIA DE ENERGIA ELÉTRICA**

Belo Horizonte  
2015

FERNANDO HADAD ZAIDAN

**APORTES DA ARQUITETURA CORPORATIVA PARA O AMBIENTE DOS  
SISTEMAS INFORMATIZADOS DE GESTÃO ARQUIVÍSTICA DE  
DOCUMENTOS: APLICAÇÃO EM COMPANHIA DE ENERGIA ELÉTRICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais para obtenção do grau de Doutor em Ciência da Informação.

Linha de pesquisa: Gestão da Informação e do Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. Marcello Peixoto Bax.

Belo Horizonte

2015

Zaidan, Fernando Hadad.

Z21a       Aportes da arquitetura corporativa para o ambiente dos sistemas informatizados de gestão arquivística de documentos [manuscrito] : aplicação em companhia de energia elétrica / Fernando Hadad Zaidan. – 2015.  
176 f. : enc., il.

Orientador: Marcello Peixoto Bax.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

Referências: f. 163-170.

Apêndices: f. 171-173.

Anexos: f. 174-176.

1. Ciência da informação – Teses. 2. Arquivos e arquivamento (Documentos) – Teses. 3. Gestão eletrônica de documentos – Teses. 4. *Design Science* – Teses. I. Título. II. Bax, Marcello Peixoto. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

CDU: 651.5



**UFMG**

**Universidade Federal de Minas Gerais  
Escola de Ciência da Informação  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

"APORTES DA ARQUITETURA CORPORATIVA PARA O AMBIENTE DOS SISTEMAS INFORMATIZADOS DE GESTÃO ARQUIVÍSTICA DE DOCUMENTOS: APLICAÇÃO EM COMPANHIA DE ENERGIA ELÉTRICA"

Fernando Hadad Zaidan

Tese submetida à Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos à obtenção do título de "**Doutor em Ciência da Informação**", linha de pesquisa "**Gestão da Informação e do Conhecimento**".

Tese aprovada em: 22 de setembro de 2015.

Por:

*Marcello Peixoto Bax*

Prof. Dr. Marcello Peixoto Bax - ECI/UFMG (Orientador)

*Fernando Silva Parreiras*

Prof. Dr. Fernando Silva Parreiras - FUMEC

*George Leal Jamil*

Prof. Dr. George Leal Jamil - IETEC

*Rodrigo Baroni de Carvalho*

Prof. Dr. Rodrigo Baroni de Carvalho - PUC/MG

*Luiz Cláudio Gomes Maia*

Prof. Dr. Luiz Cláudio Gomes Maia - FUMEC

*Ricardo Rodrigues Barbosa*

Prof. Dr. Ricardo Rodrigues Barbosa - ECI/UFMG

*Renata Maria Abrantes Baracho Porto*

Profa. Dra. Renata Maria Abrantes Baracho Porto - ECI/UFMG

Aprovada pelo Colegiado do PPGCI

*Beatriz Valadares Cendón*

Profa. Beatriz Valadares Cendón  
Coordenadora

Versão final aprovada por

*Marcello Peixoto Bax*

Prof. Marcello Peixoto Bax  
Orientador



UFMG

Universidade Federal de Minas Gerais  
Escola de Ciência da Informação  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação

ATA DA DEFESA DE TESE DE **FERNANDO HADAD Z Aidan**, matrícula: 2011710345

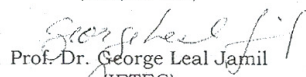
Às 14:00 horas do dia 22 de setembro de 2015, reuniu-se na Escola de Ciência da Informação da UFMG a Comissão Examinadora aprovada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação em 04/09/2015, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado **Aportes da arquitetura corporativa para o ambiente dos sistemas informatizados de gestão arquivística de documentos: aplicação em companhia de energia elétrica**, requisito final para obtenção do Grau de DOUTOR em CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, área de concentração: Produção, Organização e Utilização da Informação, Linha de Pesquisa: Gestão da Informação e do Conhecimento. Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, Prof. Dr. Marcello Peixoto Bax, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao candidato para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:


Prof. Dr. Marcello Peixoto Bax - Orientador	APROVADO
Prof. Dr. Fernando Silva Parreiras	APROVADO
Prof. Dr. George Leal Jamil	APROVADO
Prof. Dr. Rodrigo Baroni de Carvalho	APROVADO
Prof. Dr. Luiz Cláudio Gomes Maia	APROVADO
Prof. Dr. Ricardo Rodrigues Barbosa	APROVADO
Profa. Dra. Renata Maria Abrantes Baracho Porto	APROVADO

Pelas indicações, o candidato foi considerado APROVADO.

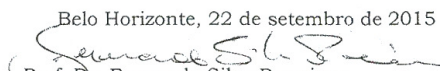
O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a sessão, da qual foi lavrada a presente ATA que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora.

  
Prof. Dr. Marcello Peixoto Bax  
(ECI/UFMG)


  
Prof. Dr. George Leal Jamil  
(IETEC)

  
Prof. Dr. Luiz Cláudio Gomes Maia  
(FUMEC)

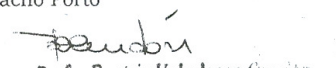
  
Profa. Dra. Renata Maria Abrantes Baracho Porto  
(ECI/UFMG)

Belo Horizonte, 22 de setembro de 2015  
  
Prof. Dr. Fernando Silva Parreiras  
(FUMEC)

  
Prof. Dr. Rodrigo Baroni de Carvalho  
(PUC/MG)

  
Prof. Dr. Ricardo Rodrigues Barbosa  
(ECI/UFMG)

Obs: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo da Coordenadora.

  
Profa. Beatriz Valadares Cerón  
Coordenadora do Programa Pós-Graduação  
em Ciência da Informação - ECI/UFMG

*À minha esposa, Barruba, e aos meus filhos, Tiago e Daniel.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por sempre me guiar e iluminar, pelo refúgio e pela fortaleza nas tribulações, responsável por tudo da minha vida.

À minha família, pelo amor, companheirismo, compreensão e incentivo.

Ao meu orientador Prof. Marcello Bax, pelos direcionamentos e ensinamentos.

Ao amigo Marco Mendes, por compartilhar os conhecimentos sobre arquitetura corporativa. Ao Vinícius Sales, da CEMIG, pelo apoio e pelas informações sobre a estratégia, fundamentais para a modelagem motivacional.

Ao amigo Leandro Libério e aos professores Edson Riccio, Fernando Parreiras, George Jamil e Rodrigo Baroni, por fazerem parte da minha história.

À equipe do P&D da CEMIG, em especial Alexandre Magno, Elisângela Aganette, Johnnathan Pêgo, Lívia Marangon, Luiz Gustavo, Marcello Bax, Marco Mendes, Maurício Barcellos, Vinícius Sales, Walter Koch e demais colaboradores, pela troca de experiências e ótima convivência.

Aos professores da ECI - UFMG, ao pessoal da secretaria e aos colegas do doutorado.

Aos professores, coordenadores, diretores, alunos e pessoal do acadêmico das instituições de ensino que lecionei.

***IN MEMORIAM***

*Minha mãe, Dona Penha; meu pai, José Zaidan; minha irmã, Cristina.*

*Exemplos de perseverança, trabalho, fé e amor incondicional.*



***“Eu, Frei Francisco, saúdo Frei Antônio:  
gostaria muito que ensinasse aos irmãos a ciência da vida.”***

*Mensagem de São Francisco de Assis a Santo Antônio de Pádua*

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa é avaliar o emprego da arquitetura corporativa (EA) no ambiente dos sistemas informatizados de gestão arquivística de documentos (SIGAD), de maneira geral, para as organizações. É papel de um SIGAD processar o conjunto de operações do ciclo de vida da gestão arquivística de documentos (GAD): produção, tramitação, uso, avaliação, arquivamento e destinação de documentos arquivísticos. Em decorrência da atual complexidade do cenário de negócios, aplicações e infraestrutura de tecnologia da informação (TI), recomenda-se a elaboração de uma EA para obter uma visão holística da organização e facilitar o raciocínio sobre as estruturas e os comportamentos dos sistemas. Utilizando a EA, soma-se o indispensável alinhamento estratégico da TI aos negócios. A fim de guiar esta pesquisa, adotou-se a metodologia *design science* (DS) e o método *design science research* (DSR). O paradigma DS é apropriado para orientar a condução de pesquisas científicas em informação, tecnologia, engenharia e gestão, embora ainda pouco utilizado na área da Ciência da Informação. Utilizando a DS e a DSR gera-se conhecimento no processo de concepção de artefatos, no caso desta pesquisa, os modelos concebidos de EA. Complementa-se esta escolha metodológica com a abordagem qualitativa, revisão bibliográfica, observação direta, coleta documental e entrevistas. Um diferencial neste trabalho foi a possibilidade de imersão do pesquisador no transcurso do projeto de pesquisa e desenvolvimento (P&D) da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG). Este P&D nasceu na CEMIG em 2013, com prazo previsto de dois anos, para atender às necessidades de melhoria do processo conhecido como “Gestão de Capa de Lote”. Esta gestão realiza procedimentos e operações técnicas dos documentos contábeis da Companhia de forma integrada. Como resultados, após investigar os problemas da GAD, foram desenvolvidos, apresentados e discutidos os modelos da EA para o ambiente do SIGAD no cenário atual e no futuro desejado. Do ponto de vista teórico, foram apontadas as contribuições da EA para a GAD no projeto do P&D e de maneira geral para as organizações. Na abordagem prática, com o redesenho e as validações dos modelos, confirmou-se o maior alinhamento do SIGAD planejado e a estratégia de negócios da Companhia Energética.

**Palavras-chave:** Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos; Arquitetura Corporativa; Modelo Motivacional; Alinhamento Estratégico da Tecnologia da Informação com Negócios; Ciência do Projeto.

## ABSTRACT

The aim of this research is to understand the contributions that the enterprise architecture (EA) provides to the records management systems' (RMS) environment for the organizations in general. It is the RMS' role to process the set of operations of records management's (RM) life cycle: production, conduction, use, evaluation, archiving and destination of records. Due to the current complexity of the business' scenario, applications and information technology's (IT) infrastructure, it is recommended the creation of an EA in order to achieve a holistic view of the organization and ease the comprehension of the systems' structures and behaviors. The use of EA adds to the business the Strategic Alignment of Information Technology. In order to orient this research we adopted the design science (DS) methodology and the design science research (DSR) method. Although the DS paradigm is used to guide scientific researches about information, technology, engineering and management, it is rarely used in the Information Science field. The use of DS and DSR generates knowledge in the process of artifact creation – in the case of this research, the EA models. In addition to this methodology choice, we utilize qualitative research, literature review, direct observation, documents collection, and interviews. A distinct element in this work was the possibility to immerse the researcher in the course of a research and development (R&D) project in the electric power company *Companhia Energética de Minas Gerais* (CEMIG). With a two year deadline, this R&D project was created in CEMIG in 2013 in order to attend the needs to improve the process known as 'Batch Cover Management'. This management performs procedures and technical operations of the accounting documents from CEMIG in an integrated way. After investigating the RM's problems, as results, the EA models were developed, presented and discussed in the current and future RMS environment. In the theoretical point-of-view, we presented EA contributions to the RM in the R&D project and to the organizations in general. In the practical approach, through the redesign and validation of the models, we confirmed a greater alignment between the planned RMS and CEMIG's business strategies.

**Keywords:** Record Management Systems; Enterprise Architecture; Motivational Model; Strategic Alignment of Information Technology and Business; Design Science.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo de alinhamento da TI com os negócios .....	39
Figura 2 - Arcabouço do ArchiMate .....	55
Figura 3 - Ciclo regulador de Wieringa .....	70
Figura 4 - Estrutura aninhada do problema utilizando a DS.....	95
Figura 5 - Delimitações das questões práticas e de conhecimento .....	102
Figura 6 - Modelo motivacional – modelo genérico – cenário atual .....	106
Figura 7 - Modelo motivacional - modelo genérico - estado futuro desejado .....	110
Figura 8 - Modelo motivacional - ArchiMate - cenário atual .....	115
Figura 9 - Modelo motivacional - ArchiMate - estado futuro desejado .....	118
Figura 10 - Visão em camadas - ArchiMate - cenário atual .....	122
Figura 11 - Visão em camadas - ArchiMate - estado futuro desejado.....	127
Figura 12 - Visão do ArchiMate - ArchiMate - cenário atual.....	129
Figura 13 - Visão da estrutura organizacional - ArchiMate – cenário atual .....	130
Figura 14 - Visão da cooperação dos atores - ArchiMate - cenário atual.....	131
Figura 15 - Visão da cooperação das aplicações - ArchiMate - cenário atual.....	133
Figura 16 - Visão da cooperação dos negócios - ArchiMate - cenário atual .....	134
Figura 17 - Visão da infraestrutura técnica - ArchiMate - cenário atual.....	135
Figura 18 - Visão do ArchiMate - ArchiMate - estado futuro desejado.....	136
Figura 19 - Visão da estrutura organizacional - ArchiMate - estado futuro desejado ....	137
Figura 20 - Visão da cooperação dos atores - ArchiMate - estado futuro desejado .....	138
Figura 21 - Visão da cooperação das aplicações - ArchiMate- estado futuro desejado	140
Figura 22 - Visão da cooperação dos negócios - ArchiMate - estado futuro desejado .	141
Figura 23 - Visão da infraestrutura técnica - ArchiMate - estado futuro desejado.....	142
Figura 24 - Modelagem do processo Processar Dossiê .....	171
Figura 25 - Modelagem do processo Acessar Dossiê.....	171
Figura 26 - Modelagem do processo Utilização do Cartão Corporativo .....	172
Figura 27 - Consolidação da Entrevista 21: tributário da Capa de Lote.....	173
Figura 28 - Conjunto de elementos da Linguagem ArchiMate .....	174
Figura 29 - Metamodelo dos conceitos centrais do ArchiMate.....	175
Figura 30 - Metamodelo da camada de Negócios do ArchiMate .....	175
Figura 31 - Metamodelo da extensão motivacional do ArchiMate.....	176
Quadro 1 - Síntese dos conceitos de informação e gestão da informação .....	22
Quadro 2 - Síntese dos conceitos de gestão arquivística de documentos.....	28
Quadro 3 - Síntese dos conceitos de sistemas de gestão de documentos.....	35
Quadro 4 - Síntese dos conceitos de estratégia organizacional .....	37
Quadro 5 - Síntese dos conceitos de alinhamento da TI com os negócios.....	40
Quadro 6 - Síntese dos conceitos de processos de negócio e modelagem.....	43
Quadro 7 - Síntese dos conceitos de arquitetura corporativa .....	52
Quadro 8 - Síntese dos conceitos da linguagem ArchiMate .....	63
Quadro 9 - Seções do Capítulo 4 e referência às fontes documentais .....	84
Quadro 10 - Abordagem metodológica DSR com rigor e relevância .....	92
Quadro 11 - Questões de conhecimento e práticas e as Seções da tese.....	101

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>Abreviatura</b>	<b>Significado</b>
AIIM	<i>Association for Information and Image Management</i>
ANA	Arquivo Nacional da Austrália
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BD	Banco de dados
BMM	<i>Business motivational model</i> ou modelo de motivação do negócio
BPM	<i>Business process management</i> ou gestão de processos de negócio
BPMN	<i>Business process modeling notation</i> ou notação para modelagem de processos de negócio
BSC	<i>Balanced scorecard</i>
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CEMIG D	CEMIG Distribuição
CEMIG GT	CEMIG Geração e Transmissão
CI	Ciência da Informação
CIO	<i>Chief information officer</i>
CONARQ	Conselho Nacional de Arquivos
CR/CB	Gerência de contabilidade da CEMIG
CTDE	Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos
DAMA	<i>Data Management Association</i>
DEMO	<i>Design &amp; Engineering Methodology for Organizations</i>
DFN	Diretoria de Finanças e Relações com Investidores
DIRKS	<i>Designing and Implementing Recordkeeping Systems</i>
DLM	<i>Données Lisibles par Machine</i>
DODAF	<i>Department of Defense Architectural Framework</i>
DS	<i>Design science</i>
DSR	<i>Design science research</i>
EA	<i>Enterprise architecture</i> ou arquitetura corporativa
EABOK	<i>Enterprise Architecture Body of Knowledge</i>
EAF	<i>Framework</i> de arquitetura empresarial
ECI	Escola de Ciência da Informação
ECM	<i>Enterprise content management</i> ou gestão de conteúdo corporativo
ERP	Sistema de gestão organizacional
FEAF	<i>Federal Enterprise Architecture Framework</i>
FEF	<i>Functional ECM framework</i>

FNQ	Fundação nacional da qualidade
GAD	Gestão arquivística de documentos
GDC	Gestão de documentos contábeis
GED	Gestão eletrônica de documentos
GEDOC	Gestão eletrônica de documentos
GI	Gestão da informação
GIC	Gestão da informação e do conhecimento
GMAP	Grupo de pesquisa em modelagem para aprendizagem
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
ISO	<i>International Standards Organization</i>
JISC	<i>Joint Information Systems Committee</i>
MG	Minas Gerais
MoReq	Recomendações para a Gestão de Documentos de Arquivos Eletrônicos
NIST	<i>National Institute of Standards and Technology</i>
OAIS	<i>Open Archival Information System</i>
OHAS	<i>Occupational Health &amp; Safety Advisory Services</i>
OMG	<i>Object management group</i>
P&D	Pesquisa e desenvolvimento
PNQ	Prêmio nacional da qualidade
SAP	Sistemas, aplicativos e produtos para processamento de dados
SAP ECC	<i>SAP ERP Central Component</i>
SI	Sistemas de informação
SIGAD	Sistema informatizado de gestão arquivística de documentos
TAFIM	<i>Technical Architecture Framework for Information Management</i>
TCE	Tribunal de Contas do Estado
TI	Tecnologia da informação
TOGAF	<i>The Open Group Architecture Framework</i>
TOGAF ADM	<i>TOGAF Architecture Development Method</i>
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UML	<i>Unified modeling language</i> ou linguagem de modelagem unificada

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1. A pesquisa: delimitação do problema, objetivos e justificativas.....	17
1.2. Organização desta tese .....	19
<b>2. CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>20</b>
2.1. Informação e a gestão da informação .....	20
2.2. Gestão arquivística de documentos.....	22
2.3. Sistema informatizado de gestão arquivística de documentos .....	29
2.4. Estratégia organizacional.....	36
2.5. Alinhamento da tecnologia da informação com os negócios .....	38
2.6. Modelagem de processos de negócios.....	40
2.7. Fundamentos da arquitetura corporativa .....	43
2.8. Histórico, metodologias e <i>frameworks</i> .....	46
2.9. O projeto da linguagem ArchiMate .....	53
2.10. Elementos e relacionamentos do ArchiMate.....	54
2.10.1. <i>Elementos da linguagem ArchiMate</i> .....	57
2.10.2. <i>Visões (views) e pontos de vista (viewpoints)</i> .....	59
2.11. Extensões da linguagem: o modelo motivacional .....	61
2.12. Aplicativos para modelagem da arquitetura corporativa .....	63
2.13. <i>Design Science</i> e <i>Design Science Research</i> .....	65
2.13.1. <i>Fundamentos da DS e da DSR</i> .....	66
2.13.2. <i>Condução da Design Science Research por Roel Wieringa</i> .....	68
2.13.3. <i>Artefatos e classes de problemas</i> .....	72
2.13.4. <i>Geração de conhecimento a partir das pesquisas com DS e DSR</i> .....	73
2.13.5. <i>Rigor e relevância conforme Hevner</i> .....	74
2.13.6. <i>Síntese de trabalhos relevantes que utilizaram a DS e a DSR</i> .....	75
<b>3. TRABALHOS RELACIONADOS.....</b>	<b>78</b>
3.1. Reflexão sobre os trabalhos correlatos.....	78
3.2. Contribuições desta tese .....	83
<b>4. A COMPANHIA ENERGÉTICA E O PROJETO P&amp;D GT507.....</b>	<b>84</b>
4.1. A empresa da pesquisa – Companhia Energética de Minas Gerais.....	84
4.2. Estratégias desenvolvidas na Companhia Energética .....	85
4.3. A Gestão da Capa de Lote .....	87
4.4. O projeto P&D GT507.....	88
<b>5. METODOLOGIA DE PESQUISA.....</b>	<b>91</b>
5.1. Caracterização da presente pesquisa.....	91
5.2. As sete diretrizes de Hevner aplicadas a presente pesquisa.....	92
5.3. O modelo da estrutura aninhada do problema de Wieringa.....	94
5.4. Abordagens complementares para a pesquisa.....	98
5.5. Síntese das questões de conhecimento e problemas práticos .....	100

<b>6. PROJETO DO ARTEFATO: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS MODELOS</b>	<b>103</b>
6.1. Modelagem motivacional .....	103
6.1.1. Modelo Motivacional genérico – cenário atual .....	103
6.1.2. Modelo Motivacional genérico – estado futuro desejado.....	108
6.1.3. Modelo Motivacional – ArchiMate – cenário atual .....	113
6.1.4. Modelo Motivacional – ArchiMate – estado futuro desejado .....	116
6.2. Visões da arquitetura corporativa – ArchiMate .....	120
6.2.1. Visão em camadas – cenário atual .....	120
6.2.2. Visão em camadas – estado futuro desejado .....	126
6.2.3. Demais visões – cenário atual .....	129
6.2.3.1. Visão do ArchiMate .....	129
6.2.3.2. Visão da estrutura organizacional .....	130
6.2.3.3. Visão da cooperação dos atores.....	131
6.2.3.4. Visão da cooperação das aplicações.....	132
6.2.3.5. Visão da cooperação de negócios .....	134
6.2.3.6. Visão da infraestrutura técnica.....	135
6.2.4. Demais visões – estado futuro desejado.....	135
6.2.4.1. Visão do ArchiMate .....	136
6.2.4.2. Visão da estrutura organizacional .....	136
6.2.4.3. Visão da cooperação dos atores.....	138
6.2.4.4. Visão da cooperação das aplicações.....	139
6.2.4.5. Visão da cooperação de negócios .....	140
6.2.4.6. Visão da infraestrutura técnica.....	141
<b>7. DISCUSSÃO.....</b>	<b>143</b>
7.1. Aportes da arquitetura corporativa para o ambiente do SIGAD.....	143
7.1.1. Generalização em ambientes similares a este projeto.....	147
7.1.2. Contribuições não repertoriadas na literatura .....	148
7.2. Síntese das contribuições gerais desta pesquisa .....	149
7.3. Fatores críticos para o sucesso do projeto .....	151
<b>8. CONCLUSÃO.....</b>	<b>154</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>163</b>
APÊNDICE A - PROCESSOS DA GESTÃO DA CAPA DE LOTE .....	171
APÊNDICE B - ENTREVISTA COM COLABORADORES .....	173
ANEXO A - ELEMENTOS DA LINGUAGEM ARCHIMATE.....	174
ANEXO B - METAMODELOS DA LINGUAGEM ARCHIMATE.....	175



## 1. INTRODUÇÃO

A gestão arquivística de documentos (GAD) é o conjunto de procedimentos e operações técnicas referentes às etapas do ciclo de vida dos documentos arquivísticos, ou seja, a produção, a tramitação, o uso, a avaliação, o arquivamento e a destinação (CONARQ, 2011). Para a operacionalização da GAD surgem diferentes sistemas de informação<sup>1</sup>. Um deles é o sistema informatizado de gestão arquivística de documentos (SIGAD), que não se limita a arquivar documentos eletronicamente, mas é capaz de viabilizar a administração ativa de todo o ciclo de vida dos documentos, digitais ou convencionais, desde a produção até a destinação final (ARQUIVO NACIONAL, 2005; CONARQ, 2011).

Além disto, o SIGAD deve aplicar o plano de classificação e o controle de versões dos documentos. Em um ambiente de um SIGAD, a relação orgânica dos documentos deve ser mantida, isto é, sua ligação ao anterior e ao subsequente, garantindo sua confiabilidade ao longo do tempo do controle arquivístico (RONDINELLI, 2005). Desta forma, um SIGAD se difere do gerenciamento eletrônico de documentos (GED), pois o GED trata os documentos de forma compartimentada, nem sempre incorporando o conceito arquivístico do ciclo de vida dos documentos (CONARQ, 2011).

Neste sentido, é necessário caminhar na definição de documento como um “documento arquivístico”, produzido e/ou recebido e mantido por pessoa física ou jurídica, no decorrer de suas atividades, qualquer que seja o suporte e dotado de organicidade. O documento arquivístico pode ser digital (dígitos binários em meio computacional) e convencional (não digital) (BELLOTTO, 2006; CONARQ, 2011; FONSECA, 2005; RONDINELLI, 2011). Encontram-se definições clássicas de “documento”, remontando-se a Paul Otlet na década de 1930, até os autores contemporâneos. Ainda mais, os estudos atuais sobre documento, como objeto informacional, concluíram que desde as definições iniciais já continham a noção de

---

<sup>1</sup> Segundo CONARQ (2011, p. 10), sistema de informação é um “conjunto organizado de políticas, procedimentos, pessoas, equipamentos e programas computacionais que produzem, processam, armazenam e proveem acesso à informação proveniente de fontes internas e externas para apoiar o desempenho das atividades de um órgão ou entidade”.

“informação” no documento (ORTEGA; LARA, 2010). Desta forma, a informação é base para a orientação de indivíduos e da sociedade (SHERA, 1977).

Sabe-se do caráter estratégico da informação que agrega valor aos bens organizacionais (BUCKLAND, 1991; MOODY; WALSH, 1999; CORTADA, 2011). A fim de atender a um esforço informacional e estratégico das organizações, emerge a necessidade do almejado alinhamento entre os negócios e a tecnologia da informação (TI) (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1993; KEARNS; LEDERER, 2003; MAES, 2007; MOLINARO; RAMOS, 2011). Entretanto, instrumentos que materializem e permitam tratar esta questão objetivamente não são bem conhecidos.

A arquitetura corporativa<sup>2</sup> (EA) é um desses instrumentos, pois é parte da estratégia de negócio de uma organização (LANKHORST, 2012). É um recurso valioso para executivos obterem a visão integrada e estratégica dos negócios, aplicações e infraestrutura de TI. Ao invés de adotar um conjunto desconexo de representações para modelar a organização como um todo, a EA privilegia modelos integrados para sustentar a reflexão sobre a estratégia corporativa (GARTNER – IT CLOSSARY, 2013; ROSS; WEILL; ROBERTSON, 2008; SEREFF, 2012).

O estudo prático desta pesquisa alicerçou-se em um projeto de pesquisa e desenvolvimento (P&D), na Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG<sup>3</sup>), denominado P&D GT507 - Gestão de Recursos Informacionais para Eficiência de Processos. Este projeto representa um esforço de P&D executado na empresa CEMIG Geração e Transmissão (GT) para atender às necessidades de melhoria do processo conhecido como “Gestão de Capa de Lote”. Essa gestão realiza procedimentos e operações técnicas dos documentos contábeis (digitais e convencionais) de forma integrada. O P&D é fruto de uma parceria entre a CEMIG e a Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com duração prevista de 24 meses, estendendo-se de 2013 a 2015. É importante ressaltar que as entrevistas, as oficinas de avaliação e validação e os

---

<sup>2</sup> Cabe esclarecer que o termo da língua inglesa, *enterprise architecture* (EA), ainda não está totalmente definido no Brasil, ou seja, não existe um consenso no uso do termo, podendo ser utilizado arquitetura empresarial ou arquitetura corporativa.

<sup>3</sup> Além de CEMIG, esta empresa será referenciada neste trabalho como Companhia de Energia Elétrica ou Companhia Energética.

*workshops*, que este pesquisador vivenciou no período de imersão do projeto de P&D, contribuíram sobremaneira para o sucesso na elaboração dos modelos, assim como no alcance dos objetivos desta pesquisa.

Os modelos concebidos, que constituíram os diversos contextos para o auxílio aos processos de alinhamentos estratégicos, foram divididos em dois grupos: primeiramente, os que designaram o cenário (ou estado) atual, fazendo um diagnóstico de “como está” a Companhia Energética em um momento inicial, quanto à gestão arquivística de documentos; o segundo grupo, com o redesenho do estado atual, avaliações e validações, retrataram o cenário futuro desejado. Com as evoluções dos modelos vislumbra-se o almejado alinhamento do SIGAD planejado e a estratégia de negócio, assim como o melhor direcionamento dos entregáveis no P&D GT507.

### **1.1. A pesquisa: delimitação do problema, objetivos e justificativas**

Além de se utilizar, no estudo, a base epistemológica *design science* (DS) e o método prescritivo *design science research* (DSR), empregou-se a abordagem qualitativa, a revisão bibliográfica, a observação direta, a coleta documental e as entrevistas. A DS deve ser vista como uma das mais apropriadas metodologias para orientar a condução de pesquisas em informação, tecnologia, engenharia e gestão (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015), com relevância e rigor científico (HEVNER *et al.*, 2004; VAN AKEN, 2005).

O paradigma DS é uma metateoria que investiga a geração de conhecimento no processo de concepção de artefatos<sup>4</sup> (SIMON, 1996; WIERINGA, 2009) no caso desta pesquisa, os modelos de EA para a GAD. Embora ainda pouco utilizada na área da Ciência da Informação, a DS se aproxima das pesquisas sociais aplicadas no que diz respeito à nidificação mútua e sempre recorrente de problemas práticos e de conhecimento (BAX, 2014).

---

<sup>4</sup> Artefato, na *design science*, é um objeto que produz conhecimento e sua construção segue métodos científicos. Alguns exemplos de artefatos: modelos, entidades, algoritmos, métodos e sistemas de informação.

Nesta perspectiva, a delimitação da questão central da pesquisa tem importância fundamental na DSR e é considerada por Wieringa (2009) como o problema de projeto, enunciado desta forma: **como melhorar a GAD de empresa do setor elétrico com o suporte conceitual da arquitetura corporativa<sup>5</sup>?**

Elaborou-se esta questão a partir da perspectiva da CEMIG, como justificativa do P&D GT507, no campo da gestão arquivística de documentos, quando foram investigados que alguns problemas atuais necessitavam de equacionamento. Dentre os problemas, destacam-se: dificuldades na recuperação de documentos importantes; incertezas quanto a respeito das legislações e normas que regulamentam a arquivística; gastos com excesso de cópias (desnecessárias) de documentos; gastos com guarda externa; microfilmagens desnecessárias; falta de segurança da informação (P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013).

Com vistas a atender e a generalizar este cenário, o objetivo principal do presente trabalho é: **avaliar o emprego da arquitetura corporativa no ambiente dos SIGAD, de maneira geral, para as organizações.** A propósito, espera-se, ainda, atingir os seguintes objetivos específicos:

- identificar as metodologias, *frameworks* e linguagens da EA e como utilizá-las no contexto da GAD;
- investigar os problemas da GAD no P&D GT507 da CEMIG, a partir da observação direta, entrevistas e em documentos (fontes primárias e secundárias), examinando os modelos da estratégia da Companhia Energética e a modelagem dos processos de negócios;
- desenvolver modelos de EA, validá-los e discuti-los no âmbito do alinhamento estratégico do SIGAD com os negócios;
- apontar as contribuições da EA para o ambiente do SIGAD, não repertoriadas na literatura.

Vale destacar o estudo em trabalhos correlatos, e a partir dos quais, foram levantadas e pontuadas as contribuições já conhecidas da modelagem da EA para a

---

<sup>5</sup> Esta questão central será a guia das demais questões práticas e de conhecimento, aninhadas em uma estrutura recomendada por Wieringa (2009) e apresentada no Capítulo 5.

gestão de documentos. Estes trabalhos analisados apresentaram como pano de fundo a necessidade de esforços na direção do aporte da EA para um domínio mais abrangente da gestão de documentos.

## **1.2. Organização desta tese**

Além desta introdução, no Capítulo 2 apresentam-se os conceitos essenciais, tendo como pilares os seguintes temas: GAD, SIGAD e EA. Está detalhada a linguagem de modelagem ArchiMate, seus conceitos, relacionamentos e a extensão motivacional. Realizou-se, também, a revisão de literatura da DS e DSR. Ao final das Seções deste Capítulo, expõem-se quadros com as sínteses dos conceitos e os principais autores utilizados.

A fim de realizar a reflexão acerca dos trabalhos correlatos, o Capítulo 3 apresenta-os, juntamente com as interseções ao tema proposto. O Capítulo 4 mostra a Companhia Energética, o projeto P&D GT507 e a Capa de Lote. O Capítulo 5 relata a metodologia de pesquisa adotada e apresenta dois quadros: a estrutura aninhada do problema e a síntese das questões de conhecimento e práticas e as respectivas Seções. O Capítulo 6 retrata e analisa o desenvolvimento do artefato, os modelos da arquitetura corporativa e motivacional, no estado atual e futuro desejado.

O Capítulo 7 contém as discussões, iniciando com os aportes da EA para o ambiente do SIGAD, as generalizações e as contribuições não repertoriadas na literatura. Segue com a síntese das contribuições gerais desta pesquisa e a discussão sobre os fatores críticos para o sucesso do projeto. Por fim, as principais conclusões são comentadas no Capítulo 8, juntamente com as limitações e as recomendações de estudos futuros. O que segue são as referências bibliográficas, os apêndices e os anexos.

## **2. CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA**

O intuito deste Capítulo é identificar os principais construtos e os elos que representam, trazendo alguma luz sobre as terminologias da área, que se encontram difusas na literatura.

### **2.1. Informação e a gestão da informação**

Para o desenvolvimento do tema “gestão arquivística de documentos” é necessário estabelecer alguns conceitos iniciais, como a “informação” e a “gestão da informação” (GI). É importante iniciar a caracterização da informação com uma citação encontrada em Shera (1977, p. 2), sobre a necessidade de informação: “assim como a necessidade de informação orienta o indivíduo, assim também orienta sociedades. É a base do comportamento coletivo, tanto quanto do comportamento individual”. Em corroboração, Cortada (2011) em uma obra sobre o papel da informação e a gestão nas organizações contemporâneas, mostra o valor da informação e sua importância central que desempenha no futuro do trabalho organizacional, colocando-a no patamar proeminente que deve ocupar, em uma posição apropriada. Este autor complementa que a informação, e não a TI é a matéria-prima fundamental da empresa moderna.

Sabe-se que informação é o dado trabalhado, tratado e inserido em um contexto. É um conjunto de dados que tem algum significado (DAVENPORT; PRUZAK, 1998). Envolve usualmente diversas medições e a obtenção de dados associados. Somando-se a isso, Le Coadic (2004) posiciona a informação como um conhecimento gravado, sob forma escrita (ou digital). A informação comporta um sentido e possui significado que pode ser transmitido.

Choo (2006, p. 27), com propriedade, afirma que “a informação é um componente intrínseco em quase tudo que uma organização faz”. Se as empresas não têm uma clara compreensão dos processos organizacionais e humanos pelos quais a informação se transforma em percepção, conhecimento e ação, elas dificilmente conseguirão perceber a importância de suas fontes e da TI. Ainda mais, a informação é um valioso ativo organizacional (MOODY; WALSH, 1999), cujo valor

reside no relacionamento que o usuário constrói entre si e determinada informação, sendo útil, somente quando o usuário infunde-lhe significado (CHOO, 2006).

Já na abordagem GI, a função primordial é a ação de procurar compreender as demandas informacionais de que carecem as organizações, disponibilizando-as para solucionar os problemas presentes e futuros, de forma estruturada e clara (CHOO, 2006). Entretanto, Wilson (1997) aponta que, em diversas áreas do conhecimento, se faz uso ambíguo da expressão GI. Na Ciência da Computação, por exemplo, utiliza-se como gestão de TI, cuja ênfase se dá nas estruturas de bases de dados. Na área da administração, o uso da GI tem uma conotação de gestão de tecnologias, relacionando também com TI e com o desempenho organizacional. Finalmente, o campo da Ciência da Informação (CI) foca em profissionais da informação, envolvendo a percepção de dados, tratando a informação nas diversas fontes que existem (manuais ou automatizadas). O autor complementa que a GI na CI tem maior interesse no significado da informação para quem a utiliza (usuários), assim como a sua recuperação.

Davenport e Prusak (1998) inserem a informação no contexto organizacional e no ambiente informacional, e apresentam algumas características, como: compreensão da integração dos diferentes tipos de informação, não apenas nos meios computadorizados; foco na descrição e observação da informação e dos processos informacionais; ênfase no comportamento do indivíduo e do grupo com relação à informação; reconhecimento de mudanças evolutivas no ambiente informacional. Na visão destes autores, um modelo ideal de GI tem uma perspectiva processual e podem ser encontrados processos específicos que dependem diretamente da informação. Desta forma, os passos para uma efetiva GI são: identificação das necessidades que a informação exige; coleta e aquisição; categorização; armazenamento; disseminação e distribuição; análise de uso.

Com o propósito de mostrar que a GI é um recurso estratégico fundamental, Vital, Floriani e Varvakis (2010) destacam que a GI requer o estabelecimento de processos, etapas ou fluxos sistematizados e estruturados, associado às pessoas responsáveis pela sua condução, a fim de alcançar os resultados almejados. Estes processos podem ser encontrados no trabalho de Wilson (1997), com o

apontamento para a operação efetiva nas organizações, de todos os tipos, aos princípios de aquisição, organização, controle, disseminação e uso da informação.

A fim de sintetizar os autores e suas relações com os conceitos apresentados nesta revisão de literatura, serão apresentados os Quadros 1 a 8 no final das Seções. O Quadro 1 relaciona os conceitos de informação e GI com os autores utilizados.

Quadro 1 - Síntese dos conceitos de informação e gestão da informação

Conceito principal	Autores	Relação com o conceito
Informação e gestão da informação	Buckland (1991)	Conceitos de informação; tipos de informação
	Choo (2006)	Uso estratégico da informação; criação de significado
	Cortada (2011)	Futuro da informação nas organizações modernas
	Davenport e Prusak (1998)	Modelo e processos de gerenciamento da informação e ecologia da informação
	Le Coadic (2004)	Conceitos de informação
	Moody e Walsh (1999)	A informação como um valioso ativo organizacional; as sete leis da informação
	Shera (1977)	Necessidade de informação; epistemologia social
	Vital , Floriani e Varvakis (2010)	Modelos de fluxo de informação
	Wilson (1997)	Abordagem fundamentada sobre gestão da informação

Fonte: o autor, 2015.

A intenção de abrir os conceitos gerais deste trabalho com esta Seção sobre a informação e a GI deve-se ao caráter estratégico da informação que agrega valor aos bens organizacionais (BUCKLAND, 1991; MOODY; WALSH, 1999; CORTADA, 2011). Neste sentido, desde as definições iniciais já continham a noção de informação no documento (enquanto objeto informacional), tal como entendida contemporaneamente (ORTEGA; LARA, 2010).

## 2.2. Gestão arquivística de documentos

Nesta Seção apresentam-se conceitos-chave, perpassando por documento, arquivo, GAD, ciclo de vida dos documentos, dossiê, classificação e plano de classificação, tabela de temporalidade, preservação digital, dentre outros.



Cabe esclarecer, inicialmente, sobre a importância do Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ)<sup>6</sup> nesta área. O CONARQ é um órgão colegiado, vinculado ao Arquivo Nacional do Ministério da Justiça, que tem por finalidade definir a política nacional de arquivos públicos e privados e exercer a orientação normativa visando à gestão documental e à proteção especial aos documentos (CONARQ, 2011). Desta forma, estabelece uma normalização referenciada como um modelo que deve ser seguido pelos órgãos públicos e organizações privadas.

Nas administrações federais, estaduais e municipais, a normalização do CONARQ é referência para o registro documental das atividades-meio e do registro histórico. No âmbito privado, o foco está na visão estratégica das atividades e na eficiência da gestão de documentos, fazendo com que os documentos se transformem em ativos estratégicos para a tomada de decisões mais assertivas, reduzindo custos operacionais (JARDIM, 1995).

Sob este enfoque, documento é o elemento comum e primeiro, cuja conceituação genérica é “qualquer elemento gráfico, iconográfico, plástico ou fônico pelo qual o homem se expressa” (BELLOTTO, 2006, p. 35). Percebe-se a abrangência desta definição, pois documento pode ser toda produção por atividade humana, compreendendo motivos funcionais, jurídicos, técnicos, culturais ou artísticos.

A definição, abrange, portanto, documentos de bibliotecas, museus, centros de documentação, arquivo, dentre outros. Os documentos de arquivo são produzidos por órgãos públicos ou privados, ou mesmo por uma família ou pessoa, no transcurso das funções que justificam sua existência, guardando suas relações orgânicas (ligação do documento ao anterior e ao subsequente, garantido sua confiabilidade) (BELLOTTO, 2006). Duranti (1994) complementa que os documentos devem capturar os fatos, suas causas e consequências, assim como preservar e estender no tempo a memória e a evidência.

---

<sup>6</sup> Disponível em: <<http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/>>. Acesso em: 28 jul. 2015.

Entre os termos propostos, é necessário definir documento como um documento arquivístico, produzido e/ou recebido e mantido por pessoa física ou jurídica, no decorrer de suas atividades, qualquer que seja o suporte (material sobre o qual as informações são registradas) e dotado de organicidade. O documento arquivístico pode ser digital (dígitos binários em meio computacional) e convencional (não digital). Quanto aos documentos digitais, existem os que nascem digitais (nato digital) e os que são digitalizados (processo de conversão de um documento para o formato digital). Já o documento eletrônico é aquele em qualquer forma eletrônica, não necessariamente digital (BELLOTTO, 2006; CONARQ, 2011; FONSECA, 2005; RONDINELLI, 2005, 2011). Complementando, a *International Standards Organization* (ISO 15489, 2001) define documento arquivístico como sendo a informação criada, recebida e mantida como prova por uma instituição ou pessoa, em transações de negócios ou no cumprimento de obrigações legais (ISO 15489, 2001).

A fim de consolidar os conceitos, faz-se abaixo uma compilação e elucidação de alguns dos principais termos relacionados à GAD:

- arquivo: não há uma conceituação definitiva para arquivo. Rodrigues (2006, p. 2) especifica como um “conjunto de documentos produzidos e recebidos no decurso das ações necessárias para o cumprimento da missão predefinida de uma determinada entidade coletiva, pessoa ou família”. Nesta perspectiva, arquivo é o conjunto de documentos produzidos e recebidos no exercício das atividades do cotidiano. Contudo, autores como Rousseau e Couture (1994) definem arquivo como um conjunto de informações e não como um conjunto de documentos;
- arquivística: disciplina que rege a gestão da informação orgânica (de arquivos), assumindo a forma administrativa ou tradicional, ou mesmo a que integra estas duas (ROUSSEAU; COUTURE, 1994). O Arquivo Nacional (2005) utiliza a arquivística similar ao termo arquivologia, definindo como a disciplina que estuda as funções do arquivo e os princípios e técnicas a serem observados na sua produção, organização, guarda, preservação e utilização. Fonseca (2005) cita que a arquivística é uma disciplina cuja razão de ser situa-se no seio da gestão da informação;

- ciclo de vida dos documentos: sucessivas fases que os documentos são submetidos, desde a sua produção, até a guarda permanente ou eliminação (ARQUIVO NACIONAL, *op. cit.*);
- diplomática: corpo de conceitos e métodos com o objetivo de provar a fidedignidade (capacidade de um documento arquivístico sustentar os fatos que o atesta) e a autenticidade dos documentos (RONDINELLI, 2005);
- dossiê: “conjunto de documentos relacionados entre si por ação, evento, pessoa, lugar, projeto, que constitui uma unidade” (CONARQ, 2011, p. 131). Dossiê é algo que suporta ou que ampara, formado por peças documentais de um determinado assunto (domínio) e, conseqüentemente, é composto por informações arquivísticas nos mais diversos suportes (LOPES, 1996);
- fundo: conjunto de documentos de uma mesma proveniência (ARQUIVO NACIONAL, *op. cit.*);
- microfilme: filme resultante do processo de reprodução de documentos, dados e imagens por meio fotográfico ou eletrônico, de forma reduzida (ARQUIVO NACIONAL, *op. cit.*);
- *records management*: termo originalmente cunhado em inglês (READ; GINN, 2011) e traduzido para gestão arquivística de documentos (RONDINELLI, 2005);
- teoria das três idades: fornece uma nova estrutura para a arquivística, estabelecendo etapas para os documentos produzidos e acumulados que percorrem um trajeto periódico. As três idades dos arquivos são: correntes (documentos vinculados aos fins imediatos), intermediários (originados dos arquivos correntes, com pouca frequência de uso e que aguardam destinação final) e permanentes (documentos preservados em caráter definitivo em função do seu valor) (BELLOTTO, 2006).

Não se pretendeu, nesta revisão de conceitos, esgotar todos os termos ou autores da área, mas direcionar para a GAD. Neste sentido, é importante definir a gestão de documentos como o conjunto de procedimentos que envolvem o ciclo de vida do documento, para maior controle sobre as informações produzidas ou recebidas pelas organizações. Ou seja, uma gestão voltada para a racionalização e a eficiência na produção, tramitação, uso, avaliação e arquivamento (etapas do ciclo de vida dos

documentos), em fase corrente e intermediária do documento, visando à sua eliminação ou seu recolhimento para guarda permanente (BELLOTO, 2006; BRASIL, 2004; RONDINELLI, 2005; SANTOS; INNARELLI; SOUZA, 2013).

O CONARQ complementa a gestão de documentos para definir a GAD como um “conjunto de procedimentos e operações técnicas referentes às etapas do ciclo de vida dos documentos arquivísticos, ou seja, a produção, tramitação, uso, avaliação, arquivamento e destinação” (CONARQ, 2011, p. 13). Tecendo um comparativo com a gestão de documentos, percebe-se a inclusão do termo “documento arquivístico” na definição da GAD, o que faz sentido se confrontado com a definição de “documento”.

Como boas práticas arquivísticas, Schellenberg (1956) afirma que uma eficiente administração de documentos pode ser alcançada apenas quando se dispensa a atenção aos documentos, desde sua criação até o momento em que são transferidos para um arquivo de custódia (guarda e proteção de arquivos) ou são eliminados. Neste trâmite (entre a criação e a custódia), constatou-se uma diversidade com relação às funções arquivísticas; entretanto compreendem-se algumas fases, a saber:

- criação/produção: contempla os procedimentos relacionados à manutenção do maior rigor na produção dos documentos de arquivo;
- avaliação: a partir de critérios, estabelece prazos de guarda e de destinação;
- aquisição: entrada de documentos nos arquivos correntes, intermediários e permanentes;
- tramitação/movimentação: curso (trâmite) do documento desde a sua produção ou recepção até o cumprimento de sua função administrativa;
- classificação: análise e identificação do conteúdo dos documentos, seleção da categoria de assunto sob a qual sejam recuperados. Em caso de necessidade de classificação e indexação, pode ser feita uma taxonomia dos documentos, ou seja, a estruturação dos termos dos documentos organizados em camadas;
- uso: utilização dos documentos para os fins determinados;

- conservação/preservação: manutenção da integridade lógica e física dos documentos ao longo do tempo, bem como as tecnologias para recuperação;
- disseminação/difusão: tem a finalidade de tornar os documentos acessíveis e promover sua utilização;
- arquivamento: sequência de operações que visam à guarda ordenada de documentos;
- destinação: decisão, com base na avaliação, sobre o encaminhamento de documentos para guarda permanente, descarte ou eliminação . (BELLOTTO, 2006; SANTOS; INNARELLI; SOUZA, 2013).

O CONARQ (2011) abarca em seis fases as etapas de todo o ciclo de vida dos documentos arquivísticos: produção, tramitação, uso, avaliação, arquivamento e destinação. Em suma, um programa de gestão arquivística de documentos deve:

Contemplar o ciclo de vida dos documentos; garantir a acessibilidade dos documentos; manter os documentos em ambiente seguro; reter os documentos somente pelo período estabelecido na tabela de temporalidade e destinação; implementar estratégias de preservação dos documentos desde sua produção e pelo tempo que for necessário; garantir as seguintes qualidades do documento arquivístico: organicidade, unicidade, confiabilidade, autenticidade e acessibilidade (CONARQ, 2011, p. 24).

Para a operacionalização das funções descritas acima, utilizam-se instrumentos arquivísticos como o plano de classificação documental (ou apenas plano de classificação) e a tabela de temporalidade. De acordo com o Arquivo Nacional (2005, p. 131) o plano de classificação é o “esquema de distribuição de documentos em classes, de acordo com métodos de arquivamento específicos, elaborado a partir do estudo das estruturas e funções de uma instituição e da análise do arquivo por ela produzido”. Já a tabela de temporalidade é um “instrumento de destinação, aprovado por autoridade competente, que determina prazos e condições de guarda tendo em vista a transferência, recolhimento, descarte ou eliminação de documentos” (ARQUIVO NACIONAL, 2005, p. 158).

Do ponto de vista da preservação de documentos, Bellotto (2006) esclarece que se preservam documentos devido à sua capacidade de servir como prova ou como testemunho. Diante da grande utilização da TI existe uma tendência para o uso, cada vez maior, de informações digitais. Neste sentido, melhorar a localização e a

recuperação torna-se imprescindível. Emerge, então, a preservação digital, como projeto que prevê a salvaguarda e a preservação de documentos e de informações digitais, garantindo assim o acesso continuado sem correr riscos de perdas irreparáveis (SANTOS; INNARELLI; SOUZA, 2013). Em CONARQ (2014), encontra-se uma completa abordagem constituindo as diretrizes para a implementação de repositórios de documentos arquivísticos digitais. Esta referência tem por finalidade a transferência ou o recolhimento de documentos arquivísticos em formato digital, de forma a garantir a integridade, a autenticidade, a confidencialidade, a disponibilidade e a preservação.

A seguir indica-se uma Lei e algumas normas da gestão de documentos que direcionaram a área:

- Lei Federal nº 8159 (BRASIL, 1991, 2004): refere-se aos arquivos públicos e privados (estes constituídos por pessoas físicas ou jurídicas) e apresenta a gestão de documentos;
- ISO 15489 (2001): primeira norma ISO da área de gestão de documentos (*records management*) físicos e digitais;
- ISO 30300: integração do sistema de gestão de documentos com outros sistemas;
- ISO 14721: modelo para preservação digital.

Finalmente, o Quadro 2 retrata a síntese da relação dos autores com os conceitos apresentados nesta Seção.

Quadro 2 - Síntese dos conceitos de gestão arquivística de documentos

Conceito	Autores	Relação com o conceito
Gestão arquivística de documentos	Arquivo Nacional (2005)	Dicionário brasileiro de terminologia arquivística; plano de classificação; tabela de temporalidade
	Bellotto (2006)	Arquivística; organização de arquivos permanentes; preservação

Continua

Conclusão

Gestão arquivística de documentos	Brasil (2004)	Lei Federal n. 8159, dispõe sobre a política nacional de arquivos públicos e privados
	CONARQ (2011)	Orientação normativa e definições de arquivos públicos e privados; ciclo de vida da GAD
	Duranti (1994)	Registros documentais
	Fonseca (2005)	Arquivologia e Ciência da Informação; produção do conhecimento arquivístico
	ISO 15489	Definições de documentos arquivísticos; primeira norma ISO da área de gestão de documentos
	Jardim (1995)	Sistemas de políticas públicas de arquivos no Brasil
	Lopes (1996)	Conceitos de dossiê, informação e arquivos
	Ortega e Lara (2010)	Documento, enquanto objeto informacional
	Schellenberg (1956)	Princípios e técnicas dos arquivos; administração de documentos
	Read e Ginn (2011)	<i>Records management</i>
	Rodrigues (2006)	Teoria dos arquivos; gestão de documentos
	Rondinelli (2005)	Princípios e conceitos de arquivologia
	Rousseau e Couture (1994)	Definições de arquivos; fundamentos da arquivística
	Santos, Innarelli, Souza, (2013)	Diálogos nos campos próximos à arquivística (Ciência da Informação, Biblioteconomia e Administração); classificação; preservação

Fonte: o autor, 2015.

A Seção 2.3 fará a abordagem do SIGAD, assim como outros sistemas e os modelos de requisitos para garantir a integridade e a acessibilidade de longo prazo dos documentos arquivísticos.

### 2.3. Sistema informatizado de gestão arquivística de documentos

O CONARQ (2014) recomenda que os documentos arquivísticos digitais em fase corrente e intermediária devem, preferencialmente, ser gerenciados por meio de um sistema de informação que garanta o controle do ciclo de vida, o cumprimento da destinação e a manutenção da autenticidade e da relação orgânica dos documentos (digitais e os convencionais). O que se denomina SIGAD:

É um conjunto de procedimentos e operações técnicas, característico do sistema de gestão arquivística de documentos, processado por computador. Pode compreender um software particular, um determinado número de softwares integrados, adquiridos ou desenvolvidos por encomenda, ou uma combinação destes. O sucesso do SIGAD dependerá, fundamentalmente,

da implementação prévia de um programa de gestão arquivística de documentos (CONARQ, 2011, p. 10).

Sabe-se que um sistema, de maneira geral, consiste em componentes interdependentes para realizar processamentos e alcançar um fim. Já os sistemas de informação armazenam, processam e fornecem acesso às informações (LAUDON; LAUDON, 2011). Um SIGAD é um sistema de informação concebido para cumprir funções específicas do ciclo de vida de documentos arquivísticos, assim como fins de prova.

Em um SIGAD, deve ser garantido o funcionamento do plano de classificação e da tabela de temporalidade, além da atribuição de categorias de segurança (graus de sigilo), determinação do documento na estrutura organizacional e, conseqüentemente, o aporte para a localização física ou lógica ao conteúdo do documento. Normalmente, suportam metadados<sup>7</sup>, organicidade dos documentos e controlam prazos de guarda e destinação (CONARQ, 2011; RONDINELLI, 2005; SANTOS; INNARELLI; SOUZA, 2013).

Para que um SIGAD contemple todas estas bases teóricas e práticas, além da diplomática, a comunidade nacional estabeleceu um modelo de requisitos que visa capacitar as instituições a desenvolverem sistemas capazes de provar transações na criação, na identificação, na captura, na manutenção e no uso de documentos. Requisitos são conjuntos de condições a serem cumpridas pela organização produtora ou recebedora de documentos, assim como pelo sistema de gestão arquivística e pelos próprios documentos, a fim de garantir a sua confiabilidade, sua autenticidade e seu acesso (CONARQ, 2011; RONDINELLI, 2005).

Os requisitos direcionados a todos que fazem uso de sistemas informatizados de documentos arquivísticos abrangem as funcionalidades relativas à instituição, especificações idôneas para sistemas de GAD e relativos ao documento. Algumas características comuns dos requisitos são:

---

<sup>7</sup> Metadados são atributos concomitantes ou posteriores à criação dos documentos. Dados que definem dados. Espécie de código de classificação, anotações e índices (RONDINELLI, 2005).



- institucional: consciência, no sentido de conformidade com as leis, normas e práticas profissionais consagradas que governam e refletem na gerência dos documentos;
- idoneidade: garante um alto grau de confiabilidade aos documentos. Deve ter os procedimentos documentados por meio de normas e rotinas bem definidas, empregados conscientemente (mesmos procedimentos levam aos mesmos resultados) e ser houver falhas, sejam acusadas e corrigidas pelo próprio sistema;
- documental: todos os documentos devem estar inseridos no sistema, assim como as capturas realizadas no decorrer das transações e a preservação ao longo do tempo tal como foram criados e usáveis (acessíveis, possíveis de edição e de exportação) (RONDINELLI, 2005).

No plano internacional, percebe-se que os estudos e projetos de requisitos para gerenciamento de sistemas arquivísticos originam-se da comunidade arquivística, envolvendo tanto o segmento acadêmico quanto as instituições de arquivo. Já no Brasil, a responsabilidade está a cargo do CONARQ, vinculado ao Arquivo Nacional do Ministério da Justiça. A seguir, destacam-se algumas das iniciativas:

- e-ARQ - Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos (CTDE) - modelo de requisitos brasileiro: o e-ARQ Brasil (CONARQ, 2011) especifica todas as atividades e as operações técnicas da GAD, desde a produção, a tramitação, a utilização e o arquivamento até a sua destinação final. Essas atividades podem ser desempenhadas pelo SIGAD se for desenvolvido em conformidade com os requisitos especificados, conferindo credibilidade à produção e à manutenção de documentos arquivísticos;
- MoReq<sup>8</sup> - *Modular Requirements for Records Systems*: especificação genérica, para os documentos e arquivos eletrônicos publicados pelo fórum DLM<sup>9</sup>, sem se prender a plataformas. Descreve requisitos funcionais modulares para sistemas de gestão de documentos eletrônicos. A versão mais recente é a MoReq2010, facilitando ainda mais a compreensão dos

---

<sup>8</sup> Disponível em: <<http://www.moreq.info/>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

requisitos, sendo adaptável e aplicável a diferentes aplicações organizacionais;

- DIRKS<sup>10</sup> - *Designing and Implementing Recordkeeping Systems*: manual de gerenciamento arquivístico de documentos liderado pelo Arquivo Nacional da Austrália (ANA). Toma como base a ISO 15489 (2001) e propõe que a identificação dos requisitos, para gerenciamento arquivístico de documentos, apresente como base o levantamento das leis, normas e práticas profissionais consagradas que permeiam as instituições e suas atividades (RONDINELLI, 2005);
- OAIS - *Open Archival Information System*: esquema conceitual que orienta um sistema de arquivo para a preservação e manutenção de informações digitais. Está transposta na ISO 14721, portanto é uma norma internacional que identifica componentes funcionais em sistemas de preservação digital. Trata-se de uma organização de pessoas com finalidades comuns na área de preservação digital.

Para exemplificar a enunciação dos requisitos, recorre-se o e-ARQ (CONARQ, 2011), que divide os requisitos em seções, correspondendo às etapas do ciclo de vida dos documentos. Por exemplo, na etapa de avaliação e destinação, com relação à configuração da tabela de temporalidade e destinação dos documentos, tem-se um requisito obrigatório: “um SIGAD tem que prover funcionalidades para definição e manutenção de tabela de temporalidade e destinação de documentos, associada ao plano de classificação do órgão ou entidade” (p. 56). Com relação à exportação de documentos, outro requisito obrigatório: “um SIGAD tem que ser capaz de exportar documentos e dossiês/processos digitais e seus metadados para outro sistema dentro ou fora do órgão ou entidade” (p. 59).

Consolidando os estudos acerca do SIGAD, percebem-se, atualmente, princípios conceituais e boas práticas de mercado que podem melhorar a atual gestão dos documentos nas organizações, inovando desde a sua geração até a sua destinação final, seu descarte ou seu arquivamento. Não obstante, sabe-se do predomínio de

---

<sup>9</sup> DLM é conhecido originalmente por *Données Lisibles par Machine (machine-readable data)*. Comunidade europeia aberta a todos interessados em documentos e nos arquivos públicos. Disponível em: <<http://dlimforum.eu/>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

outras abordagens, como gerenciamento eletrônico de documento (GED) e gestão de conteúdo corporativo (*enterprise content management* – ECM).

Koch (1998) discorre sobre o GED como sistemas de gerência de documentos e uma somatória de tecnologias que visam a gerenciar informações eletronicamente. Avedon (1999) e Baldam (2002) corroboram e complementam que o GED é um produto do processamento eletrônico de informações. As tecnologias de GED visam a capturar documentos utilizando equipamento de escaneamento, convertendo-os em imagens digitais, armazenando-os e indexando-os para pesquisas futuras. Portanto, sistemas específicos de GED processam documentos em formato binários. O CONARQ (2011, p. 10) descreve o GED como um:

Conjunto de tecnologias utilizadas para organização da informação não estruturada de um órgão ou entidade, que pode ser dividido nas seguintes funcionalidades: captura, gerenciamento, armazenamento e distribuição. Entende-se por informação não estruturada aquela que não está armazenada em banco de dados, como mensagem de correio eletrônico, arquivo de texto, imagem ou som, planilha etc.

Desta forma, o GED engloba tecnologias de digitalização, automação de fluxos de trabalho (*workflow*), processamento de formulários, indexação, gestão de documentos, repositórios, dentre outras. Além destas definições, o CONARQ estabelece a diferença fundamental entre o GED e o SIGAD:

Um GED trata os documentos de maneira compartimentada, enquanto o SIGAD parte de uma concepção orgânica, qual seja, a de que os documentos possuem uma inter-relação que reflete as atividades da instituição que os criou. Além disso, diferentemente do SIGAD, o GED nem sempre incorpora o conceito arquivístico de ciclo de vida dos documentos (CONARQ, 2011, p. 10).

Entretanto, em CONARQ (2011) não existe referência ao termo ECM. De acordo com AIIM (2015), ECM são práticas, processos e métodos que têm por objetivo capturar, classificar, gerenciar, armazenar, preservar, entregar e também descartar conteúdo nas organizações. Conteúdos precisam de gerenciamento para serem utilizados de forma correta, alcançando os objetivos da instituição. ECM, então, é a coleta sistemática e organizada da informação, combinando tecnologias, metodologias e processos, dinâmica e estrategicamente.

---

<sup>10</sup> Disponível em: <<http://www.naa.gov.au/>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

Alguns autores compreendem que ECM amplia tanto a GAD quanto o GED nos seus processos gerenciais, ao incluir não apenas documentos em papel ou em eletrônicos, mas diversas outras mídias de informação, tratando tanto formatos estruturados (banco de dados relacionais) quanto não estruturados (textos, imagens ou vídeos). O ECM é orientado por algumas associações, destacando-se a AIIM<sup>11</sup> (*Association for Information and Image Management*) e a DAMA<sup>12</sup> (*Data Management Association*). É também normatizada pela ISO 15489 (2001). Em suma, o ECM envolve iniciativas de:

- planejamento das necessidades de informação em uma organização;
- identificação das informações que requerem captura;
- criação, aprovação e aplicação de políticas e práticas sobre os documentos, incluindo a sua organização e disposição (planos de classificação);
- elaboração de um plano de armazenamento, de curto e longo prazo, que inclui documentos físicos e digitais;
- identificação, classificação e armazenamento de documentos;
- controle do acesso a documentos internamente e fora da organização, equilibrando os requisitos de confidencialidade do negócio, privacidade de dados e acesso público;
- elaboração de uma política de gestão de documentos conforme os requisitos legais (tabelas de temporalidade) (AIIM, 2015).

Knut *et al.* (2012) descrevem os ECM como uma convergência de abordagens e asseveram que a literatura científica é limitada e sem consenso. Estes autores realizaram uma revisão de conceitos com várias definições de ECM. Trazem à tona uma estrutura completa, o *The functional ECM framework* (FEF), que proporciona uma visão abrangente das funcionalidades do ECM. O FEF é indicado para compreender sobre a implementação de projetos de ECM e orientar o futuro das organizações, além de ser base para uma arquitetura formal e servir de avaliação comparativa das funcionalidades de diferentes ECM.

---

<sup>11</sup> Disponível em: <<http://www.aiim.org>>. Acesso em: 21 jul. 2015.

<sup>12</sup> Disponível em: <<http://www.dama.org/>>. Acesso em: 21 jul. 2015.

O Quadro 3 apresenta uma síntese dos autores utilizados nesta Seção e relação de com os principais conceitos.

Quadro 3 - Síntese dos conceitos de sistemas de gestão de documentos

Conceito	Autores	Relação com o conceito
Sistemas de gestão de documentos	Antunes <i>et al.</i> (2011)	Preservação digital
	AIIM (2015)	ECM
	Avedon (1999)	GED
	Baldam (2002)	GED
	Becker <i>et al.</i> (2011)	Arcabouço para acomodar a preservação digital
	CONARQ (2011)	Conceitos de SIGAD; metadados; e-ARQ - requisitos para SIGAD; atividades operações técnicas da GAD; GED
	CONARQ (2014)	Preservação digital; repositórios de documentos arquivísticos digitais; sistemas de informação
	ISO 15489	Requisitos para gerenciamento arquivístico de documentos; ECM
	ISO 14721	Modelo para preservação digital; OAIS
	ISO 30300	Norma para integração do sistema de gestão de documentos com outros sistemas
	Knut (2012)	ECM; <i>The functional ECM framework (FEF)</i>
	Koch (1998)	GED; ECM
	Laudon e Laudon (2011)	Sistemas de informação
	Nilsen (2012)	ECM; <i>The functional ECM framework (FEF)</i>
	Rondinelli (2005, 2011)	Gerenciamento arquivístico de documentos eletrônicos; metadados; requisitos
	Santos, Innarelli, Souza, (2013)	Preservação digital; metadados
Vieira, Valdez, Borbinha (2011)	Análise do MoReq; requisitos	

Fonte: o autor, 2015.

Na continuidade da revisão da literatura, as duas Seções seguintes tratam da estratégia organizacional e do alinhamento estratégico da TI com os negócios e, na sequência, os processos de negócios e a arquitetura corporativa.

## 2.4. Estratégia organizacional

Mintzberg e Quinn (2001) esclarecem que não existe uma definição unificada e aceita universalmente para estratégia. Esses autores relacionam a estratégia com uma série de pontos de vistas, tais como plano ou padrão que integram as principais metas e sequências de ações de uma organização. E sintetizam que “formular uma estratégia ajuda a ordenar e alocar os recursos de uma organização para uma postura singular e viável” (MINTZBERG; QUINN, 2001, p. 20). A estratégia fixa a direção para mapear o curso da organização para que haja uma navegação coesa em seu ambiente, além de promover a coordenação de atividades e possibilitar às pessoas uma forma coerente de entender a organização e distingui-las das outras.

Uma estratégia define o posicionamento de uma organização em um momento futuro. Entretanto, seu planejamento não é tarefa trivial. A estruturação do plano estratégico, sugerida de várias formas por alguns autores, é definida em termos de uma parte atemporal – diretrizes (missão, visão, princípios, valores da empresa) – e outra que é ajustada conforme o cenário e o posicionamento dinâmico adotado – metas e ações, incluindo fatores e indicadores de desempenho para acompanhamento. As metas ou objetivos ditam quais os resultados e quando precisam ser alcançados.

Na definição do negócio, a missão contribui para dar rumo ao empreendimento, considerando as informações e análises decorrentes do diagnóstico inicial. O negócio demonstra a área de atuação onde a organização concentra a maioria dos seus esforços, visando ao incremento dos níveis de produtividade e de competitividade. Já a visão, ou visão de futuro, procura deixar claro onde se pretende chegar, objetivando a busca constante de esforços para sua consolidação. Finalmente, os valores são o coração da cultura organizacional em suas atividades e devem ser compartilhados com os colaboradores.

Outro aspecto inerente à estratégia organizacional é a tomada de decisão. Simon (1979) assevera que administrar é tomar decisões. Ele aponta três estágios para o processo decisório: a busca de situações que requerem decisão; a criação,

desenvolvimento e análise dos cursos de ação para tomar a decisão; e a seleção de um curso particular de ação, como atividade de escolha.

Para o devido aporte à formulação da estratégia foram desenvolvidas e difundidas algumas importantes metodologias e ferramentas no intuito de colocar em prática (executar) a estratégia das empresas, assim como fortalecer as vantagens competitivas. As ferramentas estabelecem alternativas para guiar o curso da ação do planejamento estratégico (REZENDE, 2008) e melhorar a tomada de decisão. Nesta perspectiva, uma das principais ferramentas é o *Balanced Scorecard* (BSC), que utiliza funções para traduzir a visão e estabelecer como alcançar as metas. Foi criado por Robert Kaplan e David Norton e está voltado para o futuro da organização, pois visa ao desempenho em longo prazo com o melhoramento interno e investimento nos funcionários de todos os níveis. Contempla quatro perspectivas: financeira; processos internos do negócio; aprendizado e crescimento; cliente (KAPLAN; NORTON, 1997).

Sabe-se que analisar apenas a perspectiva financeira das organizações poderá acarretar na inviabilidade da medição de atividades criadoras de valor, relacionadas com ativos intangíveis. Neste sentido, a possibilidade de utilizar controles não financeiros no BSC não diminui a importância dos resultados financeiros, pelo contrário, aumenta. No BSC, os resultados financeiros são decorrentes da implementação de controles não financeiros.

Apresenta-se no Quadro 4 uma síntese dos autores utilizados nesta Seção e a relação com o conceito de estratégia organizacional.

Quadro 4 - Síntese dos conceitos de estratégia organizacional

Conceito	Autores	Relação com o conceito
Estratégia organizacional	FNQ (2011)	Estratégia; gestão organizacional
	Kaplan e Norton (1997)	Estratégia; BSC
	Mintzberg e Quinn (2001)	Conceitos de estratégia empresarial
	Rezende (2008)	Planejamento estratégico
	Simon (1979)	Estratégia; processos decisórios nas organizações

Fonte: o autor, 2014.

A Seção 2.5 apresentará o alinhamento estratégico, um processo contínuo para garantir a otimização de recursos e de vinculação dos elementos organizacionais em busca de sua missão e visão comum para as pessoas. Diversos tipos de modelos foram propostos nos últimos 20 anos para representarem o alinhamento entre a TI e áreas de negócios. Um modelo pioneiro para permitir a compreensão deste alinhamento é o de Henderson e Venkatraman (1993).

## **2.5. Alinhamento da tecnologia da informação com os negócios**

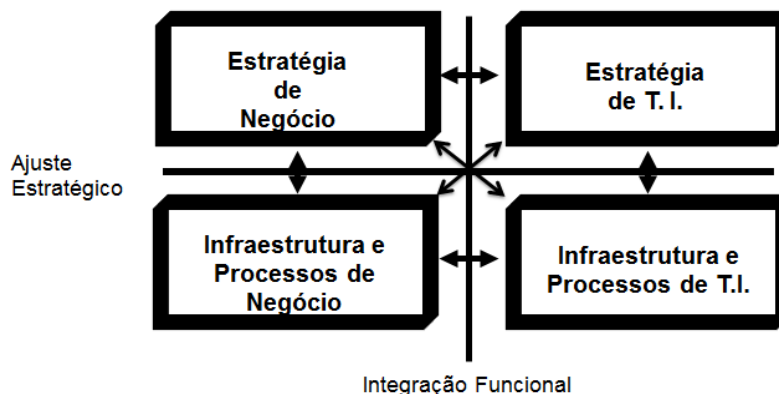
Com o crescimento e o surgimento de novas tecnologias, a área de TI não pode ser considerada apenas de suporte para as demais áreas organizacionais. Os executivos de negócio e de TI deparam com um novo desafio, que é criar um ambiente de confiança e de colaboração para que seja facilitada a interação de todas as áreas organizacionais. Com o mercado atual, globalizado, dinâmico e altamente competitivo, exige-se das organizações uma nova postura, necessitando que processos de gestão tenham alinhamento estratégico com processos de TI (MAES, 2007).

Alinhamento estratégico são as atividades executadas de forma coordenada pela gerência da organização com o objetivo de alcançar suas metas por meio da integração de várias áreas funcionais, tais como: TI, administração financeira, marketing, recursos humanos, produção, serviços, dentre outras (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1993; MOLINARO; RAMOS, 2011).

Desta forma, o conceito de alinhamento estratégico de TI somente começou a ser sistematicamente entendido e implementado a partir da introdução do modelo de Henderson e Venkatraman em 1993 (Fig. 1). Embora existam diversos modelos de alinhamento estratégico da TI com os negócios, Henderson e Venkatraman (1993) propuseram o modelo mais aceito, o qual retrata quatro domínios: estratégia de negócios, infraestrutura e processos organizacionais, estratégia de TI, infraestrutura e processos de TI (MAES, 2007).



Figura 1 - Modelo de alinhamento da TI com os negócios



Fonte: o autor, adaptado de Henderson e Venkatraman, 1993.

Esses quatro domínios mantêm o perfeito ajuste estratégico e a integração funcional dos negócios com a TI, mudando o enfoque da TI, de automação para gestão estratégica.

Em abordagem similar, Luftman (2000) parte do pressuposto de que, pelo estágio em que a TI se encontra nas organizações, mesmo com dificuldades, existe o alinhamento com os negócios em algum nível. Assim, considera o caráter evolutivo do papel da TI nas empresas, lidando com a mensuração do estágio de maturidade. O Modelo de Luftman associa e relaciona os conceitos propostos por Henderson e Venkatraman (1993) e acrescenta:

- a participação da área de negócios no processo de *Formulação da Estratégia de TI*;
- o suporte da alta direção para a *Implementação da Estratégia de TI*;
- a flexibilidade, transparência e integração da arquitetura de TI com as áreas de negócio para o *Ajuste Estratégico e Integração Funcional*;
- a preocupação com a melhoria contínua e os processos de aprendizagem organizacional;
- o papel da comunicação, aberta e constante, entre as áreas de negócio e TI como facilitador das *Mudanças no Pensamento Gerencial*.

O grau de maturidade cresce com o aumento da capacidade da TI e das demais áreas funcionais desenvolverem e adaptarem mutuamente suas estratégias. A

avaliação em cinco níveis (do inicial ao otimizado), proposto por Luftman (2000), fornece um meio para mensurar onde a organização está, e para onde ela deve caminhar, de forma a obter e sustentar o alinhamento entre negócios e TI.

O Quadro 5 retrata a síntese dos autores desta Seção e a relação com os conceitos.

Quadro 5 - Síntese dos conceitos de alinhamento da TI com os negócios

Conceito	Autores	Relação com o conceito
Alinhamento da TI com os negócios	Henderson e Venkatraman (1993)	Modelo de alinhamento estratégico da TI com os negócios
	Hevner <i>et al.</i> (2004)	Analisa o modelo de Henderson e Venkatraman
	Kearns e Lederer (2003)	Aplicação dos modelos para alinhamento estratégico de TI e negócios; vantagens competitivas
	Luftman (2000)	Relaciona o modelo de Henderson e Venkatraman indicando um grau de maturidade de alinhamento
	Maes (2007)	Justifica o modelo de Henderson e Venkatraman em um <i>framework</i> de integração com a gestão da informação
	Molinaro e Ramos (2011)	Alinhamento entre os SI e o negócio

Fonte: o autor, 2013.

Percebe-se que, para as organizações atingirem algum grau de alinhamento da TI com os negócios, além da necessidade do alicerce da estratégica, seus processos devem estar modelados para atingir a melhoria operacional. A Seção 2.6 trata da modelagem de processos de negócios.

## 2.6. Modelagem de processos de negócios

As organizações, de modo geral, dependem de um ou mais processos. Sejam eles formalizados ou não, utilizando de tecnologia ou não. Todo trabalho realizado na empresa faz parte de um algum processo. Não existem produtos ou serviços oferecidos pelas empresas sem um processo empresarial. Da mesma forma, não faz sentido a existência de processos empresariais que não ofereçam produtos ou serviços (GONÇALVES, 2000).

Recorre-se ao guia para o gerenciamento de processos de negócio – corpo comum de conhecimento (BPM CBOK, 2009), para ser definido negócio, processo e processo de negócio:

- negócio: “termo que se refere a pessoas que interagem para executar um conjunto de atividades de entrega de valor a clientes e gerar retorno de investimento a partes interessadas” (BPM CBOK, 2009, p. 23);
- processo: conjunto definido de atividades, tarefas ou comportamentos, inter-relacionados, executados por seres humanos ou máquinas com vistas no atingimento de metas, que solucionam uma questão específica. Os processos são disparados por eventos específicos e podem apresentar um ou mais resultados. Esses resultados podem ser o fim do processo ou início de outro (BPM CBOK, *op. cit.*);
- processo de negócio: trabalho ponta a ponta que entrega valor aos clientes. A definição de trabalho ponta a ponta é chave, pois envolve todo o trabalho, cruzando os limites funcionais necessários para entregar valor aos clientes (BPM CBOK, *op. cit.*).

Para complementar os conceitos acima, gerenciar um processo de negócio significa “identificar, desenhar, executar, documentar, medir, monitorar, controlar e melhorar processos automatizados ou não para alcançar os resultados pretendidos, consistentes e alinhados com as metas estratégicas da organização” (BPM CBOK, *op. cit.*, p. 23).

Com vistas à modelagem de processos, Molinaro e Ramos (2011) afirmam que os processos necessitam de um conjunto de atividades de entrada, originando saídas com valor agregado. Ross, Weill e Robertson (2008) recomendam a necessidade da administração organizacional decidir sobre o nível apropriado de padronização dos processos de negócio, ou seja, o desempenho padronizado dos processos. Obtendo uma padronização, como resultado, tem-se a eficiência entre os departamentos organizacionais.

No sentido da padronização, tem-se a gestão de processos de negócios ou *business process management* (BPM) como uma metodologia para as organizações que

desejam modelar, gerenciar e implementar seus processos de maneira eficiente. A gestão por processos disponibiliza o fluxo adequado para as informações e a aplicação ao negócio pode trazer benefícios para as organizações e seus colaboradores. BPM é composto por um conjunto de múltiplos elementos, conceitos e metodologias com a finalidade de tratar de forma holística processos de negócio.

Um dos elementos é a notação simples, porém robusta, para modelagem de processos de negócios (*Business Process Modeling Notation - BPMN*)<sup>13</sup>, que tem por objetivo ser uma linguagem comum e de fácil entendimento entre todos os envolvidos. Esta compreensão perpassa o analista de negócio (modelador dos processos), as equipes de TI (que utilizam a modelagem para implementação), até os colaboradores.

Ao se analisar algumas abordagens de modelagem precedentes, percebe-se que a capacidade de integrar os modelos constitui o principal diferencial. A EA propicia esta integração dos modelos, por meio de uma semântica, sintaxe e pragmática unificadas, privilegiando a padronização. Com uma visão holística da lógica organizacional, abarca os processos de negócios, aplicações e infraestrutura de TI. Sob este enfoque, a EA é parte da estratégia de negócio de uma organização, pois materializa o almejado alinhamento estratégico da TI com os negócios (BAX, 2012; LANKHORST, 2012). A partir da Seção 2.7 será abordado a EA, seus fundamentos, histórico, metodologias e *frameworks*, assim como a linguagem de modelagem AchiMate.

Os autores e a relação com os conceitos utilizados nesta Seção, estão sintetizados no Quadro 6.

---

<sup>13</sup> BPMN foi utilizada para a modelagem dos processos desta pesquisa (alguns deles encontram-se no APÊNDICE A).

Quadro 6 - Síntese dos conceitos de processos de negócio e modelagem

Conceito	Autores	Relação com o conceito
Processos de negócios e modelagem	BPM CBOOK (2009)	Corpo comum sobre modelagem e gerenciamento de processos de negócios
	Gonçalves (2000)	Definições de processos
	Molinaro e Ramos (2011)	Conceitos de processos e processos de negócio
	Ross, Weill e Robertson (2008)	Conceitos de processos de negócio

Fonte: o autor, 2013.

## 2.7. Fundamentos da arquitetura corporativa

A aceção que se toma nesta pesquisa para designar o conceito de arquitetura é aquela definida pela norma IEEE-1471<sup>14</sup>. Nessa norma, uma arquitetura é entendida como a organização fundamental de um sistema, plasmada em seus componentes e as relações mútuas e também com o ambiente, além dos princípios orientadores da sua concepção e evolução. Arquiteturas são descrições formais de um sistema (no sentido amplo, organizacional), integradas de maneira a facilitar o raciocínio sobre as propriedades estruturais e comportamentais e sua evolução (IEEE, 2000).

A abordagem da EA conta com uma miríade de definições propostas na literatura. Tal profusão de conceitos ocorreu ao longo dos últimos 20 anos, em função da proliferação das pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de metodologias e *frameworks* para construir e operacionalizar o conceito na prática. Quanto ao termo *enterprise architecture* está solidificado na língua inglesa, contudo no Brasil não está totalmente definido e não há um consenso, podendo ser utilizado arquitetura empresarial ou corporativa<sup>15</sup>.

Ademais, autores utilizam o termo “informação”, referindo-se a uma “arquitetura de informação” ou adicionam “corporativa”, “empresarial” ou “organizacional” ao final da expressão. Nesse caso, com a presença do termo “de informação” gera-se desentendimento com a terminologia utilizada para designar a “arquitetura de informação” de portais e *sites web* (GARTNER – IT GLOSSARY, 2013). Na Ciência

<sup>14</sup> The IEEE Computer Society elaborou a IEEE-Std-1471-2000 que é um conjunto de práticas recomendadas para descrever arquiteturas de Sistemas de Informação.

da Informação, também, se utiliza o conceito de “arquitetura de informação”, termo cunhado por Richard Saul Wurman em 1975<sup>15</sup>. Em 1996, esse mesmo termo foi retomado pelos dois autores, Lou Rosenfeld e Peter Morville, que o usaram para definir o trabalho de estruturação de *websites* e *intranets* de grande escala.

O conceito arquitetura corporativa pode ser visto também como um processo. Nesse caso, segundo o Gartner – IT Glossary (2013), a EA é o processo de traduzir a visão estratégica de negócios em mudanças empresariais efetivas pela criação, comunicação e melhoria dos requisitos chave, princípios e modelos que descrevem o estado atual e futuro da empresa, permitindo, assim, a sua evolução. Lankhorst (2012) explica que a EA é um conjunto coerente de princípios, métodos e modelos que são usados no projeto da estrutura organizacional, abarcando os processos de negócios, sistemas de informação (SI) e infraestrutura de TI. The Open Group<sup>17</sup> (2011, 2013) mostra que a EA consiste em identificar a estrutura dos diferentes elementos que formam uma organização e como se inter-relacionam, bem como os princípios e as diretrizes que regem sua concepção e evolução no tempo.

Para Dyer (2009) a EA é a lógica de organização para os processos de negócios e de infraestrutura de TI, cujo objetivo é criar uma organização mais eficaz no contexto do negócio. Nesta direção, quando se detalha a EA existe uma visão ampla da organização, possibilitando a governança integrada com o planejamento estratégico, aplicativos, segurança da informação, recursos humanos, financeiros, dentre outros. Já o Governo dos Estados Unidos classifica arquitetura corporativa como uma função da TI e define o termo não como o processo de análise da empresa, mas sim os resultados documentados desse exame. Especificamente, o Código Americano Título 44, Capítulo 36<sup>18</sup>, define como uma "base de informação estratégica" que estabelece a missão de uma agência do governo e descreve a tecnologia e as

---

<sup>15</sup> Nesta tese priorizará o uso do termo arquitetura corporativa.

<sup>16</sup> Wurman era arquiteto, mas interessou-se pela forma como a informação podia ser coletada, organizada e apresentada para transmitir um significado. Para Wurman a arquitetura de informação devia organizar os padrões dos dados, tornando o complexo claro.

<sup>17</sup> The Open Group é um consórcio global que permite a realização de negócios por meio da TI. Disponível em: <<http://www.opengroup.org/>>. Acesso em: 02 jan. 2013.

<sup>18</sup> Documento (código) americano com a codificação por assuntos (títulos) das leis gerais e permanentes dos Estados Unidos: 44 USC CHAPTER 36 - MANAGEMENT AND PROMOTION OF ELECTRONIC GOVERNMENT SERVICES. Disponível em: <<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/PLAW-107publ347/html/PLAW-107publ347.htm>>. Acesso em: 02 jan. 2013.

informações necessárias para realizar essa missão, juntamente com descrições de como a arquitetura da organização deve ser alterada a fim de responder às mudanças na missão.

O escopo de um programa de elaboração e de manutenção de EA é amplo e envolve toda a empresa, incluindo as pessoas, os processos, a informação e a tecnologia empregada, além de suas relações entre si e com o ambiente externo. Os arquitetos compõem soluções holísticas que abordam os desafios empresariais e apoiam a governança necessária para implementá-las, principalmente para o gerenciamento da grande complexidade da TI, gerando valor para o negócio. Conduzem o processo de EA para definir o estado de destino em que a organização deseja alcançar e, em seguida, ajudam a organização a compreender o seu progresso em direção ao estado futuro desejado. Dessa forma, é necessário conhecer a situação atual da empresa para que se almeje o estado futuro e o impacto das mudanças (DYER, 2009; GRAVES, 2012; ROSS; WEILL, ROBERTSON, 2008; SEREFF; 2012).

Na construção da EA, a utilização de elementos ou componentes (*building blocks*) e suas descrições, integram os SI e fornecem um plano a partir do qual produtos e soluções podem ser adquiridos ou desenvolvidos (SEREFF, 2012; THE OPEN GROUP, 2011, 2013). Assim, é possível gerir o investimento global de TI de forma a melhor atender as necessidades do negócio (ROSS; WEILL; ROBERTSON, 2008; MOLINARO; RAMOS, 2011).

Em suma, os benefícios de se adotar um programa de EA são:

- alta abstração (mais simplicidade, menos expressividade);
- estabelecimento de padrões para organização;
- eliminação de redundâncias;
- otimização de processos;
- orientação para o desenvolvimento de sistemas;
- visão da TI para suportar os SI de forma precisa;

- comunicação mais clara a um público mais amplo, dentre outros (LANKHORST, 2012).

Convém lembrar que, para almejar estes benefícios com a EA, estabelecer um ciclo de vida da EA torna-se imprescindível. O corpo de conhecimentos da EA (*Enterprise Architecture Body of Knowledge - EABOK*<sup>19</sup>) recomenda que, como todo projeto estratégico, a chance de falha não é pequena e tudo precisa ser feito para mitigar os riscos (EABOK, 2015). O ponto de partida com a interação de todos os processos de gestão é de suma importância, assim como a integração dos processos de EA com outros processos organizacionais. Sobre a equipe de EA, deve estar integrada com a empresa. Todos os dados da estratégia e da TI devem estar disponíveis para a análise do arquiteto. Resumindo, não pode faltar em um projeto de EA:

- análise da estratégia da empresa;
- realização de entrevistas para entendimento inicial (ou outro método para levantamento de informações);
- entendimento dos SI e da TI;
- escolha correta das visões da EA a serem modeladas;
- modelagem motivacional no estado atual e futuro desejado;
- levantamento dos processos de negócios;
- avaliações e validações dos modelos;
- monitoramento do projeto;
- repositório de melhores práticas (EABOK, 2015).

Estes pontos serão explicados nas próximas Seções, iniciando com o entendimento das metodologias e *frameworks* da EA, a linguagem ArchiMate (seus elementos e relacionamentos) e a extensão motivacional.

## **2.8. Histórico, metodologias e *frameworks***

Considerando-se a necessidade de direcionar os arquitetos corporativos na modelagem empresarial, surgem as metodologias arquiteturas. São abordagens

---

<sup>19</sup> Disponível em: <<http://www.mitre.org/>>. Acesso em: 20 jul. 2015.



para resolver alguns ou todos os problemas referentes à arquitetura corporativa. Por outro lado, um *framework* arquitetural é uma estrutura esquematizada (arcabouço) que define os artefatos e as suas relações. Um *framework* deve descrever um método em termos de um conjunto de conceitos e um vocabulário comum, além de mostrar como esses conceitos se encaixam por meio de relações. Também deve incluir uma lista de padrões recomendados sob diferentes perspectivas (ROSS; WEILL; ROBERTSON, 2008; CARDOSO; ALMEIDA; GUIZZARDI, 2010; MOLINARO; RAMOS, 2011).

As ideias que constituíram a área remontam ao final dos anos 80, quando John Zachman elabora o *Zachman framework*<sup>20</sup> com o objetivo de obter uma ferramenta de modelagem que auxiliasse a implantação de sistemas da IBM em grandes clientes (THE OPEN GROUP, 2006; ZACHMAN, 1987). Nessa época, Zachman estava envolvido na IBM com o desenvolvimento de um *Business System Planning*, um método para analisar, definir e projetar uma arquitetura de informação de organizações. No início da década de 1980, Zachman já havia concluído que essas análises iam muito além do *design* de sistemas e gerenciamento de dados, alcançando a gestão estratégica de negócios (THE OPEN GROUP, 2006; ZACHMAN, 1982).

Desse período aos dias atuais, inúmeras evoluções ocorreram no campo da modelagem conceitual de organizações e SI. Os diagramas, que eram meros desenhos, passaram a constituir artefatos formais que, exatamente por serem formais, permitem o desenvolvimento de aplicativos que apoiam e orientam o trabalho de concepção do arquiteto. Um problema, contudo, era a falta de uniformização desses diagramas, pois cada um deles era desenvolvido com uma linguagem especializada em representar o fenômeno peculiar (CARDOSO; ALMEIDA; GUIZZARDI, 2010; SEREFF, 2012).

Na sequência dos primeiros trabalhos na área, com foco em órgãos públicos ou privados, foram elaborados vários arcabouços e metodologias de modelagem. Além do *Zachman Framework* (1987), destacam-se: *Technical Architecture Framework for*

---

<sup>20</sup> Embora autodescrito como um *framework*, seria melhor definido como uma taxonomia de domínios corporativos e níveis de abstração.

*Information Management (TAFIM)*, em 1990; *The Open Group Architecture Framework (TOGAF)*, em 1995; *Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (C4ISR EA)*, em 1997; *National Institute of Standards and Technology (NIST) - Enterprise Architecture Model*, em 1999; *Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF)*, em 1999; IEEE 1471-2000 – ISO/IEC 41010:2007 – 2011, primeira versão em 2000; *Department of Defense Architectural Framework (DoDAF)*, em 2003; *Design & Engineering Methodology for Organizations (DEMO)*, em 2006. A seguir, descrevem-se seis abordagens:

#### **i. Zachman Framework - 1987**

Para dar conta da complexidade do espaço informacional de uma organização o *Zachman Framework* (ZACHMAN, 1982, 1987) busca representar as diversas perspectivas da TI sob diversos pontos de vista para a modelagem organizacional. Elaborou-se uma matriz constituída de uma série de seis linhas e seis colunas que expressa uma visão holística das ações de TI em um esquema unificado. As perspectivas (linhas) têm certo nível de abstração, partindo do entendimento do negócio até a infraestrutura de tecnologia, a saber: escopo, modelo do negócio, modelo de sistemas, tecnologia, componentes e sistema funcional. Os pontos de vista (colunas) representam um aspecto ou domínio de informação: o quê (dados), como (processos), onde (topologia e instalações), quem (atores), quando (tempo) e por quê (motivação). O *Zachman Framework* foi o influenciador de outras metodologias e tem por mérito introduzir, pela primeira vez, a preocupação conceitual da modelagem das motivações em uma organização por meio da coluna *por quê*.

#### **ii. The Open Group Architecture Framework (TOGAF) - 1995**

Concebido em 1995 e atualizado na versão 9.1 (2011), o TOGAF são métodos e padrões que tem como objetivo auxiliar o processo de desenvolvimento, utilização e manutenção da gestão de EA. Constituído por uma metodologia detalhada que tem por base um conjunto de boas práticas e um conjunto de ferramentas de suporte para desenvolver uma EA, o TOGAF é composto por seis componentes:

- *ADM (Architecture Development Method)*: chave do TOGAF compreende o método dividido em oito fases, além das preliminares e da gestão de requisitos. É um modelo interativo que contém todos os passos necessários para o desenvolvimento e a geração de arquiteturas. Já deu provas da sua viabilidade e confiança, pois conta com contribuições de diversos arquitetos e organizações. Seu objetivo é delinear uma arquitetura empresarial para uma organização, levando em conta os seus requisitos e processos de negócio. Define uma sequência recomendada (porém não obrigatória) que garante que todos os requisitos de negócio sejam atendidos. Pode ser adaptado à terminologia adotada pelas empresas;
- *ADM Guidelines and Techniques*: disponibiliza um número de orientações e técnicas para suportar a aplicação do ADM;
- *Architecture Content Framework*: modelo dos produtos de trabalho arquiteturais, incluindo artefatos (*architecture building blocks*) de modo a uniformizar a descrição de uma arquitetura;
- *Enterprise Continuum*: disponibiliza um modelo para estruturar um repositório virtual e métodos para classificar seus artefatos;
- *TOGAF Reference Models*: dois modelos de referência que são possíveis de utilizar no *Enterprise Continuum*;
- *Architecture Capability Framework*: conjunto de recursos e orientações para auxiliar a utilização de práticas arquiteturais em uma organização (SILVA, 2011; THE OPEN GROUP, 2006, 2011).

### iii. ***Design & Engineering Methodology for Organizations (DEMO) - 1995***

Concebido por Jan Dietz, crítico das abordagens da EA, que considera a modelagem organizacional muito ampla e propõe uma modelagem de processos de negócio e sistemas de informação como atividade racional (uma ontologia), que leva à uniformidade. Estabelece uma quebra de paradigma de fluxo de dados para linguagem/ação com uma metodologia de modelagem de empresas onde a comunicação é essencial para o funcionamento das organizações. Provê uma série de diagramas: comunicação, processos, transação, ação e princípio de

funcionamento, utilizando as camadas de negócios, sistemas de informação e documental (DIETZ, 2009).

#### **iv. Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF) - 1999**

Criado pelo *Chief Information Officer Council (CIO)*<sup>21</sup> e descrito no documento *A practical guide to Federal Enterprise Architecture*<sup>22</sup>, aponta aspectos de governança e de construção de *frameworks* de arquitetura. Pode ser classificado como um portfólio de melhores práticas que utiliza parte do *Zachman Framework* e é composto pelas seguintes atividades: aprovação e suporte da área executiva; estabelecimento de estrutura de gerência e controle; definição de um processo de abordagem da arquitetura; desenvolvimento da EA corrente; desenvolvimento da EA futura; desenvolvimento de plano de prioridades; utilização da EA; manutenção da EA. O FEAF define os termos importantes, indica os benefícios, os princípios que governam a arquitetura e descreve o processo de criação da arquitetura (DUARTE, 2011; SILVA, 2011).

#### **v. IEEE 1471-2000 - ISO/IEC 42010:2007 - 2011**

Norma que procura ser uma base para pensar sobre arquiteturas de sistemas (*softwares*) complexos, fornecendo metamodelos para descrição da arquitetura. São práticas recomendadas para descrição (criação, análise e sustentação), fazendo o registro de tais arquiteturas em termos de descrições arquiteturais. Proporciona as relações com diversos padrões e não padroniza o processo de desenvolvimento e linguagens. Um dos focos desta norma é a promoção do uso de pontos de vista (*viewpoints*) para a descrição da arquitetura, oferecendo as visões (*views*)<sup>23</sup> aos *stakeholders* (DUARTE, 2011; IEEE, 2000; SILVA, 2011).

---

<sup>21</sup> Disponível em: <<https://cio.gov/>>. Acesso em: 02 jan. 2013.

<sup>22</sup> Disponível em: <<http://www.gao.gov/assets/590/588407.pdf>>. Acesso em: 02 jan. 2013.

<sup>23</sup> Pontos de vista (*viewpoints*) e visões (*views*) serão detalhados na Seção 2.10.2.

## vi. *Department of Defense Architecture Framework (DoDAF) - 2003*

*Framework* do Departamento de Defesa para órgãos militares dos Estados Unidos da América e agências relacionadas. Combina o *framework* C4ISR (comando, controle, comunicação, computadores e inteligência) com os componentes do modelo FEAF. A documentação é padronizada, com grande parte dos elementos utilizando a *Unified Modeling Language (UML)*<sup>24</sup>.

Em adição a estas abordagens, existe um consórcio que engloba representantes da indústria, governo e academia: o *Mitre Corporation*<sup>25</sup>. Organização sem fins lucrativos com foco na investigação científica iniciou um projeto em 2004 de desenvolvimento do corpo de conhecimentos da EA, o EABOK, com atualização em novembro de 2013. Este projeto é uma iniciativa de pessoas que acreditam na EA e construíram uma comunidade, promovendo a reunião do conhecimento em um único lugar, compartilhando de forma prática para todos.

Os termos utilizados no EABOK são: conceitos, normas, práticas, métodos, padrões e perspectivas sobre o funcionamento da EA. O avanço e a visibilidade com o EABOK proporcionam: aumentar o acesso às práticas e experiências da comunidade; explorar o escopo e os limites da disciplina; fornecer conhecimento dentro da disciplina; ativar pontos de vista comuns e consistentes de EA ao compartilhar opiniões diversas e ligar a disciplina EA a outras disciplinas (EABOK, 2015).

O Quadro 7 sintetiza os autores utilizados nas Seções 2.7 e 2.8 e os conceitos que estão relacionados.

---

<sup>24</sup> Linguagem gráfica, criada em 1977, que se tornou um padrão destinado à especificação, construção, visualização e documentação de sistemas de informação, utilizando notação padronizada para expressar projeto de um sistema. Alguns dos seus diagramas são utilizados para modelagem de processos de negócio (BPM CBOOK, 2009).

<sup>25</sup> Disponível em: <<http://www.mitre.org/>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

Quadro 7 - Síntese dos conceitos de arquitetura corporativa

Conceito	Autores	Relação com o conceito
Arquitetura corporativa	Antunes <i>et al.</i> (2011)	Lacuna entre a descrição de uma demanda e a modelagem de EA; BMM
	Bax (2012)	EA como parte da estratégia de negócios
	Becker <i>et al.</i> (2011)	Arcabouço de EA; TOGAF
	Cardoso, Almeida e Guizzardi (2010)	Comparação e relação entre diversos modelos de EA
	Dietz (2009)	<i>Design &amp; Engineering Methodology for Organizations (DEMO)</i>
	Dyer (2009)	Fundamentos da EA; mensuração da eficácia das atividades da EA
	Duarte (2011)	Conceitos de EA; metodologias e <i>frameworks</i>
	EABOK (2015)	Corpo de conhecimentos da EA; riscos na implantação da EA
	Gartner – IT Glossary (2013)	Glossário de termos da EA
	Graves (2012)	Utilizando a narração de histórias para criar EA
	Lankhorst (2012)	Fundamentos gerais da EA
	IEEE (2000)	Norma IEEE 1471; conceitos de arquitetura
	Malik (2009)	Modelagem motivacional
	Molinaro e Ramos (2011)	Fundamentos e modelos de EA; gerenciamento do investimento em TI
	Nilsen (2012)	Conceitos de EA; Zachman <i>framework</i> ; TOGAF
	Ross, Weill e Robertson (2008)	Fundamentos da EA; visões; gerenciamento do investimento em TI
	Sereff (2012)	EA na prática; visões
	Silva (2011)	Conceitos de EA; metodologias e <i>frameworks</i> ; TOGAF
	The Open Group (2006, 2011, 2013)	Zachman <i>framework</i> ; TOGAF; ArchiMate; extensão motivacional
	Vieira, Valdez e Borbinha (2011)	Conceitos de EA; TOGAF
Zachman (1982, 1987)	A criação do <i>framework</i> de Zachman	

Fonte: o autor, 2015.

Todas estas constatações são de importância na área da EA. Contudo, a especificação precisa e a descrição dos componentes da arquitetura e suas relações requerem uma linguagem de modelagem que será apresentada nas Seções 2.9 a 2.12.

## 2.9. O projeto da linguagem ArchiMate

Linguagens de descrição de arquiteturas são usadas em várias disciplinas, como na engenharia de *software*, na modelagem de sistemas, na modelagem de arquiteturas, dentre outras. Atuam no nível conceitual, a maioria na forma gráfica, e preveem: capacidade analítica, comunicação da arquitetura para as partes interessadas, refinamento e validação e base para prosseguir a execução.

Uma linguagem de arquitetura corporativa deve ser capaz de modelar, de forma integrada, processos de negócios, dados, aplicações e tecnologia, assim como as suas relações semânticas. Acrescenta-se o provimento de diretrizes da estratégia da organização e a comunicação fácil aos interessados, com tratamentos de forma inequívoca por meio das visões específicas para os *stakeholders*.

A linguagem de EA ArchiMate<sup>26</sup> surge priorizando a questão de fundo, relativa ao alinhamento consistente entre as camadas de abstração da organização (negócios, sistemas e infraestrutura). Foi concebida em um projeto de pesquisa europeu, de dois anos de meio (2004 a 2006), envolvendo 35 pessoas, com um custo de 4 milhões de Euros. Fez parte um consórcio de empresas e laboratórios de pesquisa, coordenado pela Novay, nesta época ainda Telematica Instituut (LANKHORST, 2012; WIERDA, 2013).

ArchiMate é um padrão aberto, independente da EA, utilizada por diferentes fornecedores e consultorias. Provê todos os conceitos de uma linguagem de EA e em sua notação descreve, analisa e visualiza, unificando o vocabulário, o conjunto de termos, além de prover os conceitos e relacionamentos. Foi inspirada na norma IEEE 1471 (2000), e atualmente é um padrão gerido pelo *The Open Group*. Distingue-se de outras linguagens como UML e BPMN pelo seu escopo mais amplo, apropriado para a modelagem da arquitetura da organização como um todo (ARCHIMATE, 2015).

---

<sup>26</sup> Disponível em: <<http://pubs.opengroup.org/architecture/archimate2-doc/>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

O *design* da linguagem ArchiMate foi feito a partir de um conjunto de conceitos relativamente genéricos que foram sendo especializados para aplicação em diferentes camadas da arquitetura. A restrição mais importante ao *design* é que ArchiMate foi explicitamente concebido para ser o menor possível, mas utilizável para a maioria das tarefas de modelagem da arquitetura empresarial e suficientes para a maioria dos casos práticos. Foi atualizada em sua versão 2.1<sup>27</sup>, após grande evolução da versão 1.0 e 2.0. Complementa e integra o TOGAF, na medida em que fornece um conjunto de conceitos e suas representações gráficas ajudam a criar um modelo coerente (THE OPEN GROUP, 2013). Utiliza as camadas de negócios, aplicações e infraestrutura de TI de forma integrada e estratégica, privilegiando visões específicas para os *stakeholders*.

Outro desafio central no desenvolvimento da linguagem foi a aderência a um metamodelo capaz de representar a arquitetura e estabelecer um equilíbrio entre a especificidade da linguagem para domínios individuais e um conjunto mais geral de conceitos que refletem a visão de sistemas como grupos de entidades inter-relacionadas. Desta forma, para suportar a modelagem coerente de arquiteturas empresariais além da especificação precisa dos componentes e relações, que estão disponíveis ao arquiteto, são formalizadas por aquilo que é denominado “metamodelos” da linguagem (ARCHIMATE, 2015; LANKHOST, 2012; WIERDA, 2013; THE OPEN GROUP, 2013). Na Fig. 29 do ANEXO B pode ser visualizada o metamodelo que retrata os conceitos gerais do ArchiMate e na Fig. 30 o metamodelo da camada de negócios. Em seguida, serão caracterizados mais detalhes da linguagem ArchiMate, seus elementos e relacionamentos.

## **2.10. Elementos e relacionamentos do ArchiMate**

A linguagem básica ArchiMate consiste, em sua abrangência horizontal em três “aspectos” que são três categorias principais de elementos: elementos de estrutura passiva (informação e dados), elementos de comportamento (processos e funções de negócio) e elementos de estrutura ativa (organização e seus atores). Com relação à sua abrangência vertical (linhas), a empresa é modelada em três níveis de

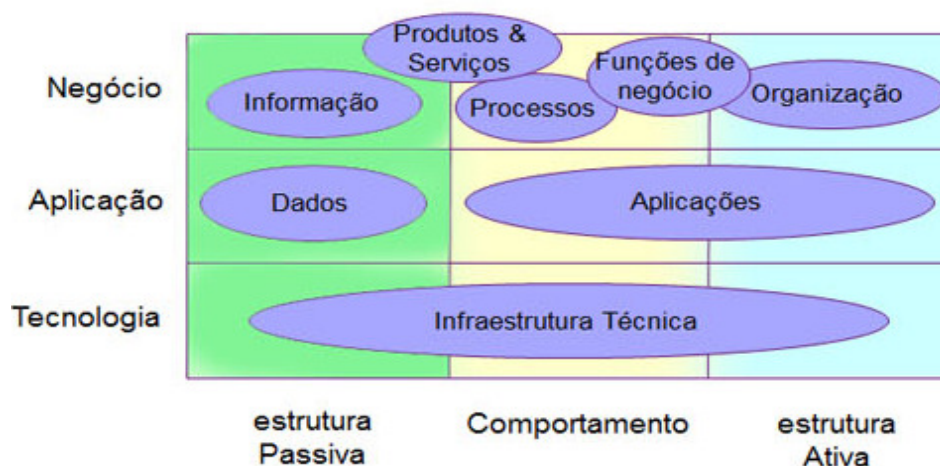
---

<sup>27</sup> Versão mais atual em abr/2015.



abstração, ou camadas: negócio, aplicação e tecnologia. Entretanto, os elementos de modelagem frequentemente representam classes de entidades do mundo real, como pode ser conferido na Fig. 2. (LANKHORST, 2012; THE OPEN GROUP, 2013).

Figura 2 - Arcabouço do ArchiMate



Fonte: Lankhorst, 2012, tradução do autor - figura adaptada.

Em cada uma dessas três camadas, diferentes domínios da organização são modelados (informação, produto, processo, funções de negócio, dentre outras). As camadas podem ser conceituadas da seguinte forma:

- a camada de negócios: oferece produtos e serviços para os clientes externos, desenvolvidos na organização por processos de negócios realizados por atores de negócios;
- a camada de aplicação: suporta a camada de negócios, com serviços realizados pelas aplicações de *software*;
- a camada de tecnologia: oferece os serviços de infraestrutura (por exemplo, processamento, armazenamento e serviços de comunicação) necessários para executar os aplicativos realizados por computador, o *hardware* e o *software* de comunicação do sistema (LANKHORST, 2012; THE OPEN GROUP, 2013).

Quanto aos aspectos, os três grupos de elementos são especificados da seguinte maneira:

- elementos de estrutura ativa: são atores do negócio e seus papéis (pertencentes à camada de negócio), assim como os componentes de aplicativos (camada de aplicação) e os dispositivos (camada de infraestrutura), capazes de realizar o comportamento. O padrão de cor para representá-los é o azul;
- elementos de comportamento: são definidos como uma unidade de atividade realizada por um ou mais elementos de estrutura ativa. Um elemento de comportamento é definido como uma unidade de atividade realizada por um ou mais elementos de estrutura ativa. Os serviços (unidades de funcionalidade de todas as camadas), assim como as funções e os processos de negócio (camada de negócio), são exemplos de comportamento. São representados pela cor amarela;
- elementos de estrutura passiva: são os objetos os quais o comportamento é executado. No domínio das organizações intensivas em informação, que é o foco principal da linguagem, os elementos de estrutura passivos são geralmente objetos de informação ou de dados, mas eles também podem ser utilizados para representar objetos físicos. Representam-se pela cor verde (ARCHIMATE, 2015; LANKHORST, 2012; THE OPEN GROUP, 2013).

Lankhorst (2012) indica que esses três aspectos basearam-se na estrutura da linguagem natural: uma sentença tem um sujeito (estrutura ativa), um verbo (comportamento) e um objeto (estrutura passiva).

As nove células do arcabouço da Fig. 2 é apenas uma tentativa de abstração. É impossível definir um limite rígido entre aspectos e camadas, porque alguns conceitos vão unir aspectos e camadas diferentes, tendo um papel central em uma descrição arquitetônica coerente. Por exemplo, (negócio) funções e (negócio) papéis são conceitos intermediários que unem conceitos de natureza puramente comportamental e conceitos puramente estruturais (ARCHIMATE, 2015; LANKHORST, 2012; THE OPEN GROUP, 2013).

### 2.10.1. Elementos da linguagem ArchiMate

A Fig. 28 do ANEXO A apresenta todos os elementos do ArchiMate. A seguir, serão explicados os principais elementos, iniciando pela “função de negócio” (*function*). É uma subdivisão lógica de uma capacidade da empresa, cuja perspectiva encontra-se no aspecto comportamento e na camada negócio. Uma função de negócio define “o que” de um comportamento do negócio. O sufixo “gestão” pode nomear as funções negócio, por exemplo, “gestão de documentos”. Mas, pode ser um substantivo simples, como “faturamento”. Oferece a funcionalidade que pode ser útil para um ou mais processos de negócio (ARCHIMATE, 2015; LANKHORST, 2012; THE OPEN GROUP, 2013).

Funções de negócio podem agrupar muitos “processos de negócio” (*process*), e um processo de negócio pode ser usado por várias funções de negócio. Estes processos são elementos que agrupam atividades, destinados à produção de um conjunto de produtos ou definidos com base nos produtos e serviços que a organização oferece (THE OPEN GROUP, 2013).

Outro elemento fundamental de ArchiMate são os “serviços”, que desempenham um papel na relação central entre domínios. A orientação a serviços suporta desenvolvimentos tais como a economia de rede baseada em serviços e integração das tecnologias da informação e comunicação com os serviços da *web* (WIERDA, 2013). Um serviço é um comportamento do sistema visível externamente, a partir da perspectiva de outros sistemas que usam tal serviço; o ambiente consiste de tudo o que estiver fora do sistema. O valor é o motivo para a existência do serviço (ARCHIMATE, 2015).

Consolidando os principais elementos, tem-se:

- ator (*actor*): uma entidade organizacional caracterizada pela realização de um comportamento;
- papel (*role*): a responsabilidade para a realização de um comportamento específico, o qual pode ser atribuída a um ator;

- componente de aplicação (*component*): modular, destacável e parte substituível de um sistema de *software* que encapsula seu comportamento e dados expondo-os por um jogo de interfaces;
- interface de aplicação (*interface*): um ponto de acesso onde um serviço de aplicação é disponibilizado para um usuário ou para outro componente de aplicação;
- objeto de dados (*object*): elemento passivo sustentado por um processo automatizado;
- nó (*node*): recurso computacional no qual podem ser armazenados artefatos ou serem implantados para execução;
- dispositivo (*device*): recurso de *hardware* sobre a qual artefatos podem ser armazenados ou implantados para execução. É a especialização de um Nó;
- *software* de sistema (*system software*): Um ambiente de *software* para tipos específicos de componentes e objetos que são implantados na forma de artefatos (THE OPEN GROUP, 2013).

Além dos principais elementos descritos acima, o ArchiMate contém um conjunto de relações que estabelecem a natureza dos relacionamentos. Várias dessas relações foram inspiradas a partir de outras correspondentes existentes em algumas linguagens mais conhecidas. Por exemplo, relações como as de composição, de agregação, de associação e de especialização são baseadas naqueles congêneres da linguagem, enquanto outras vêm das linguagens de modelagem de processos de negócios (LANKHORST, 2012; ARCHIMATE, 2015). Constam, também, na Fig. 28 do ANEXO A, os relacionamentos e abaixo descrevem-se os principais:

- agrupamento (*group*): indica que os objetos do mesmo tipo ou de diferentes tipos pertencem ao mesmo grupo com base em alguma característica comum;
- associação (*association*): modela um relacionamento entre os objetos que não estão abrangidos por outro relacionamento mais específico;
- acesso (*access*): modela o acesso de conceitos de comportamento a negócio ou objetos de dados;

- usado por (*user by*): relacionamento do uso de serviços por processos, funções ou interações e o acesso para interfaces por papéis, componentes ou colaborações;
- realização (*realization*): une uma entidade lógica com uma entidade mais concreta que o realiza;
- atribuição (*assignment*): relaciona unidades de comportamento com elementos ativos que o executam (por exemplo, papéis e componentes) ou de papéis com atores que o cumprem;
- composição (*composition*): indica que um objeto está composto de outros, um ou mais, objetos;
- especialização (*specialization*): um objeto é uma especialização de outro objeto;
- fluxo (*flow*): descreve a troca ou transferência de, por exemplo, informação ou avaliação entre processos, função, interações e eventos (THE OPEN GROUP, 2013).

É incontestável a semântica estabelecida nas relações entre os elementos em decorrência dos metamodelos existentes em ArchiMate.

### 2.10.2. Visões (*views*) e pontos de vista (*viewpoints*)

Toda modelagem da EA é transmitida por meio de visões (*views*), que explicitam e comunicam como as preocupações e os requisitos são considerados e que compromissos ou acordos (*trade-offs*) serão necessários para conciliar interesses possivelmente conflitantes (LANKHORST, 2012; ROSS; WEILL; ROBERTSON, 2008). Isto porque, os *stakeholders* envolvidos nos processos necessitam de comunicações especificamente adequadas da arquitetura.

Com informações precisas sobre as áreas da EA, estas visões são mecanismos apropriados para a comunicação. Uma visão é criada de acordo com as regras e definições de um ponto de vista<sup>28</sup> (*viewpoint*) da EA. Pontos de vista são as abstrações do conjunto de modelos e espécies de *templates* que guiam a

elaboração da visão. A linguagem ArchiMate defende uma aproximação mais flexível na qual os arquitetos e os *stakeholders* possam definir suas próprias visões da EA. Em suma, visão é o que se vê e um ponto de vista é para onde está observando (ARCHIMATE, 2015; LANKHORST 2012; SEREFF, 2012; THE OPEN GROUP, 2013; WIERDA, 2013).

Neste sentido, os modelos de uma EA são compostos entre si em grupos específicos, voltados para comunicar aos diferentes interessados que possuem foco em determinados contextos. Consequentemente, cada grupo de modelos podem compor outros grupos, que são as visões do negócio. Por exemplo, no contexto da produção ou do negócio, englobando os níveis estratégico, comercial e tecnológico.

A fim de ajudar o arquiteto a selecionar corretamente os pontos de vistas e as visões, The Open Group (2013) introduz um *framework* para a classificação de perspectivas e visões, baseado em duas dimensões: objetivo (dividido em elaboração, decisão e informação) e conteúdo (dividido em detalhes, coerência e avaliação). Algumas das visões possíveis no ArchiMate são:

- visão em camadas: mostra as camadas da EA (negócios, aplicações e infraestrutura de TI) em um único diagrama, com um panorama globalizado;
- visão do ArchiMate: tem a função de um panorama completo de todas as visões, agrupando-as de forma a facilitar a navegação;
- visão de cooperação dos negócios: representação muito próxima da visão em camadas com recorte da camada de negócios;
- visão da cooperação das aplicações: retrata os relacionamentos internos entre os componentes das aplicações por seus fluxos de informações e dependências;
- visão da estrutura organizacional: útil para identificar os atores e pode ser visto como um diagrama tradicional de blocos aninhados;
- visão da cooperação dos atores: mostram os atores, as relações uns com os outros, além do seu meio ambiente. Demonstra as dependências internas e

---

<sup>28</sup> Em Lankhorst (2012) e em The Open Group (2013) há uma vasta referência sobre todos os pontos de vista do ArchiMate.

externas, bem como a rede em que os atores atuam, sobressaindo a sua interação;

- visão da infraestrutura técnica: mostra como os aplicativos são suportados pela infraestrutura de *software* e *hardware*.

Por fim, cabe ressaltar que a linguagem ArchiMate complementa o TOGAF na medida em que fornece um conjunto de elementos e suas representações gráficas ajudam a criar um modelo coerente e integrado (THE OPEN GROUP, 2013). O núcleo da linguagem ArchiMate corresponde às três principais fases de TOGAF. Esta correspondência sugere um mapeamento bastante fácil entre as visões TOGAF e pontos de vista ArchiMate (THE OPEN GROUP, 2011; 2013).

### **2.11. Extensões da linguagem: o modelo motivacional**

A EA é uma disciplina que reflete sobre a modelagem conceitual de organizações e busca responder à pergunta: “o que é uma organização”, do ponto de vista conceitual. O modelo motivacional é parte importante do conjunto de modelos de uma EA. Sua missão é estabelecer um guia para se refletir, planejar e estabelecer uma visão clara sobre como se realiza o alinhamento de expectativas e requisitos dos *stakeholders* (seus critérios, metas, princípios e outras diretrizes estratégicas) com os sistemas tático-operacionais que realizam tais requisitos e materializam as expectativas. Com efeito, tais sistemas realizam as operações que dão substância à proposta de valor da organização (sua missão e visão) (MALIK, 2009).

A linguagem principal ArchiMate, incorporada no metamodelo ArchiMate, conforme descrito nas Seções 2.9 e 2.10, contém apenas os conceitos básicos e as relações que suprem os propósitos de modelagem arquitetônica corporativa geral. Não são abrangidos os elementos que, de diferentes maneiras, motivam o *design* e o funcionamento da empresa. Estes aspectos motivacionais (a Fig. 31 do ANEXO B mostra o metamodelo motivacional) correspondem à coluna *Por quê* do *Zachman Framework*, e foi intencionalmente deixado fora do escopo do *design* do ArchiMate 1.0, mas lançado na versão 2.0<sup>29</sup>. Tais aspectos abordam a forma como a EA está

---

<sup>29</sup> Outra extensão lançada na versão 2.0 do ArchiMate foi de “implementação e migração” que não está no escopo desta tese.

alinhada ao seu contexto, apoia a gestão de requisitos e estabelece as metas de negócios de alto nível e princípios de arquitetura. Portanto, recomenda-se iniciar a modelagem da EA pelo modelo motivacional.

Um elemento motivador provê o contexto ou a razão que está por trás da arquitetura de uma empresa. Os principais elementos motivadores, essenciais para a construção do modelo, bem como o novo relacionamento de influência, que acrescentam aos já existentes em ArchiMate, estão descritos, a saber:

- *stakeholder*: o papel de um indivíduo, uma equipe ou uma organização (ou classes) representando seus interesses ou preocupações em relação ao resultado da arquitetura;
- diretiva (*driver*): algo que cria, motiva e estimula a mudança em uma organização;
- avaliação (*assessment*): resultado de alguma análise de algum *driver*;
- meta (*goal*): objetivo final que um *stakeholder* pretende alcançar;
- requisito (*requirement*): uma instrução de necessidade que deve ser realizada por um sistema;
- restrição (*constraint*): uma limitação na maneira em que um sistema é realizado;
- princípio (*principle*): propriedade normativa de um ou todos os sistemas num dado contexto, ou na forma em que são realizados;
- relacionamento de influência (*influenced by*): nos modelos motivacionais, um ou outro elemento tem influência positiva ou negativa sobre outro elemento motivacional. A relação de influência é usada para descrever que algum elemento pode influenciar (a realização de) outro elemento de motivação (THE OPEN GROUP, 2013).

A extensão motivacional da linguagem ArchiMate não é o único modelo existente. Cabe referir-se ao *business motivational model* (BMM)<sup>30</sup>, gerido pelo *object management group* (OMG). Conforme Antunes *et al.* (2011), BMM fornece uma estrutura (ou esquema) para desenvolvimento, comunicação e gestão de planos de

---

<sup>30</sup> Disponível em: <<http://www.omg.org/spec/BMM/>>. Acesso em: 20 jul. 2015.



negócios. Especificamente, é capaz de identificar fatores necessários para a formulação de planos de negócios, além de definir e utilizar elementos e relacionamentos entre eles. A próxima Seção vai apresentar os aplicativos para a modelagem de arquiteturas corporativas.

O Quadro 8 tem a síntese dos autores da linguagem ArchiMate a relação com os principais conceitos.

Quadro 8 - Síntese dos conceitos da linguagem ArchiMate

Conceito	Autores	Relação com o conceito
Linguagem ArchiMate	Archi (2015a, 2015b)	Archi; Ferramenta <i>open source</i> para modelagem de EA utilizando a linguagem ArchiMate
	ArchiMate (2015)	Definições da linguagem ArchiMate
	Lankhorst (2012)	Modelagem de EA utilizando ArchiMate
	The Open Group (2013)	Manual do ArchiMate 2.1; extensão motivacional
	Wierda (2013)	Fundamentos e modelagens de EA utilizando ArchiMate

Fonte: o autor, 2015.

## 2.12. Aplicativos para modelagem da arquitetura corporativa

A utilização de uma ferramenta para modelagem arquitetural tem o objetivo de obter os resultados práticos de um projeto (os modelos de EA), materializando os conceitos teóricos e metodológicos sobre os quais são baseados. Nesta perspectiva, se a modelagem de arquiteturas for meros desenhos, perde-se a consistência sintática e semântica, a capacidade de análise e a visualização geral do modelo. Uma ferramenta de modelagem deve ter algumas características comuns:

- ser voltada para todos os níveis de arquitetos corporativos;
- estar aderente aos metamodelos da linguagem e às relações semânticas;
- ter uma interface amigável;
- utilizar pontos de vistas (*viewpoints*);
- apoiar a visualização adequada dos modelos (*views*);
- atualizar-se rapidamente às novas versões da linguagem;
- contar com documentação abrangente.

No intuito de utilização de uma ferramenta de modelagem para a linguagem ArchiMate, algumas pesquisas foram realizadas obtendo uma gama de opções, perpassando aplicativos pagos e livres, a saber:

- Archi;
- BiZZdesign Architect;
- ARIS ArchiMate Modeler;
- Visual Paradigm Agilian;
- OrbusSoftware (utilizando Visio da Microsoft como *frontend*);
- Sparx Enterprise Architect;
- Casewise Corporate Modeler;
- Rational System Architect (IBM);
- Abacus Avolution;
- Troux;
- MEGA – Hopex.

Realizaram-se testes em duas ferramentas: BizDesign Architect<sup>31</sup> e Archi<sup>32</sup>. Escolheu-se a ferramenta Archi para a realização de toda a modelagem deste projeto e os motivos desta escolha serão descritos no restante desta Seção. Archi é uma ferramenta *open source*, multiplataforma, que atende às necessidades dos arquitetos empresariais, utilizada na área acadêmica, assim como por empresas globais e consultores. Voltado para todos os níveis de arquitetos, cria elementos e relacionamentos de maneira rápida, além de:

- ser livre e de código aberto;
- independente de fornecedores;
- apoiar a descrição, análise e visualização dos modelos;
- atender a versão 2.1 do ArchiMate;
- utilizar todos os pontos de vistas (*viewpoints*) do ArchiMate dinamicamente;
- tratar na completude o metamodelo da linguagem;
- possuir um conector “mágico” capaz de orientar o arquiteto nas relações;

---

<sup>31</sup> Disponível em: <<http://www.bizzdesign.com/tools/bizzdesign-architect/>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

- sugerir elementos para modelagem;
- ter um esquema de cores que representa corretamente os elementos;
- possuir o recurso de visualização de elementos e todas as suas relações;
- funcionar na maioria dos sistemas operacionais;
- preocupar-se com atualizações constantes<sup>33</sup>;
- contar com uma rica documentação em tempo de execução (ARCHI, 2015a, 2015b).

Archi foi desenvolvido em 2010 na Universidade de Bolton (Reino Unido) - *Institute for Educational Cybernetic*, e ficou até 2012 como parte de um projeto destinado a apoiar um programa de EA no ensino superior. Neste período foi abarcado pelo órgão público *Joint Information Systems Committee (JISC)*<sup>34</sup> (ARCHI, 2015a). A partir de 2013, todos os desenvolvimentos relacionados ao Archi, utilizando novos recursos e possibilidades, estão em uma comunidade (Archimatetool)<sup>35</sup> liderada por Phil Beavoir. Continua sendo de código aberto, livre e independente.

### **2.13. Design Science e Design Science Research**

Dada à importância que a *design science* (DS) e a *design science research* (DSR) tiveram na condução desta tese, decidiu-se considerar os fundamentos conceituais destes assuntos como uma parte da revisão de literatura. Encontram-se no Capítulo 5 os procedimentos metodológicos desta pesquisa utilizando a metodologia DS e o método DSR.

Não é o objetivo esgotar o assunto sobre a DS, tampouco defendê-la quando comparada a outras metodologias tradicionais. Contudo, cabe mostrar as principais definições e autores. Constam nesta Seção a apresentação da DS e DSR, seu surgimento, os autores seminais e o que defenderam, bem como uma síntese de quatro trabalhos que adotaram este método.

---

<sup>32</sup> Disponível em: <[www.archimatetool.com](http://www.archimatetool.com)>. Acesso em: 15 abr. 2015.

<sup>33</sup> Foram lançadas algumas versões do Archi, dentre elas a 3.0, em setembro de 2014, com melhorias significativas. A versão atual (abril/2015) é a 3.2.

<sup>34</sup> Disponível em: <<https://www.jisc.ac.uk/>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

<sup>35</sup> Disponível em: <<http://www.archimatetool.com/about>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

### 2.13.1. Fundamentos da DS e da DSR

Levando-se em conta a importância de Herbert Alexander Simon para a DS, principalmente com seu trabalho seminal publicado pela primeira vez em 1969 “*The Sciences of the artificial*”, abre-se esta Seção com este autor. É evidente que Simon contribuiu sobremaneira em outras áreas, o que comprova os prêmios recebidos, como a Medalha Alan Turing<sup>36</sup> em 1975 e o Prêmio Nobel de Economia em 1978.

Embora a discussão sobre a importância de uma ciência alternativa à tradicional remontar antes de 1969, foi no século XX que a *design science* ganha força. A obra de Simon discute fundamentos epistemológicos e vai contra os métodos tradicionais de pesquisa, analíticos e reducionistas. Com a DS, adquire-se conhecimento científico, auxiliando as organizações na solução de problemas reais, além de possibilitar a generalização das soluções.

A partir dos postulados de Simon (1996), vem à tona uma nova epistemologia denominada “ciência do artificial”, “ciência da concepção” ou “ciência do projeto”, com foco centrado em artefatos. Este objeto artificial (o artefato) é concebido com a atuação humana, o que contrapõe ao método natural (sujeito às leis da natureza). Em suma, o mundo atual em que se vive é mais artificial do que natural. O estudo dos artefatos produzidos pelo homem leva em conta como projetá-los e de que maneira a sua produção pode ser generalizada.

A DS visa à geração de conhecimento e ainda se ocupa da solução de problemas sem se prender a um resultado ótimo, mas satisfatório<sup>37</sup> (SIMON, 1996). Se a DS é a metodologia de pesquisa, a DSR é o método. Do ponto de vista da linha do tempo da DS e da DSR e do avanço na literatura para além de Simon, tem-se uma vasta lista de autores seminais. Resumidamente, enumeram-se sinteticamente importantes autores e o que apregoam:

---

<sup>36</sup> Não existe o Prêmio Nobel da Computação, sendo que a Medalha Alan Turing é concedida anualmente pela *Association for Computing Machinery* (ACM) com a intenção de laurear uma pessoa com suas contribuições fundamentais e duradouras neste campo.

- Takeda *et al.* (1990): a relevância destes autores é devido à primeira tentativa de formalizar um método de pesquisa utilizando o *design* (ciência do projeto). Propõem, também, um ciclo de *design*, desde a enumeração das questões, até a sua ação;
- Nunamaker, Chen, Purdin (1991): fazendo-se referências ao termo DS, este trabalho mostra alguns produtos de pesquisa utilizando esta metodologia. Os autores tornaram-se conhecidos por introduzirem a DS na área de sistemas de informação e por apresentarem um processo de pesquisa para o desenvolvimento de sistemas;
- March e Smith (1995): com vistas em desenvolver soluções baseadas em pesquisas, estes autores enunciaram a aproximação e a integração entre a DS e as ciências tradicionais. Fizeram importantes abordagens sobre os artefatos utilizados na DS, que serão retomados em momento oportuno nas Seções seguintes;
- Gibbons *et al.* (1994): indicam um novo modo para a produção de conhecimentos mais relevantes (denominado tipo 2)<sup>38</sup>, voltado para o contexto da aplicação e não somente para a academia. Abordaram, em profundidade, o que é projetar, diferenciando de explorar e explicar;
- Hevner *et al.* (2004): defendem que as pesquisas utilizando a DS têm rigor e relevância, aprimorando teorias, e propuseram um quadro teórico-metodológico que serviu de base para diversos autores. Indicam sete diretrizes que avaliam uma pesquisa assertiva utilizando DSR<sup>39</sup>;
- Van Aken (2005) e Van Aken, Berends, Van Der Bij (2007): sugerem que a DS pode ser utilizada em pesquisa nas organizações na área de gestão. Demonstra o caráter prescritivo da DS, o que contrapõe às descrições e às explicações. Indicam que os conhecimentos gerados com a DS são utilizados para projetar as soluções, assim como podem ser generalizáveis;

---

<sup>37</sup> Em seu trabalho, Simon (1996) difere soluções ótimas (raramente encontradas no mundo real, inacessíveis e de implementação inviável), com soluções satisfatórias (suficientemente boas, que sejam viáveis em um mundo real).

<sup>38</sup> O conhecimento tipo 2 é mais amplo e abstrato, com foco na aplicabilidade das organizações (VEILT, 2013). Já o conhecimento do tipo 1 tem enfoque disciplinar, tradicional, acadêmico (GIBBONS *et al.*, 1994).

<sup>39</sup> No Capítulo 5, será referenciado na Seção 5.2 as 7 diretrizes de Hevner e outros, associando-as com os postulados específicos da presente pesquisa.

- Wieringa (2009, 2014): estende o quadro teórico-metodológico de Hevner *et al.* (2004) e conduz o estudo DSR definindo arcabouços, como o ciclo regulador, que envolve a investigação do problema, o projeto da solução, a validação, a implementação e a avaliação. Sugere que a questão de projeto (problema de pesquisa) seja decomposta em problemas práticos e problemas teóricos, mutuamente aninhados. O que Wieringa denomina de estrutura aninhada do problema servirá de guia do método DSR para a presente pesquisa (Seção 5.3);
- Bax (2014): faz um estudo na perspectiva Wieringa (2009) e Hevner *et al.* (2004), dentre outros, e discute a aplicação do percurso do método da DSR proposto por Wieringa (2009). Apresenta o paradigma da DSR como quadro teórico-metodológico de fundamentação científica importante para o campo da CI. Não obstante, constatou o completo desconhecimento sobre a DS na literatura do campo da CI.

Embora a DS tenha se originado no campo dos sistemas de informações (MARCH; SMITH, 1995), seu uso não se limita a este domínio, surgindo propostas como a de Wieringa (2009). Levando-se em conta que a presente pesquisa seguirá a estrutura da DSR proposta por este autor, cabe esclarecer alguns pontos importantes de sua obra.

### *2.13.2. Condução da Design Science Research por Roel Wieringa*

Wieringa (2009) conduz sua proposta de DSR com vistas à Engenharia de *Software*, mas seu método pode ser aplicado em quaisquer áreas. Consolidando seus estudos, percebem-se importantes esclarecimentos acerca da estrutura lógica usada na resolução de problemas de forma geral, classificados entre práticos e teóricos (questões de conhecimento).

Sob este enfoque, advém a possibilidade de gerar conhecimento científico na decomposição destes problemas. Emerge, então, a importância em distinguir problemas práticos e questões de conhecimento:

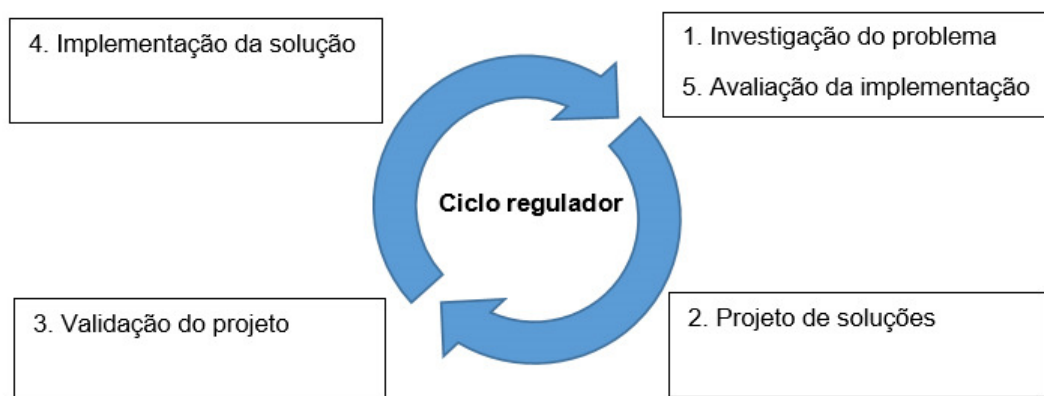
- problemas práticos: são destinados à solução de um problema do mundo. Necessariamente o mundo deverá ser mudado e o conhecimento é adquirido a partir dessa mudança. As soluções finais para este tipo de problema envolve a investigação dos objetivos, o atingimento das metas estipuladas e a avaliação das soluções pelos *stakeholders*;
- questões de conhecimento: por sua vez, este tipo de problema não demanda uma mudança no mundo, mas a mudança no conhecimento sobre o mundo. São proposições enunciadas e verificadas como verdadeiras ou falsas para geração de conhecimento. Realiza-se alguma coisa para obter conhecimento e então garante a validade da obtenção deste conhecimento (WIERINGA, 2009, 2014).

Em suma, Wieringa (2009, 2014) indica que a distinção entre problemas práticos e de conhecimento, antes de tudo, é uma questão de objetivo: os problemas práticos alteram o estado do mundo e obtém conhecimento com a mudança; questões de conhecimento modificam o estado do conhecimento e o aplica no mundo real para validar a alteração. Wieringa (2009) complementa que é difícil gerar conhecimento sem mudar o mundo. Como se percebe, é desafiador lidar com os dois tipos de problemas, pois exigem diferenças metodológicas para diferenciá-los.

Wieringa (2009) vai à busca de entendimentos e propõe o “ciclo regulador”, uma estrutura lógica para a resolução de problemas. Em cada uma das cinco etapas do ciclo, existe um problema prático (útil para orientar a parte prática das pesquisas) ou uma questão de conhecimento (a fim gerar conhecimento respondendo as questões teóricas).

O ciclo regulador se inicia com uma *investigação de um problema* prático (número 1 da Fig. 3). Contudo, nas interações, outros problemas práticos originam-se da resolução de problemas práticos anteriores e assim sucessivamente.

Figura 3 - Ciclo regulador de Wieringa



Fonte: o autor, 2015, baseado em de Wieringa, 2009, 2014.

O que se sucede no ciclo é o *projeto de soluções* (2) momento em que serão especificados e *validados os projetos* (3), para que, em seguida, seja *implementada a solução* (4) e, finalmente, *avaliada a implementação* (5). O ciclo retoma com a análise do estado atual e as propostas de mudanças (estado futuro desejado), avaliando as prováveis alterações e selecionando uma para ser aplicada e reiniciar o ciclo.

Cabe neste momento esclarecer sobre as questões que podem ser utilizadas nas etapas do ciclo:

- 1- Na *investigação do problema* tem-se uma questão de conhecimento. Por ser o momento da compreensão da situação, busca-se, também, descrever e explicar o problema, para que seja possível projetá-lo mais adiante;
- 2- No *projeto de soluções* surgem os problemas práticos, com a especificação do projeto e o compromisso para, de certa maneira, melhorar o mundo;
- 3- Na *validação do projeto*: volta-se para uma questão de conhecimento na qual investiga se o projeto de soluções está correto, satisfazendo as metas dos *stakeholders*;
- 4- Na *implementação da solução*: o termo “implementação” pode ter diferentes interpretações, pois depende da solução projetada. Contudo, não se tem dúvida que encontram-se aqui, problemas de ordem prática que proporcionarão a mudança no mundo;



- 5- Na *avaliação da implementação*: novamente aparecem questões de conhecimento, pois comparam os fatos, causas e impactos da solução com critérios estipulados (WIERINGA, 2009).

Quanto aos conhecimentos necessários para a solução dos problemas formulados, as respostas podem ser oriundas das próprias perguntas que são feitas no ciclo, ou mesmo consultando bases de conhecimentos existentes. Ainda sobre algumas questões de conhecimento, tais como o diagnóstico de problemas ou validação da solução, podem ser necessários projetos de pesquisa específicos para respondê-las.

Adotando os fundamentos da DSR, Wieringa (2009) propõe um modelo denominado “estrutura aninhada do problema” (aninhamento teórico/prático) com a decomposição dos problemas do tipo K e P. Observa-se que, nesta estrutura, acomodar os problemas em compartimentos com tipos específicos permite distingui-los. Os principais termos para os tipos de compartimentos K e P são:

- descrição (K): tipo susceptível de ocorrer com os problemas de conhecimento para descobrir algo necessário à investigação e quais são as suas causas;
- avaliação (K): possibilita que os fatos sejam observados e diagnosticados;
- predição (K): estimam-se os efeitos de uma solução;
- validação (K): as soluções são validadas e comparadas com critérios;
- especificação (P): problema de projeto de ordem prática com a especificação e o desenvolvimento de uma solução ora proposta;
- participação (P): também de ordem prática, realizam-se momentos participativos em que as soluções são apresentadas;
- discussão (P): de cunho prático, utiliza-se na apresentação dos artefatos, assim como a participação e discussão dos membros envolvidos;
- reflexões (P): emprega-se principalmente no final da estrutura aninhada, quando se agrega diversas questões e anseia-se a geração de conhecimento.

Além destes termos, quanto ao problema central do projeto (*design*), sua utilidade prática está em “melhorar” ou “construir” algo especificado, ou mesmo “implementar” uma especificação enunciada previamente.

Finaliza-se, assim, explanação sobre algumas especificidades da DSR segundo Wieringa (2009, 2014). Os problemas práticos e as questões de conhecimento específicos desta tese, associadas ao ciclo regulador e a estrutura aninhada do problema, serão retomadas na Seção 5.3.

### *2.13.3. Artefatos e classes de problemas*

Um projeto com a DSR compreende atividades como: construir artefatos (para determinada finalidade) e avaliá-los (quão bem o artefato será adaptado para esta finalidade), com vistas a criar ou a melhorar “coisas” que são úteis aos propósitos humanos (MARCH; SMITH, 1995; WIERINGA, 2009, 2014). Com base nas necessidades da pesquisa, a DSR sustenta a concepção dos artefatos, bem como o aprimoramento da teoria existente. Para viabilizar um processo de desenvolvimento de um artefato, outras atividades também são imprescindíveis, como a verificação da sua viabilidade, utilidade, representação, validação e uso.

Considerando-se a necessidade de classificação dos artefatos, March e Smith (1995) os dividem em: modelos (que será o objeto da presente pesquisa); constructos; métodos; instanciações e sistemas de informações. Hevner *et al.* (2004) definem artefato como representação simbólica ou uma instanciação física. Complementado estes conceitos, Simon (1996) afirma que o artefato cumpre um determinado propósito e é um ponto de encontro entre o ambiente interno (a própria organização) e o ambiente externo (as condições em que o artefato vai funcionar). Em síntese, o artefato é “a organização dos componentes do ambiente interno para atingir objetivos em um determinado ambiente externo” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015, p. 108).

Hevner *et al.* (2004) indicam que os requisitos para o bom funcionamento do artefato estarão localizados em um local denominado espaço do *design*. Nele, o pesquisador, inicialmente, verifica as relações do artefato com o que existe e o que ainda não existe acerca do problema que está estudando. Este conceito de espaço de *design* está atrelado a outro, de muita importância, que é “classe de problemas”.

Cabe elucidar o que é “modelo”, um dos artefatos utilizados nas pesquisas em DSR. De acordo com March e Smith (1995) os modelos são um conjunto de proposições ou de declarações que expressam relações entre constructos. Descrevem as “coisas” e representam a realidade das variáveis e suas relações conectadas. Na DS, os modelos são concebidos, mas a grande preocupação é na sua utilidade e na sua aderência quanto à realidade que representam. Em suma, os modelos precisam capturar a estrutura geral da realidade, assegurando sua utilidade (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015).

Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015) afirmam que os problemas existentes nas organizações costumam ser específicos e poderia, de certo modo, inviabilizar a generalização, condição imprescindível na DS. Nesta perspectiva, a forma de generalizar problemas específicos são as classes de problemas (ou classe de casos), que orientarão as pesquisas que estão sendo desenvolvidas. O conceito preciso de classe de problemas ainda é pouco elaborado, mas pode-se enunciar como “a organização de um conjunto de problemas práticos e teóricos que contenha artefatos úteis para a ação nas organizações” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015, p. 104). E ainda, “as classes de problemas podem consistir em uma organização que orienta a trajetória do desenvolvimento do conhecimento no âmbito da *design science*” (p. 103).

Como exemplos de classes de problemas do tipo 2, cujo foco é a aplicabilidade nas organizações, têm-se: mapeamento de processos de negócios; gestão de projetos; fluxo e gestão da informação; gestão do conhecimento; inovação; governança; gestão de documentos, dentre outros. Por fim, podem-se verificar influências na conformação das classes de problemas a partir da natureza escolhida dos artefatos da DSR.

#### *2.13.4. Geração de conhecimento a partir das pesquisas com DS e DSR*

A propósito do que vem a ser classe de problemas, convém lembrar outro ponto importante nas pesquisas utilizando a DS: o conhecimento que delas se originam. Van Aken (2005) defende que a DS não se preocupa com a ação por si mesma, mas com o mais importante, o conhecimento que pode ser utilizado no projeto da

solução. Soma-se à necessidade de resolver problemas reais e com soluções generalizáveis. Hevner *et al.* (2004) vão além, e afirmam que conhecimento pode ser gerado com o projeto de construção do artefato, o desenvolvimento de novas metodologias, as teorias e os conceitos para novas tecnologias. Por consequente, haverá a ampliação da base de conhecimento existente com as pesquisas com o rigor da DS.

Pesquisas adotando a DS não se ocupam somente em explorar, descrever ou explicar o problema, mas também desenvolver o artefato que contribua para melhor atuação humana, seja na sociedade ou nas organizações. Assim, prescrever a solução ou projetar o artefato gera conhecimento do tipo 2, com relevância e rigor (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015; GIBBONS *et al.*, 1994; HEVNER *et al.*, 2004). Soma-se a isto a possibilidade de se conceber um *template* genérico que pode ser utilizado para solução de uma determinada classe de problemas, cujas contribuições teóricas ocorrem no âmbito da DS (VAN AKEN, 2005). Estas abordagens justificam o uso da DS como pesquisa de cunho prático e acadêmico.

Consolidaram-se os estudos da geração de conhecimento ao analisar Wieringa (2009, 2014) e os termos propostos para geração de conhecimento. Constatou-se que as questões de conhecimento podem ser respondidas a partir de uma base de conhecimento já existente, ou realizando pesquisa original utilizando a análise conceitual ou métodos empíricos. Estes métodos empíricos podem ser experimentos, estudo de casos, modelagens (com devidas validações) ou simulações. Estes postulados serviram de sustentação para a questão de pesquisa elaborada no presente estudo e para a escolha do artefato, os modelos de EA para o ambiente do SIGAD.

#### *2.13.5. Rigor e relevância conforme Hevner*

Antes de mostrar o rigor e a relevância de Hevner *et al.* (2004) nas pesquisas científicas, será retomado o assunto do alinhamento estratégico da TI e os negócios organizacionais, cujos conceitos se encontram na Seção 2.5. Realizar o alinhamento vem ao encontro do que apregoam Hevner *et at.* (2004), quando mostram que as informações estratégicas das organizações devem ser pensadas conforme um

modelo já solidificado na área, que também foi explicado na Seção 2.5: o modelo de Henderson e Venkatraman (1993).

De volta ao rigor e à relevância, Hevner *et al.* (2004) recomendam que a *design science*, além de ser uma abordagem de pesquisa que utiliza artefatos para a solução de problemas, deve ainda avaliá-los e validá-los. Portanto, rigor e relevância são essenciais, como descrevem a seguir:

- relevância: aspecto que deve ser considerado com o uso efetivo dos artefatos nas pesquisas e na aplicação dos resultados;
- rigor: a DSR tenta mitigar o *gap* entre teoria e prática (VAN AKEN, 2005), contudo deve manter o rigor da pesquisa, validando-as. Naturalmente, se as pesquisas obtiverem confiabilidade dos resultados, aumentará a base de conhecimento existente em uma determinada área.

Na Seção que se segue será apresentada uma síntese de pesquisas que utilizaram a DS e o método DSR.

#### *2.13.6. Síntese de trabalhos relevantes que utilizaram a DS e a DSR*

Na busca por fundamentações para se utilizar a DS e a DSR foram consultados diversos trabalhos, dentre eles destacam-se três teses e uma dissertação que utilizaram a DS com êxito. Ao se analisar os critérios adotados por estes quatro pesquisadores, foram levados em consideração, além do rigor e relevância, os resultados obtidos, e, principalmente, o conhecimento gerado. Abaixo, faz-se uma breve descrição desses quatro trabalhos:

- i. **Bella Mutschler:** Wieringa (2009) utiliza essa tese de 2008 como referência para enunciar seu postulado sobre a estrutura aninhada do problema e os tipos de problemas. A área de pesquisa desse trabalho foram os sistemas de gestão organizacionais e de fluxo de trabalho (*workflow*). Estes sistemas lidam com processos de cunho operacional e oferecem apoio aos demais processos, que envolvem pessoas e informações. O autor formulou o seguinte problema: como melhorar a

estimativa de esforço dos sistemas de informação de processos operacionais de empresa da área industrial? Este problema de pesquisa foi desdobrado em questões de conhecimento e de ordem prática. O autor mostra que, é possível obter informações relevantes ao se resolver um problema prático, construindo conhecimentos generalizáveis (MUTSCHLER, 2008);

- ii. **Ingrid Vargas Bortolaso:** como mencionado anteriormente, um importante centro brasileiro de pesquisas da DS e da DSR é a UNISINOS e não poderia faltar nesta lista um trabalho acadêmico dessa universidade, no caso, uma dissertação de 2009. Nesse trabalho, foi desenvolvido um modelo de avaliação de gestão capaz de apoiar os negócios das redes cooperação. Seguiram os cinco passos da DSR (consciência do problema, sugestão, desenvolvimento, avaliação e conclusão) proposto por Takeda *et al.* (1990). Com base no método DSR, foi possível acompanhar os aspectos desenvolvidos para a configuração do modelo de gestão, produto final dessa dissertação (BORTOLASO, 2009);
- iii. **Uwe Van Heesch:** desenvolveu sua tese em 2012 utilizando o método DSR proposto por Wieringa (2009)<sup>40</sup>. A pesquisa se enquadra na área de Engenharia de *Software* e no campo da arquitetura de software, buscando compreender e apoiar a decisão por arquiteturas. O pressuposto inicial foi que as abordagens existentes para modelagem de decisões de arquitetura não satisfazem as preocupações dos *stakeholders*. Realizou um estudo de caso múltiplo com quatro grupos de formandos em Engenharia de *Software*. Os resultados foram documentados e o conhecimento gerado para auxiliar na decisão sobre arquiteturas de software, indicando pontos de vistas para apoiar os arquitetos na tomada de decisão racional (VAN HEESCH, 2012);
- iv. **Cleber Marchetti Duranti:** esta tese de 2013 de doutoramento em Administração da Universidade de São Paulo apresenta o desenvolvimento de uma ferramenta que utiliza a modelagem de áreas de negócios na forma de uma ontologia. Seguindo os preceitos da DSR, construiu e validou dois artefatos, uma ontologia e um sistema de

---

<sup>40</sup> É importante ressaltar que o presente trabalho também utiliza o que preconizou Wieringa (2009) para a adoção da DSR (Seções 2.13.2 e 5.3).

informação. Justificou o método com base nas sete diretrizes de Hevner *et al.* (2004) (que também será utilizada na presente pesquisa – Seção 5.2), para produção de artefatos relevantes para a solução de um problema de negócio ainda não resolvido (DURANTI, 2013).

Do ponto de vista da DS e da DSR apresentada nesta Seção, sabe-se que os autores e os conceitos vão muito além dos que foram indicados. Para acesso a uma revisão de literatura mais completa dos demais defensores da DS e suas abordagens, faz-se referência ao livro escrito por pesquisadores liderados por Aline Dresch, do Grupo de Pesquisa em Modelagem para Aprendizagem (GMAP) da UNISINOS<sup>41</sup> (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015). Entende-se que no Brasil há uma carência de obras no âmbito da DS e da DSR e necessita-se de progressos nesta área de pesquisa. Assim sendo, o livro destes três autores cumpre o papel de fundamentar quão importante é um artefato produzido em um projeto de pesquisa e tenta mitigar a lacuna existente entre a pesquisa na área acadêmica e a prática organizacional, indo na direção da DS e a DSR para preencher essa lacuna.

Recomenda-se, também, a obra de Wieringa (2014), resultante de seus estudos sobre a DSR que iniciou em Wieringa (2009). Este pesquisador é cientista da computação e concentra seus estudos na Universidade de Twente<sup>42</sup>, na Holanda.

Finaliza-se este Capítulo da revisão de literatura e esta Seção que expôs os conceitos e autores da DS e da DSR e relacionou quatro trabalhos com pesquisas em DSR. A seguir, são apresentadas as reflexões dos trabalhos correlatos.

---

<sup>41</sup> Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Disponível em: <<http://gmap.unisinos.br/pt-BR/>>. Acesso em: 11 maio 2015.

<sup>42</sup> Disponível em: <<http://wwwhome.cs.utwente.nl/~roelw/>>. Acesso em: 11 maio 2015.

### 3. TRABALHOS RELACIONADOS

A estratégia para a revisão bibliográfica descrita na Seção 5.4 do Capítulo da metodologia de pesquisa mostra a forma de obtenção dos trabalhos científicos que tratam de temas semelhantes ao desta tese. Na busca do material, constatou-se a existência de trabalhos correlatos que se fundamentaram na maioria dos referenciais teóricos revisados no Capítulo 2. Escolheram-se quatro pesquisas, dentre o que foi obtido, por terem contribuições teóricas relevantes e práticas associadas aos objetivos aqui estabelecidos.

#### 3.1. Reflexão sobre os trabalhos correlatos

A fim de facilitar a reflexão acerca dos trabalhos relacionados, a seguinte sequência foi estabelecida, privilegiando a temática e similaridade:

- Nilsen (2012): EA e ECM;
- Vieira, Valdez e Borbinha (2011): EA e MoReq;
- Becker *et al.* (2011); Antunes *et al.* (2011): EA e preservação digital<sup>43</sup>.

##### i. Nilsen (2012)

A autora investigou a seguinte questão de pesquisa: quais são as principais abordagens contemporâneas da gestão de conteúdo corporativo (ECM) e como podem se relacionar com a EA?

Ela realizou uma pesquisa bibliográfica, aprofundando em ECM e EA. No âmbito da EA, além de conceitos e *frameworks* (TOGAF e Zachman), obtiveram-se informações para o desenvolvimento de sistemas em uma estrutura hierárquica de papéis da EA. Com relação ao ECM, apresentou o FEF, uma completa estrutura para guiar a escolha, aderência e implementação de um projeto de ECM. O FEF contempla os seguintes aspectos, cada um deles se desdobrando em várias atividades: acessos (interfaces, locais de acesso, aplicações, dentre outros); processos (gestão do fluxo, colaboração e análise); serviços (captura,

---

<sup>43</sup> Os conceitos introduzidos neste Capítulo foram elucidados na Revisão de Literatura (Capítulo 2).



gerenciamento/uso e publicação); repositórios (armazenamento do conteúdo, metadados/taxonomia, apoio à auditoria, gestão de versionamento).

Nilsen (2012) realizou a abordagem qualitativa (estudo de múltiplos casos e entrevistas semiestruturadas), aplicada em cinco organizações, sobre como as empresas praticam a EA e o ECM.

No que tange ao ECM, analisou e sistematizou os dados da pesquisa, sobrepondo-os no *framework* FEF, visando à obtenção dos resultados. Nesta perspectiva, Nilsen (*op. cit.*) ressaltou que não há priorização em todas as fases do ciclo de vida dos conteúdos, pois como resultado da análise o foco foi somente nas fases de criação e de utilização.

Quanto à EA, a autora identificou que não estava presente em sua completude nas empresas pesquisadas. Ainda mais, constatou um mal entendido com relação a esta abordagem, muitas vezes sendo confundida com arquitetura da TI, privilegiando tecnologias e aplicações, esquecendo-se do negócio. Ressalva-se, entretanto, a presença de iniciativas de EA nas empresas, porém as equipes de projeto desconhecem os conceitos ou mesmo não os relacionam com a literatura da área.

A conclusão foi de que as práticas de EA, em conjunto com ECM, não foram encontradas nas empresas pesquisadas, ou seja, detectaram-se iniciativas de ECM, mas sem o aporte da EA. A autora recomenda que as empresas sejam orientadas para o uso do TOGAF e seu núcleo ADM como forma de ações de EA nos projetos de ECM.

## **ii. Vieira, Valdez e Borbinha (2011)**

Vieira, Valdez e Borbinha (2011) exploraram e analisaram as recomendações para a gestão de documentos de arquivos eletrônicos (MoReq) a partir da perspectiva do TOGAF. A intenção dos autores foi dar a ideia básica de como incorporar as exigências da especificação de requisitos de uma EA, combinando com os elementos do MoReq. Os princípios, as normas e os requisitos relacionados à gestão de documentos fizeram parte desta investigação.

A motivação desse trabalho foi que, apesar do MoReq ser uma referência importante na área de gestão de documentos, ainda não há conhecimento abrangente sobre sua interligação com o TOGAF, ou mesmo documentações que tratam estes assuntos conjuntamente. As questões que permearam esta discussão foram: será que o MoReq é amplo o suficiente para ser utilizado como uma especificação de requisitos de arquitetura? O MoReq está de acordo com uma EA, mais especificadamente com o TOGAF?

Primeiramente, foram relacionadas e definidas as seções da especificação de requisitos do TOGAF, tais como: requisitos de arquitetura de negócios; requisitos de sistemas de informação; requisitos tecnológicos; indicadores para o alinhamento com os objetivos; restrições, dentre outros. Em seguida, foram quantificados e comparados os requisitos do MoReq, divididos em requisitos de negócio, sistemas de informações e tecnológicos, utilizando a própria estrutura dos capítulos do MoReq. Constatou-se a predominância dos requisitos de sistemas.

Como conclusão, o trabalho indicou que, conforme a comparação realizada entre os requisitos do TOGAF e MoReq, esta recomendação de requisitos para gestão de documentos (MoReq) não é suficientemente completa para ser utilizada como uma especificação de requisitos no âmbito de uma EA. Os motivos que justificam tal análise é a insuficiência de requisitos de negócios e tecnológicos. Contudo, recomendam o MoReq como um bom ponto de partida para a área. Como trabalhos futuros, os autores sugerem, com base no TOGAF, a comparação com outros modelos de requisitos para a gestão de documentos, o que pode resultar em um perfil completo para o gerenciamento de requisitos.

### **iii. Antunes *et al.* (2011)**

O trabalho desenvolvido por Antunes *et al.* (2011) abordou a lacuna existente entre a descrição de uma demanda e a modelagem da arquitetura corporativa. A fim de mitigar este *gap*, visando a resultados adequados, é crucial a qualidade das informações expostas pelos *stakeholders*. Ainda mais, o contexto tem um forte impacto quando se almeja o alinhamento estratégico entre o negócio e a TI. Com base em uma fundamentação teórica de padrões de EA já estabelecidos, como o

TOGAF, os autores mostraram como a integração explícita do contexto da arquitetura pode melhorar a vinculação entre os principais elementos necessários para a modelagem.

A aplicação prática da teoria apresentada neste trabalho centrou-se em um tema interdisciplinar, de constante preocupação organizacional: a preservação<sup>44</sup> digital. A pesquisa se insere dentro de um projeto europeu denominado SHAMAN<sup>45</sup> *Reference Architecture*, que propõe o desenvolvimento de uma arquitetura unificada de preservação digital. Foram analisados alguns modelos de referência para a preservação digital, como o *Open Archival Information System* (OAIS), um guia para padronizar os sistemas de preservação.

No que diz respeito à EA, com vistas a agregar valor à realização da modelagem integrada, foram analisadas as seguintes estruturas arquiteturais: padrão IEEE 1471-2000; TOGAF; BMM. Com o propósito de fornecer artefatos assertivos para a preservação digital, utilizou-se na pesquisa o TOGAF como estrutura e as recomendações do BMM.

Outro aspecto relevante foi que, se ignorar a EA e responder de forma isolada às questões sobre a estratégia, pode entrar em conflito com os principais elementos capturados, tais como: *stakeholders*; diretrizes; capacidades do negócio; avaliações; preocupações; metas; restrições, dentre outros. Desta forma, a investigação identificou doze *stakeholders* que viabilizaram a captura e descrição dos elementos, possibilitando a preservação de suas características essenciais.

Como resultado, o trabalho mostrou que, se forem respondidas as questões da preservação digital, de forma isolada e ignorando a EA, pode facilmente entrar em conflito com preocupações das organizações, comprometendo o alinhamento estratégico. Os autores concluíram acerca da viabilidade da harmonização da EA com domínios que se almeja modelar (neste caso, com a preservação digital).

---

<sup>44</sup> Conforme descrito na fundamentação dos conceitos, o CONARQ (2011) mostra que a preservação é parte do ciclo de vida da gestão arquivística de documentos.

<sup>45</sup> Disponível em: <[http://cordis.europa.eu/project/rcn/85468\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/85468_en.html)>. Acesso em: 17 jun. 2015.

Recomendaram, como trabalho futuro, a construção de visões específicas aos interessados, necessárias para incrementar as capacidades organizacionais.

#### **iv. Becker *et al.* (2011)**

Becker *et al.* (2011), dentre eles o pesquisador Gonçalo Antunes (coautor no trabalho anteriormente descrito), realizaram um estudo a fim de apresentar um arcabouço de EA que permita acomodar as preocupações sobre a preservação digital. Se este objetivo for alcançado, os autores sinalizam fortes contribuições para mitigar a falta de alinhamento entre a TI e os negócios, além de melhorar a comunicação entre os prestadores de serviços e os *stakeholders*. Inseriu-se esta pesquisa no mesmo projeto SHAMAN de Antunes *et al.* (2011).

Além de fundamentos da preservação digital, os autores discutiram os elementos-chave dos modelos de requisitos, como o OASIS, além de um modelo de capacidade de negócio baseado em domínios específicos da área. No âmbito da EA, os autores voltaram a recorrer aos conceitos do IEEE 1471-2000, TOGAF, Zachman e DoDAF. Contudo, elegeram o TOGAF ADM como suporte à pesquisa, mais especificamente as duas primeiras fases do ADM: *preliminares* (início do projeto) e a *visão da arquitetura* (onde se deseja chegar com a arquitetura).

A aplicação prática do trabalho utilizou o Arquivo Municipal de Lisboa, órgão público responsável pelo arquivamento de documentos, que abrange várias unidades organizacionais. No momento da pesquisa, esse órgão almejava uma infraestrutura capaz de apoiar o amplo fluxo de trabalho demandado. Capturaram-se os elementos essenciais para a modelagem, como: *stakeholders*, diretrizes, metas, preocupações, influenciadores, dentre outros.

Como resultado, elaborou-se um completo *framework* de EA, com os elementos vinculados e relacionados, divididos em seis agrupamentos: diretrizes, metas, capacidades de negócios, capacidades de suporte, capacidades de governança e serviços. Um aspecto relevante foi quanto às diretrizes, cuja fonte para elaboração se concentrou no conteúdo dos documentos, usuários e na tecnologia de produção. Outro ponto de destaque foi no domínio da gestão de documentos, no que diz

respeito aos riscos sobre da autenticidade dos documentos digitais. Neste caso, a abrangência extrapola a preservação digital. Os autores reforçaram que estes riscos podem ser resultantes de normalizações precoces, quando não se fundamenta nos modelos de requisitos de sistemas de gestão de documentos, como o MoReq2010.

Por fim, após relatar como se acomodaram as preocupações da preservação digital em uma EA, os autores concluíram que: foram identificadas questões conflitantes entre os modelos de referência de um domínio específico; foi necessário que os requisitos essenciais fossem divididos em diretrizes, metas, capacidades de negócios, suporte e governança e serviços; constatou-se uma visão holística de alto nível a partir do desenvolvimento do modelo de EA para preservação digital. Com o modelo concebido, obteve-se o controle da complexidade e das inconsistências da preservação digital, estabelecendo fronteiras entre preocupações e os assuntos de negócios, possibilitando um maior alinhamento estratégico da TI com os negócios.

### **3.2. Contribuições desta tese**

Na análise destes quatro trabalhos correlatos foram identificadas as contribuições da EA para o ECM. Com relação à especificação de requisitos, verificou-se que o MoReq não é suficientemente completo para ser utilizado no âmbito da EA. Quanto à preservação digital, se for ignorada a EA, existirá um conflito com as preocupações organizacionais, comprometendo o alinhamento entre a TI e os negócios.

A partir destas reflexões, constatou-se a necessidade de esforços na direção de aportes específicos da EA para um domínio mais abrangente da área, como a GAD. Portanto, emerge a viabilidade do desenvolvimento de pesquisas adicionais que contemplem todas as etapas do ciclo de vida dos documentos arquivísticos. Ademais, considerando o ambiente do SIGAD e valendo-se da modelagem motivacional e das visões da EA, devidamente validadas, será viabilizado o alinhamento estratégico da TI e os negócios.

A seguir, no Capítulo 4, será apresentada a empresa da pesquisa, a Companhia Energética de Minas Gerais, sua estratégia, a Gestão da Capa de Lote e o P&D GT507.

#### 4. A COMPANHIA ENERGÉTICA E O PROJETO P&D GT507

Após elucidar os principais conceitos que fundamentam o tema proposto e os trabalhos relacionados, o presente Capítulo mostra a Companhia Energética (histórico, constituição, atuação), a gestão da “Capa de Lote” e o projeto do P&D GT507. Além disto, apresenta as principais estratégias desenvolvidas na Companhia Energética que serviram de consulta e de análise para o desenvolvimento de toda a modelagem da EA no ambiente do SIGAD.

A fim de sequenciar e estruturar este Capítulo dividiu-se em quatro Seções. No Quadro 9 sintetizam-se as referências às fontes documentais consultadas:

Quadro 9 - Seções do Capítulo 4 e referência às fontes documentais

Seção deste Capítulo	Referências às fontes documentais
4.1 - A empresa da pesquisa – Companhia Energética de Minas Gerais	CEMIG, 2013; CEMIG, 2015;
4.2 - Estratégias desenvolvidas na Companhia Energética	CEMIG GT GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A, 2011; CEMIG, 2012; CEMIG, 2013; FNQ, 2011.
4.2 - A Gestão da Capa de Lote	P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013; P&D CEMIG GT507 2013a; P&D CEMIG GT507 2013b; P&D CEMIG GT507 2014a;
4.4 - O projeto P&D GT507	P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013; P&D CEMIG GT507 2013a;

Fonte: o autor, 2015.

##### 4.1. A empresa da pesquisa – Companhia Energética de Minas Gerais

A empresa selecionada para a presente pesquisa foi a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), uma sociedade por ações de economia mista, fundada em 22 de maio de 1952. Atualmente é uma *holding* composta por 209 empresas, com negócios em 22 estados brasileiros, no Distrito Federal e no Chile. Atua na geração,

transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, distribuição de gás natural e telecomunicações (CEMIG, 2013, 2015).

A venda de energia elétrica é o principal negócio da CEMIG, com área de concessão em cerca de 96% do território de Minas Gerais (MG), atendendo a mais de 17 milhões de pessoas (cobrindo 774 dos 853 municípios do estado), tornando-a a maior rede de distribuição de energia elétrica da América Latina (CEMIG, 2015).

Sobre o local da Companhia onde efetivou a imersão deste pesquisador<sup>46</sup>, ocorreu na sede da CEMIG (Avenida Barbacena, 1200, bairro de Santo Agostinho, Belo Horizonte – MG). O intuito foi de cumprir o que prega o método DSR e as abordagens metodológicas adotadas, como a observação direta e as entrevistas, bem como as avaliações e as validações dos modelos.

#### **4.2. Estratégias desenvolvidas na Companhia Energética**

É necessário indicar a estratégia organizacional desenvolvida na CEMIG, pois servirá de insumo para realização da modelagem da arquitetura corporativa. Na Seção 6.1.1 descreveram-se, especificamente, os elementos capturados a partir dessas estratégias. Estão expressas em sua missão, sua visão e seus valores, as diretrizes de atuação da Companhia Energética, a saber:

- missão: atuar no setor de energia com rentabilidade, qualidade e responsabilidade social;
- visão: consolidar-se, nesta década, como o maior grupo do setor elétrico nacional em valor de mercado, com presença em gás, líder mundial em sustentabilidade, admirado pelo cliente e reconhecido pela solidez e performance;
- valores: integridade, ética, riqueza, responsabilidade social, entusiasmo no trabalho, espírito empreendedor (CEMIG, 2015).

---

<sup>46</sup> Para colocar em prática o método de pesquisa adotado nesta tese, este pesquisador obteve o crachá de colaborador, com livre acesso às dependências da Companhia Energética.

No intuito de retratar o cenário atual do pensamento da organização, bem como indicar um cenário futuro desejado, é necessário aprofundar-se nas estratégias organizacionais. Para tanto, utilizando da observação direta e das entrevistas, realizou-se a coleta e a análise documental (abordagens descritas na Seção 5.4), obtendo importantes documentos.

A partir das análises, primeiramente, cabe enaltecer a importância da Fundação Nacional da Qualidade (FNQ), com seus critérios de excelência para Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ). Os critérios de excelência são apresentados em publicações do FNQ (2011, p. 5), descrevendo o nível de maturidade da gestão da organização. “Esses critérios são a principal referência utilizada por milhares de organizações no Brasil em autoavaliações periódicas de suas práticas de gestão, que constituem a base de programas de melhoria contínua de gestão”. Os critérios de excelência são utilizados anualmente na avaliação das empresas candidatas ao PNQ, láurea máxima de excelência em gestão no Brasil.

Foi lido no *website* da CEMIG GT (2012) que “as empresas que concorrem ao prêmio passam por um detalhado processo de avaliação, que inclui a elaboração do Relatório da Gestão, avaliação *in loco* por um grupo de examinadores, que verificam cada aspecto da gestão, e julgamento para identificar as empresas premiadas”. A CEMIG participou de algumas edições do PNQ, contudo no ano de 2011 foi a grande vencedora.

Nesta perspectiva, escolheu-se para análise documental desta pesquisa o material apresentado pela CEMIG para concorrer do prêmio de 2011 (CEMIG GT GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A, 2011). Justifica-se pelo fato de 2011 ser o ano anterior da concepção do P&D em questão e por conter todos os insumos para a modelagem da EA e da extensão motivacional, tais como:

- organograma;
- *stakeholders*;
- planejamento, direcionadores e mapas estratégicos;
- BSC e os principais indicadores estratégicos;



- principais projetos e sistemas desenvolvidos;
- dentre outros (CEMIG GT GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A, 2011).

Em síntese, as consultas e as análises em CEMIG GT Geração e Transmissão S.A. (2011) foram de suma importância para o desenvolvimento deste trabalho. A seguir, inicia-se a descrição da gestão da Capa de Lote e do projeto P&D GT507.

### 4.3. A Gestão da Capa de Lote

A implantação, o gerenciamento e o monitoramento dos sistemas de gestão da CEMIG mobilizam toda a empresa e seus colaboradores, em um esforço conjunto. Os seguintes sistemas abrangem toda a gestão efetiva dos processos existentes na Companhia Energética: Sistema Integrado de Gestão, Sistema de Gestão da Qualidade, Sistema da Gestão Ambiental, Sistema da Gestão da Saúde e Segurança do Trabalho. Visando à melhoria contínua, a CEMIG é certificada ISO 9001, 14001 e *Occupational Health & Safety Advisory Services (OHSAS) 18001*.

Com relação ao Sistema Integrado de Gestão, o SAP ECC (*Enterprise Resource Planning Central Component*) foi adquirido da empresa alemã SAP<sup>47</sup>, cujo início de funcionamento ocorreu em 1999. O sistema foi customizado e atualizado, atendendo à maioria dos processos da CEMIG. Entretanto, a gestão de documentos contábeis não foi contemplada nos últimos anos (P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013).

Em um levantamento realizado na CEMIG, em 2012, constatou-se que a Companhia e suas coligadas geram, anualmente, cerca de 2.500.000 documentos relativos aos processos de contabilização (incluindo os anexos). Esses documentos são frequentemente auditados<sup>48</sup> e demandam agilidade na recuperação para o atendimento aos auditores e aos fiscais, além da necessidade de rápida localização de documentos em microfimes (P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013).

---

<sup>47</sup> Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados (*Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung*).

<sup>48</sup> As auditorias são realizadas por um Organismo Certificador reconhecido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).

O processo específico destes documentos contábeis<sup>49</sup> se inicia com o lançamento dos mesmos no SAP ECC, nas diversas localidades onde o SAP opera. Em seguida, é gerada e impressa uma folha que será a capa do lote de um agrupamento de documentos, indexados por número da empresa da CEMIG, tipo de documento (aproximadamente 120 tipos), data de lançamento do lote e número do documento (P&D CEMIG GT507 2013a, 2013b; 2014a). Ainda neste contexto, outra denominação particular da CEMIG é a de “Dossiê”, referindo-se à folha da Capa de Lote em conjunto com seus documentos e anexos. Após o processamento dos Dossiês, os mesmos são enviados para um departamento específico da CEMIG.

Sob este enfoque, o departamento responsável pela gestão da Capa de Lote é a CR/CB - Gerência de Contabilidade, subordinada à Diretoria de Finanças e Relações com Investidores (DFN). Tal gerência conta com, aproximadamente, 40 funcionários, com cinco deles diretamente ligados à gestão da Capa de Lote. Em suma, pode-se afirmar que toda a CEMIG gera a Capa de Lote e a CR/CB é quem recebe, promove a sua guarda e é auditada.

Quanto às despesas desse processo da gestão da Capa de Lote (como pessoal alocado, impressão, correio e guarda dos documentos), existe um impacto direto no custo da Companhia, refletindo na participação em leilões e vendas de energia elétrica (P&D CEMIG GT507, 2013a; P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013).

Diante do que foi exposto sobre a Capa de Lote, deu-se continuidade ao estudo para melhoria deste processo, considerando-se a necessidade de evolução na prestação de serviços pela CR/CB.

#### **4.4. O projeto P&D GT507**

No contexto das datas expostas, em 2012 decidiu-se na Companhia Energética pela realização de um projeto de pesquisa e desenvolvimento (P&D), alocado na CEMIG Geração e Transmissão (GT) com o número 507, cujo título é: “Gestão de Recursos

---

<sup>49</sup> Este pesquisador participou da modelagem dos processos da Capa de Lote, utilizando a linguagem de notação para modelagem de processos de negócios (BPMN). Parte desta modelagem pode ser conferida no APÊNDICE A.

Informacionais para Eficiência de Processos - Projeto P&D - APQ-03398-11". O projeto foi aprovado com a duração de 24 meses, abrangendo as seguintes áreas de conhecimento: Ciência da Informação, Sistemas de Computação e Ciências Contábeis. A Escola de Ciência da Informação (ECI) da UFMG foi escolhida para a parceria institucional do P&D. Com um custo aproximado de quase dois milhões de reais, iniciou as atividades em meados de 2013.

Dentre os motivos que viabilizaram financeiramente o P&D, destacam-se:

- economia de, aproximadamente, 425.000 impressões e cópias anuais;
- exposição a riscos de multas por não apresentação tempestiva de documentos exigidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) em auditorias e fiscalizações;
- multas materializadas pela não localização de documentos probatórios (P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013).

Quanto aos objetivos do P&D GT507, de acordo com o documento P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11 (2013), têm-se:

- integrar recursos de TI, documentais e processuais;
- construir um sistema de informação para tramitação das Capas de Lote;
- implantar metodologia de gestão documental;
- implantar política de gestão documental corporativa de documentos (P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013).

O P&D GT507 abrange a automação das atividades de captura, arquivamento, preservação e gerenciamento de documentos ao longo do ciclo de vida da Capa de Lote, processos não contemplados pelo SAP. Em síntese, visa a conceber e a implantar uma sistemática para integrar estas quatro perspectivas:

- pessoas, incluindo visão, conscientização, cultura, condutores estratégicos e barreiras ou entraves;
- informações e documentos;

- processos, incluindo práticas de trabalho, políticas e padrões;
- tecnologia, em termos de princípios de concepção de um novo sistema de gestão integrada de documentos (P&D CEMIG GT507, 2013a; P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013).

A construção deste sistema de gestão de documentos na CEMIG se sustenta na criação da política e da metodologia da gestão de documentos e de informações, mitigando os seguintes problemas:

- grande volume de documentação física;
- impressão excessiva das Capas de Lote;
- desatualização constante da documentação solicitada;
- falta de integração dos sistemas disponíveis na Companhia (P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013).

Portanto, com a integração dos recursos de TI com o SAP e o novo sistema, aqui denominado de SIGAD, foram contempladas todas as etapas do ciclo de vida dos documentos contábeis. Concluindo, este projeto viabilizou-se por ser o estado da arte da gestão de recursos informacionais para a eficiência de processos contábeis, com um grau de inovação ímpar no mercado – no qual será tratado o legado dos fatos com a verdade e transparência, a automação de seus processos, a captura, o arquivamento/preservação e o gerenciamento das informações até a disponibilização (P&D CEMIG GT507, 2013a; P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013).

Finaliza-se, assim, este Capítulo da descrição da Companhia Energética, suas estratégias, a gestão da Capa de Lote e os detalhes do projeto P&D GT507. No Capítulo seguinte será abordada toda a metodologia para a realização desta pesquisa.

## 5. METODOLOGIA DE PESQUISA

No Capítulo 1, introduziu-se o tema e apresentou-se o objetivo principal, que é avaliar o emprego da EA no ambiente dos SIGAD, de maneira geral, para as organizações. Expôs-se, também, o problema de projeto (questão central da pesquisa): como melhorar a GAD de empresa do setor elétrico com o suporte conceitual da arquitetura corporativa? No presente Capítulo serão explicitados os preceitos metodológicos que guiaram esta pesquisa.

Este Capítulo encontra-se dividido em cinco Seções. Na Seção 5.1 está caracterizada a presente pesquisa. Em 5.2 estão associadas as sete diretrizes de qualidade para uma DSR (HEVNER *et al.*, 2004) com os aspectos específicos desta tese. Na Seção 5.3 está exposta a estrutura aninhada do problema. Na Seção 5.4 apresentam-se as demais abordagens de pesquisa que foram utilizadas. Por fim, na Seção 5.5, sintetiza-se as questões em um quadro com a referência às respectivas Seções desta tese, bem como um diagrama delimitando as questões.

### 5.1. Caracterização da presente pesquisa

Como mencionado anteriormente, escolheu-se a *design science* (DS) e o método de pesquisa *design science research* (DSR)<sup>50</sup> para a condução desta pesquisa. O presente estudo segue o método DSR que Wieringa (2009, 2014) preconizou, valendo-se da estrutura aninhada do problema, que tem o objetivo de decompor estruturalmente o problema de projeto em problemas práticos e de conhecimento. O artefato escolhido são os modelos da EA para a GAD.

Quanto ao rigor e relevância de uma pesquisa acadêmica, justificam-se os aspectos específicos desta tese mediante as sete diretrizes de Hevner *et al.* (2004). Para alcançar os objetivos e responder as questões de pesquisa, utilizou-se a abordagem do tipo qualitativa, a revisão bibliográfica, a observação direta, as entrevistas semiestruturadas e a coleta e análise documental.

---

<sup>50</sup> A revisão de literatura sobre a DS e a DSR encontra-se na Seção 2.13.

## 5.2. As sete diretrizes de Hevner aplicadas a presente pesquisa

Hevner *et al.* (2004) propõem uma estrutura na qual o problema seja observado em um ambiente com aspectos de interesse do pesquisador, como a organização, as pessoas e a tecnologia disponíveis. Na estrutura, os artefatos são, posteriormente, avaliados e a sua importância é justificada. Para que tudo isto seja factível (construção, justificativa e avaliação), deve ser consultada e utilizada uma base de conhecimento já existente (fundamentos e métodos reconhecidos pela academia). Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015) recomendam o método e a estrutura de Hevner *et al.* (2004) para apoiar as atividades de construção de artefatos ou o aprimoramento de teorias.

Pelo critério de Hevner *et al.* (2004) é definida uma abordagem metodológica para a DSR com um conjunto de sete diretrizes de qualidade que precisam ser levados em consideração pelos pesquisadores. O Quadro 10 faz a associação de cada uma das diretrizes conceituais, sua descrição e o detalhamento específico na presente pesquisa. Inicia-se com a necessidade de a DSR criar artefatos com relevância para um problema específico e culmina no que diz respeito à comunicação da pesquisa.

Quadro 10 - Abordagem metodológica DSR com rigor e relevância

<b>Diretrizes</b> (HEVNER <i>et al.</i> 2004)	<b>Descrição da diretriz</b> (HEVNER <i>et al.</i> 2004; DURANTI, 2013; DRESCH; LAGERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015)	<b>Abordagem neste trabalho</b> (O AUTOR, 2015)
1- Projeto ( <i>design</i> ) de um artefato	As pesquisas utilizando a DSR devem produzir um artefato viável na forma de um constructo, modelo, método ou instanciação.	Os artefatos serão os modelos da EA para o ambiente do SIGAD em uma Companhia Energética.
2- Relevância do problema	O objetivo da DSR é desenvolver soluções que resolvam problemas importantes (relevantes) para as organizações.	O problema de pesquisa <i>como melhorar a GAD de empresa do setor elétrico com o suporte conceitual da EA</i> não tem soluções pré-definidas. No intuito de gerar conhecimento o problema de pesquisa será desdobrado em problemas práticos e de conhecimento. Para tanto, será utilizada a estrutura aninhada proposta por Wieringa (Seção 5.3).

Continua

Continuação

3- Avaliação do projeto	<p>Devem ser executados métodos de avaliações para se demonstrar a utilidade, a qualidade e a eficácia do artefato.</p> <p>Segundo Hevner <i>et al.</i> (2004), pode ser utilizado um destes cinco tipos de métodos para avaliação: analítico, experimental, teste, descritivo e observacional.</p>	<p>Todos os autores da DSR indicam a necessidade de validação dos artefatos, pois este quesito está na essência da DS. Nesta pesquisa optou-se pelo o que preconizaram Hevner <i>et al.</i> (2004) sobre a validação observacional: além de estudar o artefato concebido especificamente para o contexto da Companhia Energética, validou-se mediante sessões e oficinas. Também foram colhidas considerações para melhorias dos modelos no estado atual, gerando o estado futuro desejado.</p>
4- Contribuições da pesquisa	<p>Os fundamentos do <i>design</i> devem ser claros e verificáveis, com adição à base de conhecimento atual ou aplicando conhecimentos de novas maneiras aos já existentes. Uma pesquisa conduzida pela DSR deve prover contribuições nas áreas específicas dos artefatos desenvolvidos.</p>	<p>A presente pesquisa acrescenta conhecimentos em várias vertentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- no projeto da construção original dos artefatos específicos para a Companhia Energética;</li> <li>- com a generalização da solução da classe de problemas;</li> <li>- com novos conhecimentos que podem ser aplicados em situações similares;</li> <li>- com a imersão do pesquisador na observação direta (Seção 5.4), privilegiando a interação entre o objeto e o observador;</li> <li>- com o apontamento das contribuições desta pesquisa não repertoriadas na literatura (Seção 7.1.2);</li> <li>- com a geração de conhecimento durante o ciclo regulador de Wieringa (2009);</li> <li>- dentre outros.</li> </ul>
5- Rigor da pesquisa	<p>Métodos rigorosos devem ser aplicados nas pesquisas que utilizam a DSR, tanto na construção, quanto na avaliação dos artefatos.</p>	<p>Na construção dos modelos de EA para ambiente do SIGAD, utilizou-se dos elementos e relacionamentos da linguagem de modelagem de EA (ArchiMate), pautada em metamodelos. Além disto, apresentou-se a DSR com as abordagens complementares.</p>
6- Projeto como um processo de pesquisa	<p>Deve-se buscar o projeto de um artefato efetivo que utilize de meios disponíveis para alcançar os resultados almejados, respeitando as regras do ambiente do problema.</p>	<p>Esse projeto visa a <i>avaliar o emprego da EA no ambiente do SIGAD</i> e buscar soluções para a GAD na Companhia Energética. Buscaram-se insumos para a modelagem em documentos específicos da Companhia Energética, como descrito nas Seções 4.2 e 6.1.1. Quanto a GAD, utilizou-se o ciclo de vida dos documentos arquivísticos do CONARQ. Optou-se por iniciar com a modelagem motivacional da EA, utilizada para desvendar objetivos estratégicos das organizações, seguida por sete visões do ArchiMate (Capítulo 6), dentre elas a visão em camadas (LAKHORST, 2012).</p>

Continua

Conclusão

7- Comunicação da pesquisa	As pesquisas utilizando a DSR devem ser apresentadas para audiências da área de tecnologia, assim como da gestão.	Esta foi uma diretriz que mereceu atenção devido à importância da comunicação das soluções dos projetos. Foram realizadas várias sessões de apresentações dos modelos. Além disto, foram realizados seminários e <i>workshops</i> para os interessados diretos e para o público em geral, relatados como fatores críticos de sucesso do projeto (Seção 7.3).
----------------------------	---	--

Fonte: o autor, 2015, baseado em Hevner *et al.*, 2004, Duranti, 2013, Dresch, Lacerda e Antunes Junior, 2015.

Como se percebe, Hevner *et al.* (2004) levam em consideração diretrizes que conduzem as pesquisas utilizando a DSR com qualidade, rigor e relevância. Aderente a este enfoque e com as caracterizações metodológicas da presente pesquisa, a Seção 5.3 apresenta o modelo com os problemas práticos e de conhecimento na estrutura aninhada de Wieringa.

### 5.3. O modelo da estrutura aninhada do problema de Wieringa

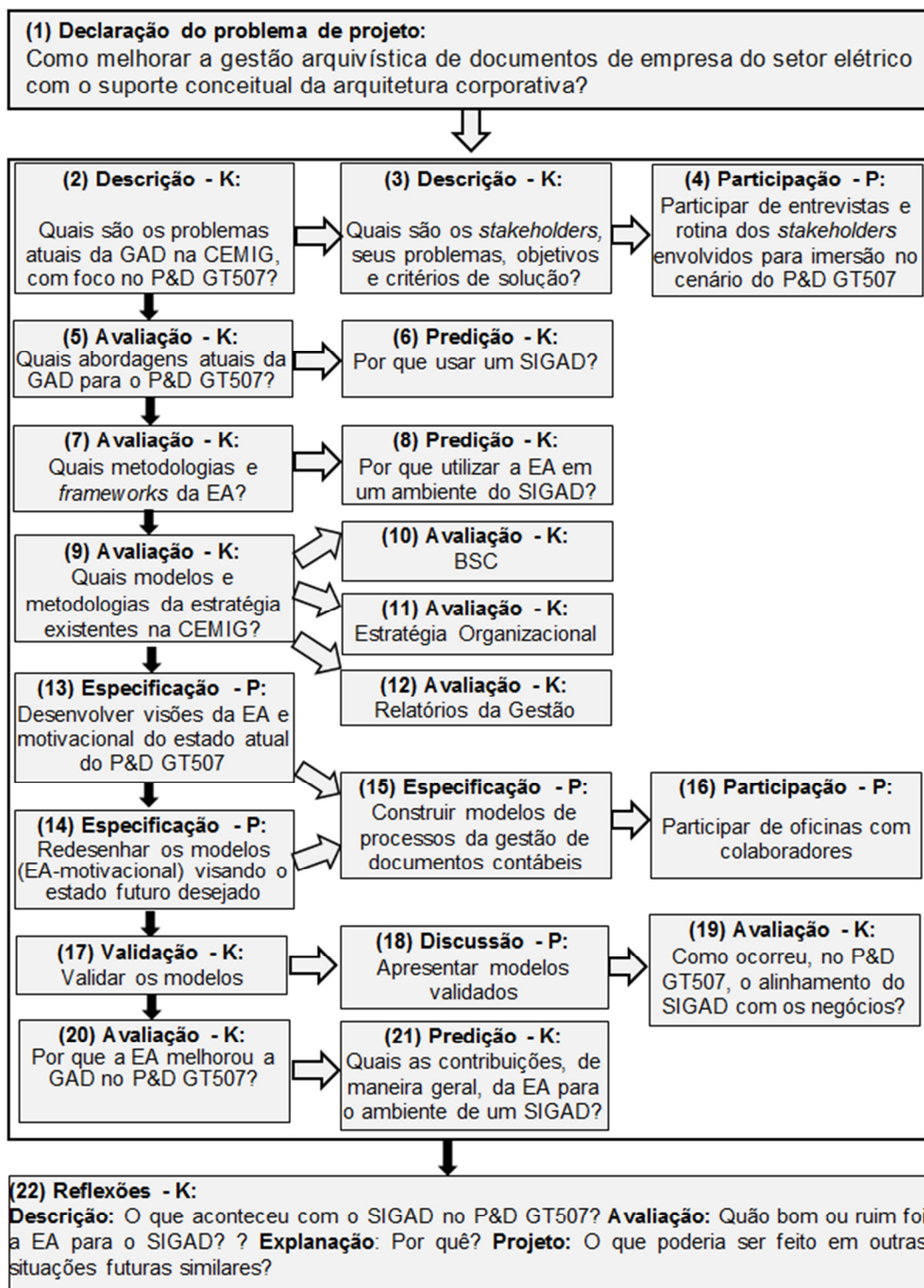
Realizou-se na Seção 2.13.2 a explanação dos tipos e das diferenças entre problemas práticos (P) e de conhecimento (K) e alertou-se para fato destes problemas serem confundidos, criando problemas metodológicos. Estas diferenças foram fundamentais para o entendimento do que vem a seguir.

A partir dessas constatações, são necessários outros entendimentos sobre a estrutura aninhada que serviu de guia do método DSR para a realização da presente pesquisa, retratada na Fig. 4:

- em cada compartimento está indicado o tipo do problema, de conhecimento (K) ou prático (P);
- os números não denotam sequência, apenas um guia para a descrição;
- com relação às setas entre os compartimentos, tem-se que as setas cinza mostram a decomposição do problema e as setas sólidas mostram a sequência temporal;
- o modelo é cíclico, ou seja, do compartimento 22 volta-se para o 1.



Figura 4 - Estrutura aninhada do problema utilizando a DS



Fonte: o autor, 2015.

O problema central desta pesquisa aparece no compartimento 1: como melhorar a GAD de empresa do setor elétrico com o suporte conceitual da arquitetura corporativa? De ordem prática, este problema realiza as três primeiras etapas do ciclo regulador de Wieringa (Fig. 3 – Seção 2.13.2): investigação do problema;

projeto de soluções; validação do projeto. O que segue na estrutura aninhada é a decomposição deste problema central em vários subproblemas (práticos e de conhecimento).

Os problemas 2 e 3 (teóricos) são encarregados de levantar os requisitos iniciais para a modelagem da EA. Já o problema 4, de ordem prática, completa este ciclo de conhecimento (problemas 2 e 3), pois ocorreu no cenário real da Companhia Energética a imersão deste pesquisador, resultando nas entrevistas com os principais *stakeholders*.

Outro ciclo teórico se inicia com as questões de conhecimento 5 e 6, que fazem referência a GAD e ao SIGAD. Simultaneamente, adentrou-se no projeto P&D GT507 para associar os termos do CONARQ (2011) com as especificidades da Companhia Energética. Para contemplar a questão 7, recorreu-se à literatura da EA, com as metodologias e os *frameworks* e fechar este ciclo com a questão 8, quando se verificou o porquê de utilizar a EA em um ambiente do SIGAD.

Em seguida, as questões 9, 10, 11 e 12 foram fundamentais para obtenção dos insumos necessários da Companhia Energética para a modelagem do ambiente específico do P&D. Concomitantemente a este ciclo teórico, tem-se o ciclo prático do desenvolvimento dos modelos (problemas práticos 13 e 15). Conforme prega a DSR, a avaliação e validação é um passo primordial e estão indicados em 16 e 17.

Como relatado anteriormente, além de retratar o cenário atual a modelagem de uma EA somente é viável se ocorrer o redesenho, gerando o cenário futuro desejado. Portanto, o compartimento 14 contém a indicação do redesenho.

Já no aspecto da comunicação, quesito não menos importante em uma pesquisa com a DSR, indica-se uma questão de ordem prática (18). Foram realizados diversos *workshops*, palestras e seminários para que o projeto fosse comunicado adequadamente.

Do ponto de vista de alcançar os objetivos propostos nesta tese e gerar conhecimento a partir deste projeto, são propostas as questões 19, 20 e 21. Somam-se a elas as reflexões descritas em 22 para obtenção das lições aprendidas.

Considerando-se a importância destas últimas questões (19 a 22) nas quais realmente ocorre a geração de conhecimento em projetos com a DSR, cabe listar os aspectos que serão retomados e discutidos no Capítulo 7, dentre eles a síntese das contribuições gerais desta pesquisa<sup>51</sup>:

- um artefato, por si mesmo, é uma contribuição ao conhecimento;
- uma pesquisa é uma contribuição teórica original;
- a investigação e as validações do problema contêm questões de conhecimento;
- a generalização da solução a partir da classe de problemas;
- novos conhecimentos que podem ser aplicados para situações similares;
- a construção do conhecimento efetiva, ocorre a partir da pesquisa, incluindo a interação entre o objeto e o observador;
- aplicação do conhecimento a partir da base de conhecimento obtida com as investigações;
- com a solução das questões de conhecimento, melhora-se o conhecimento dos *stakeholders*;
- uma pesquisa utilizando DS colabora para compreender o seu papel na construção de artefatos;
- geração de conhecimento durante o ciclo regulador (HEVNER *et al.*, 2004; VAN AKEN; BERENDS; VAN DER BIJ, 2007; WIERINGA, 2009, 2014).

Finalmente, a partir desta estrutura aninhada e as decomposições do problema central, fica clara a indicação de qual é a *classe de problemas* abordada: a *gestão arquivística de documentos*. Deixar clara a classe de problemas da pesquisa visa à orientação da pesquisa que está sendo desenvolvida e ao favorecimento de uma investigação mais assertiva (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015; VAN AKEN, 2005).

#### 5.4. Abordagens complementares para a pesquisa

Em seu estudo, Wieringa (2014) relaciona e descreve quatro métodos específicos que podem ser empregados para se alcançar os objetivos de pesquisas empíricas utilizando a DSR: estudos de caso observacional; estudo de caso único; pesquisa-ação; experimentos estatísticos. Sabe-se que existem outras importantes abordagens.

Para alcançar o objetivo central e os específicos desta pesquisa, bem como responder às questões elaboradas, além de utilizar o método DSR<sup>52</sup> utilizou-se às abordagens abaixo descritas: qualitativa; revisão bibliográfica; observação direta; coleta e análise documental; entrevistas:

- abordagem qualitativa: o paradigma qualitativo justifica-se como o mais condizente para o alcance dos objetivos propostos, pois a investigação ocorreu sob uma ótica predominantemente abrangente e interpretativa, o que exigiu deste pesquisador uma postura crítica no que tange à percepção e assimilação das várias óticas do problema central (GIL, 2010). As informações obtidas e suas relações não foram quantificáveis. Outro aspecto importante, que justifica a abordagem qualitativa e que se aplica à presente pesquisa, foi a necessidade de descobrir as expectativas dos *stakeholders* no que diz respeito ao ambiente do SIGAD na Companhia Energética;
- revisão bibliográfica: como estratégia para a revisão bibliográfica, no período de novembro de 2012 a abril de 2013, o autor dedicou-se à busca e leitura para a construção do referencial teórico. A fim de consolidar a pesquisa, em um segundo momento de buscas, de julho de 2014 a março de 2015, as referências foram atualizadas para se certificar do estado da arte. As bases pesquisadas foram: *ACM Digital Library*; *Emerald Journals*; *IEEE Xplore*; *Springerlink*; *Library and Information Science*; *Science Direct*; *Scopus (Elsevier)*; *Web of Science*. Teses e Dissertações foram pesquisadas em base específica do Portal CAPES. Utilizaram-se as seguintes palavras-chave em

---

<sup>51</sup> A quarta diretriz de Hevner *et al.* (2004) - contribuições da pesquisa (Quadro 10), fez menção à geração de conhecimento.

inglês: *ArchiMate*; *design science*; *design science research*; *electronic records management*; *enterprise architecture*; *enterprise content management*; *document life cycle*; *motivational model*; *records management*; *strategic alignment business information technology (IT)*; *The Open Group Architecture Framework (TOGAF)*. E as correspondentes em português: arquitetura corporativa; arquitetura empresarial; alinhamento estratégico da TI com os negócios; ciclo de vida dos documentos; ciência do projeto; gestão arquivística de documentos; GAD; gestão de conteúdo corporativo; gestão de documentos; modelo motivacional; sistemas informatizados de gestão arquivística de documentos; SIGAD. Somam-se aos periódicos e anais consultados, as publicações em *sites* específicos da área, como The Open Group (2006, 2011, 2013), AIIM (2015), Archi (2015a, 2015b) e ArchiMate (2015);

- observação direta: nesta técnica de coleta de dados o pesquisador atua de forma espontânea para obtenção de aspectos da realidade pesquisada, zelando pela imparcialidade, agindo com os sentidos e examinando fatos além do que se deseja estudar (GIL, 2010). Nesta pesquisa realizou-se a observação direta de dois tipos: (i) identificada - no período do P&D foram observados fatos no contexto da “Capa de Lote” que ocorreram no ambiente da CEMIG; (ii) sistemática - elaborou-se um plano de coleta do conteúdo obtido nas entrevistas, nos documentos, nos insumos para a modelagem da EA e nas oficinas de validações e avaliações;
- coleta e análise documental: foi um processo cuidadoso de garimpagem para obtenção de material inédito para a pesquisa. Realizou-se a coleta e análise de dados em documentos internos e externos (fontes primárias e secundárias) específicos da Companhia Energética (Seção 4.2). Na Seção 6.1.1 fez-se referência ao analista de gestão administrativa, o qual foi fundamental para obtenção dos documentos que serviram de insumos para a modelagem da EA;
- entrevistas: Gil (2010) ressalta que as entrevistas são muito utilizadas nas ciências sociais com indagações diretas para obtenção de dados referentes aos aspectos do comportamento organizacional. Foram realizadas mais de 30

---

<sup>52</sup> A metodologia da tese de Heesch (VAN HEESCH, 2012), relacionada na Seção 2.13.6, também

entrevistas semiestruturadas. Os participantes foram minuciosamente selecionados, contando com a participação dos coordenadores do P&D GT507 para esta seleção. O material foi gravado, transcrito, compilado, consolidado e estruturado<sup>53</sup>, pois foi de suma importância para a modelagem da EA, modelagem dos processos de negócios<sup>54</sup> e para a confecção dos entregáveis do P&D (P&D CEMIG GT507, 2013b, 2014b). Este pesquisador participou da maioria das entrevistas, como a apresentada na Fig. 27, APÊNDICE B.

Para confirmar a sincronia entre abordagens metodológicas e a DSR, recorreu-se, também, a Dresch, Lacerda e Antunes Junior, onde disseram que “pensar de forma transdisciplinar é necessário, pois os problemas reais não necessariamente respeitam as disciplinas” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015, p. 124).

### **5.5. Síntese das questões de conhecimento e problemas práticos**

Finalizando este Capítulo da metodologia de pesquisa, decidiu-se por fazer uma síntese (Quadro 11), referenciando cada uma das questões da estrutura aninhada do problema e as outras abordagens de pesquisa utilizadas (Seção 5.4), indicando a Seção ou Capítulo específicos desta tese. Com isto, certifica-se que todas as questões desdobradas da pergunta central da pesquisa foram contempladas.

No Quadro 11 utilizaram-se as seguintes legendas para a coluna *abordagens complementares*: Abordagem qualitativa (AQ); Análise documental (AD); Entrevistas (ET); Observação direta (OD); Revisão bibliográfica (RB).

---

utiliza o método DSR de Wieringa (2009) com o aporte de outras abordagens.

<sup>53</sup> Parte do material das entrevistas pode ser conferida no APÊNDICE B.

<sup>54</sup> A modelagem de três processos, utilizando BPMN, pode ser conferida no APÊNDICE A.

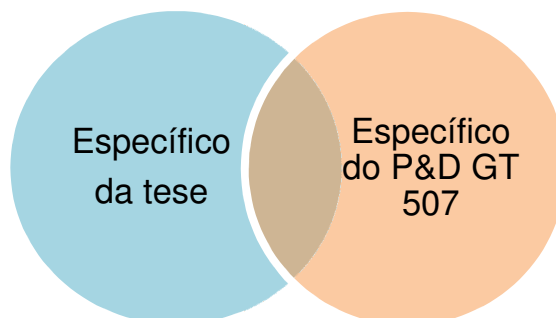
Quadro 11 - Questões de conhecimento e práticas e as Seções da tese

Nr.	Questões de conhecimento (K)	Questões práticas (P)	Abordagens complementares	Seções e Capítulos na tese
2	Quais são os problemas atuais da GAD na CEMIG, com foco no P&D GT507?		AQ, OD, AD	Seções 4.3; 4.4; 7.1; 7.3; Capítulo 6; Apêndices A e B.
3	Quais são os <i>stakeholders</i> , seus problemas, objetivos e critérios de solução?		AQ, OD, AD, ET	Seção 4.2; 4.3; Capítulo 6; Apêndices A e B.
4		Participar de entrevistas e rotina dos <i>stakeholders</i> envolvidos para imersão no cenário do P&D GT507	AQ, OD, ET	Seção 5.4; Apêndice B.
5	Quais abordagens atuais da GAD para o P&D GT507?		AQ, RB, OD, AD	Seções 4.2; 4.4; 7.1; 7.3; Capítulo 6.
6	Por que usar um SIGAD?		AQ, RB	Seções 2.1; 2.2; 2.3; 6.1.1; 6.1.2; 7.1; 7.3.
7	Quais metodologias e <i>frameworks</i> da EA?		AQ, RB	Seções 2.7; 2.8; Anexos A e B.
8	Por que utilizar a EA em um ambiente do SIGAD?		AQ, RB, OD	Seções 4.3; 4.4; Capítulos 6; 7; 8.
9	Quais modelos e metodologias da estratégia existentes na CEMIG?		AQ, AD, ET, OD	Seção 4.2.
10	BSC		AQ, RB, OD, AD	Seções 2.4; 4.2; 6.1.
11	Estratégia Organizacional		AQ, RB, OD, AD	Seções 2.4; 4.2; 6.1.
12	Relatórios da Gestão		AQ, RB, OD, AD	Seções 4.2, 6.1.
13		Desenvolver visões da EA e motivacional do estado atual do P&D GT507	OD, AD	Capítulo 6.
14		Redesenhar os modelos (EA-motivacional) visando o estado futuro desejado	OD, AD	Capítulo 6.
15		Construir modelos de processos da gestão de documentos contábeis	OD, AD	Apêndice A.
16		Participar de oficinas com colaboradores	AQ, OD	Seção 5.4; Capítulos 6; 7.
17	Validar os modelos		AQ, OD	Seção 5.4; Capítulo 6.
18		Apresentar modelos validados	AQ, OD	Capítulos 6; 7.
19	Como ocorreu, no P&D GT507, o alinhamento do SIGAD com os negócios?		OD	Capítulos 6; 7; 8.
20	Por que a EA melhorou a GAD no P&D GT507?		OD	Capítulos 6; 7; 8.
21	Quais as contribuições, de maneira geral, da EA para o ambiente de um SIGAD?		OD	Capítulos 6; 7; 8.
22	Reflexões		AD, RB, OD	Capítulos 3; 6; 7; 8.

Fonte: o autor, 2015.

A fim de precisar a delimitação dessas questões elaborou-se um diagrama de Venn<sup>55</sup> (Fig. 5). O intuito, além de delimitar o que é específico da tese, do P&D GT 507 e a interseção entre ambos, foi estabelecer uma relação entre as questões.

Figura 5 - Delimitações das questões práticas e de conhecimento



Fonte: o autor, 2015.

Abaixo foram relacionadas as questões práticas e de conhecimento da estrutura aninhada do problema (Seção 5.4), alocadas em cada seção do diagrama da Fig. 5:

- específico da tese: 6, 7, 8, 17, 21;
- específico do P&D GT 507: 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12;
- interseção entre ambos: 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22.

O Capítulo a seguir apresenta o projeto do artefato e analisa os modelos de EA para o ambiente do SIGAD, seguindo o método DSR e as abordagens complementares referenciadas.

---

<sup>55</sup> Diagramação que tem por finalidade representar graficamente, em figuras circulares, as relações entre conjuntos.



## 6. PROJETO DO ARTEFATO: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS MODELOS

Apresenta-se aqui o desenvolvimento e a análise da modelagem da arquitetura corporativa e de sua extensão motivacional no ambiente de um projeto de P&D na CEMIG. O termo SIGAD é utilizado para o contexto a que ele se propõe, ser um sistema de informação cujos procedimentos e operações são voltados para a gestão arquivística de documentos (CONARQ, 2011).

Serão evidenciadas, na modelagem, como as atividades foram desenvolvidas na Gerência de Contabilidade (CR/CB) da CEMIG, sob o olhar da GAD. A concentração apenas na CR/CB se deu por ela ser a responsável pelos processos de gestão da Capa de Lote. A DFN é a diretoria na qual a CR/CB está vinculada. Quanto ao período da modelagem, ocorreu nos meses de agosto a novembro de 2014.

Como é praxe na arquitetura corporativa, apresentam-se dois modelos: o primeiro retrata a situação atual, fazendo um diagnóstico de como está estabelecido o pensamento da organização. Em seguida, o próximo modelo retrata o estado futuro desejado, que busca ajudar a promover maior alinhamento estratégico nas organizações.

### 6.1. Modelagem motivacional

Iniciou-se o desenvolvimento com o modelo da extensão motivacional, que é parte importante do conjunto de modelos de uma EA (LANKHORST, 2012). Com o modelo motivacional, tem-se a referência sobre a estratégia do negócio da organização em dado momento de sua história evolutiva. Inicialmente, não foi utilizada uma ferramenta específica para a modelagem da EA e foram utilizados elementos e relacionamentos genéricos. É isto que será visualizado nas duas próximas Seções.

#### *6.1.1. Modelo Motivacional genérico – cenário atual*

O modelo motivacional é um dos artefatos resultantes do projeto P&D GT507. A versão descritiva do cenário atual dos processos da empresa retrata os problemas percebidos (como a necessidade de integração de recursos informacionais

disponíveis na empresa), mas não contém modificações ou incorporações de melhorias no processo da GAD. Os modelos motivacionais são usados como um instrumento de referência para se desvendar os objetivos estratégicos de uma organização.

A fim de facilitar o entendimento inicial da GAD na CEMIG, optou-se por dar início na modelagem motivacional utilizando elementos e relacionamentos genéricos. A vantagem desta escolha concerne em não se ater nos variados tipos de elementos e relacionamentos de uma linguagem de EA. Contudo, sabe-se das vantagens em se utilizar tais elementos, como o aumento da semântica, o que poderá ser conferido a partir da Seção 6.1.3.

É oportuno esclarecer que, na CEMIG, um SIGAD é referenciado como sistema de gestão eletrônica de documentos (GEDOC<sup>56</sup>) ou mesmo de sistema de gestão de conteúdo corporativo (ECM). Contudo, à luz dos fundamentos conceituais do CONARQ (2011) e como se referenciou no Capítulo dos conceitos gerais, existem diferenças importantes entre SIGAD, GED e ECM.

No intuito de obter os insumos necessários para a modelagem, seguiram-se as recomendações da arquitetura corporativa (THE OPEN GROUP, 2006, 2011, 2013) e da linguagem ArchiMate (ARCHIMATE, 2015; LANKHORST, 2012). Os elementos foram: objetivos e políticas estratégicas das gerências e diretorias envolvidas; diretrizes (*drivers*); *stakeholders*; dentre outros. Estes elementos foram originados dos documentos que a Companhia Energética desenvolveu nos últimos anos, tais como: planejamento estratégico; implementação da estratégia; BSC e Relatório de Gestão, de 2011.

No momento da captura dos insumos, utilizou-se a observação direta e entrevistas<sup>57</sup> com o gestor da CEMIG, o Sr. Vinícius Vieira Sales (analista de gestão administrativa, ligado à Diretoria de Gestão Empresarial - DGE), que é pesquisador no P&D GT507. Foram realizados quatro encontros no período de um mês, entre a

---

<sup>56</sup> Na CEMIG utiliza-se o termo GEDOC e não GED.

<sup>57</sup> Um vasto material foi gerado e compilado na observação direta e nas entrevistas. Parte dele pode ser conferido no APÊNDICE B.

solicitação e a obtenção dos documentos. Na análise dos documentos, percebeu-se que existe a carência de material estratégico na DFN e da CR/CB, contudo há um vasto material relativo à estratégia geral da CEMIG, que foram úteis na modelagem.

No modelo motivacional do cenário atual (Fig. 6) retratou-se os elementos motivacionais que foram encontrados e agrupados da seguinte forma: *stakeholders*, diretrizes (*drivers*), avaliações e sistemas e aplicações. Encontram-se no modelo mais dois grupos: o ciclo de vida<sup>58</sup> da GAD e o ciclo de vida de documentos contábeis<sup>59</sup>.

As diretrizes têm importante papel no modelo, pois é algo que cria, motiva e estimula a mudança em uma organização. No intuito de reforçar o porquê de escolher as diretrizes do modelo, como *inovação e tecnologia*, buscou-se uma importante citação no Relatório da Gestão 2011:

As diretrizes cujas alternativas são avaliadas e as estratégias da organização são definidas quando da elaboração dos direcionadores estratégicos, que são derivados da missão e visão da corporação, tendo em vista as análises dos ambientes externo e interno, dos negócios e da corporação (CEMIG GT GERAÇÃO E TRANSMISSÃO, 2011, p. 14).

Complementando esta afirmação, tem-se que: “foram identificados e priorizados os principais direcionadores estratégicos necessários para o alcance do futuro desejado” (CEMIG GT GERAÇÃO E TRANSMISSÃO, 2011, p. 14).

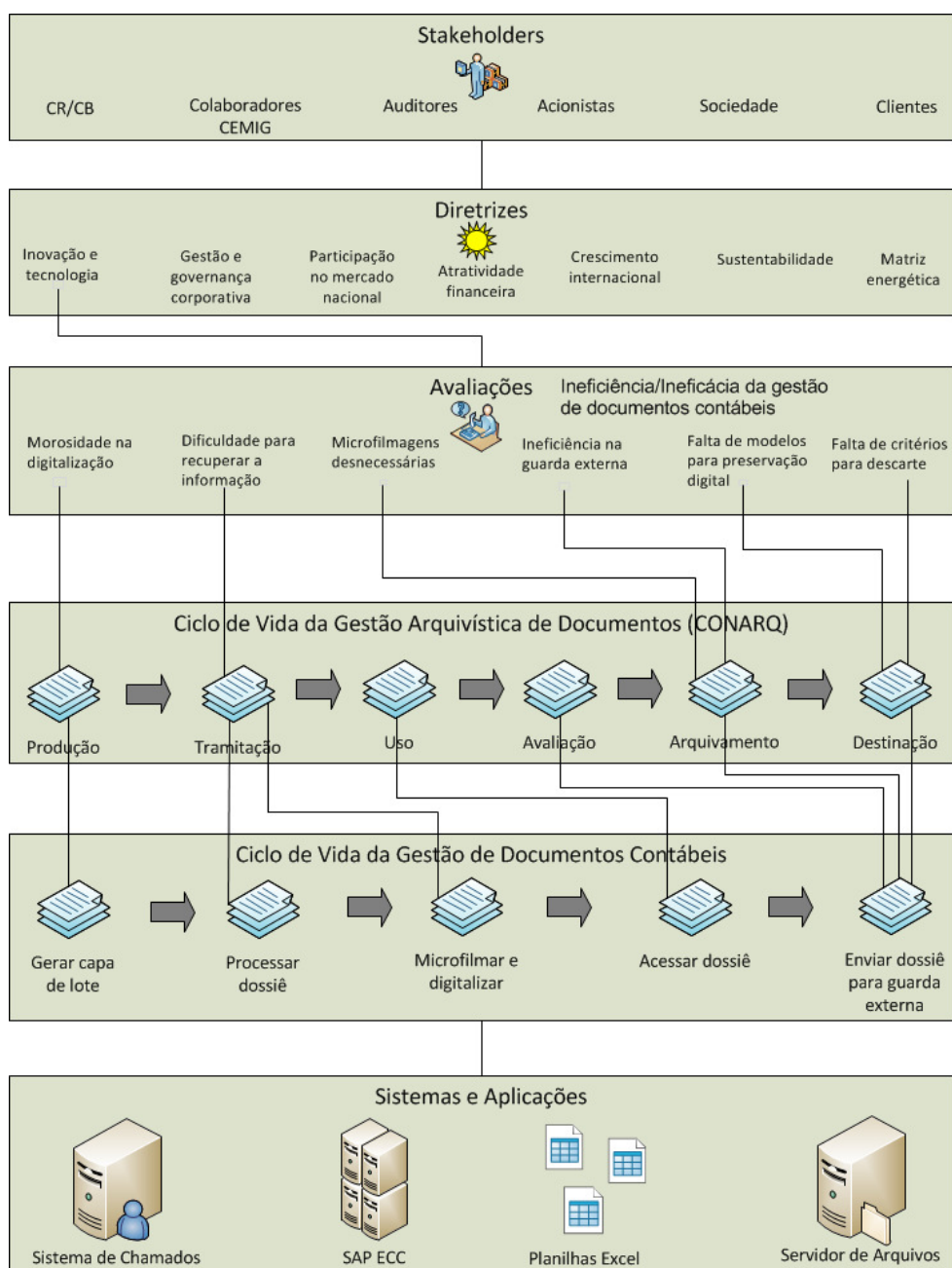
O modelo da Fig. 6 retrata estas diretrizes, além dos demais elementos motivacionais.

---

<sup>58</sup> Como foi apresentado no referencial teórico, de acordo com o CONARQ (2011) o ciclo de vida refere-se às sucessivas etapas pelas quais passam os documentos: produção, tramitação, uso, avaliação, arquivamento, guarda permanente ou eliminação.

<sup>59</sup> As etapas do ciclo de vida dos documentos contábeis foram obtidas durante a execução do P&D GT507, quando se detectou a cadeia de valor dos processos.

Figura 6 - Modelo motivacional – modelo genérico – cenário atual



Fonte: o autor, 2014.

A fim de obter as etapas do *Ciclo de Vida da Gestão Arquivística de Documentos* (camada na Fig. 6), o CONARQ (2014) recomenda o modelo de requisitos (e-ARQ) para um SIGAD. Os relacionamentos desta camada com a camada *Ciclo de Vida da Gestão de Documentos Contábeis* e demais elementos do modelo estão explicados na sequência a seguir:

- os *stakeholders* têm relacionamentos do tipo *associações* com as diretrizes encontradas;

- as diretrizes foram extraídas do relatório CEMIG GT Geração e Transmissão (2011) e o relacionamento entre a diretriz *inovação e tecnologia*<sup>60</sup> e as avaliações decorre da percepção dos usuários entrevistados. Dessa forma, as avaliações *ineficiência/ineficácia da gestão de documentos contábeis* influenciam diretamente a diretriz *inovação e tecnologia*;
- as etapas do *ciclo de vida da GAD* foram definidas em conformidade com o ciclo de vida padrão do CONARQ (2011) e então relacionadas com as atividades arquivísticas realizadas na Companhia Energética (camada *Ciclo de Vida de Gestão de Documentos Contábeis*);
- finalmente, os componentes de *sistemas e aplicações* estão associados ao ciclo de vida da gestão dos documentos contábeis.

Realizada a análise da situação atual (diagnóstico expresso no modelo motivacional), revelaram-se algumas deficiências da organização. Tais deficiências ocorrem, notadamente, porque a empresa ainda não possui um SIGAD e não considera a GAD estratégica para o negócio, o que pode ser percebido pela utilização dos *sistemas e aplicações* operacionais em uso: *sistemas de chamados, SAP ECC*<sup>61</sup>, *planilhas Excel e servidor de arquivos*. Nenhuma destas aplicações contempla as etapas preconizadas pela GAD<sup>62</sup>.

Encontram-se abaixo os fatos relevantes que fundamentam esta análise:

- ausência de política, metodologia de GAD e instrumentos arquivísticos de gestão recomendados pelo CONARQ (2011), tais como a tabela de temporalidade e o plano de classificação de documentos;
- dificuldade para recuperar a informação, o que incorre em multas e outros problemas. Segundo o CONARQ (2011), a recuperação ágil e rápida é requisito essencial de um SIGAD;

<sup>60</sup> De acordo com este relatório, a *inovação e tecnologia* é um “direcionador estratégico” (p.13), e existem necessidades e expectativas para com esta diretriz com relação à “qualidade do atendimento” (p. III), assim como “é um dos 12 fatores que formam a decisão de escolha dos consumidores finais” (p. 23).

<sup>61</sup> O *SAP ERP Central Component (ECC)* tem como objetivo de suportar as atividades de negócio de uma empresa de forma integrada.

<sup>62</sup> Identificou-se a existência na Companhia Energética de um SIGAD contemplando documentos de uma forma geral e não, especificamente, os documentos contábeis.

- morosidade na digitalização, microfilmagens desnecessárias, ineficiência na guarda externa, falta de modelos para preservação digital e falta de critérios para descarte;
- elevados custos no manuseio dos documentos ao longo dos últimos anos (P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013);
- custos elevados na customização do sistema transacional existente (SAP ECC) para atender a um mínimo do que seria preconizado pela GAD.

Percebe-se, neste cenário atual, o problema na gestão arquivística afetando negativamente a diretriz *inovação e tecnologia*, o que pode originar na falta de alinhamento estratégico da GAD com o negócio. É papel da evolução do modelo que se deseja no futuro explicitar as melhorias, à luz da estratégia e dos sistemas de informação que auxiliam a GAD. O novo modelo representa um mapeamento que corrige as deficiências da situação atual e indica a almejada.

#### 6.1.2. Modelo Motivacional genérico – estado futuro desejado

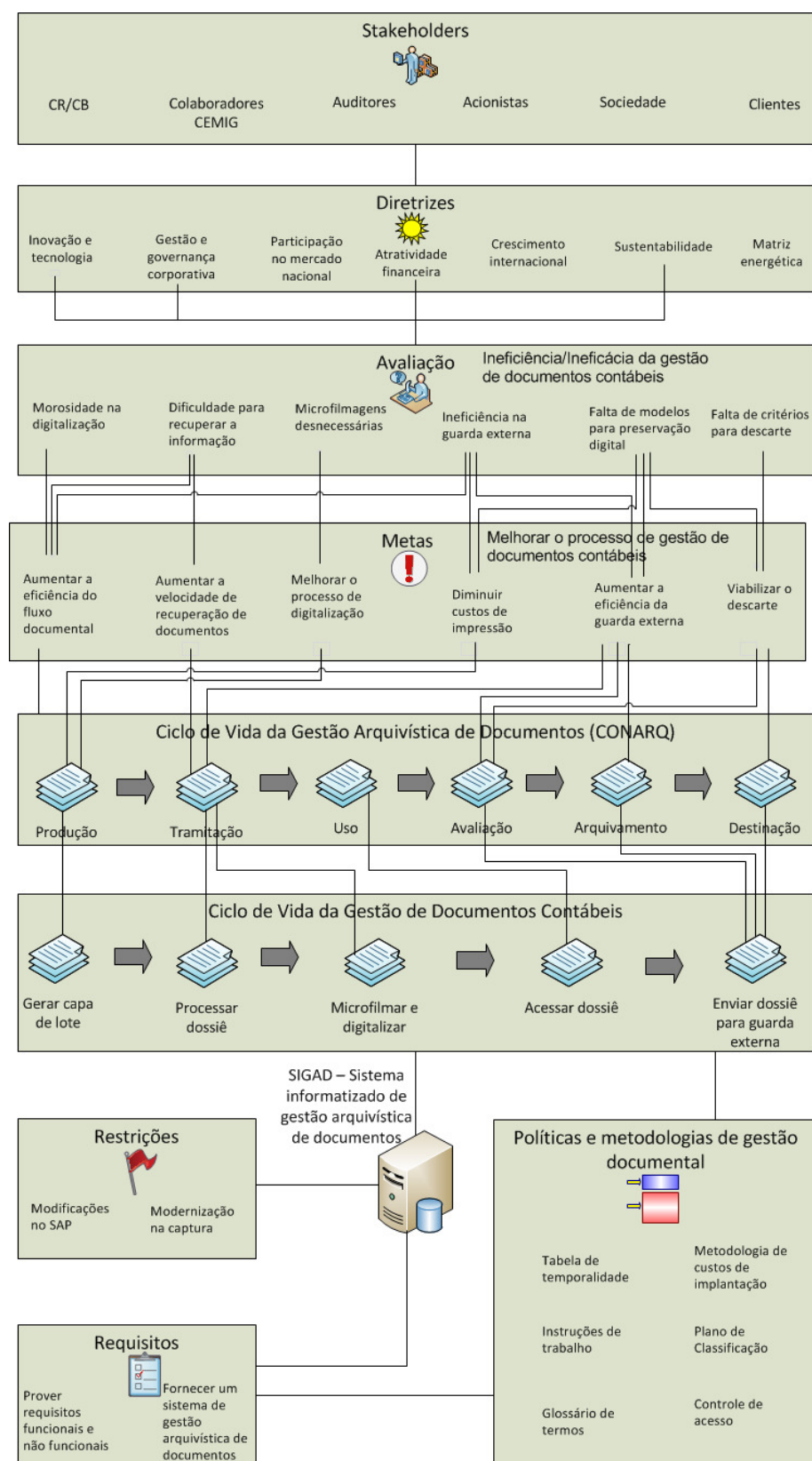
Ao explicitar os relacionamentos existentes entre a camada Avaliações (*Ineficiência/ineficácia da gestão de documentos contábeis*) e a camada *Ciclo de vida da GAD*, o diagnóstico realizado pelo modelo anterior revelou lacunas no ciclo de vida da GAD (tramitação, uso, avaliação, arquivamento e descarte) e fundamentou a discussão da necessidade de um SIGAD para a Companhia.

O cenário futuro desejado do modelo (Fig. 7) mantém os elementos *stakeholders*, diretrizes e avaliações, assim como o *ciclo de vida da GAD* e da *gestão de documentos contábeis*. Os componentes de sistemas e aplicações são extintos, pois os sistemas de informações do cenário atual têm problemas de integração e deficiências para atender aos processos da gestão de documentos contábeis. Também as planilhas eletrônicas passam a não fazer parte da versão do cenário futuro, pois seu uso não é recomendado nesse contexto (difícil compartilhamento, erros de preenchimento, verificação comprometida, falta de rastreabilidade de alterações realizadas, dentre outros). Nas entrevistas para entendimento dos requisitos, encontrou-se o uso indiscriminado de planilhas eletrônicas em todas as etapas do processo.

No modelo do cenário futuro foram agregados e agrupados os seguintes novos elementos: metas (*goals*), restrições, requisitos, políticas e metodologias de gestão documental, além do próprio SIGAD. A proposição destes novos elementos se deu a partir do andamento do projeto, da modelagem dos processos de negócio, assim como das deficiências encontradas no cenário atual.

Depois de elaborada a versão inicial do estado futuro desejado, foram realizadas as oficinas de avaliações e validações, como prevê a DSR, e recomendados os potenciais pontos de melhoria. Dentre os participantes destas sessões, além de alguns colaboradores da CEMIG, estavam o Sr. Alexandre Magno França Teixeira (coordenador do P&D GT507 pela CEMIG); o Sr. Vinícius Vieira Sales (citado na Seção 6.1.1); a Sra. Lívia Marangon Duffles (mestre em Ciência da Informação pela ECI-UFMG e exerce a função de analista de gestão documental da CEMIG); o professor Dr. Marcello Peixoto Bax (coordenador do P&D GT507 pela UFMG e orientador desta tese); o Sr. Marco Aurélio Mendes (gerente do projeto P&D GT507 e doutorando em administração na FACE-UFMG); a Sra. Elisângela Cristina Aganette (pesquisadora do P&D GT507 e doutoranda em Ciência da Informação na ECI-UFMG) e o professor M.Sc. Walter Koch (consultor ECM no P&D GT507 e autor na área de ECM). As participações e as indagações no que diz respeito aos modelos foram importantes para análises mais assertivas.

Figura 7 - Modelo motivacional - modelo genérico - estado futuro desejado



Fonte: o autor, 2014.

A seguir, descrevem-se os novos elementos e relacionamentos que aparecem no modelo motivacional da Fig. 7, bem como são analisados os pontos mais



importantes. Idealizou-se um cenário futuro mais adequado para que os problemas detectados na camada Avaliações (fraquezas, queixas, inconveniências e inconsistências) fossem mitigados. Além dos elementos motivadores do cenário atual, cabe esclarecer os elementos específicos que surgiram no cenário futuro desejado:

- SIGAD: o sistema informatizado de gestão arquivística de documentos é um elemento central da demanda do P&D. Consta no documento inicial do projeto a justificativa para o seu desenvolvimento: “espera-se para a EMPRESA, portanto, a integração dos recursos de TI - SAP, ECM, impressão e captura corporativa, dos recursos arquivísticos em gestão de documentos e informações e do amparo legal para a microfilmagem eletrônica com o desenvolvimento de um novo *software*” (P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013, p.1);
- metas: os detalhes que formaram a meta principal *Melhorar o processo de gestão de Documentos Contábeis*, bem como as metas que estão agregadas a ela, constam na documentação do projeto (P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013);
- nova camada denominada Restrições que é composta de *modificações no SAP* (necessárias com a integração do SIGAD) e de *modernização na captura* dos documentos, parte dos objetivos do projeto (P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013). Decerto, o SAP carece de customizações, modernizações e integrações, o que é justificado quando se lê:

A tramitação da documentação digitalizada (via impressão corporativa) para o GEDOC, submetida a *workflow*, com integração a recursos SAP, trará ganhos na agilidade do processo, na redução impactante no volume de impressões, na minimização de riscos relativos à perda ou extravio de documentos em trânsito e no *link* direto para a produção do microfilme (possibilitando o rearranjo das imagens atemporais antes de gerar fotograma e filme), além de garantir exigências fiscais e contábeis sem expor a Empresa a riscos de multas que giram em milhões (P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013, p.1).

- requisitos: especificações funcionais e não funcionais do SIGAD, com o aporte do e-ARQ (CONARQ, 2011);

- finalmente, agruparam-se em *Políticas e metodologias de gestão documental* os seguintes elementos: *instruções de trabalho e controle de acesso* (que fazem parte da política da Companhia Energética); *glossário de termos*; *tabela de temporalidade e plano de classificação* recomendados em CONARQ (2011); *custos de implantação* (que aparecem em P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013).

Quanto aos relacionamentos que aparecem na Fig. 7, os que envolvem os *stakeholders*, diretrizes e avaliações, bem como o *ciclo de vida da GAD* e da *gestão de documentos contábeis*, são os mesmos da versão do cenário atual. Contudo, com o redesenho do modelo e a inserção dos novos relacionamentos entre as metas e o *ciclo de vida da GAD*, entre o SIGAD e as restrições, requisitos e políticas e metodologias de gestão documental, foi possível desvendar os objetivos estratégicos do projeto, a saber:

- entre as avaliações e as diretrizes só havia o relacionamento da diretriz *inovação e tecnologia*. Na oficina de modelagem do cenário futuro desejado, os participantes foram unânimes quanto à influência das avaliações na diretriz *atratividade financeira*. De fato, sem explicitar tal influência o modelo não alcançaria plenamente o alinhamento da TI com os negócios. Quanto à *sustentabilidade*, é assunto em pauta prioritária na Companhia Energética, assim como a *gestão da governança corporativa*;
- metas e avaliações devem estar associadas: foram então inseridas metas de alcance estratégico, bem como os seus relacionamentos com o *ciclo de vida da GAD*, camada que permanece com as mesmas etapas do modelo da situação atual;
- o SIGAD se relaciona com o *ciclo de vida dos documentos contábeis*, pois implementa as funcionalidades de gestão dos documentos. Como recomendação para a implantação do SIGAD é necessário atentar-se em *restrições*, tais como: realizar *modificações (necessárias) no SAP* e *modernizar o processo de captura dos documentos*;
- o *fornecimento do sistema de gestão arquivística de documentos* é um dos objetivos do projeto e, portanto, necessita-se *prover requisitos funcionais e não funcionais*;

- a elaboração das *políticas e metodologias de gestão documental* orienta e suporta a implantação das etapas do *ciclo de vida dos documentos*, assim como o alcance as *metas*.

Além de descrever e discutir os resultados da modelagem motivacional, o redesenho do cenário atual na Companhia Energética permitiu identificar um maior alinhamento entre o SIGAD planejado e a estratégia de negócios, um dos objetivos específicos.

### *6.1.3. Modelo Motivacional – ArchiMate – cenário atual*

Nas Seções 6.1.1 e 6.1.2 foram retratadas as vantagens em se modelar uma EA por meio de elementos genéricos. Ainda mais valor poderá ser agregado aos modelos, quando se emprega uma linguagem para a modelagem da EA, o que será confirmado a partir desta Seção.

Para o desenvolvimento dos modelos desta tese, escolheu-se a linguagem de EA, o ArchiMate, cujas características e justificativas de utilização foram apresentadas na Seção 2.9. Com relação à ferramenta utilizada para a modelagem na linguagem ArchiMate, existe uma gama de opções, perpassando aplicativos pagos e livres (*free*). Optou-se pela ferramenta Archi (ARCHI, 2015a, 2015b), descrita na Seção 2.12.

Uma vez escolhida a linguagem de EA (ArchiMate) e a ferramenta de modelagem (Archi), cabe retomar à apresentação e análise dos modelos. Pelo fato de se aproveitar os elementos capturados e utilizados nos modelos genéricos (Seções 6.1.1 e 6.1.2), a continuidade da modelagem foi, em parte, facilitada. Afinal, não seria factível realizar mudanças neste sentido, visto que tudo foi minuciosamente avaliado no momento da obtenção dos insumos. De imediato, conforme recomendação do metamodelo e a rica semântica dos relacionamentos do ArchiMate, percebe-se a manutenção destes elementos (Fig. 8 e 9).

Um aspecto importante ao se utilizar uma linguagem de EA é a questão das cores dos elementos, afinal, direciona-se para a padronização. Entretanto, no modelo motivacional da linguagem ArchiMate não existe uma recomendação de cores

(LANKHORST, 2012; THE OPEN GROUP, 2013). Desta forma, a escolha a seguir ocorreu meramente para uma representação visual mais apropriada da Fig. 8, a saber:

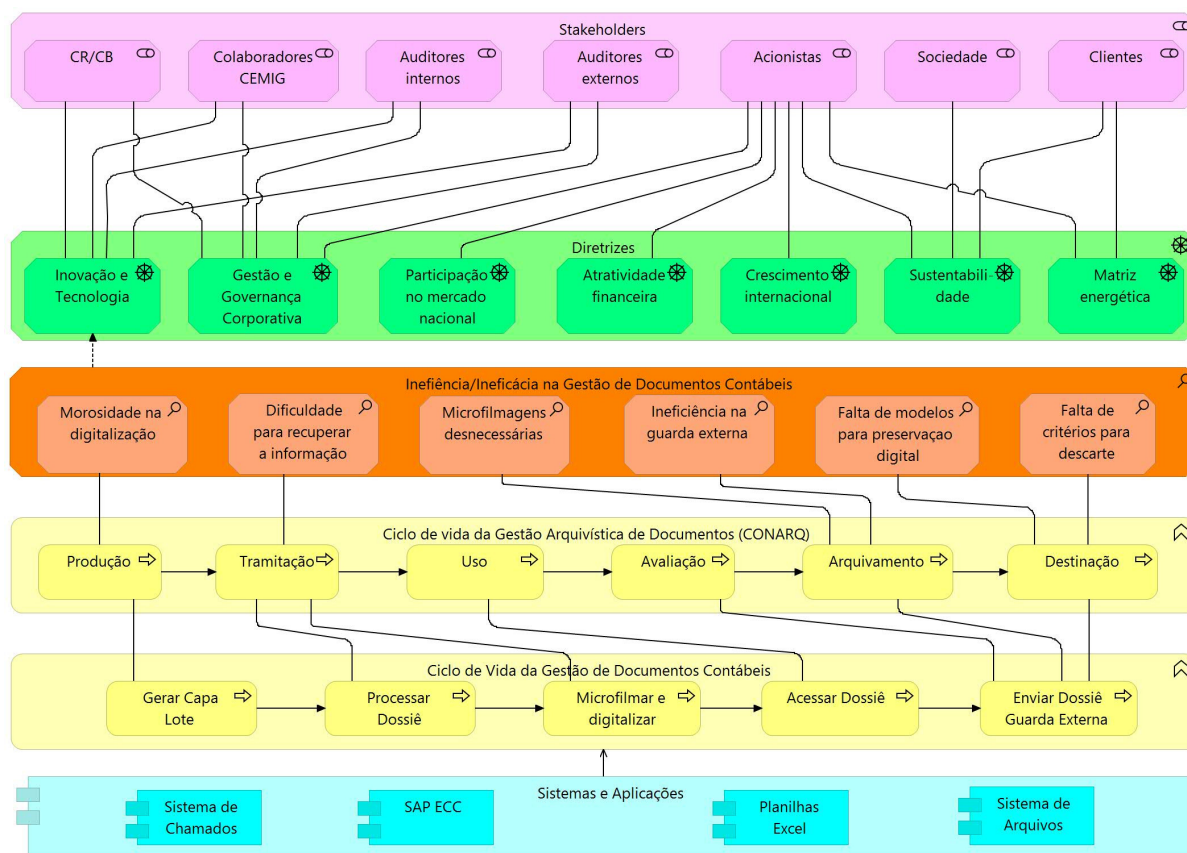
- *stakeholders*: roxo;
- diretrizes (*drivers*): verde;
- avaliações: laranja;
- função e processos de negócios: amarelo;
- sistemas e aplicações: azul.

A seguir, serão discutidas as mudanças que ocorreram do modelo motivacional genérico do cenário atual para o modelo em ArchiMate da Fig. 8.

A fim de relacionar corretamente os elementos, adotou-se o princípio da aderência ao metamodelo do ArchiMate (LANKHORST, 2012). Assim sendo, ocorreram algumas mudanças entre os relacionamentos, pois não existe semântica nos modelos genéricos (Fig. 6 e Fig. 7). Têm-se, abaixo, as descrições dos relacionamentos e das mudanças ocorridas:

- inicialmente, cabe explicar o relacionamento de agregação dos grupos que contêm elementos do mesmo tipo. Este relacionamento não fica explícito visualmente, mas na ferramenta Archi é possível verificar. Por exemplo, o grupo *Stakeholders* agrega os elementos *CR/CB*, *Colaboradores CEMIG* e os demais;
- entre os *Stakeholders* e as *Diretrizes* existem diversos relacionamentos de associação. Um *Stakeholder* está associado a uma *diretriz* (por exemplo, *CR/CB* está associado à *Inovação e tecnologia* e à *Gestão e governança corporativa*). Estes relacionamentos de associação foram bastante modificados do modelo genérico para o ArchiMate, pois, a título de simplificação no modelo genérico, existia apenas um relacionamento entre estes dois grupos;

Figura 8 - Modelo motivacional - ArchiMate - cenário atual



Fonte: o autor, 2014.

- entre os grupos *Diretrizes* e *Avaliações* (laranja), utilizou-se somente um relacionamento de influência entre todo o grupo de *Avaliações* e a *Diretriz Inovação e tecnologia* (Seção 6.1.1). Com efeito, as avaliações podem influenciar diretamente as diretrizes (LANKHORST, 2012);
- entre o grupo *Ineficiência/Ineficácia da gestão de documentos contábeis* e as demais *avaliações* (por exemplo, *Morosidade na digitalização*), existem relacionamentos de agregação, ou seja, há uma decomposição em múltiplas intenções mais concretas do que a avaliação principal;
- uma novidade foi o aparecimento do elemento *Função de negócio* (cor amarela) para modelar os grupos *Ciclo de vida da GAD* e o *Ciclo de vida de documentos contábeis*. Como elucidado por Lankhorst (2012) na fundamentação dos conceitos, recomenda-se a *Função de negócio* quando de deseja agrupar comportamentos com critérios similares, ou seja, os *Processos* ou competências do mesmo negócio;

- na *Função de negócio Ciclo de vida da GAD*, os *Processos* (por exemplo, *Produção e Tramitação*) estão ligados pelo relacionamento de desencadeamento (relação temporal ou causal entre *Processos*);
- o mesmo relacionamento de desencadeamento ocorre com os *Processos de negócios* da *Função de negócio Ciclo de vida de documentos contábeis*;
- os relacionamentos entre os elementos *Avaliações* e as *Funções de negócio* não sofreram modificações do modelo genérico e aqui estão representados com associações;
- finalmente, o grupo *Sistemas e aplicações* (na cor azul) são usados pela função de negócio *Ciclo de vida da gestão de documentos contábeis*. Como existem relacionamentos entre esta função de negócio e os demais elementos, significa que *Sistemas e aplicações* também são usados por todos os elementos do modelo.

As discussões e avaliações deste modelo motivacional do estado atual foram feitas no final da Seção 6.1.1, quando se revelou a existência de um problema arquivístico na gestão da Capa de Lote, afetando negativamente a *Diretriz Inovação e tecnologia*. A seguir, tem-se o redesenho desse modelo do estado atual em ArchiMate.

#### 6.1.4. Modelo Motivacional – ArchiMate – estado futuro desejado

Seria redundante, nesta Seção, adentrar novamente nos detalhes das deficiências da GAD da Companhia Energética, que não consideram o SIGAD estratégico para o negócio (Seções 6.1.1 e 6.1.2). Entretanto, cabe esclarecer o que foi modificado do modelo genérico do estado futuro desejado para o modelo em ArchiMate.

Similar ao modelo em ArchiMate no estado atual (Seção 6.1.3), não existe uma formalização das cores para os elementos. Desta forma, além do que já foi determinado, agregou-se:

- metas (*goals*): azul petróleo;
- princípio: azul claro;
- restrições: vermelho escuro;

- requisitos: marrom.

Sem qualquer tipo de alteração do modelo genérico da Fig. 7, aparece no modelo em ArchiMate o grupo das *Metas*, situado entre as *Avaliações* e o *Ciclo de vida da GAD*. Da mesma forma, o novo elemento *SIGAD*, aparece no modelo em ArchiMate como o elemento *Princípio*<sup>63</sup> (*Um SIGAD voltado para o usuário*). Já os elementos *Requisitos* e *Restrições*, que situam ligados ao *SIGAD*, influenciam diretamente o *GAD*.

A Fig. 9 retrata o modelo motivacional do estado futuro desejado em ArchiMate. Enumeram-se, a seguir, os elementos que sofreram algum tipo de modificação do modelo genérico:

- as *Restrições* (vermelho escuro) ora agrupadas no modelo genérico, aqui são representadas separadamente, apenas para melhor compartimentalização;
- o agrupamento do modelo genérico que se chamava *Políticas e metodologias de gestão documental* aqui incorpora as especificidades de um elemento *Requisitos* (marrom), que melhor se adéqua no modelo motivacional em ArchiMate.

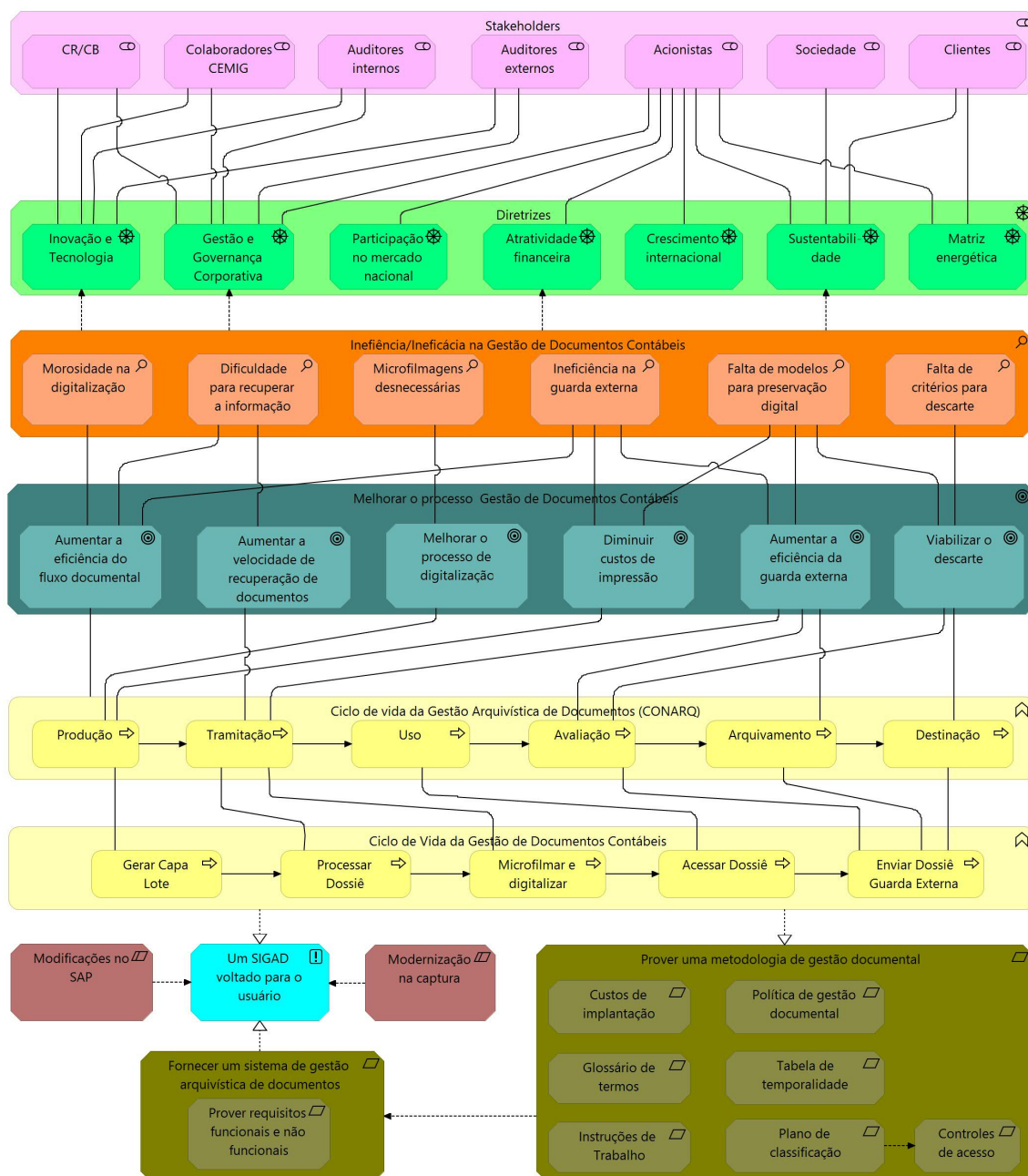
A maioria das relações deste modelo (Fig. 9) foi explicada na Seção 6.1.2. Deste modo, abaixo têm-se os novos relacionamentos:

- entre as *Avaliações* (laranja) e as *Diretrizes*, aparecem os relacionamentos de influência;
- adotando o mesmo sentido do relacionamento de agregação dos elementos *Avaliações*, está implícito um relacionamento de agregação entre a *Meta* principal (cor azul petróleo) *Melhorar o processo gestão de documentos contábeis* e as demais *Metas* (por exemplo, *Aumentar a eficiência dos fluxos documentais*);

---

<sup>63</sup> Conforme explicado na revisão de literatura, um princípio é uma propriedade normativa de todos os sistemas num dado contexto, ou a forma em que são realizados (LANKHORST, 2012; THE OPEN GROUP, 2013).

Figura 9 - Modelo motivacional - ArchiMate - estado futuro desejado



Fonte: o autor, 2015.

- entre as *Avaliações* e as *Metas* podem-se observar os relacionamentos de associação. Por exemplo, a *Meta Aumentar a eficiência do fluxo documental* está associada à *Morosidade na digitalização*, *Dificuldade para recuperar a informação* e também a *Ineficiência com a guarda externa*;
- entre o grupo das *Metas Melhorar o processo de Gestão de Documentos Contábeis* e a *Função de negócio Ciclo de vida da GAD*, optou-se pelo relacionamento de associação;



- existe um relacionamento de realização entre as *Funções de negócio* e o *Princípio*. Portanto, o *Ciclo de vida da GAD* realiza-se pelo *SIGAD voltado para o usuário*;
- entre as *Restrições* (vermelho escuro) e o *Princípio* (azul claro) modelou-se o relacionamento de influência. Decerto, a *Restrição Modificações no SAP* influenciará diretamente o SIGAD, assim como a *Restrição Modernização na captura*;
- utilizando a agregação, tem-se que *Fornecer um sistema de gestão arquivística de documentos* agrega *Prover requisitos funcionais e não funcionais*;
- existe um relacionamento de realização entre os *Requisitos Fornecer um sistema de gestão arquivística de documentos* e o *Princípio*;
- o conjunto de *requisitos Prover uma metodologia de gestão documental* agrega *Custos de implantação, Glossário de termos, Instruções de trabalho, Política de Gestão Documental, Tabela de temporalidade e Plano de classificação*. Na última sessão de validação dos modelos, acatou-se a necessidade de mais um *Requisito*, os *Controles de acesso*, que são influenciados pelo *Plano de classificação*;
- finalizando, este conjunto de *Requisitos Prover uma metodologia de gestão documental*, são realizados pela *Função de negócio Ciclo de Vida da Gestão de Documentos Contábeis*, assim como eles influenciam *Fornecer um sistema de gestão arquivística de documentos*.

Ressalta-se que os *Requisitos Glossário de termos, Tabela de temporalidade, Plano de classificação, Controles de acesso, Política de gestão documental e Instruções de trabalho*, são entregáveis formais do P&D GT507, como caracteriza os documentos P&D CEMIG GT507 (2013a) e P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11 (2013).

Após a descrição dos modelos motivacionais, iniciam-se, a partir da Seção 6.2, as visões da arquitetura corporativa no contexto do P&D GT507.

## 6.2. Visões da arquitetura corporativa – ArchiMate

Conforme descrito na Seção 2.10.2, a modelagem da EA é transmitida por meio de visões (*views*), que explicitam e comunicam demandas específicas aos *stakeholders*. Uma visão é criada de acordo com as regras e as definições de um ponto de vista (*viewpoint*) da EA. Assim, para guiar e elaborar as visões são necessários os pontos de vista, que são as abstrações e formam o conjunto de modelos e espécies de *templates* (ARCHIMATE, 2015; LANKHORST 2012; THE OPEN GROUP, 2013).

Qualquer visão e ponto de vista não devem ser considerados isolados. As visões são inter-relacionadas, e, geralmente, a combinação de visões é a melhor forma de descrever e de comunicar uma parte da arquitetura (LANKHORST, 2012). Escolheu-se para ambiente do P&D GT507 a modelagem das seguintes visões, no cenário atual e no estado futuro desejado: visão em camadas, visão do ArchiMate, visão de cooperação dos negócios, visão da cooperação das aplicações, visão da estrutura organizacional, visão da cooperação dos atores e a visão da infraestrutura técnica. Ressalta-se que o conjunto de visões recomendadas por ArchiMate não se restringe as sete aqui selecionadas. A escolha incorre sobre a aplicabilidade e aderência das visões às características dos projetos.

### 6.2.1. Visão em camadas – cenário atual

Com relação à apresentação das visões, não existe uma indicação de sequência formal. Desta forma, optou-se nesta tese por apresentar as visões selecionadas iniciando-se pela visão em camadas, considerada abrangente e uma das principais. Ela mostra as camadas da EA (negócios, aplicações e infraestrutura de TI) em um único diagrama, com um panorama globalizado.

Outro aspecto importante é no âmbito das cores dos elementos. Diferentemente da extensão motivacional, onde não existe formalidade das cores, a visão em camadas as recomenda. Todo o esclarecimento sobre as cores que representam os

elementos, os aspectos<sup>64</sup> e domínios foram apresentados na fundamentação dos conceitos (Seção 2.10). Resumidamente, tem-se que:

- cor azul - elementos de estrutura ativa: são atores do negócio e seus papéis, os componentes de aplicativos e os dispositivos da camada de infraestrutura, como os recursos computacionais;
- verde - elementos de estrutura passiva: são os objetos cujo comportamento é executado, por exemplo, os objetos de dados ou de negócios;
- amarelo - elementos de comportamento: os serviços, as funções e os processos de negócio (ARCHIMATE, 2015; LANKHORST, 2012).

Retratam-se, a partir da Fig. 10, os elementos da visão em camadas no estado atual da GAD do P&D GT507. Olhando para as cinco camadas do modelo, identificam-se as três principais: negócios, aplicações e infraestrutura de TI. Visando a uma melhor compreensão quando se compartimentaliza os elementos comuns em subcamadas, subdividiu-se a camada de negócios em outras três, denominadas: *atores externos e papéis; serviços de negócios; funções, processos, atores internos e papéis*.

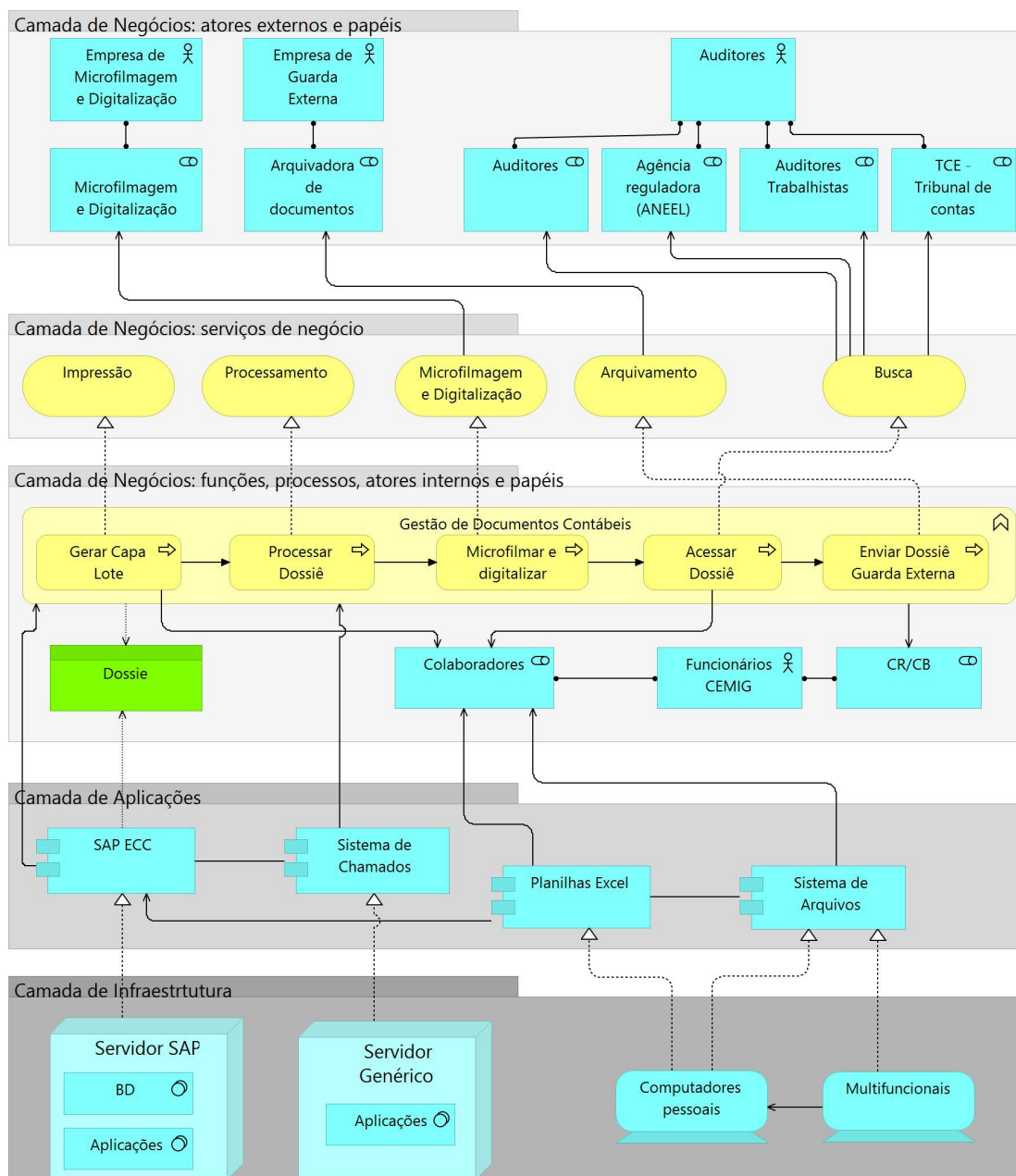
Os elementos do modelo foram obtidos na observação direta, na análise documental, bem como nas entrevistas realizadas na Companhia Energética. A seguir a explanação das camadas e os respectivos elementos modelados:

- camada de negócios:
  - subcamada *atores externos e papéis*: estão representados os atores (elementos de estrutura ativa) que atuam no processo: *Empresa de microfilmagem e digitalização* e *Empresa de guarda externa*, atribuído, respectivamente, o papel de *microfilmagem e digitalização* e *arquivadora de documentos*. Ao ator *Audidores* estão atribuídos os papéis de *Audidores, Agência reguladora, Auditores trabalhistas e Tribunal de Contas do Estado (TCE)*;

---

<sup>64</sup> Como mostrado na fundamentação dos conceitos sobre os aspectos, divide-se em três categorias principais de elementos: estrutura ativa e passiva e os elementos de comportamento.

Figura 10 - Visão em camadas - ArchiMate - cenário atual



Fonte: o autor, 2015.

- subcamada *serviços de negócios*: estão modelados os elementos de comportamento, os serviços de *impressão*, *processamento*, *microfilmagem e digitalização*, *arquivamento* e *busca*;
- subcamada *funções, processos, atores internos e papéis*: esta subcamada de negócios tem uma complexidade maior que as demais, por compartimentalizar diferentes elementos. Nesta subcamada, percebe-se o total alinhamento com o modelo motivacional, por representar precisamente a *função de negócio Gestão de Documentos*

*Contábeis* e seus respectivos processos que foram modelados, por exemplo, o processo *Gerar Capa Lote*. Por se tratar de um ambiente do SIGAD, todos os elementos desta visão em camadas convergem para os processos da *função de negócio*. Complementam-se com os atores *Funcionários CEMIG* ao qual é atribuído o papel de *Colaboradores* e *CR/CB*. Finalmente, nesta subcamada, tem-se o objeto de dados *Dossiê*, que contém as informações da Capa de Lote;

- camada de aplicações: nesta camada estão representados os mesmos componentes de aplicações do modelo motivacional do estado atual, indicando que a obtenção dos insumos para a modelagem foi pertinente e há uma aproximação precisa entre os modelos;
- camada de infraestrutura: nesta camada estão os elementos de tecnologia, utilizados no contexto da Capa de Lote, que não foram apresentados até o momento: os *servidores*, *computadores* e *multifuncionais*. São eles: *Servidor SAP* (elemento *Nó* - estrutura ativa) contendo os *softwares Banco de Dados (BD)* e as *Aplicações* em geral; *Servidor Genérico* indicando as demais *Aplicações* disponíveis para os usuários. Por fim, foram modelados os seguintes dispositivos: *Computadores pessoais* e *Multifuncionais*.

Após a apresentação dos elementos do modelo, são descritos os relacionamentos:

- relacionamentos de agregação: seguindo os mesmos preceitos do modelo motivacional, têm-se os relacionamentos implícitos de agregação, que são visíveis somente dentro da ferramenta de modelagem Archi. São eles: na camada de negócios entre os processos (por exemplo, *Gerar Capa de Lote*) e a *função de negócio Gestão de documentos contábeis*; na camada de infraestrutura entre os *softwares Banco de Dados* e *Aplicações* e o *Servidor SAP* e entre *Aplicações* e o *Servidor Genérico*;
- entre os atores da camada de negócio são atribuídos determinados papéis (relacionamento de atribuição - *assignment*), por exemplo, a *Empresa de Microfilmagem e Digitalização* está atribuído o papel de *Microfilmagem e Digitalização*;

- os serviços da subcamada de negócio *Serviços de negócio* se relacionam com os papéis dos atores da seguinte forma: o serviço de *Microfilmagem e Digitalização* é usado (relacionamento *used by*) pelo papel *Microfilmagem e Digitalização*. Ao ator *Empresa de Microfilmagem e Digitalização* é atribuído este papel, de *Microfilmagem e Digitalização*. Desta mesma forma, se relacionam os serviços de *Arquivamento* e *Busca*, este porém, utilizando mais relacionamentos que os demais. Já os serviços *Impressão* e *Processamento* não possuem relacionamentos com os papéis dos atores;
- na subcamada de negócios *Funções, processos atores internos e papéis*, existem diversos relacionamentos, a saber:
  - entre os processos existe o relacionamento de desencadeamento (*triggering*): por exemplo, *Gerar Capa de Lote* desencadeia o processo *Processar Dossiê*. É um relacionamento dinâmico que significa: uma vez finalizada a geração da Capa de Lote, inicia-se o processo de processamento de dossiê. Os relacionamentos entre os demais processos funcionam de maneira similar;
  - entre os processos e os serviços existe o tipo de relacionamento de realização, por exemplo: tem-se que as atividades do processo *Gerar Capa de Lote* realizam o serviço *Impressão*; da mesma forma, *Processar Dossiê* realiza o serviço *Processamento*. Os demais processos e serviços têm a mesma semântica;
  - ao ator *Funcionários CEMIG* é atribuído o papel *CR/CB*. Este papel executa todos os processos da função de negócio *Gestão de Documentos Contábeis*, pois existe um relacionamento que se lê: a função de negócio *Gestão de Documentos Contábeis* é usada pelo papel *CR/CB*. Como os processos estão agregados a esta função de negócio, significa que eles também são usados pela *CR/CB*;
  - com o papel *Colaboradores* ocorre o mesmo relacionamento acima. Contudo, não abrange toda a função de negócio, mas apenas os processos *Gerar Capa de Lote* e *Acessar Dossiê* são usados pelos *Colaboradores*;
  - por fim, tem-se que o elemento *Dossiê* (Objeto de Dados de estrutura passiva), é acessado por todos os processos da função de negócio;

- relacionamentos existentes entre a subcamada de negócio *Funções, processos atores internos e papéis* e a camada de Aplicações:
  - o componente de aplicação *SAP ECC* acessa o objeto de dados *Dossiê*, e este é usado pelos processos da função de negócio;
  - o componente de aplicação *Sistema de Chamados* é usado pelos processos da função de negócio;
  - as *Planilhas Excel* e os *Sistema de Arquivos* são usados pelos *Colaboradores*;
  - entre os componentes existe o relacionamento de associação, por exemplo, *SAP ECC* está associado ao *Sistema de Chamados* e as *Planilhas Excel* são usadas no *SAP ECC*;
- encerrando os relacionamentos da camada de Infraestrutura, os dois servidores (*Servidor SAP* e *Servidor Genérico*) realizam, respectivamente, os componentes *SAP ECC* e *Sistemas de Chamados*. Entre os dispositivos têm-se os seguintes relacionamentos: as *Multifuncionais* digitalizam os documentos e são usadas pelos *Computadores Pessoais*. Estes, por sua vez, realizam o aplicativo *Planilhas Eletrônicas* e os *Sistemas de Arquivos*. Como último relacionamento deste modelo, tem-se que as *Multifuncionais* realizam o componente *Sistema de Arquivos*.

Ao findar a descrição dos elementos e relacionamentos da visão em camadas do estado atual, confirmou-se a análise realizada ao final da modelagem motivacional (Seção 6.1). Ou seja, não era priorizado um *SIGAD*, tampouco existia um, para os processos da Gestão Arquivística de Documentos contábeis na Companhia Energética.

Na visão em camadas do estado futuro desejado, que vem a seguir, além de incluir o componente de aplicação *SIGAD*, foram criados os novos objetos de dados (cor verde), a integração entre o *SIGAD* e o *SAP ECC*, bem como a interface com o novo *Sistema de tratamento de captura*.

### 6.2.2. Visão em camadas – estado futuro desejado

Optou-se por mostrar a visão em camadas do estado futuro desejado na sequência do cenário atual para dar continuidade à linha de raciocínio e para a melhor compreensão dos novos elementos e relacionamentos.

Seria redundante descrever as análises sobre o cenário atual expostas nos modelos motivacionais (Seção 6.1). Portanto, serão apontadas as principais modificações ocorridas entre os dois estados, cujo redesenho do modelo do cenário atual resultou no estado futuro, retratado na Fig. 11.

As três subcamadas de negócios não careceram de modificações. Justifica-se pelo levantamento preciso dos elementos de negócio, utilizando a técnica da observação direta na Companhia Energética.

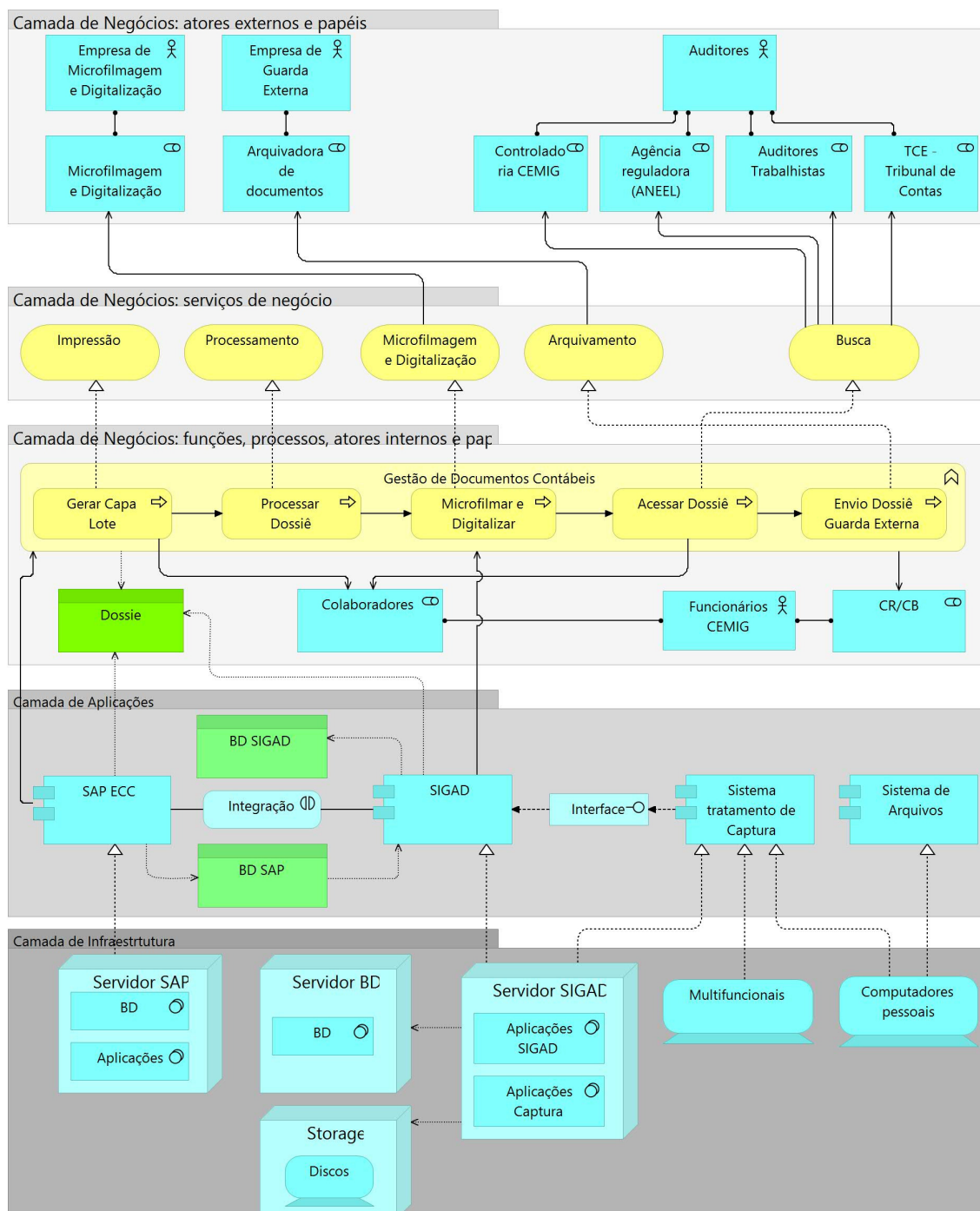
Entretanto, na camada de aplicações, em função do surgimento do SIGAD e dos elementos agregados a ele, tornam-se evidentes as profundas modificações. Fato já esperado, pois um novo sistema demanda banco de dados, integrações, interfaces, dentre outros elementos.

As modificações e melhorias modeladas na camada de aplicação da Fig. 11 estão descritas a seguir:

- o *SIGAD* (novo elemento desta camada) foi modelado e necessita de *Integração* com o componente *SAP ECC* e o relacionamento entre eles é de associação;
- surgem dois novos objetos de dados (cor verde): respectivamente, *BD SIGAD* e *BD SAP*. Este último já operava no momento do cenário atual, mas não constava no modelo, pois não pertencia ao ambiente do SIGAD. Porém, foi necessário modelá-lo no estado futuro, pois o *SIGAD* e o *SAP ECC* acessam o *BD SAP*. Ainda com relação ao *SIGAD*, tem-se: o relacionamento de acesso ao objeto de dados *Dossiê*; o relacionamento usado por (*user by*) pelos processos da *Gestão de Documentos Contábeis*;



Figura 11 - Visão em camadas - ArchiMate - estado futuro desejado



Fonte: o autor, 2015.

- um novo componente de aplicação (*Sistema de tratamento de captura*) será desenvolvido e ocorre o relacionamento de fluxo de informações entre ele e o SIGAD. Ademais, há o componente *Interface* entre eles, sendo descrita a relação: os documentos digitalizados serão direcionados do *Sistema de tratamento de captura* para a *Interface* (necessária para a interação com os usuários), que por sua vez terá o fluxo de informação para o *SIGAD*;

- pode-se perceber nesta camada de aplicação que não foram redesenhados os componentes *Planilhas Excel* e *Sistemas de Chamados*, cujos motivos foram esclarecidos na descrição dos modelos motivacionais (Seção 6.1).

Finalizando os novos elementos e relacionamentos da visão em camadas do estado futuro, na camada de infraestrutura, agregou-se um Nó (*Storage* com o componente *Discos* para armazenamento de dados), a fim de suportar as novas demandas de espaço de memória dos documentos digitais. O servidor, que era genérico no modelo do estado atual, dá lugar a um novo servidor para a aplicação específico para o *SIGAD*, denominado aqui de *Servidor SIGAD*.

Este *Servidor SIGAD* também acessa o novo *Servidor de Banco de Dados (BD)* e ao *Storage*. Completando os relacionamentos neste *Servidor SIGAD*, tem-se que: estão agregadas as *Aplicações SIGAD* e as *Aplicações de Captura*; realizam operações para o *SIGAD* e o *Sistema de tratamento de captura* da camada de aplicações. Finalizando os relacionamentos, os *Computadores Pessoais* realizam operações para o *Sistema de tratamento de captura* e para os *Sistemas Arquivos*, e as *Multifuncionais* realizam operações para o *Sistema de tratamento de captura*.

É importante finalizar esta Seção reafirmando que as lacunas evidenciadas no estado atual, tanto no modelo motivacional quanto na visão em camadas, indicaram a necessidade do *SIGAD*, elemento central da demanda do P&D GT507. Além disto, com a modelagem descrita no estado futuro desejado, foi possível confirmar o alinhamento de um sistema para *GAD* planejado e a estratégia de negócios da Companhia de Energia Elétrica.

A visão em camadas inspira a maioria das visões do ArchiMate. Com recortes estabelecidos na visão em camadas, dá-se origem a outras visões consideradas menos complexas, entretanto, elas privilegiam a comunicação específica aos *stakeholders*. A seguir, nas Seções 6.2.3 e 6.2.4, são apresentadas outras seis visões do ArchiMate.

### 6.2.3. Demais visões – cenário atual

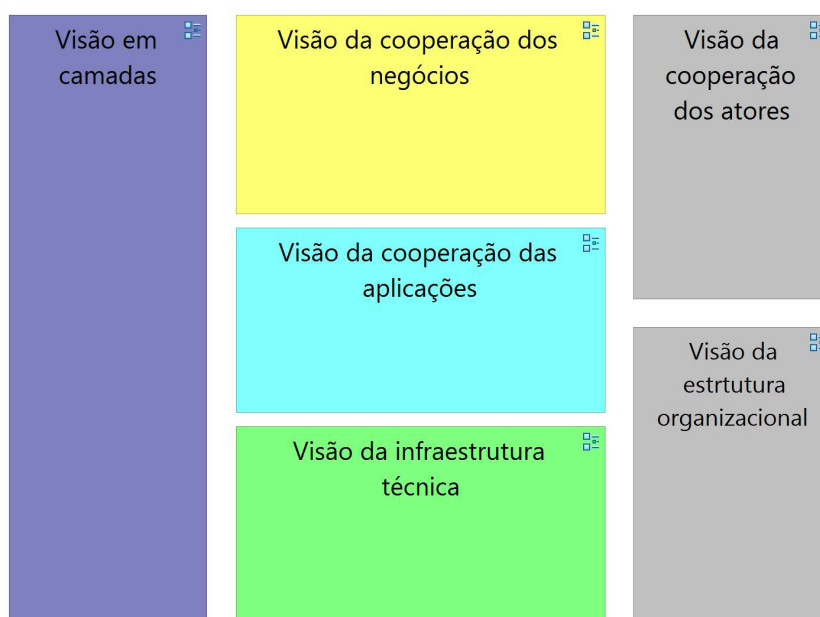
Nesta Seção, tem-se o conjunto das visões do estado atual e na Seção 6.2.4 o conjunto das visões do estado futuro desejado.

Como afirmado anteriormente, a escolha deste conjunto de visões, dentre as existentes no ArchiMate (visão do ArchiMate; cooperação dos negócios; cooperação das aplicações; estrutura organizacional; cooperação dos atores; infraestrutura técnica), além da visão em camadas, se deu pela aplicabilidade e aderência às características do projeto P&D GT507. Ressalta-se, desde já, que para estas visões, as cores dos elementos não são padronizadas. A primeira visão deste conjunto denomina-se visão do ArchiMate.

#### 6.2.3.1. Visão do ArchiMate

Esta visão do ArchiMate é um simples menu de navegação, que agrega todas as visões modeladas. A principal função é ter um panorama completo de todas as visões e agrupando-as de forma a facilitar a navegação, conforme mostra a Fig. 12.

Figura 12 - Visão do ArchiMate - ArchiMate - cenário atual



Fonte: o autor, 2015.

Ao se utilizar uma ferramenta para a modelagem em ArchiMate (Archi), navega-se neste modelo clicando no retângulo correspondente a cada visão.

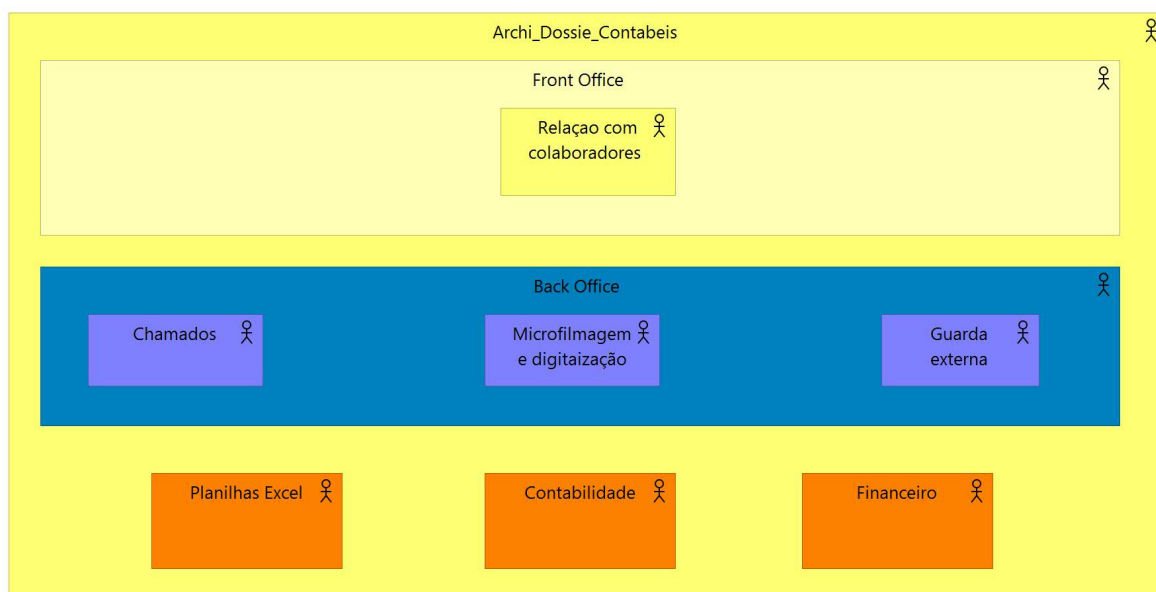
### 6.2.3.2. Visão da estrutura organizacional

A visão da estrutura organizacional é útil para identificar os atores<sup>65</sup> e pode ser visualizada como um diagrama tradicional de blocos aninhados.

Os elementos que aparecem nesta visão estão envolvidos no processo da Capa de Lote. Assim sendo, modelaram-se seguintes os atores, de acordo com a Fig. 13:

- grupo linha de frente (*Front Office*), que tem contato direto com os interessados: *Relação com colaboradores*;
- grupo da camada de suporte (*Back Office*): *Chamados*, *Microfilmagem e Digitalização* e *Guarda Externa*;
- fora destes dois grupos: por dar aporte a todo o departamento (nomeado aqui de *Archi\_Dossie\_Contabeis*), tem-se a *Contabilidade* e o *Financeiro* (subsistemas do *SAP ECC*) e as *Planilhas Excel*.

Figura 13 - Visão da estrutura organizacional - ArchiMate – cenário atual



Fonte: o autor, 2015.

<sup>65</sup> Na visão da estrutura organizacional, as aplicações e sistemas também são considerados atores.

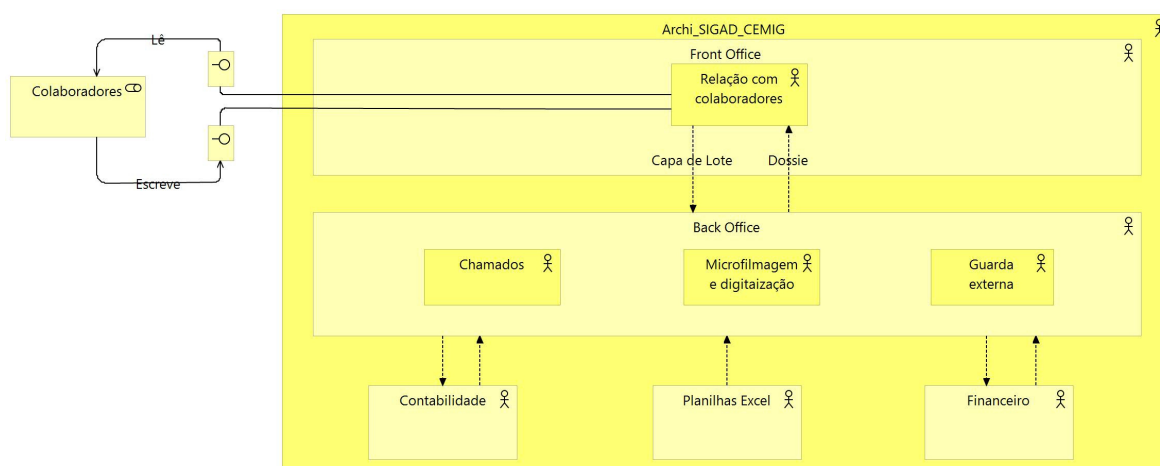
Este modelo cumpre o papel de identificar e apresentar os atores. Em seguida, modelou-se a visão de cooperação entre estes atores.

### 6.2.3.3. Visão da cooperação dos atores

Nesta visão, o objetivo é mostrar os atores e os relacionamentos entre eles, além do seu meio ambiente. Demonstram-se as dependências internas e externas, bem como a rede em que os atores atuam.

Somam-se os papéis que os atores exercem (por exemplo, o papel *Colaboradores* representa os usuários de forma geral), além de um novo elemento não utilizado nas modelagens anteriores: a interface de negócios. Uma Interface de negócios expressa como um Papel se conecta com o ambiente, consumindo funcionalidades internas. A interface da Fig. 14 está situada entre o papel (*Colaboradores*), fora do ambiente interno, e o ator *Relação com colaboradores*.

Figura 14 - Visão da cooperação dos atores - ArchiMate - cenário atual



Fonte: o autor, 2015.

Ao se analisar os relacionamentos utilizados nesta visão, compreende-se melhor cada ator. A compreensão detalhada dos *stakeholders* é um passo necessário para o adequado entendimento de seus objetivos e requisitos; logo, é fator importante para o sucesso do projeto.

- em primeiro lugar, o ator *Relação com Colaboradores* está associado à interface de negócio, pois é necessário que as funcionalidades internas sejam disponibilizadas para o ambiente externo. Em seguida, a interface de negócio pode ser consumida (aqui representado pelo relacionamento *usado por*) pelo papel *Colaboradores*. Os *Colaboradores*, por sua vez, fazem a leitura dos dados (relacionamento *Lê*) em todos os sistemas que lhes interessem. O fluxo retorna dos *Colaboradores* para o ambiente interno, na medida em os dados são gravados (relacionamento *Escreve*);
- levando-se em conta as demais relações entre os atores internos, prevalece o relacionamento de *fluxo de informações*. Por exemplo, o ator *Relação com Colaboradores* envia ou recebe informações dos atores do grupo de suporte (*Back Office*), que, por sua vez, prosseguem com o fluxo de informação para o ator *Contabilidade e Financeiro*. Já no lado das Planilhas Excel somente há o envio de informações para o grupo de suporte (*Back Office*).

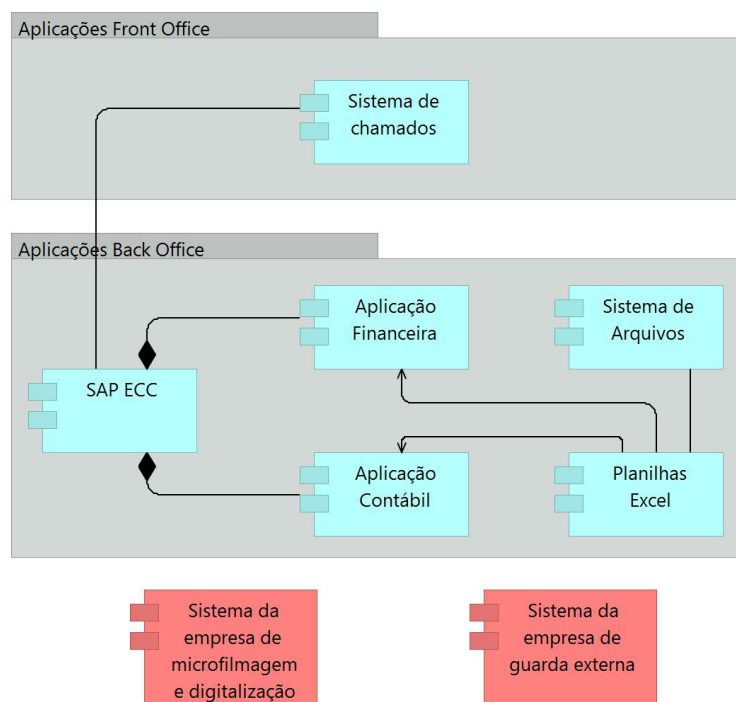
Nesta mesma perspectiva da interação entre os elementos do modelo, apresenta-se a seguir a visão da cooperação das aplicações.

#### 6.2.3.4. Visão da cooperação das aplicações

Esta visão retrata os relacionamentos internos entre os componentes das aplicações por seus fluxos de informações e dependências, conforme Fig. 15.

Nesta visão de cooperação das aplicações, o agrupamento também ocorreu na linha de frente (*Front Office*) que tem contato direto com os interessados, e nas aplicações de suporte (*Back Office*). Ao se analisar os módulos do *SAP ECC* operando no *Back Office* da Companhia, identifica-se que apenas dois mantêm operações com a gestão de documentos contábeis e interessa ao contexto desta modelagem: *Aplicação Financeira* e *Aplicação Contábil*.

Figura 15 - Visão da cooperação das aplicações - ArchiMate - cenário atual



Fonte: o autor, 2015.

Já no âmbito das aplicações externas, são dois os elementos (representados em marrom no modelo): o *Sistema da Empresa de Microfilmagem e Digitalização* e o *Sistema da Empresa de Guarda Externa*. Não existem relacionamentos estabelecidos entre estes dois sistemas e as aplicações internas.

Em seguida, descrevem-se os relacionamentos estabelecidos no modelo da Fig. 15:

- entre o *SAP ECC* e os módulos *Contábil* e *Financeiro* existe uma relação de *composição*: as *Aplicações Financeiras* e *Contábeis* fazem parte do *SAP ECC*;
- entre o *SAP ECC* e o *Sistema de Chamados* (aplicação de *Front Office*) existe uma relação de *associação* pois necessita-se de comunicação com os colaboradores, realizados por chamados internos;
- as *Planilhas Excel* são usadas pelas *Aplicações Financeiras* e *Contábeis*, e estão associadas ao *Sistema de Arquivos*.

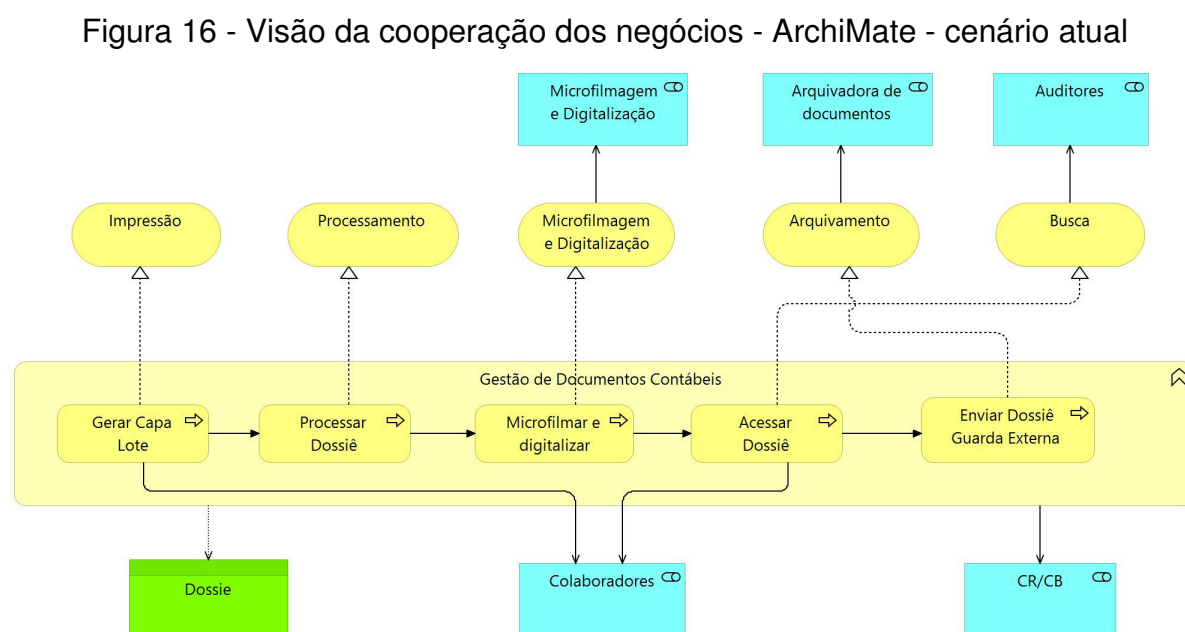
Com esta visão de cooperação das aplicações do estado atual, espera-se que as partes interessadas com as aplicações do P&D GT507 sejam contempladas de

forma compreensível e abrangente. A próxima visão está diretamente ligada aos interessados com a camada de negócios.

### 6.2.3.5. Visão da cooperação de negócios

A visão da cooperação de negócios é uma representação muito próxima da visão em camadas do estado atual (Seção 6.2.1), com recorte da camada de negócios. Contudo, retratam-se apenas os papéis exercidos pelos atores. A utilidade deste modelo diz respeito aos *stakeholders* do negócio, que necessitam de uma visão específica, não interessando detalhes de aplicações ou de infraestrutura. Resulta em um modelo de alto nível de abstração dos processos relacionados aos serviços que eles disponibilizam.

Os elementos da Fig. 16 foram detalhados na visão em camadas no estado atual (Seção 6.2.1). Na dimensão do relacionamento entre os processos de negócios, convém lembrar a subordinação existente entre eles, assim exemplificado: o processo *Processar Dossiê* é subordinado a *Gerar Capa de Lote*. No restante dos processos acontece desta mesma forma.



Fonte: o autor, 2015.

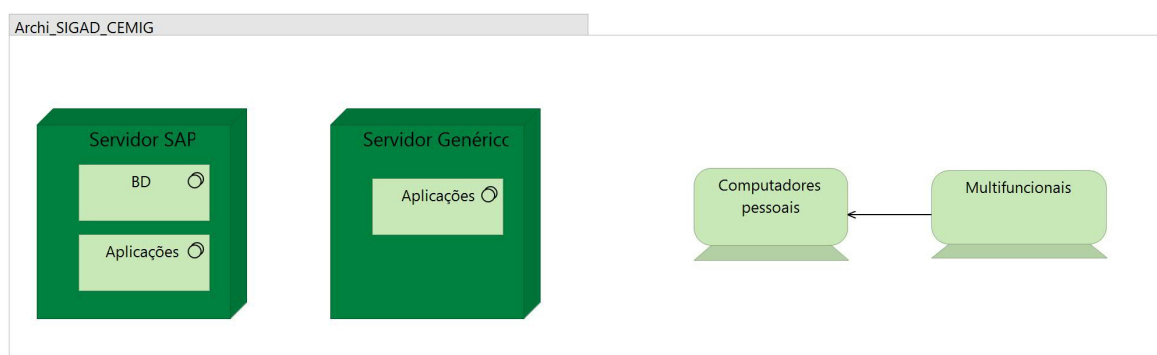


Para finalizar as seis visões no estado atual, a seguir tem-se retratados os elementos da infraestrutura de TI que oferecem suporte ao que foi representado até o momento.

#### 6.2.3.6. Visão da infraestrutura técnica

Esta visão da infraestrutura técnica de TI indica o *hardware* e o *software* implicados no estado atual da gestão da Capa de Lote.

Figura 17 - Visão da infraestrutura técnica - ArchiMate - cenário atual



Fonte: o autor, 2015.

Observa-se na Fig. 17 o *Servidor SAP* para a aplicação e o BD do *SAP ECC* e *Servidor Genérico* para as demais aplicações. Os *Computadores Pessoais* e as *Multifuncionais* ora existentes são representados com o relacionamento *usado por*.

Cabe ressaltar que a visão da infraestrutura técnica é um modelo bastante simples, contudo ele oferece uma visão específica que permite aos responsáveis pela infraestrutura explicá-la para outros interessados.

Em seguida, apresenta-se o redesenho destas visões do estado atual. Para tanto, como previsto na DSR, as melhorias sugeridas pelos participantes nas oficinas foram avaliadas e validadas.

#### 6.2.4. Demais visões – estado futuro desejado

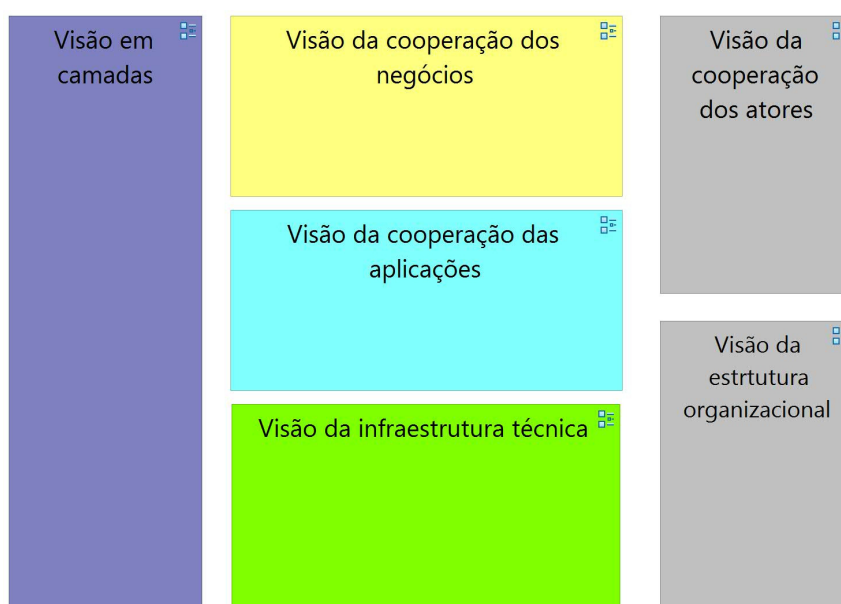
Com vistas à modelagem do estado futuro desejado, adotou-se o mesmo conjunto de visões do estado atual, de forma a aproximar-se da realidade da gestão de

documentos contábeis da Companhia. Ao se consolidar as visões nesta Seção, percebe-se que, em alguns modelos, como a visão do ArchiMate na Fig. 17, não foram necessárias melhorias no estado atual.

#### 6.2.4.1. Visão do ArchiMate

Assim como na visão do ArchiMate no estado atual (Fig. 12 - Seção 6.2.3.1), aplica-se um menu de navegação para as demais visões modeladas no estado futuro (Fig. 18).

Figura 18 - Visão do ArchiMate - ArchiMate - estado futuro desejado



Fonte: o autor, 2015.

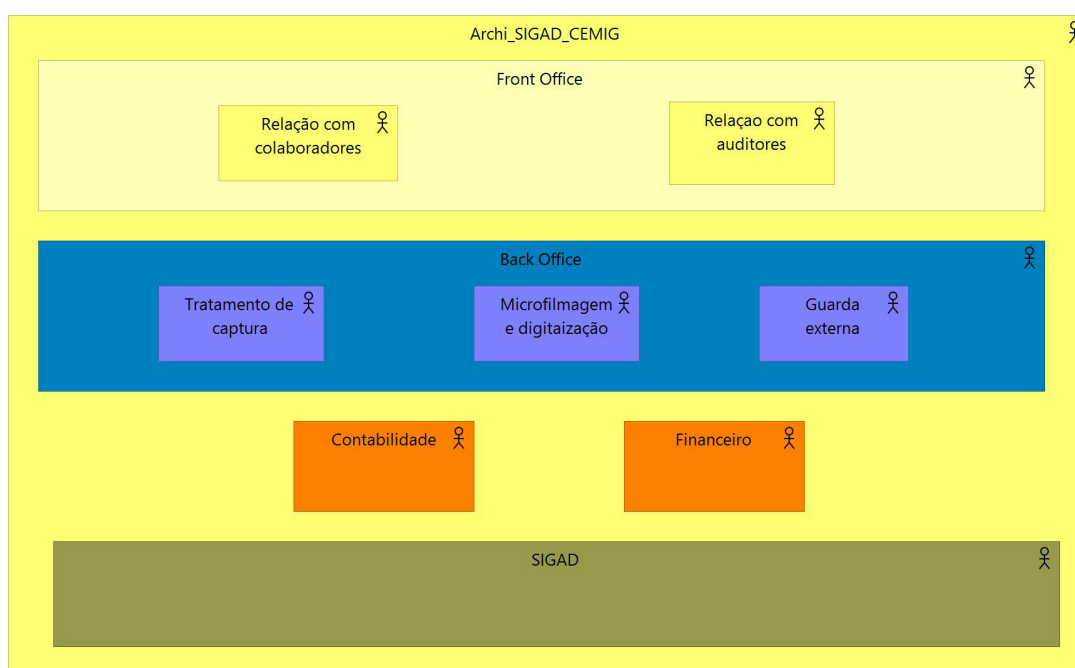
A partir da visão da estrutura organizacional, o SIGAD surge como elemento central dos modelos do estado futuro desejado.

#### 6.2.4.2. Visão da estrutura organizacional

Com aparecimento do SIGAD na modelagem, que pode ser conferido nesta visão da estrutura organizacional (cor marrom da Fig. 19), ocorrerão mudanças em todas as demais visões modeladas e descritas nesta Seção 6.2.4. Isto ocorre pelo fato deste sistema realizar processamentos computacionais em todos os processos do ciclo de vida da GAD (CONARQ, 2011).

Nos elementos da visão da estrutura organizacional, percebem-se outras mudanças significativas, como o desaparecimento das *Planilhas Excel*, cuja justificativa foi descrita em momento oportuno nos tópicos anteriores (Seções 6.1.1 e 6.1.2). O *Sistema de Chamados* também não será mais necessário no estado futuro, devido à integração que ocorrerá entre o *SIGAD* e o *SAP ECC*, modelado e descrito na visão em camadas (Seção 6.2.2).

Figura 19 - Visão da estrutura organizacional - ArchiMate - estado futuro desejado



Fonte: o autor, 2015.

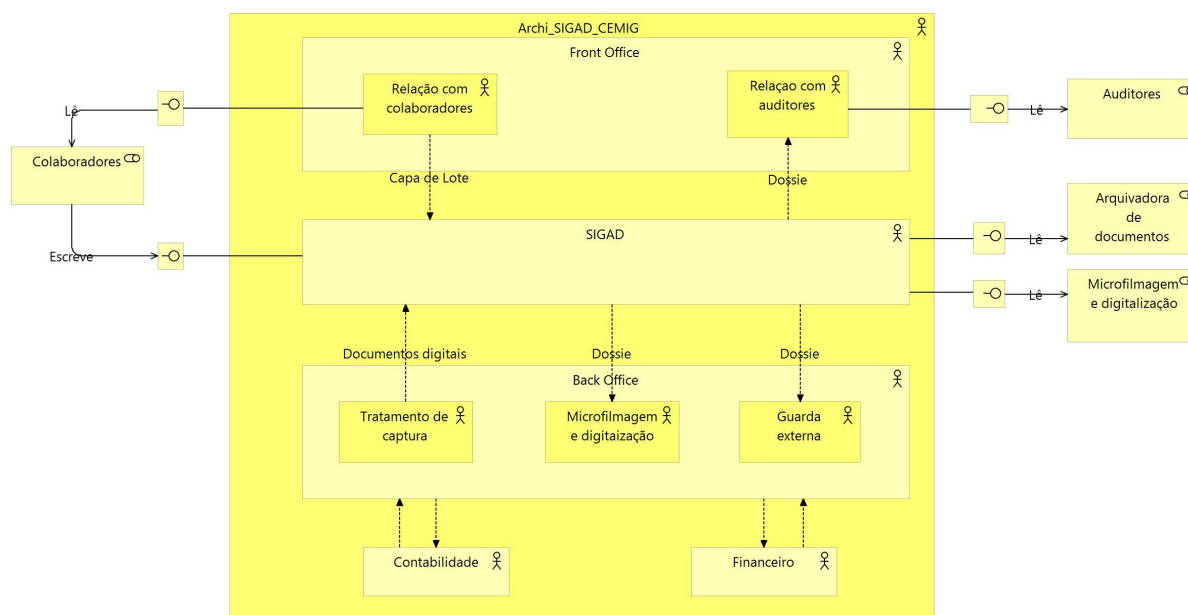
Surgem os atores *Relação com Auditores*, que agregam todos os atores do contexto dos auditores e exercem um papel fundamental no cenário do P&D GT507. Surge, também, na camada de *Back Office*, o *Sistema de tratamento de captura*. Afinal, um dos objetivos do P&D é proporcionar a digitalização do maior número possível dos documentos contábeis da Companhia Energética. São mantidos os dois módulos do *SAP ECC*, a *Contabilidade* e o *Financeiro*.

Retratou-se, assim, o que foi modificado do estado atual para o futuro desejado da visão da estrutura organizacional. A seguir, têm-se as mudanças refletidas no estado futuro da visão da cooperação dos atores.

### 6.2.4.3. Visão da cooperação dos atores

De maneira análoga à visão da estrutura organizacional, observa-se que o redesenho da visão da cooperação dos atores ocorreu por conta do *SIGAD*, como pode ser visualizado ao centro da Fig. 20.

Figura 20 - Visão da cooperação dos atores - ArchiMate - estado futuro desejado



Fonte: o autor, 2015.

Além dos elementos da visão do estado atual que permaneceram, o redesenho mostra novos papéis externos, como os *Auditores*, *Arquivadora de documentos* e *Microfilmagem e digitalização*. Estes novos papéis, da mesma forma que ocorre o papel *Colaboradores*, utilizam de interfaces para se comunicarem com os sistemas internos. Contudo, o relacionamento destas interfaces é somente de leitura das informações (*Lê*). Outra característica diz respeito ao papel *Auditores*, que não tem relacionamento direto com o *SIGAD*.

Na parte interna deste modelo, confirma-se o desaparecimento do *Sistema de chamados* e das *Planilhas Excel* e surge o *Tratamento de captura*. Também foram mantidos a *Contabilidade* e *Financeiro*, representando os módulos específicos do *SAP ECC*.

No que diz respeito aos relacionamentos, de forma semelhante ao modelo do estado atual, os atores desta visão utilizam o *fluxo de informações*. Por exemplo, os *Documentos digitais* saem do *Tratamento de captura* em direção ao *SIGAD*. O *SIGAD*, por sua vez, envia os *Dossiês* para a *Microfilmagem e digitalização* e para a *Guarda externa*. Os *Colaboradores* processam e enviam a *Capa de Lote* para o *SIGAD* que retorna em forma de *Dossiê* para o ator que representa internamente a *Relação com auditores*.

Finaliza-se, desta forma, as descrições das modificações ocorridas no modelo da visão de cooperação dos atores. A seguir, será apresentado o redesenho da visão da cooperação das aplicações.

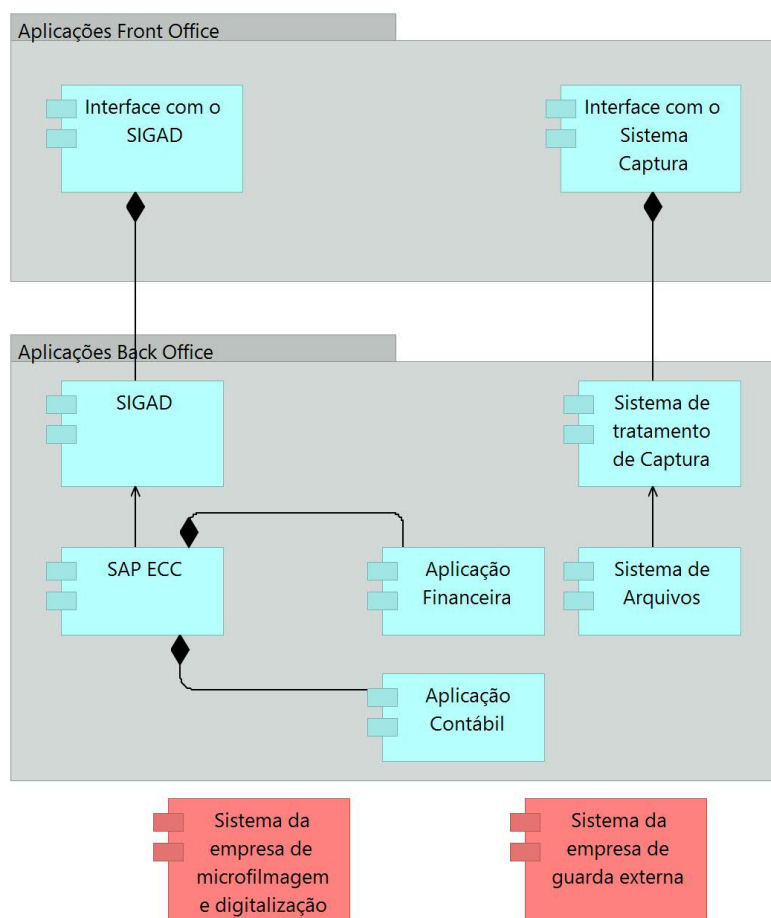
#### 6.2.4.4. Visão da cooperação das aplicações

Similarmente, nesta visão, ocorreram mudanças no estado futuro desejado em função do surgimento do *SIGAD*.

Para a melhor clarificação do modelo da Fig. 21, a descrição iniciará na camada *Front Office*. Não existe mais o *Sistema de Chamados* e surge o *SIGAD* e o *Sistema de Captura*. Já na camada de *Back Office*, no que tange aos elementos de *aplicação Financeira e Contábil*, percebe-se novamente o relacionamento de composição com o *SAP ECC*. Tais aplicações atuam como suporte e apenas algumas telas são ofertadas, por isto pertencem ao *Back Office*.

O restante dos elementos deste modelo manteve-se sem modificações, como o *SAP ECC*, o *Sistema de arquivos* e na parte externa, os componentes *Sistema da Empresa de Microfilmagem e Digitalização* e o *Sistema da Empresa de Guarda Externa*.

Figura 21 - Visão da cooperação das aplicações - ArchiMate - estado futuro desejado



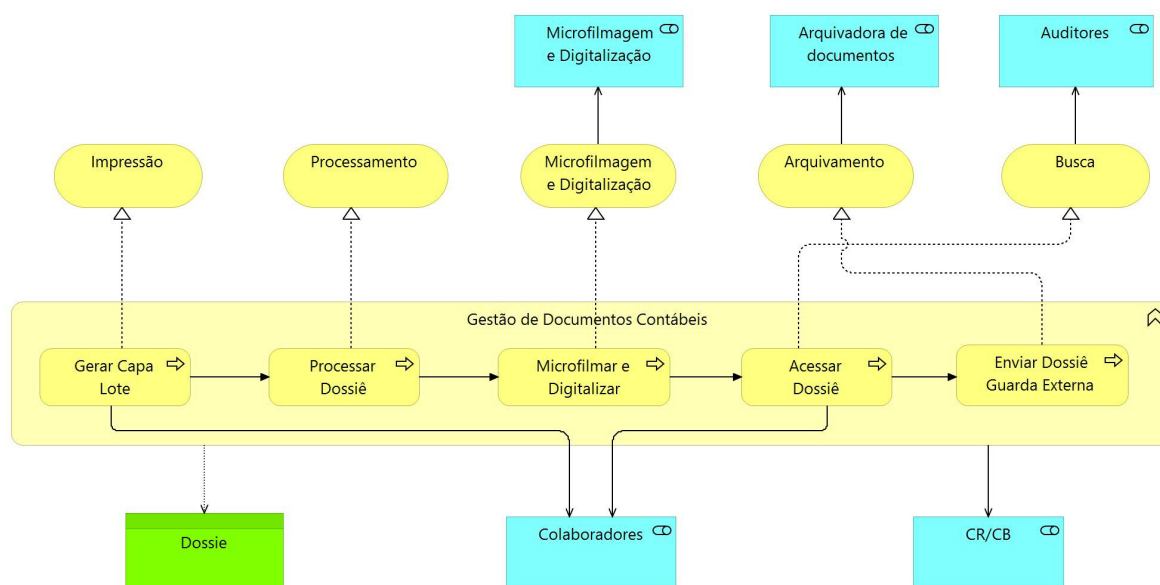
Fonte: o autor, 2015.

A próxima visão deste conjunto do estado futuro desejado é a de cooperação dos negócios.

#### 6.2.4.5. Visão da cooperação de negócios

A visão cooperação dos negócios (Fig. 22) não sofreu alterações do estado atual. De acordo com o que foi explanado na Seção 6.2.3.5, a justificativa diz respeito ao levantamento apropriado dos elementos de negócio, permanecendo, assim, os objetivos e as metas dos *stakeholders*. Reafirma-se que a observação direta e a possibilidade da imersão deste pesquisador no ambiente da Capa de Lote da Companhia Energética também contribuíram para um levantamento com exatidão.

Figura 22 - Visão da cooperação dos negócios - ArchiMate - estado futuro desejado



Fonte: o autor, 2015.

Finalmente, a seguir, tem-se a visão da infraestrutura técnica, visão do ArchiMate específica para *stakeholders* da área de TI.

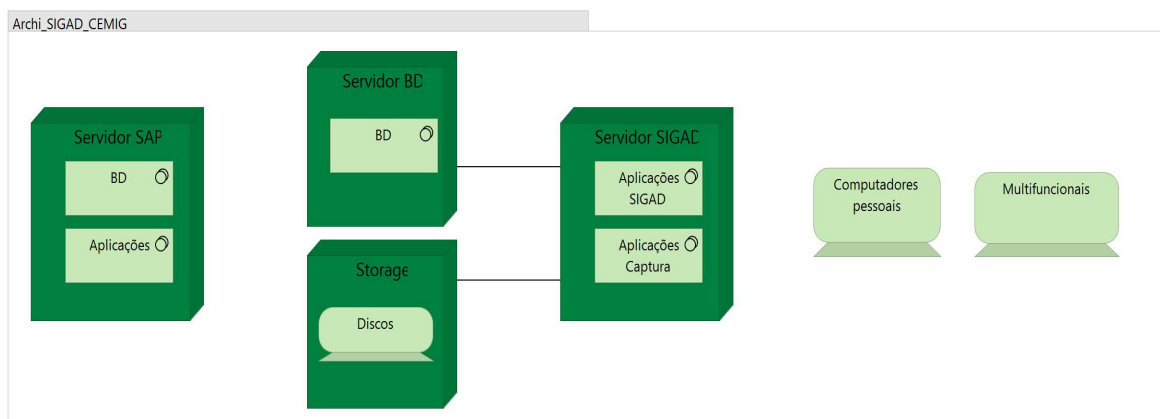
#### 6.2.4.6. Visão da infraestrutura técnica

Nesta visão da infraestrutura técnica (Fig. 23), observam-se algumas mudanças do estado atual, cuja infraestrutura deficitária comprovou-se no modelo do estado atual (Seção 6.2.3.6). As mudanças mais significativas dizem respeito à inclusão dos novos servidores para o novo sistema (*SIGAD*).

Considerando-se que foram dadas as explicações acerca destes elementos na visão em camadas do estado futuro (Seção 6.2.2), pode-se complementar o que segue:

- agregou-se um Nó *Storage* com o componente *Discos*;
- o *Servidor genérico* passa a não existir e dá lugar a um novo servidor (*Servidor SIGAD*) específico para suportar os processamentos deste sistema;
- surge, também, o *Servidor de BD*, devido ao grande volume de documentos digitais.

Figura 23 - Visão da infraestrutura técnica - ArchiMate - estado futuro desejado



Fonte: o autor, 2015.

Finaliza-se, assim, este Capítulo que descreve e analisa os modelos de EA para o ambiente do SIGAD do P&D GT507. Consolidando os estudos da presente pesquisa, no Capítulo seguinte, foram sintetizados e discutidos os passos para o desenvolvimento dos modelos da extensão motivacional e as visões da EA para o ambiente do SIGAD, constituindo as contribuições teóricas e práticas desta pesquisa.



## 7. DISCUSSÃO

Na estrutura aninhada do problema de Wieringa (2009) efetivou-se o desdobramento da questão central desta pesquisa, que foi *como melhorar a GAD de empresa do setor elétrico com o suporte conceitual da arquitetura corporativa*, em 21 questões práticas e de conhecimento (Seção 5.3) que nortearam todo o desenvolvimento do presente trabalho. Neste Capítulo, são fornecidos elementos para responder e discutir às questões finais da estrutura, pois, efetivamente, propõem a geração de conhecimento, a saber:

- questão 19:
  - como ocorreu, no P&D GT507, o alinhamento do SIGAD com os negócios?
- questão 20:
  - por que a EA melhorou a GAD no P&D GT507?
- questão 21:
  - quais as contribuições, de maneira geral, da EA para o ambiente de um SIGAD?
- questão 22:
  - o que aconteceu com o SIGAD no P&D GT507? Quão bom ou ruim foi a EA para o SIGAD? Por quê? O que poderia ser feito em outras situações futuras similares?

Este Capítulo foi dividido em três Seções e duas Subseções, iniciando com a discussão dos aportes da arquitetura corporativa para o SIGAD, as possíveis generalizações em ambientes similares a este projeto e as contribuições não repertoriadas na literatura. Seguem as Seções com a síntese das contribuições gerais desta pesquisa e os fatores críticos para o sucesso do projeto.

### 7.1. Aportes da arquitetura corporativa para o ambiente do SIGAD

Compreendido o cenário atual da GAD da Companhia Energética (Seções 6.1.1, 6.1.3, 6.2.1 e 6.2.3), cabe, inicialmente, enumerar os principais problemas descritos nas Seções 4.3 e 4.4 que encaminharam a modelagem, a saber:

- desatualização constante da documentação solicitada;
- grande volume de documentação física;
- impressões excessivas da Capa de Lote e seus documentos;
- exposição a riscos de multas;
- elevados custos do sistema transacional existente (SAP ECC);
- problema na gestão arquivística, afetando negativamente importantes diretrizes, como a inovação e tecnologia;
- falta de integração do ciclo de vida de documentos, incluindo: captura, arquivamento, preservação e descarte de documentos;
- falta de uma metodologia ou política de gestão de documentos;
- enfim, a Companhia não considerava a GAD estratégica para o negócio; tampouco era priorizado um sistema para a gestão de documentos contábeis.

Recorreu-se a ArchiMate (2015), Lankhorst (2012), Sereff (2012), The Open Group (2013) e Wierda (2013), e modelou-se a extensão motivacional e as sete visões da arquitetura corporativa no estado atual (Seções 6.1.1, 6.1.3, 6.2.1 e 6.2.3). No modelo motivacional, para se desvendar os objetivos estratégicos, iniciou-se pelo agrupamento dos *stakeholders* envolvidos, seguido das *diretrizes* e *avaliações*. No momento de relacionar as *avaliações*, identificaram-se importantes fraquezas, inconveniências e inconsistências que complementaram a lista de problemas acima, principalmente no que tange a:

- morosidade da digitalização;
- dificuldade para recuperar a informação;
- microfilmagem desnecessária;
- ineficiência na guarda externa;
- falta de modelos para preservação digital;
- falta de critérios para descarte.

Diante deste cenário problemático, no intuito de mitigar ou eliminar os fatores negativos e vislumbrar um cenário futuro mais adequado, estabeleceu-se as metas e agregou-se ao modelo motivacional o *ciclo de vida da GAD* (CONARQ, 2011) e o

*ciclo de vida da gestão dos documentos contábeis* da Companhia Energética. Mediante os fatos desvelados com os relacionamentos, evidenciaram-se as lacunas entre as camadas *ineficiência/ineficácia da gestão de documentos contábeis (avaliações)*, *ciclo de vida da GAD* (CONARQ, 2011) e *ciclo de vida da GAD da Companhia*.

No passo seguinte da modelagem, seguindo os preceitos da DSR de avaliação e validação, o estado futuro desejado da extensão motivacional (Seções 6.1.2 e 6.1.4) e as sete visões da arquitetura corporativa (Seções 6.2.2 e 6.2.4) representaram um mapeamento que corrigiu as deficiências da situação atual. Almeja-se, portanto, *Melhorar o processo de gestão de documentos contábeis* (metas).

À luz da estratégia e dos sistemas de informação que auxiliam a GAD, indicou-se como foi obtida, com o aporte da modelagem da arquitetura corporativa e da extensão motivacional, a melhora do ambiente do SIGAD na Companhia Energética (Capítulo 6). A seguir sintetizam-se as principais discussões:

- visão holística com os modelos:
  - a partir do modelo motivacional (Seção 6.1), obteve-se o diagnóstico e a referência necessária sobre a estratégia do negócio da Companhia;
  - a visão integrada das camadas de negócios, aplicações e infraestrutura de TI (Seção 6.2) foi um recurso valioso para facilitar o raciocínio dos *stakeholders* envolvidos sobre as estruturas e os comportamentos dos sistemas e tomarem as decisões necessárias no transcurso do P&D. Um exemplo foi a priorização do desenvolvimento de um processo (cartão corporativo – Fig. 26, APÊNDICE A) que não estava explicitado nas demandas iniciais do projeto;
- desconstrução da ideia de que o ERP (SAP ECC) poderia suprir as demandas da gestão de documentos:
  - com os resultados obtidos na visão da cooperação das aplicações (Seção 6.2.3.4) ficou clara a abrangência do ERP existente na Companhia Energética para as áreas de gestão, dentre elas a financeira e a contábil, reservando para o SIGAD os processos da GAD (Seção 6.1.4);

- indicação da necessidade do SIGAD e apoio para o desenvolvimento do sistema:
  - as lacunas evidenciadas no estado atual, tanto no modelo motivacional quanto na visão em camadas, reforçaram aos *stakeholders* a necessidade do SIGAD para a gestão da Capa de Lote;
  - a denominação de SIGAD, mantendo o padrão e as recomendações do CONARQ (2011), confirmou seu diferencial e quebrou o paradigma de utilização do GED (Seção 2.3);
  - a empresa contratada para o desenvolvimento se valeu da visão em camadas no estado futuro (Seção 6.2.2) e das demais visões do ArchiMate (Seção 6.2.4) para guiar o levantamento de requisitos do SIGAD e do sistema de tratamento de captura nas Multifuncionais;
- integração e interfaces do SIGAD:
  - foram indicadas como *restrições* (Seção 6.1.2) as necessidades de integração do SAP ECC com o SIGAD;
  - outras interfaces do SIGAD foram indicadas com o sistema de tratamento de captura (Seções 6.2.2 e 6.2.4.4);
- nova estrutura organizacional com o surgimento do SIGAD:
  - a visão da estrutura organizacional (Seção 6.2.4.2), direcionou os atores envolvidos para a nova estrutura organizacional, principalmente para a CR/CB;
- interfaces dos colaboradores, auditores e empresas externas:
  - a partir da visão da cooperação dos atores (Seção 6.2.4.3), os colaboradores da Companhia Energética, os auditores, as empresas de guarda externa e de microfilmagem, entenderam o envolvimento no ambiente do SIGAD e das demais aplicações;
- com relação aos negócios:
  - na visão em camadas (Seção 6.2.2) foram modelados e relacionados os processos da gestão de documentos contábeis, ficando pouco a agregar com a visão da cooperação dos negócios (Seção 6.2.4.5);
- infraestrutura e tecnologia:
  - estes componentes ficaram explicitados na camada de infraestrutura da visão em camadas (Seção 6.2.2) e na visão da infraestrutura

técnica (Seção 6.2.4.6). Os novos servidores foram propostos, afinal, o SIGAD não poderia entrar em funcionamento em uma infraestrutura deficitária;

- guia para os entregáveis do P&D GT507:
  - o direcionamento para os entregáveis (Seção 6.1.2) no agrupamento *Políticas e metodologias de Gestão Documental (Glossário de termos, Tabela de temporalidade, Plano de classificação, Controles de acesso, Metodologia de custos de implantação e Instruções de trabalho)* foi importante para orientar a equipe do P&D na confecção e entrega dos documentos nos prazos acordados.

Toda esta discussão direcionou para o alinhamento da TI com negócios. Como a EA é parte da estratégia de negócios das organizações, os modelos proporcionaram uma visão holística e integrada da gestão dos documentos contábeis (Capa de Lote), aos recursos de TI e as aplicações. Conclui-se, portanto, que houve maior alinhamento do SIGAD planejado à estratégia de negócios da Companhia Energética.

#### *7.1.1. Generalização em ambientes similares a este projeto*

Levando-se em conta a modelagem realizada no P&D GT507 e o que foi discutido quanto aos aportes ao ambiente do SIGAD, acredita-se ser possível a generalização em situações futuras similares à deste projeto que visam<sup>66</sup>:

- apresentar os elementos da estratégia da empresa, seus *stakeholders*, diretrizes, avaliações e metas;
- obter uma visão holística e integrada de processos, aplicações e infraestrutura de TI, proporcionada por modelos de EA;
- atender aos *stakeholders* com visões claras a respeito de suas demandas;
- utilizar o ciclo de vida da GAD (CONARQ, 2011) que possibilite a replicação de etapas padronizadas, tais como: produção, tramitação, uso, avaliação, arquivamento e destinação de documentos arquivísticos;

---

<sup>66</sup> Ressalta-se que estes itens listados foram detalhados no projeto do artefato (Capítulo 6).

- refletir sobre os sistemas legados, pois alguns sistemas já existentes nas empresas costumam não abarcar processos especializados. Com os modelos da EA esta análise torna-se facilitada;
- indicar novos sistemas a partir das lacunas apresentadas nos modelos e análises, além da integração com os sistemas legados;
- visualizar as interfaces dos colaboradores, auditores, empresas externas e prestadoras de serviços;
- modelar os processos da GAD em empresas que demandam por gerar, processar, digitalizar, acessar e enviar documentos para guarda externa;
- atender as organizações que pretendem: buscas mais eficientes a documentos; agilidade no atendimento a terceiros, como os auditores; economia de gastos com impressões; mitigação de multas; eliminação de planilhas eletrônicas; modernização da captura de documentos, dentre outros.

Enfim, conjunturas que apontam para uma sistemática de implantação de um SIGAD que integre pessoas, informações e documentos, processos e tecnologia.

#### *7.1.2. Contribuições não repertoriadas na literatura*

Identificaram-se nos trabalhos correlatos (Capítulo 3) experimentos empíricos e contribuições da EA para o ECM, bem como para a especificação de requisitos e para a preservação digital. Estes trabalhos apresentaram, como pano de fundo, a necessidade de esforços na direção de aportes da EA para um domínio mais abrangente da área, como a GAD.

Foi constatada, portanto, a necessidade do desenvolvimento de pesquisas adicionais que contemplassem todas as etapas do ciclo de vida dos documentos arquivísticos, utilizando as visões da EA e a extensão motivacional.

A contribuição desta tese diz respeito à reflexão sobre o aporte que a EA proporciona ao ambiente do SIGAD, a partir dos problemas reais em uma Companhia Energética.

Valendo-se de uma linguagem de EA para realizar a modelagem (o ArchiMate), este trabalho utilizou o método DSR que, além de guiar na concepção dos artefatos, conduziu a pesquisa para as avaliações e validações dos modelos. Vislumbrou-se, assim, o almejado alinhamento estratégico do SIGAD com os negócios e a comunicação efetiva dos resultados às partes interessadas.

Ainda mais, diante dos resultados obtidos com o modelo motivacional (Seções 6.1.2 e 6.1.4), julga-se ter alcançado um dos pontos altos desta pesquisa, que podem ser indicados como contribuições não repertoriadas na literatura: a modelagem motivacional que inclui o *ciclo de vida da GAD*, diante de um padrão já estabelecido (CONARQ, 2011) e de processos reais da gestão de documentos de uma organização. Somam-se a estes elementos as relações estabelecidas com as metas, avaliações, diretrizes e *stakeholders*, convergindo para um SIGAD e tudo que o cerca, mantendo a almejada relação orgânica dos documentos.

Complementando estas contribuições não repertoriadas, segue a síntese das contribuições gerais desta pesquisa.

## **7.2. Síntese das contribuições gerais desta pesquisa**

Hevner *et al.* (2004) elaboraram as sete diretrizes do rigor e da relevância das pesquisas com DSR (Seção 5.2), que foram descritas e relacionadas com as abordagens complementares deste trabalho (Seção 5.4). A quarta diretriz indica a necessidade de adicionar conhecimentos à base já existente ou aplicá-los de novas maneiras. Em suma, uma pesquisa conduzida pela DSR deve prover contribuições nas áreas específicas dos artefatos desenvolvidos.

Valendo-se desta diretriz, elaborou-se uma síntese das contribuições gerais da presente pesquisa:

- adoção da metodologia *design science* e o método *design science research* (Seções 2.13, 5.2, 5.3):
  - introduziu-se uma contribuição original visto que o P&D foi inédito na Companhia Energética (Capítulo 4);

- recorreu-se à confluência de outras abordagens: abordagem qualitativa, revisão bibliográfica, observação direta, coleta e análise documental e entrevistas (Seção 5.4);
- interação entre o objeto e o observador:
  - efetivou-se com a imersão do pesquisador no P&D, utilizando como guia a observação direta (Seção 5.4);
- elaboração de uma questão de pesquisa que oriente a parte prática da pesquisa:
  - adotou-se o que se chama de classe problemas tipo 2, cujo foco é a aplicabilidade nas organizações. Neste sentido, esta pesquisa foi norteada por uma questão central e 21 questões práticas e de conhecimento (Seção 5.3);
- concepção de modelos como contribuição ao conhecimento:
  - valeu-se de um artefato para a solução de problemas reais, os modelos de EA para o ambiente do SIGAD, representando a realidade da CEMIG, suas variáveis e relações conectadas (Capítulo 6);
- geração de conhecimento durante o ciclo regulador de Wieringa (2009):
  - sistematizou-se nas cinco etapas do ciclo, os problemas práticos (úteis) e as questões de conhecimento (Seções 2.13.2 e 5.3);
- investigação, avaliação e validações do problema:
  - realizou-se investigações, avaliações e validações do problema de pesquisa, quanto emergiram-se e foram respondidas as questões de conhecimento;
- generalização da solução a partir da classe de problemas e aplicação dos conhecimentos para situações similares:
  - neste quesito, cabe reforçar a classe de problemas que se obteve nesta pesquisa: *gestão arquivística de documentos* (Seção 5.3). De posse desta classe de problemas, foi possível generalizar em ambientes similares a este projeto (Seção 7.1.1), que adota cenários de GAD (ciclo de vida dos documentos do CONARQ, 2011).

Por fim, com a solução das questões de conhecimento melhorou-se o conhecimento dos *stakeholders* envolvidos.



### 7.3. Fatores críticos para o sucesso do projeto

Primeiramente, vale esclarecer sobre os aspectos que afetaram positivamente o início da modelagem da arquitetura corporativa e da extensão motivacional:

- o projeto P&D GT507:
  - viabilizou-se um projeto de P&D na Companhia Energética por ser o estado da arte da gestão de recursos informacionais para a eficiência de processos contábeis, com um grau de inovação ímpar no mercado. Tal projeto tratou o legado dos fatos com a verdade e transparência, a automação de seus processos, a captura, o arquivamento, a preservação e o gerenciamento das informações até a disponibilização;
- possibilidade de imersão:
  - novamente, indica-se que a possibilidade de imersão do pesquisador foi um fator de sucesso. Saber com detalhes as especificidades da gestão dos documentos contábeis do P&D foi fundamental para conduzir a pesquisa;
- escolha metodológica:
  - utilização de um novo paradigma, a ciência de projetos (*design science*), em conjunto com abordagens já consagradas;
- obtenção dos insumos:
  - foi determinante a obtenção dos insumos da estratégia para iniciar a modelagem (Seções 4.2 e 6.1.1). Neste sentido, ressalta-se a importância do prêmio da Companhia Energética (Seção 4.2), relatado no Relatório da Gestão (CEMIG GT GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A, 2011);
- escolha de uma linguagem para a modelagem de EA - ArchiMate:
  - a utilização apenas de uma estrutura de EA (Seção 2.8) que não privilegie metamodelos, bem como não agregue características de linguagem com visões específicas (Seção 2.9), poderia não perdurar e não servir de referência de EA na Companhia Energética;
- escolha da ferramenta para modelagem - Archi:

- após a escolha da linguagem de EA, foi importante eleger uma ferramenta *open source* com aderência aos metamodelos do ArchiMate, com respaldo da comunidade e que se atualize constantemente (Seções 2.12 e 6.1.3) (ARCHI, 2015a, 2015b);
- início da modelagem pelo modelo motivacional e seleção de sete visões da EA:
  - a escolha por iniciar a modelagem pela extensão motivacional incorreu na referência estratégica do negócio que este modelo proporciona (Seção 6.1.1). Ademais, a aplicabilidade e conformidade das sete visões da EA (Seção 6.2), aderiu às características específicas do P&D GT507.

Pode-se dizer, portanto, que estes aspectos listados afetaram positivamente o início do projeto, contudo, no desenrolar da modelagem, os seguintes fatores de sucesso foram percebidos:

- comprometimento da equipe do projeto:
  - este fator potencializou as atividades do projeto. Foi constituída uma equipe de pesquisadores bem definida e com atribuições específicas e capazes de realizar as atividades do projeto;
- engajamento dos colaboradores da Companhia Energética:
  - é importante destacar a disponibilidade e o envolvimento dos colaboradores envolvidos na gestão da Capa de Lote. Fato determinado pela percepção acerca da importância do P&D GT507;
- conformidade entre os modelos:
  - os elementos modelados tiveram conformidades que viabilizaram a padronização e facilitaram o entendimento, o que pôde ser confirmado com o uso da mesma camada do *ciclo de vida da GAD e dos documentos contábeis* no modelo motivacional, na visão em camadas e nas demais visões (Seções 6.1.2, 6.1.4 e 6.2.2);
- avaliação e validações dos modelos:
  - nas oficinas de modelagem do cenário futuro desejado, os participantes opinaram em alguns aspectos e foram unânimes, por

exemplo, no que concerne à influência das avaliações na diretriz atratividade financeira. De fato, sem explicitar tal influência (Seções 6.1.2 e 6.1.4) o modelo não alcançaria plenamente o alinhamento da TI com os negócios.

Além destes fatores de sucessos listados, conclui-se que outros dois foram de suma importância para o projeto: a realização de reuniões periódicas (semanais) entre a equipe e a comunicação projeto.

Quanto à comunicação, foram realizados diversos *workshops* e seminários que disseminaram o que estava sendo desenvolvido, bem como as informações sobre o andamento do projeto. Os eventos tiveram divulgação na *intranet* da Companhia e contou com a participação de membros de outros departamentos. Portanto, foi fator determinante para que outras áreas se inteirassem dos resultados do P&D GT507, possibilitando vislumbrar a gestão de documentos em toda a Companhia.

Por fim, no que tange aos riscos de um projeto de EA, corroborando com o que prega o EABOK (2015), a equipe do P&D esteve alerta com relação aos aspectos que poderiam comprometer o projeto, a saber:

- planejamento incompleto ou inconsistente;
- perda do foco inicial (desvio do escopo);
- informações insuficientes para análises iniciais;
- qualidade duvidosa dos dados obtidos como insumos para modelagem;
- resistências internas dos colaboradores e por perda de autonomia;
- equipe não envolvida com o projeto comprometendo a validação;
- falta de viabilidade para transição do estado atual para o futuro desejado;
- não priorização do projeto de EA;
- isolamento do projeto de EA do resto da organização.

Finda-se aqui a discussão deste trabalho. O próximo Capítulo contém as principais conclusões, as limitações do estudo e as sugestões para trabalhos futuros.

## 8. CONCLUSÃO

A presente pesquisa buscou avaliar o emprego da arquitetura corporativa (EA) no ambiente dos sistemas informatizados de gestão arquivística de documentos (SIGAD), de maneira geral, para as organizações. Este trabalho utilizou a modelagem motivacional e as visões da EA como ferramenta de auxílio para revelar os objetivos estratégicos, bem como explicitar e comunicar demandas específicas aos *stakeholders*, no âmbito de um projeto de P&D executado na Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG).

Obtiveram-se argumentos suficientes para responder a seguinte questão central da pesquisa anunciada no Capítulo 1: como melhorar a GAD de empresa do setor elétrico com o suporte conceitual da arquitetura corporativa? Utilizando a metodologia da ciência de projetos - *design science* (DS) - e o método *design science research* (DSR) para conduzir esta pesquisa, a questão central foi decomposta em 21 questões práticas e de conhecimento, retratadas na estrutura aninhada do problema, proposta inicialmente por Wieringa (2009).

A seguir, foram sintetizados brevemente os Capítulos desta tese, e, em seguida, relatados os aspectos conclusivos. O Capítulo 2 apresentou a literatura e identificou os principais construtos e os elos que representam, no intuito de trazer alguma luz sobre as terminologias da área, direcionando os que se iniciam em pesquisas nos temas da EA, da GAD e do SIGAD. Um importante paralelo foi traçado entre os termos SIGAD, gestão de conteúdo colaborativo (ECM) e gestão eletrônica de documentos (GED), deixando clara a abrangência do SIGAD. Mostrou-se que tipo de sistema realiza procedimentos e operações técnicas referentes às etapas do ciclo de vida dos documentos arquivísticos, ou seja, a produção, a tramitação, o uso, a avaliação, o arquivamento e a destinação (CONARQ, 2011).

Esclareceu-se sobre estratégia organizacional e o alinhamento estratégico da TI com os negócios. Embora existam algumas formas de alinhamento, Henderson e Venkatraman (1993) propuseram um modelo que, utilizando quatro domínios (estratégia de negócios, infraestrutura e processos organizacionais, estratégia de TI,

infraestrutura e processos de TI) de forma coordenada e integrada, facilita a interação de todas as áreas organizacionais com a TI.

No âmbito da EA, além de recorrer ao The Open Group (2011, 2013), outros autores foram utilizados para a revisão de literatura, dentre eles Lankhorst (2012), que participou do projeto de criação do ArchiMate, linguagem utilizada para a modelagem da EA. Desta forma, cumpriu-se um dos objetivos específicos desta tese: identificar as metodologias, *frameworks* e linguagens da EA e como utilizá-las no contexto da GAD.

Devido à importância do tema DS e DSR para esta pesquisa decidiu-se por uma revisão de literatura deste assunto apresentada também no Capítulo 2. Aprofundou-se na base epistemológica *design science* e no método *design science research*. Foram apresentadas visões de oito autores sobre este paradigma, além do precursor Herbert Simon, referido no trabalho seminal “*The Sciences of the artificial*”, publicado pela primeira vez em 1969. Simon apregoa que a geração de conhecimento acontece no processo de concepção de artefatos, no caso desta pesquisa, os modelos de EA para o ambiente do SIGAD.

Foi apresentado que a DSR encontra-se desconhecida nas pesquisas em Ciência da Informação, no entanto seu quadro teórico-metodológico dá fundamentação científica para a maioria das áreas (BAX, 2014). Para fundamentar ainda mais a metodologia DS, mostrou-se na Seção 2.13.6 a análise de três teses e uma dissertação que utilizaram com sucesso a DS e o DSR. Os aspectos analisados foram os critérios adotados pelos quatro pesquisadores, bem como os resultados obtidos e o conhecimento gerado. Os trabalhos foram de: Mutschler (2008); Bortolaso (2009); Van Heesch (2012) e Duranti (2013). Ao final das Seções do Capítulo 2, foram mostrados quadros sínteses com as contribuições teóricas e os principais autores utilizados.

O Capítulo 3 mostrou que, na busca do material para revisão bibliográfica, constatou-se a existência de trabalhos correlatos que se fundamentaram na maioria dos referenciais teóricos revisados no Capítulo 2. Os resultados das análises das pesquisas indicaram contribuições teóricas relevantes e práticas associadas aos

objetivos estabelecidos. Identificaram-se experimentos empíricos e contribuições da EA para o ECM, bem como para a especificação de requisitos e para a preservação digital. Os autores e os temas que fizeram parte destas quatro pesquisas foram:

- Nilsen (2012): EA e ECM;
- Vieira, Valdez e Borbinha (2011): EA e MoReq.
- Becker *et al.* (2011): EA e preservação digital;
- Antunes *et al.* (2011): EA e preservação digital.

Entretanto, estes trabalhos apresentaram, como pano de fundo, a necessidade de esforços na direção de aportes da EA para um domínio mais abrangente da área: a GAD. Concluiu-se, portanto, a necessidade do desenvolvimento de pesquisas adicionais que contemplassem todas as etapas do ciclo de vida da GAD, utilizando as visões da EA e a extensão motivacional. Assim, a contribuição desta tese diz respeito à reflexão sobre o aporte que a EA proporciona ao ambiente do SIGAD, investigando os problemas reais no cenário da GAD de uma Companhia Energética.

O Capítulo 4 apresentou a CEMIG (histórico, constituição e atuação), uma Companhia Energética de economia mista, composta atualmente por 209 empresas e fundada em 22 de maio de 1952. Refletiu-se sobre as estratégias desenvolvidas na CEMIG, que foram de suma importância para essa pesquisa, pois forneceram subsídios necessários para a modelagem da EA. Analisaram-se as diretrizes da Companhia, principalmente a importância da Fundação Nacional da Qualidade (FNQ), com seus critérios de excelência do FNQ (2011) para Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ), cuja participação laureou a CEMIG como grande vencedora em 2011.

Ainda no Capítulo 4, detalhou-se o que vem a ser a “Gestão da Capa de Lote” sob responsabilidade da CR/CB - Gerência de Contabilidade, subordinada à Diretoria de Finanças e Relações com Investidores (DFN) da Companhia Energética. Esta capa é uma folha utilizada para agrupar documentos, indexados por número da empresa, tipo de documento, data de lançamento do lote e número do documento (P&D CEMIG GT507 2013a, 2013b; 2014a). Levando-se em conta a complexidade da gestão da capa de lote, decidiu-se na Companhia Energética em 2012 pela

realização de um projeto de pesquisa e desenvolvimento (P&D), alocado na CEMIG Geração e Transmissão (GT) com o número 507. O projeto foi aprovado com a duração de 24 meses, abrangendo as áreas de Ciência da Informação, dentre outras. A Escola de Ciência da Informação (ECI) da UFMG foi escolhida para a parceria institucional do P&D. Apresentaram-se os motivos que viabilizaram o P&D, dentre eles o financeiro, os processuais, a GAD, a tecnologia da informação (TI) e a construção de um SIGAD.

No Capítulo 5 da metodologia de pesquisa, apresentou-se as sete diretrizes de Hevner *et al.* (2004) estabelecendo o rigor e a relevância nas pesquisas científicas com a DSR. Foi elaborado um quadro com cada uma das diretrizes e a associação com a presente pesquisa. Estes autores utilizam, também, o alinhamento estratégico da TI e os negócios organizacionais para justificar que as informações estratégicas das organizações devem ser pensadas conforme o modelo de Henderson e Venkatraman (1993).

A fim de alcançar o objetivo central e os específicos desta pesquisa, bem como responder às questões elaboradas, além de utilizar o método DSR na presente pesquisa, utilizou-se a abordagem qualitativa, revisão bibliográfica, observação direta, coleta documental e entrevistas. Cada uma destas abordagens foi justificada na Seção 5.4. Como exemplo de uso destes direcionamentos, foram realizadas mais de 30 entrevistas semiestruturadas com participantes minuciosamente selecionados, cujo material foi gravado, transcrito, compilado, consolidado e estruturado. Uma das entrevistas encontra-se consolidada no APÊNDICE B, Fig. 27.

Estruturou-se em um quadro síntese (Seção 5.5), cada uma das questões da estrutura aninhada do problema (Seção 5.3), as abordagens de pesquisa e a indicação da Seção ou Capítulo específico desta tese onde se encontra o assunto. Além disto, foi apresentado um diagrama, também na Seção 5.5, delimitando a abrangência destas questões.

Diante deste embasamento metodológico e conforme o método DSR é descrito, espera-se que os modelos desenvolvidos nesta tese, embora voltados inicialmente para uma empresa específica, sejam reutilizados e generalizados no contexto de

outros projetos similares. Evidenciou-se esta generalização na Seção 7.1.1, a partir da classe de problemas, a gestão arquivística de documentos.

No Capítulo 6, realizou-se o desenvolvimento e a análise da modelagem da arquitetura corporativa e de sua extensão motivacional. Foram evidenciadas na modelagem como as atividades estavam sendo desenvolvidas na Gerência de Contabilidade (CR/CB) da CEMIG, sob o olhar da GAD. O desenrolar deste Capítulo contemplou mais dois objetivos específicos estabelecidos:

- desenvolver modelos de EA, validá-los e discuti-los no âmbito do alinhamento estratégico do SIGAD com os negócios;
- investigar os problemas da GAD no P&D GT507 da CEMIG, a partir da observação direta, das entrevistas e de documentos (fontes primárias e secundárias), examinando os modelos da estratégia da Companhia Energética e a modelagem dos processos de negócios.

Com relação à modelagem dos processos de negócios, cabe esclarecer que este pesquisador participou da modelagem de todos os processos da Capa de Lote (P&D CEMIG GT507, 2014b), utilizando a linguagem BPM. Tais processos foram representados na camada do *ciclo de vida da gestão dos documentos contábeis* da Companhia Energética, a saber: gerar capa de lote, processar dossiê, microfilmar e digitalizar, acessar dossiê e enviar dossiê para guarda externa. Convém destacar que foge do escopo desta tese detalhar a modelagem destes processos; contudo, três deles são apresentados no APÊNDICE A.

Como resultado, no que diz respeito ao alinhamento estratégico entre sistemas de informação e negócios, verificou-se a clara evolução decorrente da modelagem motivacional. Em um primeiro momento, ela permitiu indicar, no cenário atual da Companhia Energética (Seções 6.1.1 e 6.1.3), a possibilidade de desalinhamento estratégico. Em seguida, explicitou e expressou precisamente o que seria um modelo ideal do cenário futuro desejado (Seções 6.1.2 e 6.1.4). Como se sabe, um modelo motivacional é ferramenta capaz de conduzir gestores e arquitetos a refletirem sobre as razões estratégicas das organizações.



Deve-se reconhecer, novamente, a importância destes elementos: os insumos para a modelagem, advindos das declarações iniciais e da apresentação do projeto P&D GT507; os documentos da Companhia Energética (Capítulo 4); as entrevistas, (a Fig. 27 do APÊNDICE B mostra uma delas) e as oficinas para avaliação e validação dos modelos (Seção 6.1.2). Com efeito, este conjunto (declarações iniciais, apresentação do projeto, documentos da Companhia e entrevistas), aliado à possibilidade de imersão do pesquisador (utilizando a observação direta), resultou no desenvolvimento e na análise dos modelos motivacionais.

Além disto, retrataram-se as sete visões que explicitaram e comunicaram as demandas específicas aos *stakeholders*. Dentre elas, destaca-se a visão em camadas, que mostrou os negócios, as aplicações e a infraestrutura de TI em um único diagrama, com um panorama globalizado (Seções 6.2.1 e 6.2.2). As outras visões modeladas foram: visão do ArchiMate, visão de cooperação dos negócios, visão da cooperação das aplicações, visão da estrutura organizacional, visão da cooperação dos atores e a visão da infraestrutura técnica (Seções 6.2.3 e 6.2.4).

Do ponto de vista da visão em camadas, um processo ficou explicitado e mostrou-se prioritário durante o P&D: o cartão corporativo (Fig. 26, APÊNDICE A). Tal processo não estava prescrito nos documentos iniciais do projeto (P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11, 2013), contudo nas oficinas de avaliação e validação dos modelos, os *stakeholders* interferiram para priorizá-lo e solicitaram o seu desenvolvimento devido à sua precedência aos processos da Gestão da Capa de Lote.

Finalmente, o Capítulo 7 relatou as principais discussões que envolviam os modelos da EA para o ambiente do SIGAD. Neste sentido, o último objetivo específico foi alcançado: apontar as contribuições da EA para o ambiente do SIGAD, não repertoriadas na literatura. Fizeram parte das discussões (Seção 7.1), os aportes da EA para o ambiente do SIGAD, a generalização em ambientes similares e as contribuições não repertoriadas na literatura. Elementos suficientes foram apresentados para responder e discutir, principalmente, as últimas questões da estrutura aninhada de Wieringa (Seção 5.3), que resumidamente, foram:

- como ocorreu, no P&D GT507, o alinhamento do SIGAD com os negócios?

- por que a EA melhorou a GAD no P&D GT507?
- quais as contribuições, de maneira geral, da EA para o ambiente de um SIGAD?
- o que aconteceu com o SIGAD no P&D GT507? Quão bom ou ruim foi a EA para o SIGAD? Por quê? O que poderia ser feito em outras situações futuras similares?

Com efeito, as principais conclusões e contribuições teóricas deste trabalho podem ser resumidas da seguinte forma:

- a adoção da metodologia DS e do método DSR (Seções 2.13, 5.2 e 5.3) guiou a contribuição original desta pesquisa. Foram utilizadas, também, outras abordagens (Seção 5.4): qualitativa; observação direta; coleta e a análise documental e entrevistas. Uma vez que esta pesquisa situou-se nesta perspectiva, ainda mais valor foi agregado à DS. Este indicativo pôde ser verificado na tese de Uwe Van Heesch (VAN HEESCH, 2012), um dos trabalhos que utilizaram a DS e foram relacionados na Seção 2.13.6;
- a importância em se utilizar a modelagem no contexto de projetos da GAD (Capítulo 6) mostrou a real contribuição dos modelos motivacionais (Seção 6.1), não somente para verificar o alinhamento estratégico da iniciativa de GAD, mas também para evidenciar tal alinhamento e direcionar ações estratégicas organizacionais futuras;
- outra constatação no modelo motivacional ocorreu com o redesenho do cenário atual e a inserção dos novos relacionamentos entre as metas e o *ciclo de vida da GAD*, entre o SIGAD e as restrições, requisitos e políticas e metodologias de gestão documental. Desta forma, foi possível desvendar os reais objetivos estratégicos, como a influência das avaliações na *diretriz atratividade financeira*;
- a visão integrada das camadas de negócios, aplicações e infraestrutura de TI (Seção 6.2) foi um recurso valioso para facilitar o raciocínio dos *stakeholders* envolvidos sobre as estruturas e os comportamentos dos sistemas;
- as constatações que indicaram a generalização da solução a partir da classe de problemas *gestão arquivística de documentos* e a aplicação dos

conhecimentos para situações similares (Seção 7.1.1). Ou seja, a implantação de um SIGAD que integre pessoas, informações e documentos, processos e tecnologia;

- em suma, com as evoluções dos modelos, identificou-se o maior alinhamento do SIGAD planejado e a estratégia de negócio.

Outros aspectos conclusivos inerentes do projeto de P&D da Companhia Energética que também foram comprovados:

- a viabilização do P&D GT507, considerado o estado da arte da gestão de recursos informacionais para a eficiência de processos contábeis, possibilitou este pesquisador a aplicação prática e inédita da pesquisa;
- o entendimento da missão, a visão e os valores da Companhia foi importante, mas não suficientes para realizar a modelagem da arquitetura corporativa e da extensão motivacional (Capítulo 6). Foi necessário buscar os elementos estratégicos, descritos nas Seções 4.2 e 6.1.1;
- o diagnóstico das avaliações e das validações revelou lacunas no ciclo de vida da GAD (tramitação, uso, avaliação, arquivamento e descarte) e fundamentou a discussão da necessidade de um SIGAD para a Companhia Energética (Seções 6.1.1 e 7.1). Fato que ficou claro quando foram analisados os relacionamentos entre a camada *ineficiência/ineficácia da gestão de documentos contábeis* (avaliações) e a camada *ciclo de vida da GAD* (Seção 6.1);
- a recomendação dos entregáveis do P&D, a partir dos modelos desenvolvidos (Seção 6.1.2), foram indicativos para viabilizar as entregas das *Políticas e metodologias de Gestão Documental* dentro do cronograma do projeto;
- a desconstrução da ideia de que o SAP ECC poderia suprir as demandas da gestão de documentos. A partir dos resultados obtidos na visão da cooperação das aplicações (Seção 6.2.3.4) ficou clara a limitação desse ERP existente na Companhia Energética para a gestão de documentos, reservando para o SIGAD os processos da GAD (Seção 6.1.2);
- a necessidade de integração entre o SIGAD e o SAP ECC, provendo interfaces específicas para os usuários;

- a comunicação do andamento e das especificidades do projeto, em todo o transcurso do P&D, alinhou as expectativas dos *stakeholders* ao desenvolvimento do projeto, tornando-os aptos para tomarem decisões assertivas.

Alguns fatores foram críticos para o sucesso do P&D (Seção 7.3): a criação de uma equipe que trabalhasse em conjunto, especialistas em gestão arquivística de documentos, modelagem de processos de negócios e arquitetura corporativa; o engajamento e disponibilidade dos colaboradores internos e externos da Companhia Energética; a viabilidade de comunicação do projeto; o equilíbrio entre as expectativas dos *stakeholders* e os entregáveis do projeto. Não há como negar que um projeto de P&D é um ambiente promissor para um trabalho desta natureza.

Contudo, cabe ressaltar que, devido à complexidade do tema aqui tratado, um grande desafio foi conciliar a visão acadêmica com a prática deste pesquisador. Nesta perspectiva, utilizar o paradigma DS e o método DSR contribuiu fortemente para o sucesso desta tese.

Como oportunidades para trabalhos futuros, sugere-se a elaboração de um plano de levantamento de indicadores que avaliarão as metas do modelo motivacional do estado futuro (Seção 6.1.2 e 6.1.4). Utilizando o método DSR proposto por Wieringa (2009, 2014), sugere-se uma sistemática que analisará, inicialmente, a referência bibliográfica específica sobre indicadores e o material de estratégia interna da Companhia Energética. Recomenda-se o BSC como ferramenta de apoio para este projeto, cujos resultados serão passíveis de generalização em ambientes similares.

Outra recomendação diz respeito à dificuldade de mensurar a efetividade de um projeto de EA. Para tanto, encontra-se em Dyer (2009) uma indicação de utilização de conceitos da gestão do conhecimento ligados aos resultados estratégicos da EA. Como resultado, poderá ser desenvolvido um *framework* de maturidade para medir quão positivamente são implementados os projetos concebidos com modelos da EA.

## REFERÊNCIAS

AIIIM – Association of Information and Image Management. **Electronic Record Management**. 2015. Disponível em: <<http://www.aiim.org/Resource-Centers/Electronic-Records-Management>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

ANTUNES, G.; *et al.* Modeling contextual concerns in Enterprise Architecture. **Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops (EDOCW)**, 2011 15th IEEE International, 2011.

ARCHI. **ArchiMate modelling**. 2015. Disponível em: <<http://www.archimatetool.com>>. Acesso em: 27 jan. 2015a.

ARCHI. **The free ArchiMate modelling tool**. 2015. Disponível em: <<http://www.archimatetool.com>>. Acesso em: 27 jan. 2015b.

ARCHIMATE. **What is ArchiMate?** 2015. Disponível em: <[http://www.archimate.nl/en/about\\_archimate/what\\_is\\_archimate.html](http://www.archimate.nl/en/about_archimate/what_is_archimate.html)>. Acesso em: 27 jan. 2015.

ARQUIVO NACIONAL (Brasil). **Dicionário Brasileiro de Terminologia Arquivística**. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2005.

AVEDON, D. M. **GED de A a Z. Tudo sobre GED** – Gerenciamento Eletrônico de Documentos. São Paulo: CENADEM, 1999.

BALDAM, R.; VALLE, R.; CAVALCANTI, M. **GED: gerenciamento eletrônico de documentos**. São Paulo: Érica, 2002.

BAX, M. P. Arquitetura empresarial e segurança da informação: uma profícua sinergia. **Revista Fonte**, Belo Horizonte, n. 12, 2012.

BAX, M. P. Design science: filosofia da pesquisa em Ciência da Informação e tecnologia. In: **XV ENANCIB - Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**. Belo Horizonte, 2014.

BECKER, C., *et al.* Modeling digital preservation capabilities in enterprise architecture. In: 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times. **Proceedings...** New York: ACM Digital Library, 2011.

BELLOTTO, H. L. **Arquivos permanentes: tratamento documental**. 4. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

BORTOLASO, I. V. **Proposta de construção de um modelo de referência para a avaliação de redes de cooperação empresariais**. 2009. 171 f. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação da UNISINOS). Universidade Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2009.

BPM CBOOK. **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio**. Corpo Comum do Conhecimento – ABPMP BPM CBOOK V2.0, Association of Business Process Management Professionals, 2009.

BRASIL. Lei n. 8159, de 08 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política nacional de arquivos públicos e privados e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, jan. 1991.

BRASIL. Lei n. 8159, de 08 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política nacional de arquivos públicos e privados e dá outras providências. 09 de jan. 1991, e pub. ret. em 28 de janeiro de 1991. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil** Brasília, 2004.

BUCKLAND, M. K. Information as a thing. **JASIS**, v.42, n.5, p.351-360, jun. 1991.

CARDOSO, E. C. S.; ALMEIDA, J. P. A.; GUIZZARDI, R. S. S. On the Support for the Goal Domain in Enterprise Modelling Approaches. **Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops (EDOCW)**, 2010 14th IEEE International, 2010.

CEMIG. Disponível em: <<http://www.cemig.com.br>>. Acesso em: 01 jun. 2015.

CEMIG. **Formulário 20-F**. 2013. United States Securities and Exchange Commission – Washington, D.C. Disponível em: <[http://cemig.infoinvest.com.br/ptb/10520/CEMIG20F2012\\_29042013\\_por\\_fullversion.pdf](http://cemig.infoinvest.com.br/ptb/10520/CEMIG20F2012_29042013_por_fullversion.pdf)>. Acesso em: 09 fev. 2015.

CEMIG. **CEMIG GT conquista o PNQ 2012**. 2012. Disponível em: <[http://www.cemig.com.br/pt-br/atendimento/corporativo/Paginas/gt\\_2011.aspx](http://www.cemig.com.br/pt-br/atendimento/corporativo/Paginas/gt_2011.aspx)>. Acesso em: 09 fev. 2015.

CEMIG GT GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A. **Relatório da Gestão 2011**. Belo Horizonte: CEMIG, 2011.

CHOO, C. W. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar conhecimento, construir conhecimento e tomar decisões. 2. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2006.

CONARQ - CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS (Brasil). **Modelo de requisitos para sistemas informatizados de gestão arquivística**: e-ARQ Brasil. Rio de Janeiro, 2011.

CONARQ - CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS (Brasil). **Resolução Nº 39**, de 29 de Abril de 2014 – Preservação Digital. Rio de Janeiro, 2014.

CORTADA, J. W. **Information and the modern corporation**. USA: MIT Press Essential Knowledge, 2011.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Ecologia da Informação**: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo: Futura, 1998.

DIETZ, J. L. **Is it fi-tao-psi or bullshit?** Delft: Symposium on methodologies for enterprise engineering - CIAO, 2009.

DRESCH, A; LACERDA, D. P.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. **Design Science Research**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

DYER, A. Measuring the Benefits of Enterprise Architecture. In: SAHA, P. **Advances in government enterprise architecture**. New York: Information Science Reference, 2009.

DUARTE, J. C. **Uma arquitetura ágil da informação organizacional**. 2011. 170 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

DURANTI, C. M. **Seleção de notícias online para inteligência competitiva**: uso de ontologia de domínio no negócio para expansão semântica de busca na internet. 2013. 200 f. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

DURANTI, L. Registros documentais contemporâneos como provas de ação. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 13, 1994.

EABOK. ENTERPRISE ARCHITECTURE BODY OF KNOWLEDGE. 2015. Disponível em: <<http://www2.mitre.org/public/eabok/eabok.html>>. Acesso em: 21 jul. 2015.

FONSECA, M. O. K. **Arquivologia e ciência da informação**. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

FNQ. FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. **Critérios de excelência**. 19. ed. São Paulo: FNQ, 2011.

GARTNER – IT GLOSSARY. **Enterprise Architecture**. 2013. Disponível em: <<http://www.gartner.com/it-glossary/enterprise-architecture-ea/>>. Acesso em: 02 jan. 2013.

GIBBONS, A. S.; BUNDERSON, C. V. Explore, Explain, Design. **Encyclopedia of Social Measurement**, v. 1, p. 927-938, 2005.

GIBBONS, M. *et al.* **The new production of knowledge**: The dynamics of science and research in contemporary societies. Great Britain: Sage Publications Ltd, 1994.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, jan./mar. 2000.

GRAVES, T. **The enterprise as story**: the role of narrative in enterprise architecture. LeanPub, 2012.

HENDERSON, J. C.; VENKATRAMAN, N. Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations. **IBM Systems Journal**, New York, v. 32, n. 1, 1993.

HEVNER, A. R. *et al.* Design Science in information systems research. **MIS Quarterly**, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.

IEEE. **IEEE Recommended Practice for Architecture Description of Software-Intensive Systems, ANSI/IEEE Std 1471, ISO/IEC 42010**. 2000. Disponível em: <<http://www.iso-architecture.org/ieee-1471/>>. Acesso em: 02 jan. 2013.

ISO. INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION. **ISO 15489**: information and documentation, records management, parts 1 and 2. Geneva, ISO, 2001.

JARDIM, J. M. **Sistemas e políticas públicas de arquivo no Brasil**. Niterói: EDUFF, 1995.

LOPES, L. C. **A informação e os arquivos: teorias e práticas**. Niterói: EDUFF, 1996.

KAPLAN, R.; NORTON, D. **A estratégia em ação**. 22. ed. São Paulo: Elsevier, 1997.

KEARNS, G. S.; LEDERER, A. L. A resource based view of IT alignment: how knowledge sharing creates a competitive advantage. **Decision Sciences**, [S. l.], v. 34, n. 1, 2003.

KNUT, R. G.; *et al.* Reviewing enterprise content management: a functional framework. **European Journal of Information Systems**, maio, 2012.

KOCH, W. W. **Gerenciamento eletrônico de documentos: conceitos, tecnologias e considerações gerais**. São Paulo: CENADEM, 1998.

LANKHORST, M. **Enterprise architecture at work: modelling, communication, and analysis**. Berlin: Springer-Verlag, 2012.

LAUDON, K. C.; LAUDON J. P. **Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital**. 7. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.

LE COADIC, Y. F. **A Ciência da Informação**. 2. ed. Brasília: Briquet de Lemos Livros, 2004.

LUFTMAN, J. Assessing business-IT alignment maturity. **Communications of the Association of Information Systems**, v. 4, Dec. 2000.

MAES, R. An Integrative Perspective on Information Management. **Primavera Working Paper**. apr. 2007.



MALIK, N. **Em direção a um modelo corporativo da motivação do negócio**. In: The Architecture Journal. Microsoft. v. 19, 2009. Disponível em: <<http://download.microsoft.com/download/5/A/5/5A58D817-90D1-4878-B275-26AB3552E6D3/journal19.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. **Decision Support Systems**, v. 15, p. 251-266, 1995.

MINTZBERG, H. QUINN, J. B. **O processo da estratégia**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MOODY, D.; WALSH, P. Measuring the value of information: an asset evaluation approach. **European conference in information system**, 1999.

MOLINARO, L. F. R.; RAMOS, K. H. C. **Gestão de tecnologia da informação: governança de TI, arquitetura e alinhamento entre sistemas de informação e o negócio**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

MUTSCHLER, B. **Modeling and simulating causal dependencies on process-aware information systems from a cost perspective**. 2008. 286 f. Tese (PhD thesis) - University of Twente, Holanda, 2008.

NILSEN, O. R. **Enterprise Content Management: an analysis of contemporary practice and its relationships with Enterprise Architecture**. 2012. 62 f. Dissertação (Master Program of Information System) - University of Agder, Kristiansand, Noruega, 2012.

NUNAMAKER, J. F.; CHEN, M.; PURDIN, T. D. M. Systems Development in Information Systems Research. **Journal of Management Information Systems**, v. 7, n. 3, p. 89-106, 1991.

ORTEGA, C. D.; LARA, M. L. G. A noção de documento: de Otlet aos dias de hoje. **DataGramZero – Revista de Ciência da Informação** – v.11, n. 2, abr./2010.

P&D CEMIG GT507. **Apresentação do P&D pela Diretoria de Gestão Empresarial (DGE)**. Belo Horizonte: CEMIG GT - Companhia Energética de Minas Gerais – Geração e Transmissão, 2013a.

P&D CEMIG GT507. **Consolidação das entrevistas com os colaboradores do projeto**. Entrevistas concedidas a Elisângela Cristina Aganette. [nov., dez., 2013]. Belo Horizonte: Documentos do P&D GT507, 2013b.

P&D CEMIG GT507 - APQ-03398-11. **Formulário de projeto – ANEEL**. Belo Horizonte: Documentos do P&D GT507, 2013.

P&D CEMIG GT507. **Consolidação das entrevistas com os colaboradores do projeto**: depoimentos. Entrevistas concedidas a Elisângela Cristina Aganette e a Fernando Hadad Zaidan. [jan., fev., 2014]. Belo Horizonte: Documentos do P&D GT507, 2014a.

P&D CEMIG GT507. **Modelagem dos processos de negócios do P&D GT507.** Belo Horizonte: Belo Horizonte: Documentos do P&D GT507, 2014b.

READ, J.; GINN, M. L. **Records Management.** 9. ed. Ohio: Cengage Learning, 2011.

REZENDE, D. A. **Planejamento de sistemas de informação e informática:** guia prático para planejar a tecnologia da informação integrada ao planejamento estratégico das organizações. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

RODRIGUES, A. M. L. A teoria dos arquivos e a gestão de documentos. **Perspectivas em ciência da informação.** Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 102-117, jan./abr. 2006.

RONDINELLI, R. C. **Gerenciamento Arquivístico de Documentos Eletrônicos:** uma abordagem teórica da diplomática arquivística contemporânea. 4. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

RONDINELLI, R. C. **O conceito de documento arquivístico frente à realidade digital:** uma revisão necessária. 2006. 270 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2011.

ROSS, J. W.; WEILL, P. ROBERTSON, D. C. **Arquitetura de TI como estratégia empresarial.** São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda., 2008.

ROUSSEAU, J-Y; COUTURE, C. **Os fundamentos da disciplina arquivística.** Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1998.

SANTOS, V. B.; INNARELLI, H. C.; SOUZA, R. T. B. **Arquivística:** temas contemporâneos: classificação, preservação digital e gestão do conhecimento. 3. ed. Distrito Federal: SENAC, 2013.

SCHELLENBERG, T. R. **Modern archives:** principles and techniques. Chicago: University of Chicago Press, 1956.

SEREFF, G. B. **Launching an enterprise business architecture practice.** USA: Published by Guy B. Sereff, 2012.

SHERA, J. Epistemologia social, semântica geral e biblioteconomia. **Ciência da Informação,** Rio de Janeiro, v.6, n.1, p. 12, 1977.

SILVA, V. M. G. **Comparação de cenários arquiteturais.** 2011. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores) - Universidade Técnica de Lisboa, 2011.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial.** 3. ed. Cambridge: MIT Press, 1996.

SIMON, H. A. **Comportamento Administrativo:** estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1979.

TAKEDA, H. *et al.* Modeling Design Processes. **AI Magazine**, v. 11, n. 4, p. 37-48, 1990.

THE OPEN GROUP. **ADM and the Zachman Framework**. TOGAF 8.1.1. 2006. Disponível em: <<https://www2.opengroup.org/ogsys/catalog/g063v>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

THE OPEN GROUP. **Architecture Framework TOGAF**. Version 9.1, 2011. Disponível em: <<http://www.opengroup.org/architecture/togaf91/downloads.htm>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

THE OPEN GROUP. **ArchiMate 2.1 Specification**. 2013. Disponível em: <<http://pubs.opengroup.org/architecture/archimate2-doc/>>. Acesso em: 18 jul. 2015.

VAN AKEN, J. E. Management Research as a Design Science: articulating the research Products of mode 2 knowledge production in management. **British Journal of Management**, v. 16, 19–36, 2005.

VAN AKEN, J. E.; BERENDS, H.; VAN DER BIJ, H. **Problem solving in organizations**. United Kingdom, Cambridge: University Press Cambridge, 2007.

VAN HEESCH, U. **Architecture Decisions: the next step**. 2012. 283 f. Tese (Doutorado em Matemática e Ciências Naturais) - University of Groningen, Holanda, 2012.

VEILT, D. R. **Em direção a produção de conhecimento modo 2: análise e proposição de um *framework* para pesquisa em processos e negócios**. 2013. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Universidade Vale dos Sinos, São Leopoldo, 2013.

VIEIRA, R.; VALDEZ, F.; BORBINHA, J. An analysis of MoReq2010 from the perspective of TOGAF. **ENTERprise Information Systems Communications in Computer and Information Science**. Springer Link, 2011.

VITAL, L. P.; FLORIANI, V. M.; VARVAKIS, G. Gerenciamento do fluxo de informação como suporte ao processo de tomada de decisão. **Inf. Inf., Londrina**, v. 15, n. 1, jun./jul., 2010.

WIERINGA, R. **Design science as nested problem solving**. New York, ACM, 2009.

WIERINGA, R. **Design science methodology: for information systems and software engineering**. New York: Springer, 2014.

WIERDA, G. **Mastering ArchiMate**. 4. Ed. The Netherlands: Screen Edition, 2013.

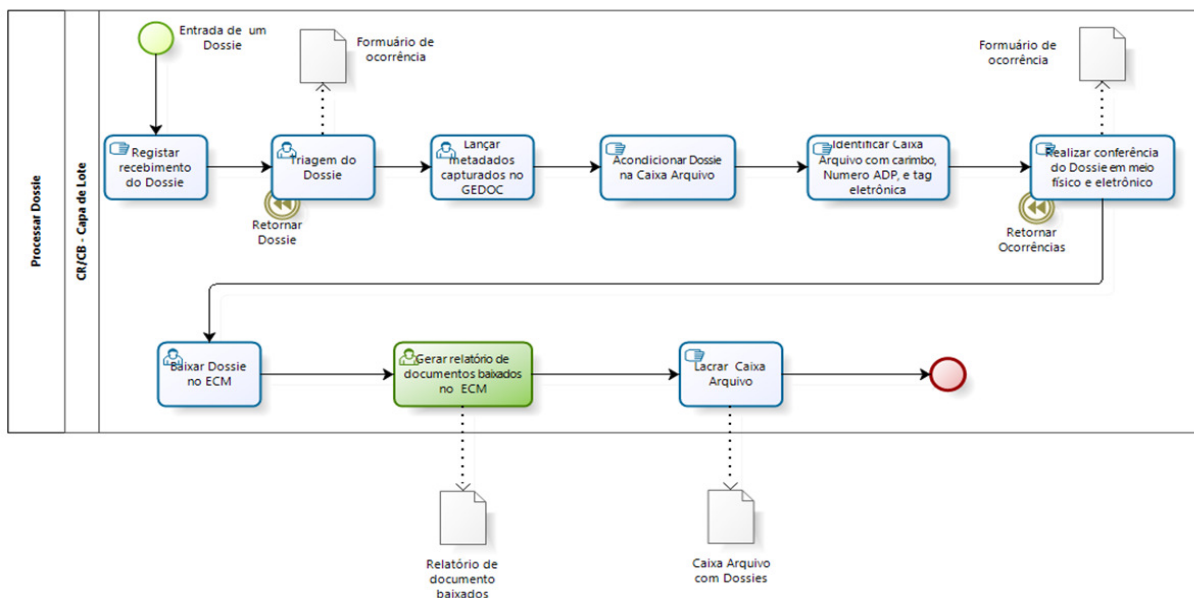
WILSON, T. D. Information management. In: FEATHER, J.; STURGES, P. (eds.). **International Encyclopedia of Information and Library Science**. Londres: Routledge, 1997.

ZACHMAN, J. A. Business Systems Planning and Business Information Control Study: A comparison. **IBM Systems Journal**, v. 21, n. 3, p. 31-53, 1982.

ZACHMAN, J. A. A Framework for Information Systems Architecture. **IBM Systems Journal**, v. 26, n. 3. IBM Publication G321-5298. 1987.

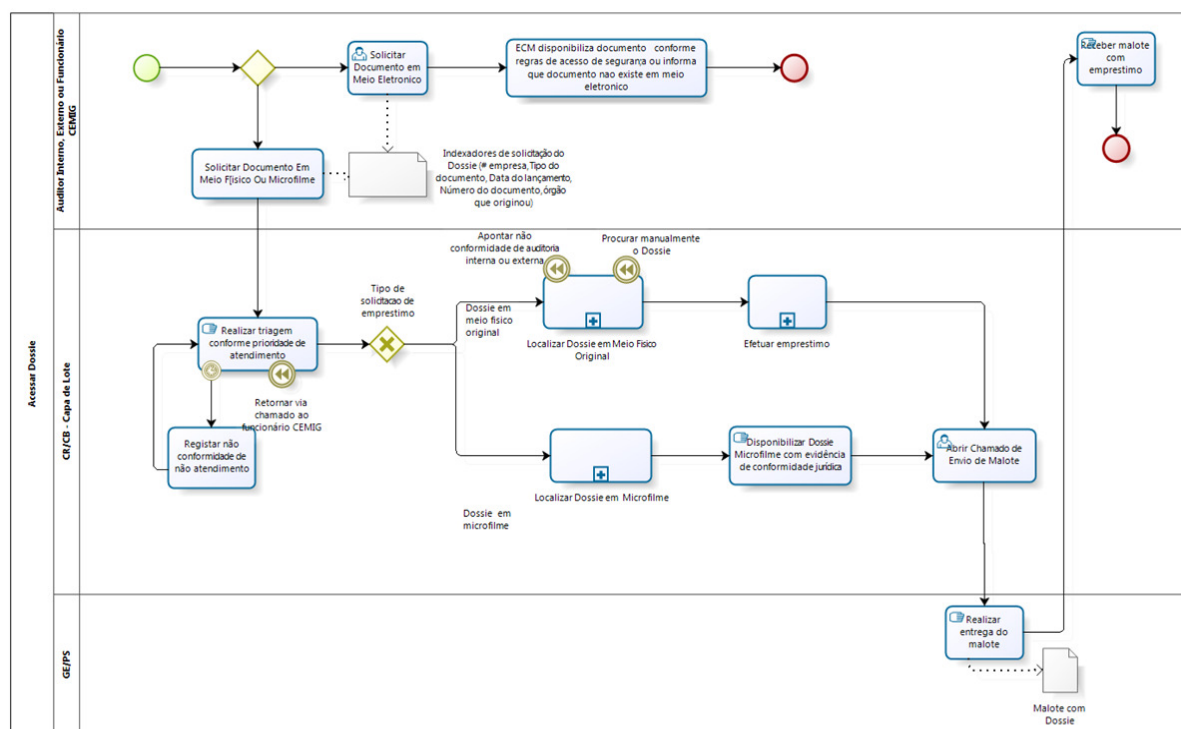
## APÊNDICE A - PROCESSOS DA GESTÃO DA CAPA DE LOTE

Figura 24 - Modelagem do processo Processar Dossiê



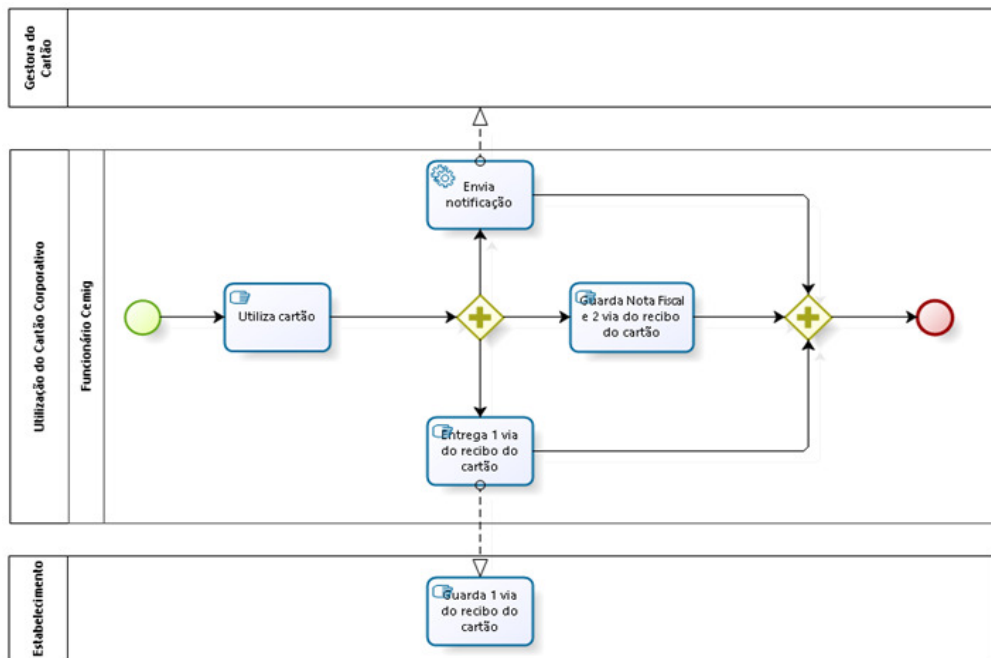
Fonte: P&D CEMIG GT507, 2014b.

Figura 25 - Modelagem do processo Acessar Dossiê



Fonte: P&D CEMIG GT507, 2014b.

Figura 26 - Modelagem do processo Utilização do Cartão Corporativo



Fonte: P&D CEMIG GT507, 2014b.

## APÊNDICE B - ENTREVISTA COM COLABORADORES

Figura 27 - Consolidação da Entrevista 21: tributário da Capa de Lote

**ENTREVISTA 21** – Realizada em 13/01/2014 – 09:00hs

**FOCO:** Tributário dos documentos da Capa de Lote

**ENTREVISTADOS:** 1, 2, 3

Os entrevistados iniciaram dizendo que existe um “gargalho”, devido ao tempo necessário ao processo da capa de lote. Deve-se ao fato que a área necessita de agilidade, e muitas vezes eles fazem duplo arquivo. O trâmite da documentação é de 1 a 2 anos. As atividades são: fechamento do mês, digitalização, envio. O fechamento do mês demanda mais tempo. Com relação aos documentos fiscais, os mesmos não são anexados na Capa de Lote.

*Principais Stakeholders:* auditores (internos e externos); ANEEL; SOX (este, dependendo da situação)

*Envio das informações:* por e-mail e meio físico

*Tipos de documentos:* 19: provisão; 15: recolhimento; 51: Re-faturamento

Sobre estes documentos, existe uma carência de melhora nas respostas. Uma solução seria a ligação dos documentos 19 e 15 (ou vice-versa) em meio físico - no SAP ECC, onde eles estão ligados.

### **Rotinas de trabalho no Tributário:**

#### *1- Despacho digital*

- De posse da Capa de Lote, preenche o documento 19 (meio físico), dentro e fora do mês
- Imprime boletos
- Preenche o documento 15
- No SAP, busca documentos
- Digitaliza os documentos

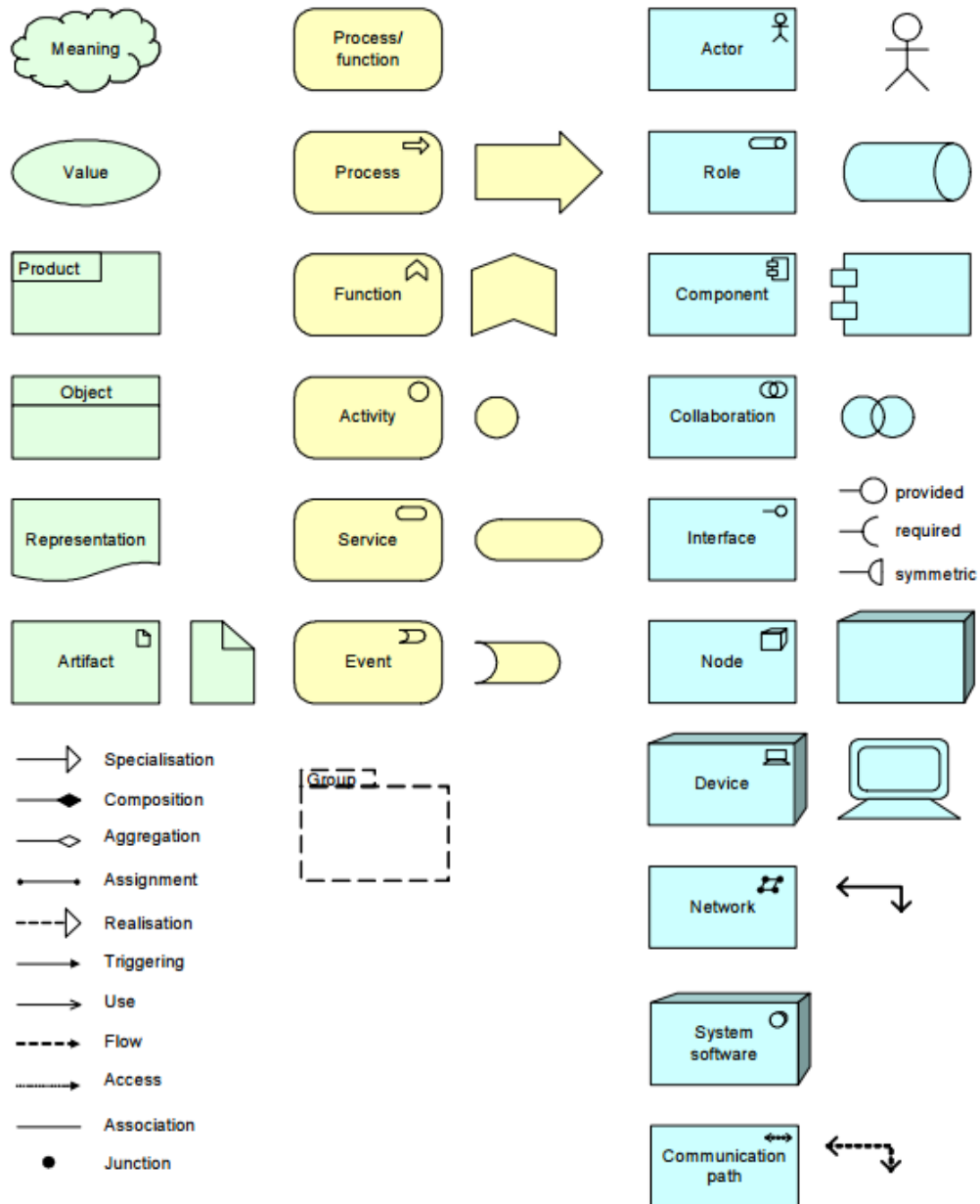
#### *2- ICMS*

Um detalhe importante aqui é a geração de Capas de Lotes para pagamentos de diferentes tributos, ou seja, uma Capa de Lote para cada tributo. E os pagamentos são realizados no final do mês.

- Realiza a provisão nas contas
- O ICMS é recolhido nos pedidos de compra e pagamento de fornecedores
- Agrupa os documentos 19 e 15
- Opera o sistema do *Bankline* [...]

## ANEXO A - ELEMENTOS DA LINGUAGEM ARCHIMATE

Figura 28 - Conjunto de elementos da Linguagem ArchiMate

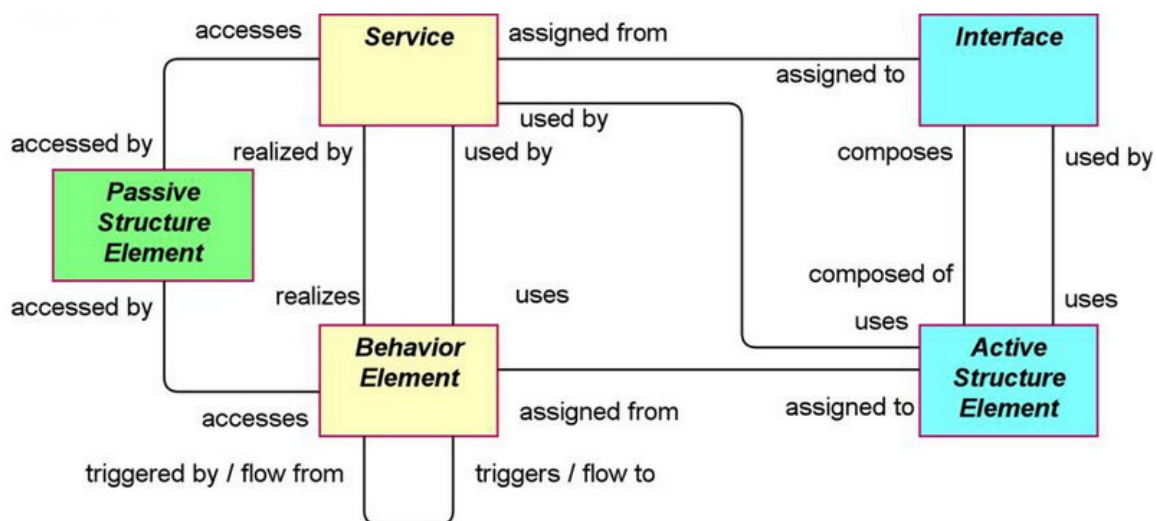


Fonte: Lankhorst, 2012, Apêndice B.



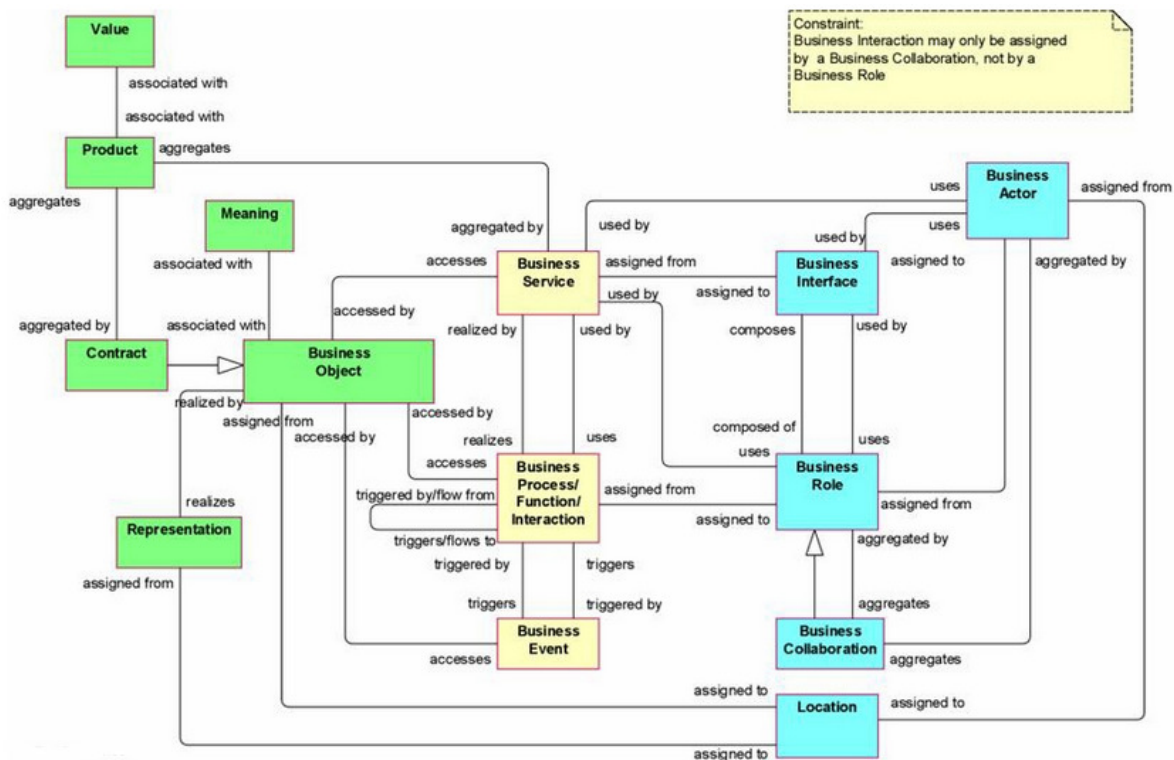
## ANEXO B - METAMODELOS DA LINGUAGEM ARCHIMATE

Figura 29 - Metamodelo dos conceitos centrais do ArchiMate



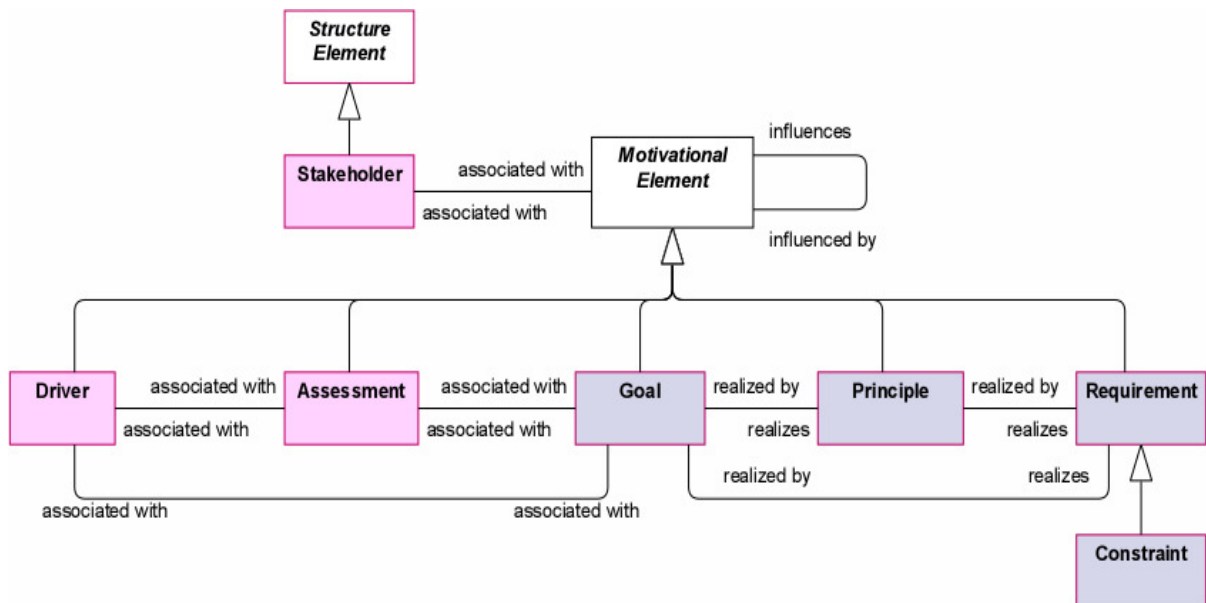
Fonte: The Open Group, 2013.

Figura 30 - Metamodelo da camada de Negócios do ArchiMate



Fonte: The Open Group, 2013.

Figura 31 - Metamodelo da extensão motivacional do ArchiMate



Fonte: The Open Group, 2013.