

Lauro César Araujo

**Configuração:
Uma perspectiva de Arquitetura da Informação da
Escola de Brasília**

Brasília

Março de 2012

Lauro César Araujo

**Configuração:
Uma perspectiva de Arquitetura da Informação da
Escola de Brasília**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Mamede Lima-Marques

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
FACULDADE DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
LAUROCESAR@LAUROCESAR.COM

Brasília

Março de 2012

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade de
Brasília. Acervo 998196.

Araujo, Lauro César.
A663c Configuração : uma perspectiva de Arquitetura da Informação
da Escola de Brasília / Lauro César Araujo. -- 2012.
xxvii, 316 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Brasília,
Faculdade de Ciência da Informação, 2012.
Inclui bibliografia.
Orientação: Mamede Lima-Marques.

1. Arquitetura da Informação. 2. Gerência de configuração.
I. Lima-Marques, Mamede. II. Título.

CDU 002:004

FOLHA DE APROVAÇÃO

Título: Configuração: uma perspectiva de Arquitetura da Informação da Escola de Brasília

Autor (a): Lauro César Araujo

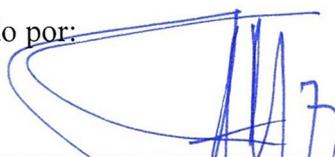
Área de concentração: Transferência da Informação

Linha de pesquisa: Arquitetura da Informação

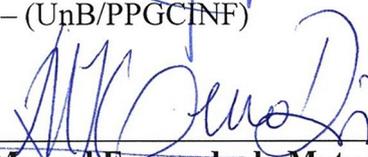
Dissertação submetida à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre** em Ciência da Informação.

Dissertação aprovada em 8 de março de 2012.

Aprovado por:



Prof. Dr. Mamede Lima-Marques
Presidente – (UnB/PPGCINF)



Prof. Dr. Manoel Fernando da Mota Tenório
Membro Externo – (I9JA)



Prof. Dr. João Luiz Pereira Marciano
Membro Interno – (Câmara dos Deputados)

Prof. Dr. Renato Tarciso Barbosa de Sousa
Suplente – (UnB/PPGCINF)

Esta obra é dedicada às coisas: àquelas ínfimas e minúsculas das quais são feitos os mundos, as estrelas, as galáxias e os universos; àquelas imensas e colossais que moldam a beleza, consomem a morte, alimentam os sonhos, fertilizam as ideias e iluminam o amor; às coisas que são e às que não são; às que sentem e às que doem; às que sorriem e às que queimam; às que choram e às divinas; às que deliram e às que dormem; às terrenas e às de Vênus. . . às que existem e às que nunca existiram.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Agradecimentos

Isto que tem em mãos ou em tela, caro leitor, não se trata apenas de um conjunto de palavras redigidas e editadas nesta convencional e hermética forma. Este trabalho é fruto de muitas influências, muitas conversas, muita paciência, muitas aulas, muitos almoços regados à fenomenologia, Arquitetura da Informação, Gerência de Configuração, engenharia de software. . . e, principalmente, é fruto de muitas amizades. São esses amigos, companheiros, colegas e professores, tantos que não poderia nomeá-los, que recebem meus primeiros agradecimentos.

Agradeço especialmente aos mestres Jucieudes e Uder, por terem sido aqueles que me apresentaram o mundo da Gerência de Configuração; ao meu compadre Sérgio Freitas, pelas significativas orientações; aos colegas e amigos do CPAI, grupo do qual tenho o privilégio de participar; e ao João Rafael, por todas as ideias oferecidas e os ouvidos sempre disponíveis.

Professor Mamede, agradeço as aulas, a paciência, a oportunidade de ver tudo sob novas perspectivas e, principalmente, a fantástica convivência e amizade.

Dona Lúcia, Laís Cristina e Otávio, simplesmente obrigado por toda a vida.

Querida Joelma, seu apoio, incentivo, amor, carinho e sorrisos são minha inspiração diuturna. Obrigado por estar ao meu lado.

Por fim, meu maior e mais singelo agradecimento é direcionado à Deus, por permitir que esta incrível aventura seja possível todos os dias.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

*“Não vos amoldeis às estruturas deste mundo,
mas transformai-vos pela renovação da mente,
a fim de distinguir qual é a vontade de Deus:
o que é bom, o que Lhe é agradável, o que é perfeito.
(Bíblia Sagrada, Romanos 12, 2)*

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Resumo

Realizado no âmbito da Escola de Brasília de Arquitetura da Informação, este trabalho investiga como aspectos teóricos e práticos dos temas *Configuração*, *Arquitetura*, *Informação* e *Gerência de Configuração* (GC) podem ser integrados para promover explicações científicas no âmbito da Arquitetura da Informação. Com base na Teoria Geral da Arquitetura da Informação, desenvolve-se um ensaio de uma teoria sobre configuração; promove-se a adequação de conceitos como *configuração*, *item de configuração* e *configuração da informação*; descreve-se como a abordagem simultânea de teorias e arcabouços da práxis de Gerenciamento de Configuração e de Arquitetura da Informação traz contribuições recíprocas às duas áreas. Além dessas e de outras contribuições, destacam-se uma compilação da história normativa do Gerenciamento de Configuração, um detalhamento das cinco funções mais comuns de GC e a produção de um glossário dessas funções.

Palavras-chave: configuração; gerência de configuração; arquitetura; arquitetura da informação; funções de gerência de configuração; teoria geral da arquitetura da informação.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Abstract

The present work, conducted within the School of Brasilia, researches theoretical and practical issues about the integration of the themes: *Configuration*, *Architecture*, *Information* and *Configuration Management* in order to provide scientific explanations about Information Architecture. The following contributions are made: an outline of a theory of configuration, based on the Theoretical Framework of Architecture of Information; an adjustment of the concepts related to *configuration*, *configuration item* and *configuration of information*; the alignments of the theoretical and practical frameworks of Configuration Management and Information Architecture, along with contributions to both areas; a historical compilation of Configuration Management standards; a glossary of the five most commons configurations functions and a detailed description of these functions.

Key-words: configuration; architecture; configuration management; information architecture; configuration management functions; general theory of information architecture.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Sumário

Dedicatória	p. v
Agradecimentos	p. vii
Epígrafe	p. ix
Resumo	p. xi
Abstract	p. xiii
Lista de Figuras	p. xxiii
Lista de Tabelas	p. xxv
Lista de Abreviaturas	p. xxvii
Introdução	p. 1
I Preparação da pesquisa	7
1 Objetivos	p. 9
1.1 Objetivo Geral	p. 9
1.2 Objetivos Específicos	p. 9
2 Justificativa	p. 11
3 Metodologia	p. 15
3.1 Tipo e classificação da pesquisa	p. 15

3.2	Escola de Brasília	p. 15
3.3	Método de Pesquisa e Visão de Mundo	p. 16
3.4	Uso de Normas de prática como fontes de pesquisa	p. 18
3.5	Fontes de pesquisa	p. 19
3.5.1	Bibliometria	p. 20
 II Revisão de Literatura e Fundamentos		27
 Prólogo		p. 29
 4 A Configuração		p. 31
4.1	Introdução	p. 31
4.2	O conceito estrito de Configuração	p. 32
4.3	O conceito abrangente de Configuração	p. 39
4.3.1	Uso corrente	p. 39
4.3.2	Configuração na Matemática	p. 41
4.3.3	Configuração na Psicologia	p. 42
4.3.4	A ideia de estrutura na Administração	p. 45
4.3.5	Configuração na Química	p. 48
4.3.6	Ideias filosóficas de configuração	p. 49
4.4	Fechamento	p. 55
 5 A Arquitetura		p. 57
5.1	Introdução	p. 57
5.2	Uso corrente	p. 58
5.3	Arquitetura clássica	p. 61
5.4	Arquitetura como arte	p. 65
5.5	Design ontológico	p. 72

5.6	Fechamento	p. 74
6	A Arquitetura da Informação	p. 75
6.1	Introdução	p. 75
6.2	O conceito Informação	p. 75
6.3	Visão geral sobre Arquitetura da informação	p. 83
6.4	Em busca de teorias para a Arquitetura da Informação	p. 93
6.4.1	Maia - Método de arquitetura de informação aplicada	p. 95
6.5	Esboço de uma teoria para Arquitetura da Informação	p. 98
6.5.1	O Conhecimento	p. 99
6.5.2	O Dado	p. 100
6.5.3	O status ontológico da Informação	p. 100
6.5.4	O Espaço e o Espaço de Informação	p. 102
6.5.5	O Estado	p. 103
6.5.6	A Dinâmica	p. 103
6.5.7	As transformações	p. 103
6.5.8	Os atos de transformação	p. 104
6.5.9	A Arquitetura da Informação da TGAI	p. 104
6.6	Fechamento	p. 105
7	O Gerenciamento de Configuração	p. 107
7.1	Introdução	p. 107
7.2	Séculos XVII, XIX e início do século XX	p. 108
7.3	A normatização militar	p. 109
7.4	Definições de Gerenciamento de Configuração	p. 115
7.5	Usos de gerenciamento de configuração	p. 131
7.5.1	Indústria aeroespacial e de energia nuclear	p. 131

7.5.2	Cadeia de fornecimento de produtos	p. 137
7.5.3	Gerência de Configuração Organizacional	p. 138
7.5.4	Tecnologia da Informação	p. 141
7.6	Fechamento	p. 148
8	Funções Básicas do Gerenciamento de Configuração	p. 151
8.1	Introdução	p. 151
8.1.1	Dilatação do número de funções básicas	p. 153
8.2	Planejamento e Gestão	p. 156
8.2.1	Compreensão do contexto	p. 157
8.2.2	Planejamento e definição da estratégia de GC	p. 157
8.2.3	Identificação de responsabilidades e recursos	p. 158
8.2.4	Treinamento	p. 159
8.2.5	Fornecedores e subcontratados	p. 159
8.2.6	Processo de informação da configuração	p. 161
8.3	Identificação da configuração	p. 163
8.3.1	Gerenciamento centrado na configuração	p. 164
8.3.2	Informações de configuração do produto	p. 164
8.3.3	Rótulos	p. 165
8.3.4	Estrutura do produto	p. 170
8.3.5	Itens de configuração	p. 171
8.3.6	Linhas de base da configuração	p. 172
8.3.7	Gerenciamento de interfaces	p. 176
8.4	Controle das mudanças da configuração	p. 177
8.4.1	Processo sistemático e mensurável	p. 177
8.4.2	Gerenciamento de solicitações de mudanças	p. 179
8.4.3	Avaliação e coordenação de mudanças	p. 182

8.4.4	Autoridade tomadora de decisão	p. 183
8.4.5	Implementação de mudanças aprovadas	p. 183
8.4.6	Gerenciamento de solicitações de variação	p. 184
8.5	Relato da situação da configuração	p. 186
8.5.1	Visão através do ciclo de vida	p. 186
8.5.2	Captura e reporte de informações	p. 187
8.5.3	Mensuração de performance	p. 189
8.6	Auditoria da configuração	p. 190
8.6.1	Verificação da configuração do produto	p. 191
8.6.2	Verificação da incorporação de mudanças aprovadas	p. 191
8.6.3	Auditorias de configuração	p. 192
8.7	Fechamento	p. 195
 III Resultados		 197
9	Ensaio de uma teoria sobre configuração	p. 199
9.1	Introdução	p. 199
9.1.1	Por que um ensaio?	p. 200
9.2	A configuração	p. 200
9.3	A relação de composição	p. 203
9.4	Operadores de configurações	p. 204
9.4.1	O operador <i>zoom</i>	p. 204
9.4.2	O operador <i>detach</i>	p. 205
9.5	Os objetos e as unidades fundamentais da configuração	p. 206
9.5.1	<i>Endurant e Perdurant</i>	p. 208
9.6	Os sujeitos e os níveis ontológicos da configuração	p. 210
9.6.1	Sujeitos devem ser cognoscentes?	p. 213

9.6.2	É necessário que a ontologia base seja a Natureza?	p. 214
9.7	Uma distinção entre <i>forma</i> e <i>configuração</i>	p. 214
9.8	A Dinâmica da TGAI	p. 215
9.9	Uma distinção entre Configuração e Arquitetura	p. 216
9.10	A configuração da informação	p. 219
9.11	A arquitetura da informação	p. 220
9.12	Fechamento	p. 221
10	Considerações sobre Gerenciamento de Configuração e Arquitetura da Informação	p. 223
10.1	Introdução	p. 223
10.2	Definições no âmbito do Gerenciamento de Configuração	p. 224
10.3	Níveis ontológicos na Gerência de Configuração	p. 228
10.4	Aspectos de um Gerenciamento de Configuração Abrangente	p. 232
10.4.1	As evoluções na configuração	p. 235
10.5	Paradigmas no Gerenciamento de configuração	p. 236
10.6	Um objetivo da Arquitetura da Informação	p. 238
10.7	Funções de GC como instrumento para Arquitetura da Informação	p. 240
10.8	Fechamento	p. 243
11	Considerações finais	p. 245
11.1	Contribuições e alcance dos objetivos	p. 247
11.2	Possibilidades de pesquisas futuras	p. 252
	Referências	p. 257
	Glossário das Funções de Gerenciamento de Configuração	p. 279
	Apêndice A – Principais normas, guias e conjuntos de boas práticas vigentes	p. 291

Apêndice B – Lista dos princípios de gerenciamento de configuração	p. 299
B.1 Seção 8.2 - Planejamento e Gestão	p. 299
B.2 Seção 8.3 - Identificação da Configuração	p. 300
B.3 Seção 8.4 - Controle das mudanças da configuração	p. 301
B.4 Seção 8.5 - Relato da situação da configuração	p. 302
B.5 Seção 8.6 - Auditoria da configuração	p. 302
Anexo A – Critérios de classificação de mudanças estabelecidos na ANSI/EIA-649-B	p. 303
Anexo B – Entradas e saídas da função Relato da situação da configuração da ANSI/EIA-649-B	p. 305
Anexo C – Manifesto da Arquitetura da Informação	p. 309
C.1 Manifesto	p. 309
C.1.1 Arquiteturas da informação se tornam ecossistemas	p. 309
C.1.2 Usuários se tornam intermediários	p. 309
C.1.3 Estático se torna dinâmico	p. 310
C.1.4 Dinâmico se torna híbrido	p. 310
C.1.5 Horizontal prevalece sobre vertical	p. 310
C.1.6 Design de produtos se tornam design de experiências	p. 310
C.1.7 Experiências se tornam experiências de várias mídias	p. 311
Índice Remissivo	p. 313

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Lista de Figuras

1	Metodologia de Meta-Modelagem (M^3): hierarquia de sistemas de investigação	p. 17
2	Bibliometria - Web of Science - Detalhamento da consulta - Critério: Title=(“configuration management”).	p. 24
3	Bibliometria - Web of Science - Detalhamento da consulta - Critério: TI=(“configuration management”) NOT TI=(“software configuration management”).	p. 24
4	Bibliometria - ACM - Detalhamento da consulta - Áreas relacionadas - Critério: (Document Title:“configuration management”).	p. 25
5	Bibliometria - ACM - Detalhamento da consulta - Termos relacionadas - Critério: “configuration management” Title:“configuration management”.	p. 26
6	Mapa de <i>thesaurus</i> do termo <i>configuration</i>	p. 40
7	Plano de Fano, em que o ponto central corresponde ao ponto no infinito é a única configuração possível para (7_3)	p. 42
8	Uma das 10 (10_3) configurações de Desargues	p. 42
9	Configuração de Möbius	p. 42
10	O todo é diferente da soma das partes	p. 43
11	Gargalo do sistema produtivo	p. 46
12	Configurações de moléculas químicas	p. 48
13	Mapa de <i>thesaurus</i> do termo <i>architecture</i>	p. 60
14	Tríade Vitruviana	p. 63
15	Percepção da ausência	p. 67
16	Áreas relacionadas com a Arquitetura da Informação	p. 86
17	Interrelações e visão superior da pirâmide da EIA	p. 92

18	Modelo Genérico de Arquitetura da Informação	p. 95
19	Representação gráfica do Método de arquitetura da informação aplicada: Maia	p. 98
20	A noção de espaço e de distinção.	p. 102
21	Modelo de equilíbrio do Gerenciamento de Configuração	p. 119
22	<i>Generic Development Model</i>	p. 129
23	Fluxo de gerenciamento de configuração com RFID	p. 139
24	Trajetória para certificação em <i>Enterprise Configuration Management</i> da CMPIC	p. 142
25	Versão atualizada da ontologia de gerência de configuração de software de Nunes e Falbo (2006)	p. 147
26	Funções do gerenciamento de configuração	p. 153
27	Padrão de numeração de liberação de software	p. 169
28	Visão gráfica da estrutura do produto	p. 172
29	Modelo de processo de gerenciamento de mudanças da configuração	p. 181
30	Operador <i>Zoom</i>	p. 205
31	Operador <i>Detach</i>	p. 206
32	<i>Zoom, detach</i> e nível ontológico	p. 222
33	Itens de configuração derivados	p. 227
34	Evoluções na configuração	p. 236

Lista de Tabelas

1	Níveis de investigação	p. 16
2	Resultados obtidos na consulta de termos chaves em bases de dados. . .	p. 21
2	Resultados obtidos na consulta de termos chaves em bases de dados. . .	p. 22
3	Resultados obtidos na consulta de termos “configuration” e “information” em bases de dados em 29.1.2012.	p. 22
3	Resultados obtidos na consulta de termos “configuration” e “information” em bases de dados em 29.1.2012.	p. 23
4	Bibliometria - SpringerLink - Detalhamento das áreas de conhecimento - Critério: ti:(“configuration management”)	p. 23
5	Processos mais frequentes em recomendações de melhoria pela avaliação BOOTSTRAP	p. 130
6	Artigos sobre gerenciamento de configuração na literatura em 18.5.2003	p. 133
7	Artigos sobre gerenciamento de configuração na literatura em 1º.8.2011	p. 134
8	Média de publicações sobre gerenciamento de configuração na Web of Science	p. 134

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Lista de Abreviaturas

AI/IA	Arquitetura da Informação/Information Architecture
AIO/EIA	Arquitetura da Informação Organizacional/Enterprise Information Architecture
CMII	Institute of Configuration Management
COBIT	Control Objectives for Information and related Technology
DIKW	Data, Information, Knowledge, Wisdom / Dado, Informação, Conhecimento, Sabedoria
DoD	U.S. Department of Defense / Departamento de Defesa Americano
GCO/ECM	Gerência de Configuração Organizacional / Enterprise Configuration Management
GC	Gerência de Configuração
GCS/SCM	Gerência de Configuração de Software / Software Configuration Management
IAEA	International Atomic Energy Agency
IC	Item de configuração/Configuration item
ITIL	Information Technology Infrastructure Library
Maia	Método de arquitetura da informação aplicada
RFC	Solicitação de Mudança / Request for Changes
RFV	Solicitação de Variação / Request for Variance
TGAI	Teoria Geral da Arquitetura da Informação
TI	Tecnologia da Informação
TOC	Teoria das Restrições/Theory of Constraints
UML	Unified Modeling Language
UnB	Universidade de Brasília
XML	Extensible Markup Language

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Introdução

A Gerência de Configuração (GC) é uma área que atravessou os séculos XIX e XX como um importante instrumento para o desenvolvimento econômico e militar americano. Ela nasceu da ideia de partes intercambiáveis ainda no século XVII, foi amplamente utilizada no período das Grandes Guerras, incorporou-se ao arcabouço normativo militar americano e atualmente se mostra assunto de ampla relevância e de forte apelo mercadológico no âmbito de diversas áreas, como Tecnologia da Informação, Energia Atômica, Arquitetura da Informação Organizacional, Gerência de Projetos, na Indústria Aeroespacial, entre outras.

A década de 1990 foi especialmente importante para a área¹, período de rápido desenvolvimento de engenharias no âmbito da Tecnologia da Informação (TI), especialmente as de software. Os autores deste trabalho atuaram como profissionais de GC no âmbito da TI nesse período e no início da década seguinte. Naquela época utilizava-se complexas ferramentas de controle de versão, como o Rational ClearCase e o CCC/Harvest, atual CA Software Change Manager. Hoje em dia, embora existam grandes ferramentas integradas de gerência de configuração fornecidas por importantes *players* como IBM e Microsoft — e que não se tratam mais apenas de controles de versão, mas integram diversas funcionalidades como controles de entregas, mudanças, planejamento, etc. —, foi a popularização de ferramentas simples de software livre, como Subversion e Mercurial, que de fato possibilitou que os conceitos de Gerência de Configuração se ramificassem pela indústria de TI.

Este trabalho, no entanto, não se restringe à Gerência de Configuração de Software. Opta-se por fazer contribuições à Ciência com um estudo mais amplo sobre Gerência de Configuração, de modo a englobar diversas disciplinas e áreas de aplicações. Uma característica comum entre as diversas disciplinas que usam Gerência de Configuração é a presença de conceitos nomeados como *informação*. Esses conceitos muitas vezes são díspares, mas mantêm uma característica em comum: a informação é algo inerente, é a base e a fonte de todo o processo de gestão de configuração. Desse modo, realiza-se o trabalho no âmbito da Arquitetura da Informação (AI), especificamente no contexto e com

¹Ver [Figura 2](#) e [Figura 3](#).

as bases da Escola de Brasília da Arquitetura da Informação², cujo uma das características é abordar o assunto de forma abrangente e com claros fundamentos epistemológicos.

A AI se trata de uma área multi e interdisciplinar que está em amplo desenvolvimento e que se mostra capaz de oferecer subsídios para a explicação de problemas ligados à *informação*. Como informação não é um conceito restrito à AI ou à Ciência da Informação, aprimorar mecanismos teóricos e práticos em torno dela traz benefícios diretos à diferentes ramos do saber e áreas de atuação humana.

No entanto, o estudo de Gerência de Configuração e de Arquitetura da Informação amplifica as possibilidades de integração teórica e prática e amplia o escopo das questões que podem ser propostas. Desse modo, três questões fundamentais orientaram o desenvolvimento deste trabalho:

- O que é *configuração*?
- Qual é a diferença entre *configuração* e *arquitetura*?
- O que se pode entender por *configuração da informação*?

Somente após a investigação dessas questões foi possível estabelecer bases para responder a uma questão em nível da práxis:

- Como a Gerência de Configuração pode ser aplicada na Arquitetura da Informação e vice-versa?

Para tentar responder essas quatro perguntas, busca-se conceitos sobre *configuração* em diversas áreas, como Matemática, Psicologia, Filosofia, Química, Administração, entre outras; investiga-se a arquitetura clássica e questões sobre arte, estética e design ontológico; discute-se tópicos sobre status ontológico da informação; busca-se apresentar aplicações, modelos científicos e epistemologia da Arquitetura da Informação e a história, os usos, as técnicas, princípios e instrumentos da Gerência de Configuração. Considerando as fontes de pesquisa, listadas na [Seção 3.5](#), essa abordagem se mostra inédita no âmbito da Ciência da Informação.

Este texto é dividido em três partes principais, seguidas de um glossário, apêndices, anexos e índice remissivo. A primeira parte é constituída de três capítulos e se refere à preparação da pesquisa. Seus capítulos são assim descritos:

²Ver [Seção 3.2](#).

- **Capítulo 1 - Objetivos:** positiva o objeto geral e lista os objetivos específicos desta pesquisa;
- **Capítulo 2 - Justificativa:** descreve o contexto, a relevância e descreve características de ineditismo do trabalho;
- **Capítulo 3 - Metodologia:** contém a metodologia e a bibliometria das fontes de pesquisa.

A segunda parte contém os principais achados da revisão da literatura. Os capítulos são composições de excertos e de referências encontradas na bibliografia sobre os temas da pesquisa. As referências foram selecionadas prioritária e principalmente das fontes indicadas na [Seção 3.5](#), mas não se limitaram a elas. Os objetivos de cada capítulo são detalhados a seguir:

- **Capítulo 4 - A Configuração:** este capítulo busca conceitos amplos de *configuração*. Para isso, aborda-se o conceito em diferentes disciplinas, como Matemática, Filosofia, Administração, Gerência de Configuração, Psicologia e Química;
- **Capítulo 5 - A Arquitetura:** a exemplo do capítulo anterior, o objeto deste capítulo é encontrar conceitos amplos para *arquitetura*. Com esse objetivo, aborda-se ideias de arquitetura no âmbito da *Arquitetura clássica*, das artes, nas noções de vazio e estética e do design ontológico. No capítulo uma vertente específica de arquitetura é tratada e não se considera demais linhas provavelmente importantes. Por isso, uma abordagem ampla de arquitetura é sugestão a trabalhos futuros anotada na [Seção 11.2](#).
- **Capítulo 6 - A Arquitetura da Informação:** este capítulo tem duplo objetivo. O primeiro é apresentar tópicos sobre o conceito *informação*, especialmente referentes à questões sobre seu status ontológico. O segundo objetivo, igualmente importante, é abordar aspectos gerais, usos e teorias no âmbito da *Arquitetura da Informação*. Nesse contexto, são apresentadas uma visão geral sobre Arquitetura da Informação e a problematização referente à necessidade de teorias para a área. Descreve-se o *Método de arquitetura de informação aplicada* (Maia) e a última seção do capítulo é dedicada ao detalhamento de um esboço da Teoria Geral da Arquitetura da Informação (TGAI) proposta por [Lima-Marques \(2011\)](#).

- **Capítulo 7 - O Gerenciamento de Configuração:** o objetivo deste capítulo é apresentar as origens e algumas das principais aplicações da Gerência de Configuração. A área é abordada porque possui um amplo arcabouço de métricas e de boas práticas largamente experimentados pela indústria e por governos, além de possuir um forte apelo mercadológico. Apresenta-se inicialmente o contexto histórico de GC, desde o século XVII até a época contemporânea, com foco principal na normatização militar referente à área, especialmente a americana. O capítulo ainda apresenta seção dedicada ao estudo das definições de *gerenciamento de configuração* e outro que descreve cinco usos de GC: na indústria aeroespacial e de energia atômica, na cadeia de fornecimento de produtos, na Tecnologia da Informação e ainda aborda o tema *Gerência de Configuração Organizacional*. O assunto “Gerência de Configuração” inicia-se neste capítulo e se estende até o próximo.
- **Capítulo 8 - Funções Básicas do Gerenciamento de Configuração:** este último capítulo de revisão bibliográfica tem o objetivo de detalhar as principais Funções de Gerência de Configuração. As funções são princípios, ações e práticas que podem ser realizadas com o objetivo de controlar configurações. As funções abordadas são *Planejamento e Gestão, Identificação da configuração, Controle das mudanças da configuração, Relato da situação da configuração* e *Auditoria da configuração*. O estudo das funções é importante porque demonstra a aplicabilidade do tema, inclusive no âmbito da Arquitetura da Informação³.

A revisão descrita na segunda parte apoia as ideias e conceitos propostos na terceira e última, chamada de Resultados. Em geral, abstenho-nos de inserir nossa posição sobre os temas tratados na segunda parte, legando-os principalmente à última. A parte Resultados é composta por dois capítulos, assim descritos:

- **Capítulo 9 - Ensaio de uma teoria sobre configuração:** com base nas pesquisas da segunda parte e especialmente apoiados na TGAI, neste capítulo são propostas definições para *configuração, relação de composição, unidade fundamental da configuração, operador zoom, operador detach, objeto, nível ontológico*, e *configuração da informação*, além de questões referentes os conceitos propostos serem discutidas. Porém, uma teoria completa sobre configuração,

³Ver [Seção 10.7](#), que aborda as Funções de GC como instrumento para a Arquitetura da Informação.

ou uma formalização dos conceitos propostos não são providas. A formalização e o aprimoramento dos conceitos é objeto de sugestões a trabalhos futuros indicadas na [Seção 11.2](#)

- **Capítulo 10 - Considerações sobre Gerenciamento de Configuração e Arquitetura da Informação:** os assuntos Gerência de Configuração e Arquitetura da Informação são retomados, especialmente baseados no [Capítulo 9](#). Desse modo, são propostas definições para *Gerência de Configuração*, *item de configuração* e *critério de identificação de item de configuração* e destacadas contribuições às duas áreas dada a abordagem conjunta dos temas realizada neste trabalho.

Como encerramento do texto, o [Capítulo 11](#) apresenta as considerações finais, as contribuições mais relevantes da pesquisa e as sugestões a trabalhos futuros.

Após as referências bibliográficas, encontra-se ainda um Glossário referente aos conceitos e termos ligados às funções de Gerência de Configuração abordadas no [Capítulo 8](#). Além disso, são apresentados como apêndices: uma coleção com as principais normas, guias, conjuntos de boas práticas ou modelos de referência vigentes até a conclusão deste texto relacionados com Gerenciamento de Configuração ([Apêndice A](#)); e uma lista dos princípios de gerenciamento de configuração detalhados no [Capítulo 8](#) ([Apêndice B](#)). Há ainda três anexos. Os dois primeiros são referentes à norma ANSI/EIA-649-B *Configuration Management Standard* ([TECHAMERICA, 2011](#)) e o último trata-se de um Manifesto da Arquitetura da Informação proposto por [Resmini e Rosati \(2009\)](#).

Cada capítulo é iniciado com uma seção chamada “Introdução” e encerrado com outra chamada “Fechamento”. A Introdução apresenta as ideias iniciais do capítulo e sintetiza as principais seções. O Fechamento retoma e sintetiza os conceitos chaves desenvolvidos, agrupa considerações e indica outros capítulos e seções nos quais os temas são novamente abordados ou utilizados como embasamento teórico.

Entende-se neste trabalho *arquitetura tradicional* como a arquitetura referente à construção e obras de habitação. No entanto, em geral, o termo *arquitetura* é utilizado também com essa conotação. Opta-se por esta abordagem com intuito de deixar o texto mais livre, mesmo sob pena de poder causar balbúrdia quanto à interpretação do contexto. Porém, trata-se de risco considerado baixo.

Como em toda tradução existe o risco de induzir ideias diferentes daquelas intencionadas pelo autor original, e uma vez que a língua nativa da maioria dos textos utilizados

nesta pesquisa não é o português, optou-se por não traduzir citações em inglês. No entanto, com a intenção de reduzir a qualificação mínima necessária para a leitura deste texto, citações em outras línguas foram devidamente traduzidas para o português.

As expressões *gerência*, *gerenciamento* e *gestão* são utilizadas neste trabalho de forma indistinta, ou seja, são consideradas sinônimos expressões como “gerência de configuração”, “gerenciamento de configuração” e “gestão de configuração”.

Parte I

Preparação da pesquisa

1 Objetivos

1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo principal analisar perspectivas de integração, teórica e prática, e propor modelo a fim de promover explicações científicas sobre o tema *Configuração* no contexto de *Arquitetura da Informação*.

A justificativa do objetivo é apresentada no [Capítulo 2](#).

1.2 Objetivos Específicos

Além do objetivo geral, esta pesquisa possui ainda os seguintes objetivos específicos:

1. Desenvolver conceitos sobre configuração com base no arcabouço teórico da Arquitetura da Informação da Escola de Brasília;
2. Investigar características e usos dos conceitos *configuração* e *arquitetura*;
3. Identificar normas, guias e arcabouços de boas práticas que abordem *configuração*;
4. Descrever como a Gestão de Configuração pode ser utilizada no âmbito da Arquitetura da Informação;

O desenvolvimento dos conceitos sobre configuração que trata o último objetivo específico e o ajustamento dos conceitos propostos como objetivo geral deste trabalho não são realizados com base em arcabouços formais de análise de conceitos. Da mesma forma, o produto desse trabalho não é um conjunto formal de conceitos. A formalização das ideias propostas, especialmente aquelas descritas no [Capítulo 9](#), é indicada como sugestão a trabalhos futuros na [Seção 11.2](#).

O [Capítulo 11](#) indica como o objetivo geral e cada um dos objetivos específicos são alcançados.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

2 Justificativa

Conforme [Macedo \(2005\)](#), a finalidade da Arquitetura da Informação é “viabilizar o fluxo efetivo de informações por meio do desenho de ambientes informacionais”. Esses ambientes são muitas vezes interpretados como *websites*. É o caso, por exemplo, da popular obra de [Morville e Rosenfeld \(2006\)](#) dedicada à Arquitetura da Informação enquanto viabilizadora de fluxos de informações em *web sites*. Essa abordagem é derivada da visão biblioteconômica de *informação*, relacionada com a ideia de *informação científica* ou de *informação sobre a ciência*, sentido no qual *informação* é aquilo *sobre* o que tratam os livros e os demais meios de suporte à informação.

No entanto, pesquisadores como Luciano Floridi, Marcia Bates, Mamede Lima-Marques, Seth Lloyd e até o próprio Morville ([BATES, 2005](#); [MORVILLE, 2005](#); [LLOYD, 2008](#); [FLORIDI, 2009](#); [LIMA-MARQUES, 2011](#)), entre outros abordados no [Capítulo 6](#), interpretam *Informação* em um sentido mais amplo, não restrito àquela informação “científica”, restrita aos muros dos tradicionais “centros de informação”. Uma dessas interpretações, por exemplo, é que a informação é, em sentido amplo, “o padrão de organização” das coisas, dos materiais ([BATES, 2005](#)).

Considerando amplo o conceito *informação*, é natural e até necessário que o conceito *Arquitetura da Informação* seja igualmente ampliado. Ou seja, *Arquitetura da Informação* não pode ser “apenas” uma nova biblioteca atualizada com as tecnologias de informação contemporâneas. Para atingir um conceito mais amplo, é necessário que novas abordagens, novas interpretações e, principalmente, que novas questões epistemológicas sejam propostas com intuito de obter essa ampliada *Arquitetura da Informação*. Esta pesquisa se contextualiza nessa discussão sobre *informação* e *Arquitetura da Informação*.

O tema *Configuração* é abordado porque a ideia de configuração como composição de itens é um problema por trás de inúmeras indústrias, processos de desenvolvimento e de produção de produtos, além de ser base para concepções teóricas da Matemática e ainda base para explicações da Física, Química e até da Filosofia. Por isso, dentre as questões listadas na Introdução deste trabalho, a questão “o que é *configuração*?” pode

ser considerada a pergunta mais importante e a principal contribuição deste trabalho. Observe que é questionada *configuração* em sentido amplo, inclusive sem um adjetivo que qualifique o termo. Ou seja, nela não se fala em *configuração de ativos* ou em *configuração da informação*. A questão “o que é *configuração*?” é referente à busca de um conceito próprio de *configuração*, independente de contextos específicos. É importante ressaltar, no entanto, que embora se tenha em mente a busca por um conceito independente, este trabalho é influenciado pelo viés da Arquitetura da Informação da Escola de Brasília¹.

De fato, são realizadas propostas de definição de *configuração*, especialmente no [Capítulo 9](#), utilizando-se largamente a base empírica da *Gerência de Configuração* (GC), na qual *configuração* é entendida como uma *configuração de ativos*. A GC é uma disciplina, um arcabouço ou pelo menos um conjunto de princípios e funções propostos e aperfeiçoados com a prática de gerenciamento de ativos. Neste caso, existe uma adjetivação de *configuração*. No entanto, a ideia de “ativo” é considerada tão ampla pela área que permite que GC seja utilizada em diversos ramos da atuação humana, como por governos, prestadores de serviços e indústrias em geral, especialmente as militares, aeroespaciais, de construção civil, de Tecnologia da Informação e de energia atômica², e ainda permite induzir um conceito mais amplo. Um conceito amplo é o que se busca neste trabalho. Porém, essa busca não é realizada exclusivamente baseada na Gerência de Configuração. Investiga-se também referências sobre *configuração* no âmbito de outras disciplinas, como Matemática, Psicologia, Arquitetura, Química, Administração e Filosofia, entre outros fundamentos teóricos.

De fato, a Gerência de Configuração exerce um papel duplo neste trabalho: ela tanto contribui com definições para o conceito *configuração* quanto serve como modelo ou como fonte de exemplos de uso de arcabouços que se pode desenvolver em torno das concepções de *configuração*. Com isso, espera-se que ela possa oferecer contribuições à Arquitetura da Informação e ao alcance dos objetos deste trabalho.

De toda forma, as inúmeras possibilidades oferecidas pela GC, alinhadas a um arcabouço maduro e experimentado por diversas indústrias e governos ao redor do mundo, garantem consistência, aplicabilidade e relevância do estudo do tema no âmbito da Ciência da Informação que, conforme demonstrado pela [Seção 3.5](#), chega a ter alto grau de ineditismo. Além disso, a Gestão, enquanto Administração, é também compartilhada pela Ciência da Informação e por diversas outras áreas que lidam com ferramentas e métodos a fim de atingir objetivos específicos. O arcabouço da Gerência de Configuração

¹Ver [Seção 3.2](#).

²Ver [Capítulo 7](#)

serve de exemplo sobre como a compreensão da configuração dos ativos, ou, como preferimos, de forma mais genérica, como a *configuração das coisas* influencia a *arquitetura* e a *arquitetura da informação* experimentada por sujeitos.

Essa experiência é a base da fenomenologia, alicerce da epistemologia e da Teoria Geral da Arquitetura da Informação³ (TGAI) desenvolvidas no âmbito da Escola de Brasília de Arquitetura da Informação. Entende-se que a TGAI oferece explicações que podem ser utilizadas para aprimorar o conceito de *configuração*. Além disso, abordar os temas Configuração, Gerência de Configuração e Arquitetura da Informação em conjunto vem ao encontro das ideias da Escola, e também possibilita realizar contribuições às três áreas. Além disso, espera-se que a união entre Arquitetura da Informação e Gerência de Configuração traga benefícios às duas áreas, tanto individualmente como em conjunto. O largo arcabouço de aplicações da Gerência de Configuração pode ampliar àqueles disponíveis à Arquitetura da Informação. Em contato com a AI, novos conceitos, modelos e técnicas de GC podem ser desenvolvidos, considerando também aspectos da Ciência da Informação. Devido à grande ramificação existente de GC, o desenvolvimento da área gera impacto direto em inúmeros governos e indústrias. Por isso, introduzir conceitos amplos de *informação* e de Arquitetura da Informação à Gerência de Configuração pode trazer benefícios diretos a inúmeras de instituições, órgãos e pessoas ao redor do mundo.

Espera-se que o produto desta pesquisa contribua e sirva de referência para evoluções e críticas a respeito dos temas abordados e, com isso, possa ser útil para a evolução da Gerência de Configuração e, especialmente, da Arquitetura da Informação.

Outro ponto de justificativa desta pesquisa é o fato de não terem sido encontrados nas bases pesquisadas trabalhos que tratem os temas *configuração* e *informação* conjuntamente⁴. Devido a isso, entende-se que este trabalho abre um campo de pesquisas no âmbito da Arquitetura da Informação.

A abordagem multidisciplinar adotada é justificada pela natureza multi e interdisciplinar característica da Ciência da Informação (WERSIG; NEVELING, 1975; INGWERSEN, 1992; PINHEIRO; LOUREIRO, 1995).

³Ver [Seção 6.5](#).

⁴Ver [Tabela 3](#).

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

3 Metodologia

3.1 Tipo e classificação da pesquisa

Esta pesquisa busca o aprimoramento de fundamentos científicos relacionados ao estudo da Arquitetura da Informação, do conceito Configuração e do Gerenciamento de Configuração. O campo de estudo é transdisciplinar com base teórica na Arquitetura da Informação proposta pela *Escola de Brasília*¹. A base empírica utilizada é concentrada nos temas Configuração e Gerência de Configuração.

Baseado nas classes da ontologia de investigação científica proposta por Melo (2010, p. 151-162), este trabalho possui abordagem mista de pesquisa exploratória, descritiva e explicativa. São principalmente descritivos o [Capítulo 6](#), o [Capítulo 7](#), e o [Capítulo 8](#), o primeiro com exceção da [Seção 6.2](#). São primordialmente exploratórios o [Capítulo 4](#), o [Capítulo 5](#) e a [Seção 6.2](#). Os capítulos de resultado, [Capítulo 9](#) e [Capítulo 10](#), são mormente explicativos e, em termos de classificação metodológica, são fundamentalmente indutivos, uma vez que utilizam as pesquisas dos capítulos anteriores para produzirem conceitos gerais sobre os temas desta pesquisa. Como procedimento teórico o estudo está classificado como pesquisa bibliográfica, elaborada principalmente a partir de material já publicado, constituído de livros, artigos de periódicos e de revistas, dissertações e teses concluídas e em andamento, normativos, guias, arcabouços de boas práticas e documentos públicos governamentais relacionados aos temas pesquisados.

3.2 Escola de Brasília

A *Escola de Brasília de Arquitetura da Informação*, ou apenas *Escola de Brasília*, é o nome dado ao grupo de pesquisadores — estudantes, associados e servidores da Universidade de Brasília — que se dedicam a estudar a episteme, a ciência e a práxis dos diversos ramos ou áreas da Arquitetura da Informação. A característica predominante do

¹Ver [Seção 3.2](#).

grupo é abordar o tema de forma abrangente e especialmente baseado na fenomenologia de Edmund Gustav Albrecht Husserl (1859-1938). O grupo concentra-se no *Centro de Pesquisa em Arquitetura da Informação* (CPAI) (<http://www.cpai.unb.br/>).

As pesquisas realizadas no âmbito da Escola de Brasília são utilizadas neste trabalho especialmente como referências a respeito dos conceitos de *Informação e Arquitetura da Informação*, tratadas no [Capítulo 6](#). Os principais trabalhos produzidos no âmbito da Escola de Brasília utilizados nesta pesquisa são as pesquisas de [Macedo \(2005\)](#), [Marciano \(2006\)](#), [Nascimento \(2008b\)](#), [Siqueira \(2008\)](#), [Costa \(2010\)](#), [Albuquerque \(2010\)](#), [Melo \(2010\)](#), [Duarte \(2011\)](#) e [Oliveira \(2011\)](#).

3.3 Método de Pesquisa e Visão de Mundo

O método escolhido para a estruturação desta pesquisa é o da *modelagem* e de *aplicação* proposta por [van Gigch e Pipino \(1986\)](#). Conhecido como M^3 , ele se sustenta em três níveis de análise incidentes sobre o objeto científico:

- **Epistemológico** – também denominado estratégico ou “de metamodelagem” – constitui o arcabouço conceitual e metodológico de uma comunidade científica específica e objetiva investigar a origem do conhecimento da disciplina ou campo de conhecimento, justificar seus métodos de raciocínio e enunciar sua metodologia.
- **Científico** – também denominado tático ou “de modelagem” – compreende a previsão, descrição e explicação para os problemas e respectivas soluções, através do desenvolvimento de modelos e teorias.
- **Prático** – também denominado operacional ou “de aplicação” – aplicação efetiva dos modelos, teorias, técnicas e tecnologias desenvolvidos nos demais níveis para a solução dos problemas reais.

Tabela 1: Níveis de investigação. ([van GIGCH; PIPINO, 1986](#))

Nível de Investigação	Insumos	Sistemas de Investigação	Produtos
Meta-nível	Filosofia da Ciência	Epistemologia	Paradigma
Nível do objeto	Paradigmas do metanível e evidências do nível inferior	Ciência	Teorias e modelos
Nível inferior	Modelos e métodos do nível do objeto e problemas do nível inferior	Prática	Solução de problemas

O diagrama apresentado na [Figura 1](#), adaptado do texto de [van Gigch e Pipino \(1986, p. 74\)](#) e traduzido por [Macedo \(2005, p. 17\)](#), representa a hierarquia de sistemas de investigação científica e as relações entre eles, conforme a M^3 .

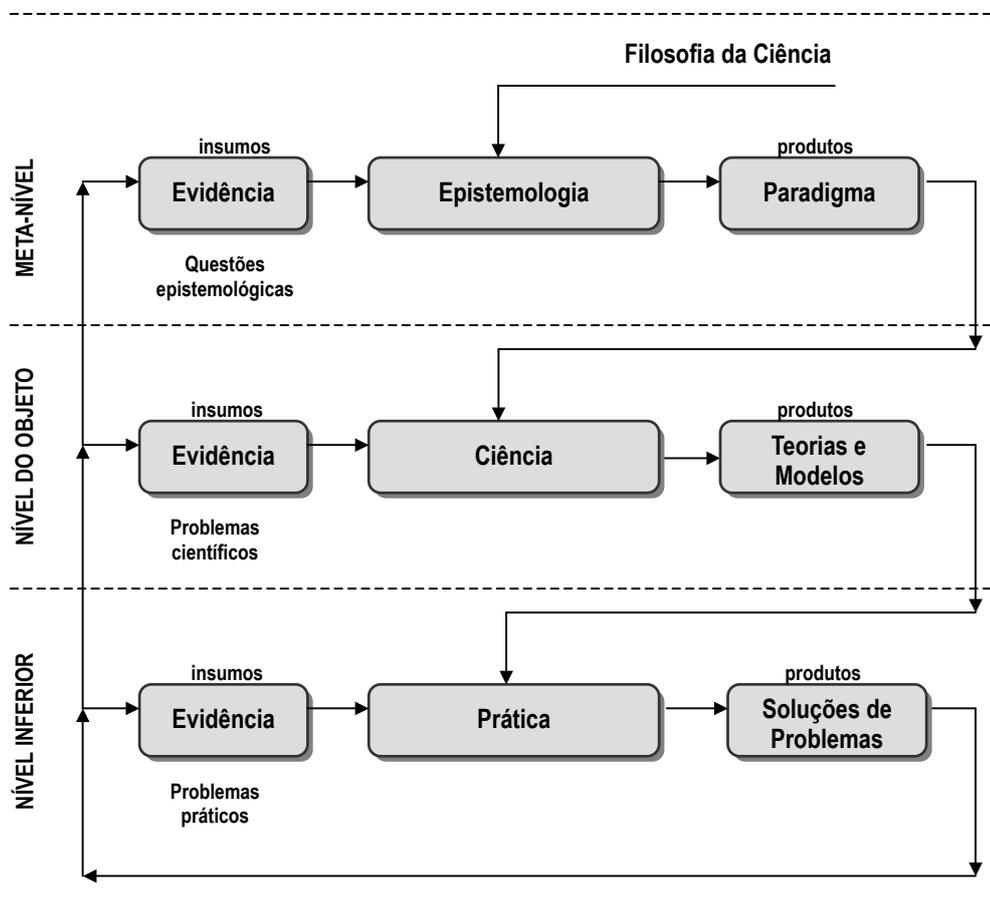


Figura 1: Metodologia de Meta-Modelagem (M^3): hierarquia de sistemas de investigação

Fonte: [van Gigch e Pipino \(1986, p. 74\)](#)

Nesta representação, as questões epistemológicas são formuladas tanto a partir de insumos da filosofia da ciência quanto por evidências produzidas nos níveis inferiores, o científico e o prático.

Pela M^3 , os sistemas de investigação científica podem ser classificados como:

- *conceituais*, quando tratam de questões filosóficas, epistemológicas e teóricas sobre a ciência;
- *de modelagem*, quando se referem ao desenvolvimento, formulação e validação de modelos, dos limitados aos genéricos; e
- *empíricos*, quando são utilizados para observar o relacionamento entre variáveis, testar sua invariância sob determinadas condições e inferir generalizações

para contextos mais abrangentes. Nesta classe encontram-se os estudos de caso, os estudos e os testes de campo, e os estudos laboratoriais.

A Parte II desta pesquisa, referente à “Revisão de Literatura e Fundamentos”, contém elementos dos três níveis de investigação, sendo o [Capítulo 7](#) e o [Capítulo 8](#) focados no nível inferior, o [Capítulo 4](#), o [Capítulo 5](#) e a [Seção 6.2](#) amparados principalmente no nível científico e o [Capítulo 6](#), com exceção da [Seção 6.2](#), como um misto dos três níveis de investigação, distribuídos em cada uma de suas três seções centrais.

Já os capítulos de resultados, concentrados principalmente na Parte III desta pesquisa ([Capítulo 9](#) e [Capítulo 10](#)), apresentam-se principalmente no meta-nível.

Embora o [Capítulo 8](#) trate de questões diretamente relacionadas com problemas práticos, a [Seção 11.2](#) indica que investigações e principalmente a busca por resultados no nível do objeto e da práxis da hierarquia M³ são sugestões à pesquisas futuras referente aos temas deste trabalho.

3.4 Uso de Normas de prática como fontes de pesquisa

Uma “norma” ou “normativo” é uma forma acordada, repetível de fazer algo. A norma busca ou representa a melhor prática ou ainda padroniza a forma de ser ou de fazer algo. Trata-se de um documento que contém especificações técnicas ou outros critérios precisos desenvolvidos para serem utilizados como uma regra, diretriz, ou definição.

Elas [as normas] pretendem ser uma aspiração – um resumo de boas e melhores práticas em vez de uma prática geral. As normas são criadas formando um conjunto de experiência e conhecimento de todas as partes interessadas tais como os produtores, vendedores, compradores, usuários e regulamentadores de material, produto, processo ou serviço em particular (BSI, 2011).

As normas são definidas por meio de trabalho coletivo. Geralmente comitês de fabricantes, usuários, organizações de pesquisa, acadêmicas, departamentos governamentais e consumidores trabalham em conjunto para criar normas que evoluem para atender as demandas da sociedade e da tecnologia. Como exemplo, destaca-se a introdução presente na ABNT NBR 15999-1:2007 *Gestão de continuidade de negócios Parte 1: Código de prática* (ABNT, 2008a):

Esta Norma foi desenvolvida por **especialistas da comunidade** de continuidade de negócios, tendo como base suas **experiências acadêmicas, técnicas e práticas** da gestão da continuidade de negócios (GCN). Foi elaborada para fornecer um sistema baseado nas **boas práticas** de gestão da continuidade de negócios. (grifos nossos)

Normas não são instituídas para serem impostas como regulamentação vinculante. Se for este o caso, trata-se, geralmente, de leis (jurídicas) ou de decretos que muitas vezes são impostas por governos ou por instituições delegadas. No entanto, leis e regulamentações governamentais podem ser referentes a certas normas, de modo a tornar essas normas de observação obrigatória, seja para permitir que se atue em um determinado nicho (como o caso de normas sobre segurança na indústria de energia nuclear²) ou para que se participe de determinado evento (caso das licitações públicas brasileiras, nas quais a observação de determinado padrão inscrito em um normativo pode ser essencial para a adjudicação do vencedor do certame).

Em suma, as normas buscam a melhor prática e, por serem emanadas da práxis, são utilizadas como referências de padrões de atuação. Pode-se dizer que os normativos são teleológicos, ou seja, estão ligadas diretamente aos fins aos quais pretendem atingir.

Considerando que a prática leva a formação de consciência crítica (MARX; ENGELS, 2001), e que os normativos documentam o que há de melhor em determinada prática em certo ponto do tempo, entende-se que o estudo da história normativa de uma área possibilita compreender quais foram as transformações que de fato ocorreram na estrutura social que praticava aquelas melhores práticas e que, por isso, trata-se de fonte rica para o desenvolvimento da Ciência.

Por essa razão, nesta pesquisa são utilizados normativos históricos, revogados e vigentes, como normas, conjunto de boas práticas, entre outros³, que tratam o assunto Configuração ou Gerenciamento de Configuração como fontes de estudo e de sustentação das propostas deste trabalho.

3.5 Fontes de pesquisa

A revisão da literatura foi realizada principalmente nas — mas não limitada às — fontes seguintes:

Bancos de Testes e Dissertações

²Ver [Subseção 7.5.1](#).

³Ver [Apêndice A](#).

- Banco de Teses da CAPES (<http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses/>);
- Banco de Teses e Dissertações da UnB (<http://bce.unb.br/>);

Bases de Dados

- ACM Digital Library (<http://dl.acm.org/>);
- Defense Technical Information Center (<http://www.dtic.mil/dtic/>);
- E-LIS (<http://eprints.rclis.org/>);
- IEEE Xplore (<http://ieeexplore.ieee.org/>);
- InfoComp (<http://www.dcc.ufla.br/infocomp/>);
- Information Architecture Institute (<http://www.iainstitute.org/>);
- JSTOR (<http://www.jstor.org/>);
- OCLC - Online Computer Library Center (<http://www.oclc.org/>);
- Periódicos CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>);
- ProQuest (<http://search.proquest.com/>);
- School of Information (<http://www.ischool.utexas.edu/>);
- Scielo (<http://www.scielo.br/>);
- SpringerLink (<http://www.springerlink.com/content/>);
- TechAmerica Standards (<http://www.techstreet.com/techamgate.html/>);
- Web of Knowledge (<http://wok.mimas.ac.uk/>);

Periódicos

- Ciência da Informação (IBICT);
- Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST);

3.5.1 Bibliometria

A [Tabela 2](#) e a [Tabela 3](#) contém dados bibliométricos de pesquisas de termos chaves em algumas das bases de dados listadas na [Seção 3.5](#). Além das tabelas desta seção,

a Tabela 6 (Página 133) apresenta o levantamento do número de artigos referentes a gerência de configuração na literatura em 18.5.2003. O levantamento foi realizado por Burgess, McKee e Kidd (2005, p. 292). A Tabela 7 (Página 134) apresenta uma atualização do mesmo levantamento, realizada em 1º.8.2011 pelos autores desta pesquisa. Já a Tabela 8 (Página 134) mostra a evolução da quantidade média de publicações anuais sobre gerenciamento de configuração referentes às duas tabelas anteriores.

Tabela 2: Resultados obtidos na consulta de termos chaves em bases de dados. Consultas realizadas entre 31.5 a 31.7.2011.

Base de dados	Termos e critérios	Subárea	Resultados
Defense Technical Information Center	title: "configuration management"	DoD Sites and Collections	6.904.960 ^c
IEEE Xplore	Assunto: configuration management OU Titulo: configuration management (((Document Title:"configuration management") NOT "software configuration management") NOT "hardware configuration management") (Document Title:"configuration management")	Engenharias	126.181 ^a
			193 ^h
			275
Aerospace + High Tech (CSA) ^a	Assunto: configuration management OU Titulo: configuration management	Engenharias	4.797
ACM Digital Library	"configuration management" Title:"configuration management"		1.952 ^e 416
Web of Science	Title=("configuration management") TI=("configuration management") NOT TI=("software configuration management")	Engenharias	181 ^f 136 ^g
SpringerLink	ti:("configuration management")		121 ⁱ
Banco de Teses e Dissertações da Capes	Assunto = configuration management Assunto = gerenciamento de configuração Assunto = arquitetura da informação		10 ^j
			33 ^k
			71 ^l
General Science Full-Text (Wilson) ^a	"configuration of a molecule"		30
Biblioteca Central da UnB	"configuration management"		8
JSTOR	(ti:("configuration management") OR ab:("configuration management"))		4
^a Science (AAAS)	"configuration of a molecule" "configuration of a molecule" Assunto: configuration management OU Titulo: configuration management	Engenharias	2
			2
			0
The Information Architecture Institute	"configuration management"		1 ^d

Continua.

Tabela 2: Resultados obtidos na consulta de termos chaves em bases de dados. Consultas realizadas entre 31.5 a 31.7.2011.

Base de dados	Termos e critérios	Subárea	Resultados
Cambridge Journals Online ^a	“configuration of a molecule”		0
E-LIS	All indexed metadata:“configuration management”		0
OCLC	configuration management		0
SciELO	Assunto: configuration management OU Titulo: configuration management	Engenharias	0 ^a
	configuration management [Title] or configuration management [Subject]		0 ^b
	“configuration of a molecule”		0 ^a
ASTM International ^a	Assunto: configuration management OU Titulo: configuration management	Engenharias	0

^a Base de Periódicos CAPES.

^b Acesso direto à base.

^c Considera todos os tipos de documentos e sites do governo disponíveis.

^d Texto recuperado: “Basic understanding of Version Control and Configuration Management Tools”.

^e Veja os termos relacionados com esta pesquisa na [Figura 4](#). A [Figura 5](#) contém áreas do conhecimento relacionados com uma consulta mais geral, baseada no critério do título do documento.

^f Veja detalhes na [Figura 2](#).

^g Veja detalhes na [Figura 3](#).

^h Resultados de 1979 a 2010.

ⁱ Veja detalhes na [Tabela 4](#).

^j Todas as palavras (em qualquer ordem).

^k Expressão exata. Apenas um resultado não se referenciava a software.

^l Expressão exata.

Tabela 3: Resultados obtidos na consulta de termos “configuration” e “information” em bases de dados. Consultas realizadas em 29.1.2012. Período pesquisado: todos disponíveis nas bases.

Base de dados	Termos e critérios	Resultados
Academic Search Premier - ASP (EBSCO) ^a	Titulo=(“information configuration”)	1 ^b
	Titulo=(“configuration of information”)	1 ^e
Cambridge Journals Online ^a	Titulo=(“information configuration”)	0
	Titulo=(“configuration of information”)	0
Highwire Press ^a	Titulo=(“information configuration”)	0
	Titulo=(“configuration of information”)	0
Nature (NPG) ^a	Titulo=(“information configuration”)	0
	Titulo=(“configuration of information”)	0

Continua.

Tabela 3: Resultados obtidos na consulta de termos “configuration” e “information” em bases de dados. Consultas realizadas em 29.1.2012. Período pesquisado: todos disponíveis nas bases.

Base de dados	Termos e critérios	Resultados
Oxford Journals (Oxford University Press) ^a	Titulo=(“information configuration”)	0
	Titulo=(“configuration of information”)	0
SciELO.ORG ^a	Titulo=(“information configuration”)	0
	Titulo=(“configuration of information”)	0
	Title: “configuração da informação”	0
Science (AAAS) ^a	Titulo=(“information configuration”)	0
	Titulo=(“configuration of information”)	0
ScienceDirect (Elsevier) ^a	Titulo=(“information configuration”)	0
	Titulo=(“configuration of information”)	0
SpringerLink (MetaPress) ^a	Titulo=(“information configuration”)	0
	Titulo=(“configuration of information”)	0
E-LIS	Title: “information configuration”	2 ^c
	Title: “configuration of information”	1 ^d
Web of Knowledge	Title: “information configuration”	0
	Title: “configuration of information”	0

^a Base de Periódicos CAPES.

^b O único texto obtido (PAXTON, 2007) se refere a um texto que trata questões relacionados com HIV no âmbito de saúde pública.

^c Os textos recuperados (HAMMER et al., 2005) e (APPS; MACINTYRE, 2001) se referem, respectivamente, a um manual de uso de uma ferramenta de gerenciamento de informação para bibliotecários e a um serviço baseado em Dublincore.

^d O único texto obtido (RODRÍGUEZ-YUNTA; GIMÉNEZ-TOLEDO, 2004) se refere à configuração de interfaces de acesso a bases de dados bibliográficas.

^e O único texto obtido (MARTIN, 2003) refere-se a estratégias de gerenciamento de configuração no âmbito de projetos de Tecnologia da Informação.

Tabela 4: Bibliometria - SpringerLink - Detalhamento das áreas de conhecimento - Critério: ti:(“configuration management”)

Área do conhecimento	Quantidade de publicações
Computer Science	112
Engineering	5
Business and Economics	2
Mathematics and Statistics	1
Professional and Applied Computing	1

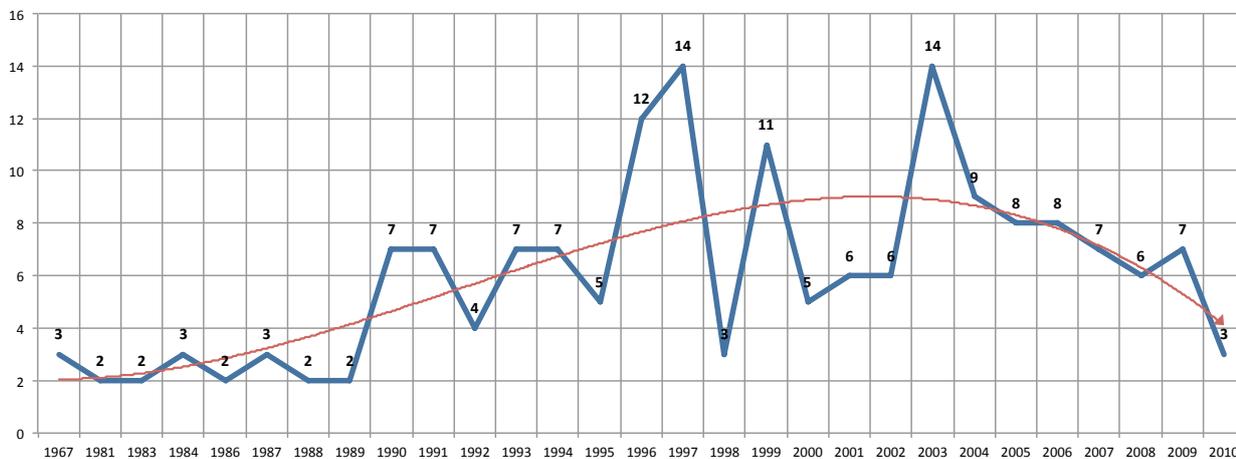


Figura 2: Bibliometria - Web of Science - Detalhamento da consulta - Critério: Title=(“configuration management”).

Fonte: autores

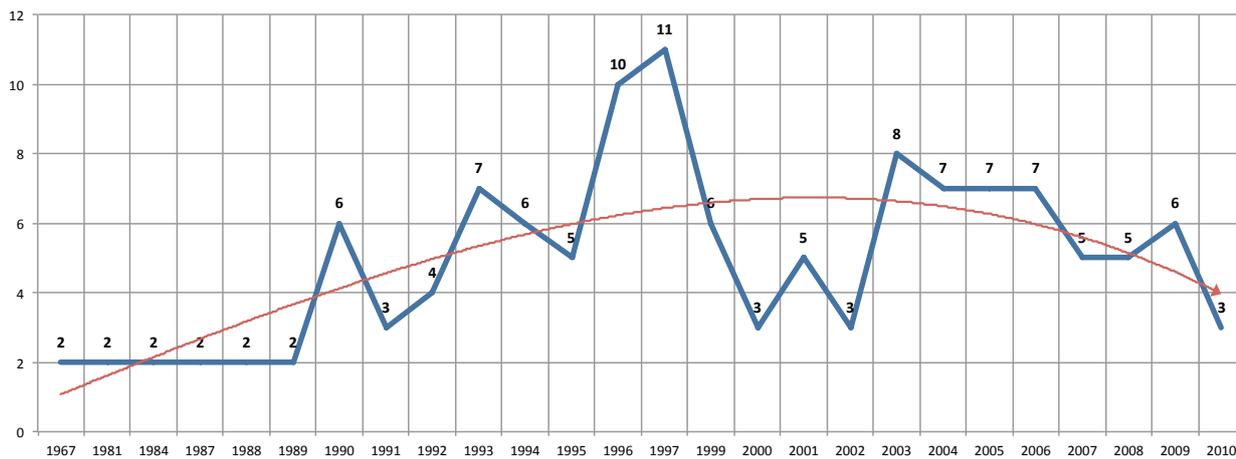


Figura 3: Bibliometria - Web of Science - Detalhamento da consulta - Critério: TI=(“configuration management”) NOT TI=(“software configuration management”).

Fonte: autores

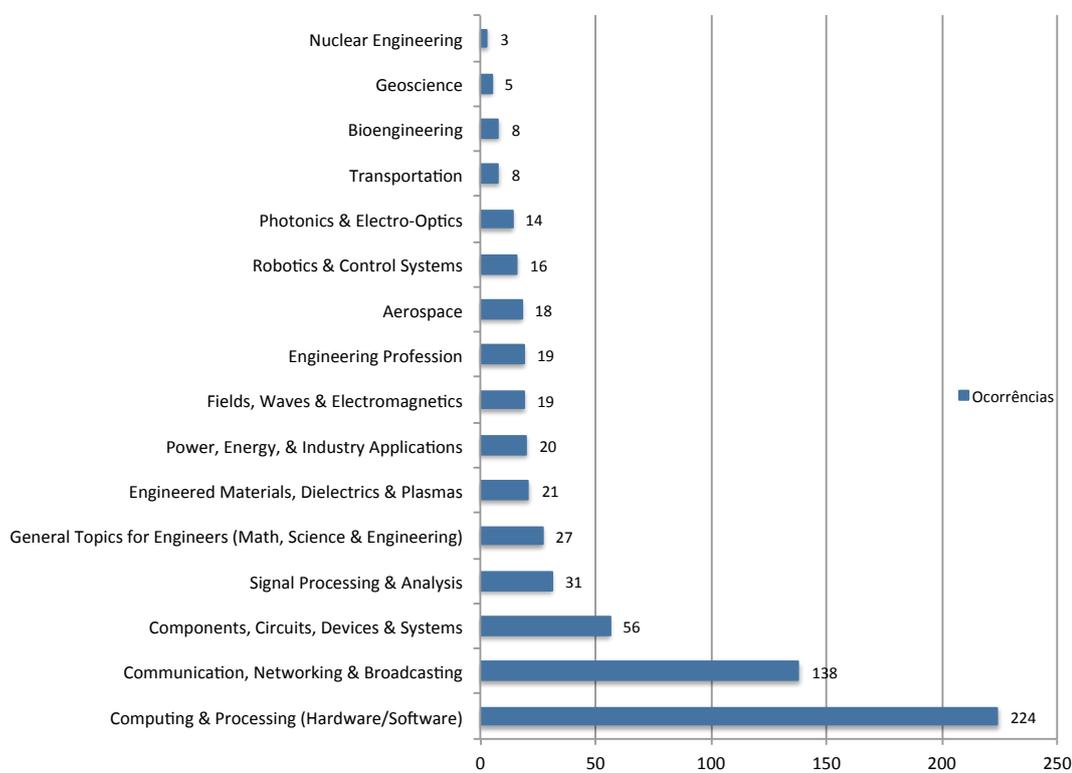


Figura 4: Bibliometria - ACM - Detalhamento da consulta - Áreas relacionadas - Critério: (Document Title:“configuration management”).

Fonte: autores

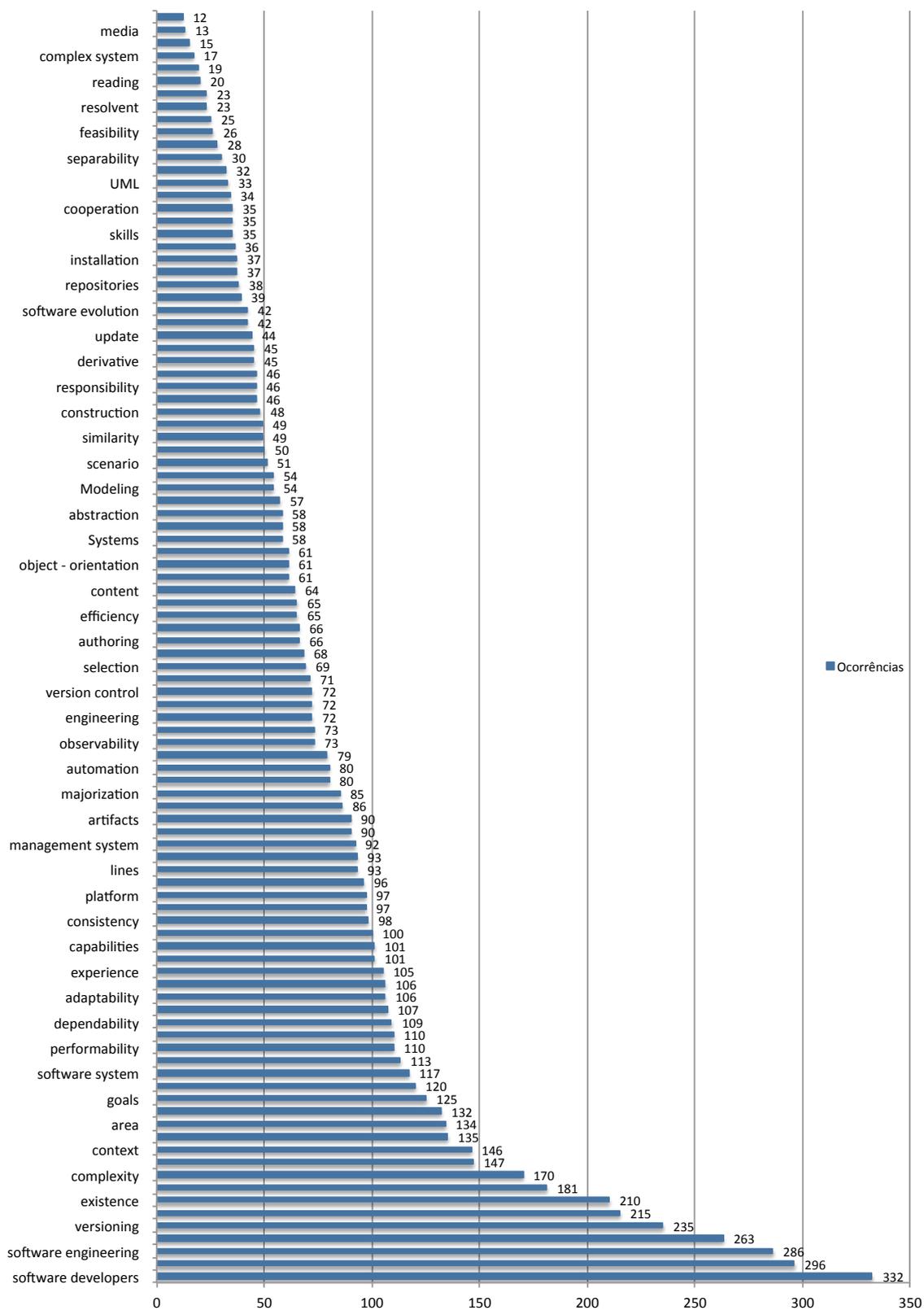


Figura 5: Bibliometria - ACM - Detalhamento da consulta - Termos relacionadas - Critério: “configuration management” Title:“configuration management”.

Fonte: autores

Parte II

Revisão de Literatura e Fundamentos

Prólogo

Nesta parte do texto são expostos os principais achados da revisão da literatura. Como esta pesquisa está no contexto de uma área multidisciplinar, a revisão bibliográfica reflete um caminho através de diferentes disciplinas científicas, filosofias e arcabouços da práxis.

Os capítulos são estruturados de forma a refletir uma sequência evolutiva de raciocínio, que inicia-se na busca de conceitos amplos sobre os temas *configuração* e *arquitetua*, continua com a exposição de questões, usos e teorias no âmbito da *informação* e da *Arquitetura da Informação* e encerra-se com a exposição da histórica e com o detalhamento de práticas de *Gerenciamento de Configuração*. Cada um desses tópicos são encontrados nos capítulos da seguinte maneira:

- **Capítulo 4 - A Configuração:** aborda diversos usos e conceitos de *configuração*;
- **Capítulo 5 - A Arquitetura:** trata tópicos no âmbito da *arquitetura*;
- **Capítulo 6 - A Arquitetura da Informação:** descreve pontos referentes ao status ontológico da *informação*, aborda a *Arquitetura da Informação* como um caso específico de *arquitetura* e descreve a Teoria Geral da Arquitetura da Informação (TGAI);
- **Capítulo 7 - O Gerenciamento de Configuração:** aborda a Gerência de Configuração como um caso de atos de transformação da TGAI¹;
- **Capítulo 8 - Funções Básicas do Gerenciamento de Configuração:** detalha as funções de Gerência de Configuração como orientações no nível da práxis.

Os capítulos desta parte servem de embasamento teórico para os resultados do **Capítulo 9** e do **Capítulo 10** e para as considerações finais descritas no **Capítulo 11**.

¹Ver **Seção 6.5**.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

4 A Configuração

4.1 Introdução

O termo *configuração*, a exemplo dos termos *informação*¹ e *arquitetura*², é amplamente utilizado em contextos diversos, muitas vezes com significados diferentes. No âmbito da Tecnologia da Informação, a disciplina *Gerência de Configuração* é largamente utilizada no controle dos estados dos elementos de software ou de hardware que compõe um parque ou arcabouço computacional. No âmbito da Administração, as principais metodologias e conjunto de boas práticas em gerenciamento de projetos, bem como linhas de fabricação e de fornecimento de produtos, fluxos de processos de trabalho e até pensamento sistêmico trazem orientações a respeito da gestão de configuração ou são baseados na ideia de configuração de partes. O Departamento de Defesa Americano (DoD) já gerencia a configuração dos armamentos bem antes de os primeiros computadores serem utilizados e para isso publicou uma vasta gama de normativos, especialmente na segunda metade do século XX, mas também por outros órgãos do governo americano.

O objetivo deste capítulo é conceituar *configuração*, quais são seus limites e como o termo é utilizado na língua corrente, em algumas ciências, como na Matemática, Psicologia e Administração, Química, bem como na Filosofia e no âmbito da Gerência de Configuração, esta abordada com base em normas e arcabouços de boas práticas que tratam o assunto. A abordagem multidisciplinar é justificada pela natureza multi e interdisciplinar da Ciência da Informação (WERSIG; NEVELING, 1975; INGWERSEN, 1992; PINHEIRO; LOUREIRO, 1995), área em que esta pesquisa está inserida.

Com esse objetivo e por motivos estritamente didáticos, o conceito configuração é abordado em duas vertentes: a primeira, nomeada de *configuração em sentido estrito* e a segunda, *configuração em sentido abrangente*. Cada vertente recebe uma seção própria. A primeira apresenta os principais conceitos sobre *configuração* como apresentado pelas principais normas e textos de referências sobre *Gerenciamento de Configuração* em

¹Ver [Seção 6.2](#).

²Ver [Capítulo 5](#).

contextos que envolvem o desenvolvimento, a construção ou a aquisição de produtos ou serviços. Já a segunda seção aborda o sentido amplo de *configuração*, apresentando o termo como é utilizado em outras áreas do conhecimento.

4.2 O conceito estrito de Configuração

Esta seção discute o conceito de configuração estritamente no âmbito da Gerência de Configuração, especialmente aquele relacionado ao desenvolvimento, à construção ou à aquisição de produtos ou serviços. Por isso o conceito é chamado de *estrito*.

Por ser um termo comum, muitas vezes *configuração* foi utilizado sem o devido cuidado com sua definição no contexto de GC. Uma das primeiras normas sobre Gerência de Configuração, a AFSCM375 (USA, 1967), não trazia uma definição de *configuração*. A norma mais antiga que obteve-se acesso a apresentar uma definição explícita de *configuração* foi a norma militar DOD-STD-480A - *Configuration Control - Engineering changes, deviations and waivers* (USA, 1968, p. 61). Ela assim definia o termo *configuração*:

Configuration: The functional and/or physical characteristics of hardware/software as set forth in technical documentation and achieved in a product.

Uma observação proveitosa a ser feita é referente a definição do guia ESD-TR-77-254 - *An Air Force Guide to Computer Program Configuration Management* de 1977 (USA, 1977):

*The 'configuration' of an item (or system) refers to the totality of its functional and physical properties, which are defined and documented, for practical purposes, **in the form of specifications** (grifo nosso).*

Isto era um guia da Força Aérea americana específico para gerenciamento de configuração de programas de computador da época. A observação é referente à visão do que era configuração: as especificações. Ou seja, o objeto do guia da Força Aérea eram os metadados ou as informações sobre os itens, e não os itens em si. Essa definição só é mais clara neste guia, mas também já estava presente de forma mais sutil na DOD-STD-480A (USA, 1968). Ocorre que nessa época o foco estava estritamente no processo de gestão das informações ou características do itens e não nos itens em si.

Dez anos depois da DOD-STD-480A, em 1988, as normas MIL-STD-480B (USA, 1988a, p. 5) e MIL-STD-481B (USA, 1988b, p. 3) substituem a DOD-STD-480A e ampliam a

ideia original de configuração ao incluírem *firmware*³ como parte da configuração. A definição de *configuração* era então apresentada da seguinte maneira:

*The functional and physical characteristics of hardware, **firmware**, software or a combination thereof as set forth in technical documentation and achieved in a product.* (grifo nosso)

Em 1992 entra em vigor a norma MIL-STD-973 - *Configuration Management* (USA, 1992), que substituíra as então vigentes normas sobre gerenciamento de configuração MIL-STD-480, MIL-STD-481, MIL-STD-482, MIL-STD-483, MIL-STD-1456 e MIL-STD-1521 (USA, 1992, p. 120) e trazia um importante conceito à definição de configuração: a noção de *planejamento*. Embora seja possível encontrar embriões de planejamento nas normas anteriores, elas não focavam essa atividade abertamente, nem apresentavam diretrizes específicas sobre o tema. Porém, a noção de planejamento se tornou foco imprescindível da gestão de configuração nas normas e guias de boas práticas sobre gerenciamento de configuração que sucederam a MIL-STD-973. Também com esta norma o status ontológico de *configuração* sofre uma mudança. Ele passa de um mero status referencial sobre os itens para englobar os itens em si. A MIL-STD-973 assim definia *configuração*:

*Configuration: For purposes of this standard, the functional and physical characteristics of **existing or planned** hardware, firmware, software or a combination thereof as set forth in technical documentation and ultimately **achieved in a product*** (USA, 1992, p. 8). (grifos nossos, que salientam a introdução explícita da noção de planejamento e destacam a mudança do nível ontológico da configuração)

A MIL-STD-973 não especificava padrões de troca de dados sobre gerenciamento de configuração. Por isso, em 1997, a norma MIL-STD-2549 (USA, 1997) foi criada com o objetivo de estabelecer uma interface padrão de troca de dados eletrônicos de gerenciamento de configuração. Embora esta norma estivesse no contexto daquela, ela trazia uma variação na definição de *configuração*:

*Configuration. The performance, functional, and physical **attributes** of an existing or planned product, or a combination of products* (USA, 1997, p. 5). (grifo nosso)

Como se tratava da especificação da troca de dados sobre o gerenciamento de configuração, não é estranho que a definição de configuração fosse estritamente em função dos atributos dos itens e que não se tratava dos itens em si.

³Conjunto de instruções operacionais programadas diretamente no hardware de um equipamento eletrônico.

Em 1998 a norma ANSI/EIA-649 - *National Consensus Standard for Configuration Management* entra em vigor⁴. Sua última atualização, a ANSI/EIA-649-B-2011, data de 17.6.2011 (TECHAMERICA, 2011). Ela representa o consenso nacional americano entre governo e indústria sobre o gerenciamento de configuração “*for use with any product line*”, ou seja, seu objetivo é o de ser utilizada de forma ampla, mais do que apenas na gestão de configuração de parques tecnológicos (hardware, software ou firmware). A definição de *configuração* no contexto dessa norma é:

Configuration:

- (1) *The product attributes of an existing or planned product, or a combination of products;*
- (2) *one of a series of sequentially created variations of a product.*

A definição aponta para aquelas propostas nas primeiras normas militares, ou seja, a configuração como sendo as informações sobre as coisas (*product attributes*). De fato, como pode ser depreendido do [Capítulo 8](#), a norma se devota a tratar configuração como *informações sobre configuração de produtos*, porém ela também lembra, na função de *Auditoria da Configuração* ([Seção 8.6](#)), que é necessário haver uma forte correlação entre produto e configuração (configuração no sentido de atributos do produto), de tal forma que em alguns casos a configuração e o produto se fundem, como no caso dos ativos de Tecnologia da Informação. Neste caso, a “desmaterialização” do item permite que se controle tanto os atributos como os itens como sendo uma coisa só. Essa questão é discutida na [Seção 9.6](#).

A segunda definição da norma traz a tona um importante conceito ligado à gestão de configuração: o conceito de versões. Versões, no sentido da ANSI/EIA-649 são uma configuração específica de um produto ou de um documento. Variações na configuração geram versões diferentes do produto ou do documento. Essas variações tratam de diferenças grandes o suficiente para não serem consideradas o mesmo produto porém não tão diferentes ao ponto de serem consideradas outro⁵.

A partir da ANSI/EIA-649, diversas normas governamentais passaram a compartilhar com ela os mesmos conceitos de configuração e os mesmos princípios de gestão de configuração. Dois exemplos dessas normas são:

- NASA-STD-0005 - *NASA Configuration Management (CM) Standard* (NASA, 2008, p. 78):

⁴Ver [Seção 7.3](#).

⁵É importante não confundir as variações de um produto com a necessidade de variação ou a Solicitação de Variação. Para estas, ver [Subseção 8.4.6](#).

The principles from EIA-649, National Consensus Standard for Configuration Management, Revision A, were adopted and incorporated into this standard; and each Standard requirement is related to an EIA-649 principle within the text of the Standard.

- MIL-HDBK-61A(SE) - *Military Handbook - Configuration Management Guidance (USA, 2001)*: baseia-se na EIA-649. Mesmo assim especifica *configuração* como “*The performance, functional, and physical attributes of an existing or planned product, or a combination of products.*”

A norma NBR/ISO 10007:2005 (ABNT, 2005a) aponta diretrizes para a gestão de configuração para sistemas de gestão da qualidade (sistemas em sentido amplo, não restrito a software). Ela coloca que “a gestão de configuração pode ser usada para atender aos requisitos de identificação e rastreabilidade especificados na ABNT NBR ISO 9001”. A definição de *configuração* presente nessa norma é:

- 3.3 **configuração**: características funcionais e físicas inter-relacionadas de um produto definido na **informação de configuração de produto** (3.9).
(...)
- 3.9 **informação de configuração de produto**: requisitos para o projeto, realização, verificação, operação e suporte do produto.

Além dessa definição de configuração, a norma apresenta a ideia de configuração básica:

- 3.4 **configuração básica**: **informação de configuração de produto** (3.9) aprovada que estabelece as características de um produto em um determinado momento e que serve como referência para atividades ao longo do ciclo de vida do produto.

A ideia de configuração básica é a de linha de base⁶ ou *baseline*. A linha base é um ponto conhecido da configuração num determinado momento. A configuração básica é o que é conhecido nesse ponto do tempo.

A definição de *configuração* proposto pela ISO 10007:1995 é a utilizada no contexto do setor espacial europeu por meio da norma ECSS-P-001A⁷ *European Cooperation for*

⁶Ver [Subseção 8.3.6](#).

⁷A *European Cooperation for Space Standardization* (ECSS) é uma organização que trabalha para aprimorar a padronização do setor espacial europeu. A ECSS publica normas que devem ser seguidas por fornecedores da ESA *Agência Espacial Européia*.

Space Standardization: Glossary of Terms (ECSS, 1997), bem como pela ECSS-M-40A *European Cooperation for Space Standardization: Space Project Management: Configuration Management* (ECSS, 1996) e por todas as normas correlatas ao assunto.

No âmbito da Tecnologia da Informação, não parece existir a preocupação por parte dos agentes normatizadores em definir o conceito *configuração*. A norma NBR ISO/IEC 12207:2009 *Sistemas de Engenharia de Software - Processos de ciclo de vida de software* (ABNT, 2009) não traz uma definição para *configuração*. Ela apenas o faz para item de configuração: “artefato em uma configuração que satisfaz um determinado uso e que pode ser identificado de forma única em um dado momento”. Da mesma forma, a IEEE 828-2005 - *IEEE Standard for Software Configuration Management Plans* (IEEE, 2005) utiliza apenas as definições da norma IEEE/EIA 12207.2-1997 *Industry Implementation of International Standard* (IEEE, 1998b), na qual as definições são idênticas às presentes na ISO/IEC 12207. A IEEE Std 610-1990 *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology* (IEEE, 1990a) — norma de 1990 que até a data da conclusão desta pesquisa ainda estava ativa — é mais precisa e define:

configuration:

(1) *The arrangement of a computer system or component as defined by the number, nature, and interconnections of its constituent parts.*

(2) *In configuration management, the functional and physical characteristics of hardware or software as set forth in technical documentation or achieved in a product.*

Embora a interconexão entre partes seja algo subentendido na definição da ANSI/EIA 649 (TECHAMERICA, 2011) quando ela menciona “*combination of products*” (primeiro sentido da definição), é com a definição da IEEE Std 610-1990 que esse conceito ganha destaque. A ideia de interconexão — e de relacionamento — é importante porque tratar as relações que um item em uma configuração tem com outro(s) é tão importante quanto controlar o próprio item⁸.

Apesar do aparente descuido das normas atuais de Tecnologia da Informação em definir o termo *configuração*, a definição de item de configuração da ITIL possibilita traçar uma ideia bem ampla de configuração, que vai além da mera configuração de software, hardware e firmware:

A Configuration Item (CI) is an asset, service component or other item which is, or will be, under the control of Configuration Management. CIs may vary widely in complexity, size and type, ranging from an entire service or system including all hardware, software, documentation and

⁸Veja [Seção 8.5](#).

support staff to a single software module or a minor hardware component. (...) There will be a variety of CIs; the following categories may help to identify them.

– **Service Lifecycle CIs:** such as the Business Case, service management plans, Service Lifecycle plans, Service Design Package, release and change plans, and test plans. They provide a picture of the Service Provider's services, how these services will be delivered, what benefits are expected, at what cost, and when they will be realized

– **Service CIs:** such as: Service capability assets: management, organization, processes, knowledge, people; Service resource assets: financial capital, systems, applications, information, data, infrastructure and facilities, people; Service model; Service package; Release package; Service acceptance criteria;

– **Organization CIs:** some documentation will define the characteristics of a CI whereas other documentation will be a CI in its own right and need to be controlled, e.g. the organization's business strategy or other policies that are internal to the organization but independent of the Service Provider. Regulatory or statutory requirements also form external products that need to be tracked, as do products shared between more than one group;

– **Internal CIs:** comprising those delivered by individual projects, including tangible (data centre) and intangible assets such as software that are required to deliver and maintain the service and infrastructure;

– **External CIs:** such as external customer requirements and agreements, releases from suppliers or sub-contractors and external services;

– **Interface CIs:** that are required to deliver the end-to-end service across a Service Provider Interface (SPI) (OGC, 2007, p. 83-84).

Para a ITIL itens internos, externos, produtos, serviços e até pessoas são itens em uma configuração. A visão de pessoas como itens em uma configuração é necessária porque elas fazem parte e influenciam os relacionamentos que os outros itens e agentes (internos e externos) têm com o contexto e com o ambiente. Da mesma forma, serviços também são itens em uma configuração. Essa visão também está presente em Sorrentino (2009). Ele esclarece que produtos não são apenas itens tangíveis. Produtos também podem ser serviços que são parte do processo de gestão de configuração: “*product is not the only tangible item in CM; services are also part of the CM process*”.

Nesse sentido, pelo seu alcance, mesmo em sentido estrito (ou seja, aplicado a um contexto específico), o conceito de configuração para a ITIL é um conceito amplo (embora não abranja necessariamente coisas fora de seu universo de escopo). Esta visão ampla de configuração vem se tornando cada vez mais frequente no âmbito do gerenciamento de configuração, inclusive referente à segurança da informação:

Security configuration has another unique feature: it has strong interactions with business and personnel policy. Many security decisions are concrete instantiations of management decisions. Incorrect configuration

can endanger business relationships or have legal ramifications (BELLOVIN; BUSH, 2009).

No caso de segurança da informação, a Configuração que deve ser controlada é aquela referente à configuração dos ativos de informação, que podem ser entendidos como:

ativo da informação (ou ativo informacional, como também é comum chamar-se) compreende o conjunto dos indivíduos, compostos tecnológicos e processos envolvidos em alguma das etapas do ciclo de vida da informação. Embora seja uma relação óbvia, deve-se enfatizar que a relevância desta participação é determinante para a [sic.] estabelecimento dos aspectos da segurança envolvidos: é comum dar-se especial atenção a ativos específicos, como os mais caros ou os menos comuns; mas quanto mais intensa for a participação do ativo no ciclo de vida, tanto maior a prioridade com a qual aquele ativo deve ser considerado no tocante à segurança da informação de cujo ciclo participa. Percebe-se, então, que mesmo os ativos considerados desprezíveis, por serem de baixo custo ou abundantes, por exemplo, podem gerar impacto decisivo sobre a segurança da informação à qual estão relacionados. Deste modo pessoas, sistemas, equipamentos e os próprios fluxos seguidos pelos conteúdos informacionais devem ser devidamente considerados por ocasião da planificação da segurança da informação. Perceba-se que, uma vez que a informação seja qualificada como sensível, realiza-se uma abstração quanto a conceitos como o seu conteúdo, volume ou mesmo formato, exceto para fins de implementação de mecanismos físicos de preservação (que diferem entre mídias digitais e impressas, por exemplo), adotando-se os mesmos procedimentos para diferentes conteúdos e acervos. (MARCIANO, 2006)

Da mesma maneira que é amplo para um contexto de Tecnologia da Informação, o conceito de configuração se mostra igualmente amplo para outras áreas. O PRINCE2, metodologia de gerenciamento de projetos proposta pelo governo inglês, reforça o uso do gerenciamento de configuração como aspecto de segurança: “*configuration management is to identify, track and protect the project’s products*”. Além disso, ele traz uma visão abrangente de configuração no contexto organizacional:

*No organisation can be fully efficient or effective unless it manages its assets, particularly if the assets are vital to the running of the organisation’s business. The assets of the project are the products that it develops and these also have to be managed. **The name for the combined set of these assets is a configuration.** The configuration of the final outcome of a project is the sum total of its products.* (OGC, 2002, p. 263) (grifo nosso)

Essas definições servem de base para sustentar nossa definição de configuração realizada na última parte desta pesquisa (Capítulo 9).

4.3 O conceito abrangente de Configuração

A etimologia da palavra *configuração*, do inglês *configuration*, apresenta raízes latinas. Com origem provavelmente no século XIV, o termo em Latim *configure* é derivado de *configurare*: “dar forma por meio de um padrão”. Trata-se de um termo formado por *con-*, “junto”, + *figurare*, “dar forma”. *Configurationem*, ou o nominativo *configuratio*, é a ação de *configurare* (HARPER, 2011).

Com o objetivo de obter a ideia abrangente do conceito configuração, busca-se o significado e o uso do termo em diferentes áreas do conhecimento. Desse modo, inicialmente é exposto o uso corrente do termo nas línguas portuguesa e inglesa, que indicam o significado da à configuração no uso pelo senso comum. No âmbito científico, é abordado o conceito na Matemática, Psicologia, Física, Química, bem como são expostos exemplos de seu uso na Administração. Por fim, são apresentadas referências do termo na Filosofia.

4.3.1 Uso corrente

Em sentido de uso corrente da língua falada e escrita, o substantivo em português *configuração* é definido como:

- 1. Forma exterior dos corpos. 2. Figura que apresenta um grupo de coisas dispostas em certa ordem. = composição, disposição. 4. Acto ou efeito de configurar. 5. Conjunto de opções ou parâmetros definidos para um programa ou sistema informático ou para um equipamento. (PRIBERAM, 2011)⁹
- forma externa de um corpo; aspe(c)to geral; figura; feitio (PORTO, 2011)
- Forma exterior dos corpos; aspecto, feitio, figura (MELHORAMENTOS, 2011)

Pelo fato de a maior parte das referências desta pesquisa serem escritas em língua inglesa, além de estarem escritos nessa língua a maioria dos textos originais que se referem ao termo configuração e ao gerenciamento de configuração, bem como nossas outras referências bibliográficas, torna-se essencial apresentar o uso corrente do termo em inglês *configuration*, tradução de *configuração* em português:

- *an arrangement of parts or elements in a particular form, figure, or combination* (OXFORD, 2011)

⁹A referida fonte não apresenta a entrada número 3.

- *the particular arrangement or pattern of a group of related things* (CAMBRIDGE, 2011)
- 1. *the way that the different parts of something form a particular shape.* 2. *the way in which the different parts of something are arranged* (MACMILLAN, 2011)
- 1. *arrangement of parts: the way the parts of something are arranged and fit together.* 2. *shape or outline: the shape or outline of something, determined by the way its parts are arranged* (ENCARTA, 2011)
- 1. *arrangement of parts.* 2. *form or figure as determined by the arrangement of parts; contour; outline* (AGNES; GURALNIK, 2011)

A Figura 6 apresenta um mapa de relacionamentos entre termos centralizados em *configuration*. O mapa foi criado com a ferramenta de análise de *thesaurus ThinkMap Visual Thesaurus* da *Dictionary.com LLC* (LLC, 2011b). O *thesaurus* mostra relações do termo configuração com forma, formato, contorno, constelação. A relação com forma, formato e contorno é condizente com os usos correntes apresentados. Já a ideia de constelação, além do sentido figurado de disposição, está também relacionada com um uso específico do termo configuração na astronomia¹⁰.

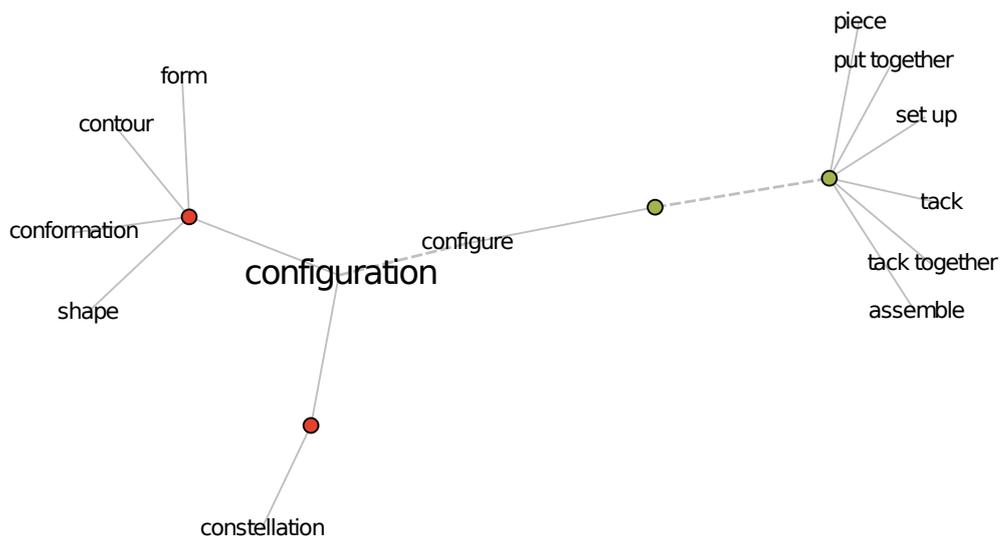


Figura 6: Mapa de *thesaurus* do termo *configuration*

Fonte: LLC (2011b)

¹⁰O termo está relacionado com a configuração (ou disposição) das estrelas vista da Terra. Historicamente o termo é usado para descrever os padrões formados pelas estrelas no céu. A configuração de Oregon, uma das reconhecidas no céu noturno, trata-se de um padrão formado ao ligar os pontos formados por estrelas específicas.

4.3.2 Configuração na Matemática

Em **Matemática**, *configuração* está geralmente relacionada com estruturas combinatorias da geometria. Geralmente é utilizada para descrever uma coleção de pontos $p = (p_1, \dots, p_n), p_i \in \mathbb{R}^d$, sendo \mathbb{R}^d um espaço Euclidiano. Configurações são umas das mais antigas estruturas combinatorias, tendo sido definidas por T. Reye em 1876. [Weisstein \(2011\)](#) apresenta, sucintamente, esses usos para o termo em Matemática. Os parágrafos seguintes são baseados nesse trabalho.

O termo “*configuration*” é usado para descrever uma estrutura de incidentes finita (v_r, b_k) , sendo:

1. Existem v pontos e b linhas;
2. Existem k pontos para linha e r linhas para ponto;
3. Duas linhas diferentes intersectam uma a outra pelo menos uma vez e dois pontos diferentes são conectados pela linha pelo menos uma.

As condições

$$\begin{aligned} v r &= b k \\ v &\geq r(k - 1) + 1 \end{aligned}$$

são necessárias para a existência de uma configuração. Para $k = 3$ estas condições também são suficientes, assim como provavelmente são para $k = 4$. A exceção é a configuração simétrica $(22_5, 22_5)$ — abreviada para a forma compacta 22_5 —, que não existe.

Um gráfico regular- r pode ser considerado como uma configuração ao associar nós com os pontos e as bordas com as linhas. A [Figura 7](#) e a [Figura 8](#) apresentam exemplos de configurações simétricas, respectivamente, a configuração de Fano e uma das dez configurações possíveis da configuração 10_3 . Um catálogo das formas geométricas possíveis formados com até 8 pontos pode ser encontrado em [Blackburn, Crapo e Higgs \(1973\)](#).

O conceito de configuração pode ser aplicado para mais dimensões, por exemplo, considerando pontos e linhas ou planos no espaço. [Coxeter \(1950\)](#) apresenta uma construção para configurações desse tipo utilizando configurações simétricas — também chamadas “*self-dual configurations*”. A [Figura 9](#) apresenta uma imagem em quatro dimensões da configuração de Möbius, apresentada por [Coxeter \(1950\)](#). Essa configuração consiste de

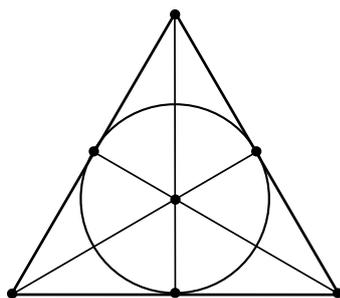


Figura 7: Plano de Fano, em que o ponto central corresponde ao ponto no infinito é a única configuração possível para (7_3)

Fonte: [Weisstein \(2011\)](#)

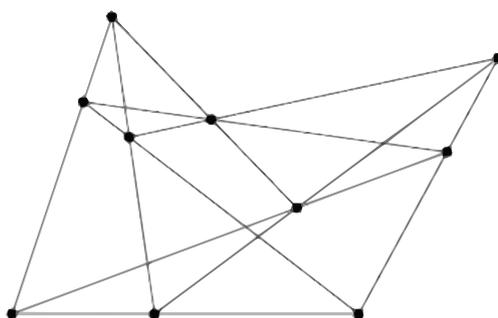


Figura 8: Uma das 10 (10_3) configurações de Desargues

Fonte: [Weisstein \(2011\)](#)

dois tetraedros mutuamente inscritos: cada vértice de um tetraedro é posto em um face do outro e vice versa.

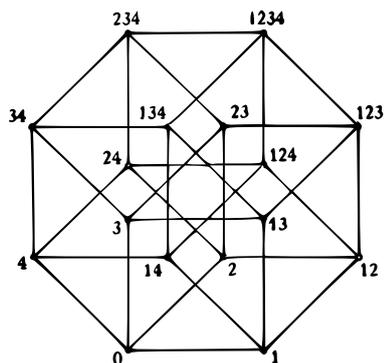


Figura 9: Configuração de Möbius

Fonte: [Coxeter \(1950\)](#)

4.3.3 Configuração na Psicologia

Na **Psicologia** há relações de *configuração* com *Gestalt*. [Dusi, Neves e Antony \(2006\)](#) fazem a seguinte introdução da área:

A Psicologia da Gestalt foi iniciada por Max Wertheimer juntamente com Wolfgang Köhler e Kurt Koffka. Seus primeiros estudos direcionaram-se, sobretudo, às áreas da percepção, aprendizagem e solução de problemas, enfatizando a existência de leis da organização da experiência individual.

Gestalt é um substantivo alemão, que apresenta dois significados diferentes: “(1) a forma; (2) uma entidade concreta que possui entre seus vários atributos a forma” (ENGELMANN, 2002).

O termo alemão gestalt equivale a forma ou figura, mas sua intenção significativa pode ser traduzida por configuração. Forma, configuração, estrutura, relação estrutural ou todo organizado e significativo são os termos que se assemelham a gestalt. O todo determina as partes, tem qualidades próprias e não é meramente soma ou agregado das partes constituintes (GALLI, 2007).

O conceito está relacionado com a ideia de totalidade. Ao se olhar uma cadeira, vê-se, no primeiro instante, um móvel com uma forma e uma função, e não apenas pedaços de madeira conectados sendo quatro que vão ao chão, um que faz o papel de encosto e outro de um acento (para as que são assim construídas). Outro exemplo está na Figura 10: embora sejam construídas dos mesmos elementos, a ilustração da direita remete diretamente a uma ideia já construída pelo observador de um rosto. Já a figura da esquerda se trata apenas de símbolos sem significado no primeiro instante da observação. Nessa acepção, Dusi, Neves e Antony (2006) definem Gestalt da seguinte maneira:

Gestalt é totalidade, configuração, plenitude. O conceito de totalidade envolve a relação entre o todo e suas partes, cujas interconexões harmônicas e coerentes formam uma unidade significativa.

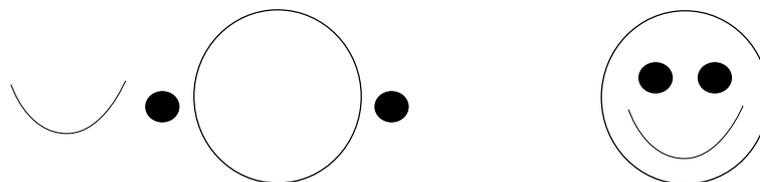


Figura 10: O todo é diferente da soma das partes

Fonte: Fultz (2011)

Discorrendo sobre esse assunto, Engelmann (2002) complementa:

As Gestalten¹¹, percebidas em primeiro lugar, podem ser decompostas em *partes*. Mas as partes são sempre partes da Gestalt formadora. Está

¹¹“Gestalten” é o plural em alemão de “Gestalt”. Em português é melhor falar em Gestalten do que em “Gestalts”. (ENGELMANN, 2002)

completamente errada a sentença, atribuída falsamente aos gestaltistas, de que “o todo é *mais* do que a soma dos elementos”. A psicologia da Gestalt é diferente daqueles que falam em soma de elementos. Pelo contrário, *a Gestalt, de início, vai ser dividida em partes*. A Gestalt é anterior à existência das partes. *A determinação é de cima ou descendente e não de baixo ou ascendente*.

Nesse sentido, um gestalt é um padrão ou uma configuração de elementos tão ligados como um todo que produzem uma forma tal que não podem ser descritos simplesmente como a soma de suas partes, nem podem ser vistos como sendo individuais. É sempre o conjunto que apresenta o significado único. Trata-se de uma visão *top-down* de configuração, ou, conforme é discutido no [Seção 9.6](#), de uma configuração em um nível ontológico superior.

A ideia de forma, por outro lado, tem diversas concepções. Entre as noções ligadas com a Gestalt, [Abbagnano \(2007, p. 468-470\)](#) coloca, por exemplo a concepção de Aristóteles: “causa ou razão de ser da coisa, aquilo em virtude do que uma coisa é o que é; é ato ou atualidade da coisa, por isso o princípio e o fim do seu devir”, ou, usando as palavras de [Mora \(1978, p. 116\)](#), “a matéria é aquilo com que se faz alguma coisa; a forma é aquilo que determina a matéria para ser alguma coisa, isto é, aquilo por que alguma coisa é o que é.” Outra noção de forma é aquela que caracteriza algo a ser “formal”, como usada, por exemplo, pela Matemática ou pela Lógica: é uma relação ou um conjunto de relações que conserva-se constante com a variação dos termos entre os quais se situa. [Abbagnano \(2007\)](#) coloca que é nesta concepção de relação que se encontra a ideia de forma na Gestalt: as relações de ordem e de significado produzidas por experiência simultânea de impressões de objetos não são independentes, mas constituem uma unidade, com ordem indefinível. Para a Gestalt, a configuração dos objetos produzem uma forma e esta é compreendida pelo sujeito como algo único. Não se tratam das coisas em si, participantes da configuração, mas da forma que juntos eles produzem.

Na Filosofia, o termo *configuracionismo* é sinônimo de *gestaltismo*, assim como o são o *estruturalismo* e a *psicologia estrutural* ([ABBAGNANO, 2007](#)). A Gestalt, apesar de nascer na psicologia, é demonstrada na biologia e também na física ([ENGELMANN, 2002](#)). Gestalt está relacionada a uma ampla área de estudos e uma vasta área de aplicações, que vão desde terapias psicológicas à design e *marketing*.

4.3.4 A ideia de estrutura na Administração

Não é incomum engenheiros e físicos se tornarem gurus nas áreas da **Administração**. Um desses engenheiros trata-se de Peter Senge, autor do livro *A Quinta Disciplina* (SENGE, 2004). No livro, ele trata de cinco disciplinas consideradas essenciais para o aprendizado organizacional, dito como “única vantagem competitiva sustentável a longo prazo”. As disciplinas abordadas por Senge são:

1. Domínio pessoal;
2. Modelos mentais;
3. Objetivo comum (visão compartilhada);
4. Aprendizado em grupos;
5. Raciocínio sistêmico (a quinta disciplina);

A disciplina 5 trata especialmente da visão da organização como uma estrutura viva, interconectada como um sistema. O autor descreve a quinta disciplina como uma parábola do Jogo da Cerveja na qual a *estrutura* — das regras e do contexto do mercado e a estrutura organizacional interna —, define todo o sistema, no caso, toda a organização. O Jogo da Cerveja é uma simulação que envolve compradores e fornecedores de cerveja que, mesmo acreditando fazerem tudo conforme a demanda do produto, se veem ao final do jogo com prejuízos, estoques além do necessário e sem demanda de compra de seus produtos. Com base em estudos sociais, o autor afirma que, em geral, os seres humanos têm deficiência no raciocínio sistêmico, e que esta deficiência tem origem na própria linguagem. Segundo ele, a construção frasal sujeito-verbo-objeto leva a uma visão retilínea do mundo. O que, na prática, é um equívoco, uma vez que incontáveis números de coisas ocorrem simultaneamente, em forma de círculos, chamados de “processo de *feedback*”. Ou seja, a estrutura mental da comunicação realizada pelos seres humanos os levam a ter uma visão distorcida do mundo. Em suma, o autor defende que as organizações são mais ou menos eficazes de acordo com suas limitações de raciocínio sistêmico. Para obter êxito, é preciso entender como as partes se interrelacionam, e aprender como influenciar esses relacionamentos a fim de obter o sucesso na missão da organização.

Outro autor que escreveu vários livros alicerçados sobre a ideia de estrutura na Administração foi o físico israelita Eliyahu Moshe Goldratt (1947-2011). São as estruturas, ou a configuração de agentes, de funções ou de serviços, a base da Teoria das Restrições

(conhecida como TOC *Theory of Constraints*). A Teoria das Restrições foi desenvolvida no fim da década de 1970. Produto do aprimoramento de uma fórmula matemática de produção otimizada, a TOC foi publicada no romance *A Meta* por Goldratt e Jeff Cox em 1984 (GOLDRATT; COX, 2002). O livro critica o modelo tradicional de administração.

A base da Teoria das Restrições está em identificar o ponto mais frágil entre todas as partes componentes de um sistema ou linha de produção. A teoria parte do pressuposto que sempre existe pelo menos um gargalo que limita a produção dos sistemas. A justificativa é simples: caso não existisse um gargalo, a produção do sistema seria infinita. A Figura 11 ilustra uma cadeia de produção e destaca o gargalo do sistema.

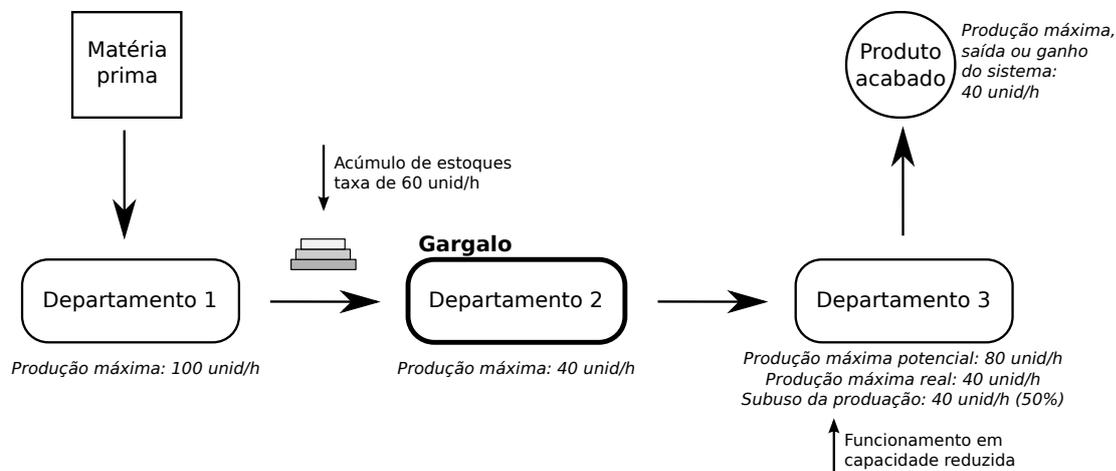


Figura 11: Gargalo do sistema produtivo

Fonte: autores

A TOC defende que para aumentar a capacidade total de um sistema, deve-se atuar sobre o gargalo (item mais restrito), e não sobre o sistema como um todo. Trabalhar na tentativa de aumentar a capacidade geral pode ser mais caro e complicado. Sem contar que aumentar a capacidade de um sistema muito restrito pode aumentar ainda mais as restrições, frustrando qualquer tentativa de aumentar a produção final. Noreen, Smith e Mackey (1996) afirmam que “não há realmente escolhas nesse assunto. Ou o indivíduo controla as restrições, ou elas o controlam. As restrições irão determinar a ‘saída’ (ganho) do sistema, quer sejam reconhecidas e controladas ou não”.

Além de ser utilizada nas cadeias de produção, as ideias da TOC são utilizadas na gestão de projetos por meio da técnica da corrente crítica (GOLDRATT, 1998). A analogia com uma corrente é que a resistência da corrente é tão grande quanto é a resistência de seu elo ou nó mais fraco. A ideia é a mesma da Lógica, na qual “Um argumento tem o mesmo valor que a sua premissa menos plausível” (CARNIELLI; EPSTEIN, 2011).

Em gestão de projetos, caminho crítico e corrente crítica não se confundem. O método do caminho crítico calcula as datas teóricas de início e término mais cedo e mais tarde, para todas as atividades relacionadas, sem considerar quaisquer restrições de recursos, o que permite uma análise dos caminhos de ida e de volta através da rede do cronograma. As datas resultantes podem apresentar folgas entre o término de uma atividade e o início de outra. Os caminhos críticos têm uma folga total igual a zero ou negativa e as atividades do cronograma que estão no caminho crítico são chamadas “atividades críticas”. Já a corrente crítica (ou cadeia crítica), as folgas são calculadas levando em consideração a disponibilidade (ou restrição) dos recursos. Isso muitas vezes muda o caminho crítico, que passa a ser reconhecido como cadeia ou corrente crítica. Além disso, as datas são sempre calculadas considerando a estimativa mais otimista possível, de forma a minimizar as folgas entre as correntes. O método também indica que ao final de cada cadeia adiciona-se um *buffer*, que se trata de um bolsão de tempo sem atividades que possibilita a gerência de incertezas. Conseqüentemente, ao invés de gerenciar a folga total dos caminhos da rede, o método foca no gerenciamento das durações restantes dos *buffers* contra as durações restantes das correntes de tarefas (PMI, 2009, p. 131-132).

Com objetivos diferentes, o que Senge (2004), Goldratt (1998), Goldratt e Cox (2002) apresentam é, em suma, a importância e a necessidade de abordar a questão da configuração em organizações, além de sugerir métodos para isso. Os últimos se preocupam com aspectos internos das organizações, especialmente as linhas de produção e o planejamento de atividades. Eles consideram que cada parte contribui para o alcance do objetivo da organização, mas que devem sofrer mudanças aquelas que efetivamente tragam benefícios para o alcance de suas metas. Já o primeiro discorre sobre a necessidade de se ter a visão holística de como as partes se relacionam e, dessa forma, ser capaz de influenciar o todo. No caso, o todo é a capacidade de aprendizado da organização.

Ambos (Goldratt e Senge) utilizam um conceito amplo de configuração, porque utilizam a noção holística de relacionamentos entre agentes, funções ou serviços para indicar suas sugestões de melhores práticas. As relações entre esses agentes em uma configuração, as restrições que essas relações impõem e as funções ou capacidades resultantes das relações, além das configurações produzidas pelos processos, unidades organizacionais, instrumentos, serviços, etc., são, em suma, uma forma de configuração no sentido amplo almejado nesta seção. A gestão que os autores propõem sob essa configuração (considerando restrições ou considerando a aprendizagem organizacional) são formas de gerenciamento de configuração.

4.3.5 Configuração na Química

Na **Física** e na **Química**, configuração está relacionada com a configuração de elétrons nos orbitais de um átomo ou de uma molécula. Uma configuração pode resultar em diversos estados e multiplicidades eletrônicas (MCNAUGHT; WILKINSON, 1997). Uma configuração molecular é, por exemplo, o arranjo planar e angular de dois hidrogênios e um oxigênio na água e o arranjo tetraédrico dos quatro hidrogênios em torno do carbono no metano (TOSTES, 1998). A Figura 12 exibe exemplos de configurações moleculares da Citosina, Timina, Adenina e Guanina.

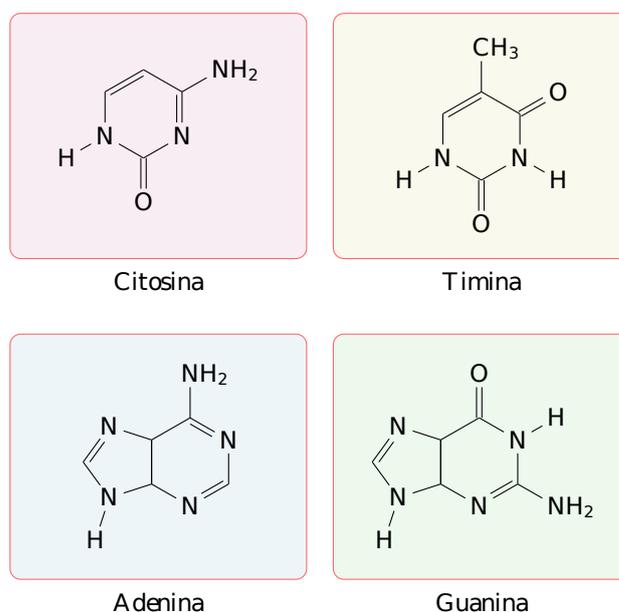


Figura 12: Configurações de moléculas químicas

Fonte: autores

Os relacionamentos entre as moléculas mudam os compostos, ao ponto em que pequenas variações podem mudar completamente seus atributos. Esse é o caso, por exemplo, da água, formada por duas moléculas de hidrogênio e uma de oxigênio (H_2O), e do peróxido de hidrogênio (H_2O_2). Formado com um átomo a mais de oxigênio, ele é o composto comercialmente conhecido por “água oxigenada”, que possui propriedades que se destacam em relação a água: possui sabor amargo, pode sofrer combustão espontânea quando em contato com metais como bronze e cobre, etc.

4.3.6 Ideias filosóficas de configuração

No âmbito da **arquitetura tradicional**, o livro *Space is the Machine: A configurational theory of architecture*¹² (HILLIER, 2007) trata a ideia de espaços e sua influência na vida do homem. Nele, o autor coloca configuração da seguinte maneira:

“Configuration means, put simply, relations taking into account other relations.”

Nessa concepção, a relação é mais importante do que as coisas em si. Isso porque a forma como as partes são colocadas juntas é mais importante do que qualquer das partes vistas isoladamente. Segundo os autores, essa visão permite, por exemplo, executar o que eles chamam de *“configurational analysis”*. A análise configuracional pode ser realizada com a simulação de padrões arquiteturais em computadores. A simulação possibilita estudar como a construção impactará outras construções, o comportamento dos indivíduos, qual será a estética final, etc., porém sem que a construção exista. Nesse exemplo, não importa do que são feitas as partes (se de tijolos ou de bits de computador), o que interessa são os relacionamentos e o impacto que o conjunto causa.

Hillier (2007) também expõe a diferença entre configuração e arquitetura¹³. Para ele, configuração é um conceito geral não-discursivo, ou seja, “não sabemos como falar sobre ela e geralmente não falamos sobre isso mesmo quando estamos mais ativamente falando sobre ela”.

In vernacular buildings, the configurational, or non-discursive, aspects of space and form are handled exactly like the grammar of language, that is, as an implication of the manipulation of the surface elements, or words and groups of words in the language case, building elements and geometrical coordinations in building. In the vernacular the act of building reproduces cultural given spatial and formal patterns.

Por outro lado, a arquitetura para o autor é tornar consciente esses aspectos “configuracionais” e não-discursivos do espaço e da forma, exercendo escolhas dentro de um amplo campo de possibilidades, ao invés de simplesmente duplicar padrões específicos em uma cultura. Teorias de arquitetura são, essencialmente, as tentativas de submeter os aspectos não-discursivos de espaço e forma à análise racional, e de estabelecer princípios

¹²Embora o livro trate principalmente da arquitetura tradicional, especialmente a arquitetura urbanista, optou-se por abordar o autor nesta seção devido às ideias de cunho filosófico referentes à configuração e à arquitetura. O autor é também abordado no [Capítulo 5](#).

¹³O assunto referente à *arquitetura* é abordado nesta seção com intuito de promover a coesão do texto. No entanto, o tema é tratado com mais profundidade na [Capítulo 5](#) e discutido no [Capítulo 9](#).

para orientar o design em um campo específico. O design, por sua vez, é estabelecido de forma centrada na configuração, ou seja, nos aspectos não-discursivos do espaço e da forma — que são essencialmente as relações entre coisas. A arquitetura, nesse sentido, é arte porque, embora seus aspectos chaves possam ser analisados e entendidos por meios científicos, sua forma só pode ser definida pela ciência de maneira muito restrita. Ou seja, grande parte de sua forma de atuação é realizada por meios considerados não-científicos.

Na **Filosofia**¹⁴, o termo *configuração* está relacionado com a ideia de *estrutura*. Para definir a noção de estrutura, a Filosofia utiliza noções como *forma*, *trama*, *complexo*, *conexão*, *totalidade*, *sistema*, *configuração*, *função* (MORA, 1978), (MORA, 2005, p. 917), (ABBAGNANO, 2007, p. 376-377).

A noção de estrutura, no entanto, é uma noção extremamente ampla. A simples justaposição de números em série já apresenta uma estrutura: a estrutura serial. Nesse sentido, a estrutura na Matemática pode ser vista, informalmente, como um conjunto de elementos (como 0, 1, 2, 3, 4) e uma ou mais operações indicadas por símbolos como ‘+’, ‘-’ ou mesmo uma função. A estrutura, nesses casos, são operações que podem ser descritas utilizando-se os operadores e os elementos selecionados (MORA, 2005). Além da Matemática, *estrutura* foi utilizada nas áreas que estudam seres vivos (estruturas biológicas), estruturas humanas (de organização de sociedades e culturais, como a linguagem) bem como na Psicologia (estrutura ou configuração Gestalt¹⁵).

Há, basicamente, duas visões diferentes de estrutura. A primeira é aquela na qual a estrutura é sinônimo de sistema: as partes, ou a estrutura, define o todo. Na outra, a estrutura é um agregado ou conjunto de sistemas, os quais são definidos pela função que juntos apresentam como um só. A respeito do primeiro sentido, Durozoi e Roussel (1993, p. 169) apresentam a ideia antropológica de estrutura:

Uma estrutura constitui um conjunto de elementos em que cada elemento só tem sentido pelas relações que mantém com os outros e em que a modificação de um único elemento acarreta uma modificação do conjunto.

Essa ideia é a apresentada originalmente por Lévi-Strauss (1958):

Nous pensons en effet que pour mériter le nom de structure, des modèles doivent exclusivement satisfaire à quatre conditions. En premier lieu,

¹⁴Os dicionários de filosofia Mora (1978), Durozoi e Roussel (1993), Comte-Sponville (2003), Mora (2005), Bunge (2006), Abbagnano (2007) e Japiassu e Marcondes (2008) não possuem entrada para o verbete *configuração*. De toda forma, as referências à configuração foram derivadas a partir de outros conceitos descritos nesta seção, como forma e estrutura, entre outros.

¹⁵Ver Subseção 4.3.3.

*une structure offre un caractère de système. Elle consiste en éléments tels qu'une modification quelconque de l'un d'eux entraîne une modification de tous les autres. En second lieu, tout modèle appartient à un groupe de transformations dont chacune correspond à un modèle de même famille, si bien que l'ensemble de ces transformations constitue un groupe de modèles. Troisièmement, les propriétés indiquées cidessus permettent de prévoir de quelle façon réagira le modèle, en cas de modification d'un de ses éléments. Enfin, le modèle doit être construit de telle façon que son fonctionnement puisse rendre compte de tous les faits observés.*¹⁶

Mora (2005) também discorre sobre esse sentido de estrutura:

Por um lado, entende-se por 'estrutura' algum conjunto ou grupo de elementos relacionados entre si segundo certas regras, ou algum conjunto ou grupo de elementos funcionalmente correlacionados. Os elementos em questão são considerados mais como membro que como partes. O conjunto ou grupo é um todo e não uma "mera soma". Assim, os membros de um todo desse tipo cumprem os requisitos assentados por Husserl para os "todos": estão ligados entre si de modo a que se pode falar de não-independência relativa de uns em relação aos outros e também de compenetração mútua. Por isso na descrição de uma estrutura desse tipo destacam-se vocábulos como 'articulação', 'compenetração funcional' e, algumas vezes, 'solidariedade'.

O segundo sentido, no qual a estrutura é vista de forma mais ampla, é assim descrito por Mora (2005):

Por outro lado, uma estrutura pode ser entendida como um conjunto ou grupo de sistemas. A estrutura não é então uma realidade "composta" por membros; é um modo de ser dos sistemas, de tal modo que os sistemas funcionem *em virtude da estrutura* que têm. Desse modo, podem existir vários sistemas, digamos A, B, C, que difiram por sua composição material, mas executem funções que, embora distintas, sejam significativamente comparáveis, isto é, funções tais que tenham significações correlativas. Um desses sistemas pode aliás servir de modelo para o outro (como a passagem de um fluido por um canal pode servir de modelo para o tráfego em uma estrada e vice-versa). Podem existir também, e se espera geralmente que existam, regras de transformação que permitam que se passe um sistema para outro.

O mesmo autor resume os diferentes sentidos de estrutura do seguinte modo:

¹⁶ Acreditamos que, a fim de merecer o nome de estrutura, os modelos devem satisfazer quatro condições. Em primeiro lugar, a estrutura tem um caráter de sistema. É composta por elementos cujo a modificação de qualquer um deles provoca uma mudança nos outros. Em segundo lugar, qualquer modelo pertence a um grupo de transformações, cada uma correspondendo a um modelo da mesma família, de modo que todas essas transformações são um grupo de modelos. Em terceiro lugar, as propriedades listadas acima permitem tentar prever como o modelo reagirá no caso de alteração de um dos seus elementos. Finalmente, o modelo deve ser construído de modo que sua operação possa explicar todos os fatos observados. (tradução nossa)

Se considerarmos os objetos de pesquisa científica (ou científica e filosófica) como um “contínuo”, em um de cujos extremos se encontrem a matemática e a lógica, e no outro extremo as disciplinas humanísticas (e no final provavelmente a estética), poderemos perceber que há uma transformação contínua do uso do vocábulo ‘estrutura’ desde um conceito puramente formal no qual predomina a noção de “sistema de relações entre elementos” que forma a estrutura, até a noção de todo “holístico”, no qual a noção de relação entre elementos perde importância (ou se torna sumamente vaga), de modo que os componentes chamados de “elementos” ou “partes” vão se tornando cada vez mais variados e heterogêneos. Acontece como se nas estruturas formais os elementos (e suas relações) determinassem a estrutura, e como se nas estruturas não-formais os todos “holísticos” determinassem o tipo dos elementos e as relações que devem ser mantidas entre eles. Em ambos os casos a noção de estrutura é mantida mas a forma de relação entre o todo e as partes inverge-se quase totalmente.

Com isso, o autor defende que nas disciplinas mais abstratas, como na Matemática e na Lógica, a estrutura das partes determina o todo. Na outra ponta do “contínuo”, nas disciplinas humanas, a estrutura é determinada pelo todo.

Outro conceito que interessa à ideia de configuração é a concepção de *estado*¹⁷. Trata-se também de um termo com diversos usos. Estado, quando escrito com letra maiúscula, é um “conjunto organizado das instituições políticas, jurídicas, policiais, administrativas, econômicas etc., sob um governo autônomo e ocupando um território próprio e independente” (JAPIASSU; MARCONDES, 2008, p. 94), (COMTE-SPONVILLE, 2003, p. 212). E letras minúsculas o termo está ligado às noções de *condição, modo de ser, situação*. Pode ser traduzida do inglês *state of affairs* e do alemão *Sachverhalto*. A expressão alemã foi introduzida por Husserl na obra *Investigações lógicas* de 1901 (HUSSERL, 2001), “por ele definida como o correlato objetivo de juízo”, ligada à ideia de *situação* (ABBAGNANO, 2007). Bergson considera *estado* como uma *forma* ou um *instantâneo* imóvel tomado do vir-a-ser. Wittgenstein entendia essa noção como “uma combinação de objetos (entidades, coisas)”. “Na verdade, a noção de estrutura não inclui absolutamente a de repouso ou imobilidade, mas a de relação de objetos entre si no conjunto de uma situação” (ABBAGNANO, 2007, p. 366).

Dentre essas definições, é a posição de Wittgenstein que especialmente interessa à investigação da concepção de configuração. No prefácio de seu *Tractatus Logico-Philosophicus*, Wittgenstein (1968, p. 55-60) enumera as proposições que direcionam sua obra. Nelas é possível entender a relação que os termos estrutura, configuração, estado, figuração e objetos possuem no contexto lógico-filosófico proposto por ele. Abaixo

¹⁷Ver Subseção 6.5.5 e Subseção 9.4.2.

estão destacadas algumas dessas proposições (grifos nossos):

- 1 O mundo é tudo o que ocorre.
- 1.1 O mundo é a totalidade dos fatos, não das coisas.
- 1.11 O mundo é determinado pelos fatos e por isto consistir em todos os fatos.
- 1.12 A totalidade dos fatos determina, pois, o que ocorre e também tudo que não ocorre.
- 1.13 Os fatos, no espaço lógico, são o mundo.
- 1.2 O mundo se resolve em fatos.
- 1.21 Algo pode ocorrer ou não ocorrer e todo o resto permanecer na mesma.
- 2 O que ocorre, o fato, é o subsistir dos *estados* de coisas.
- 2.01 *O estado de coisas é uma ligação de objetos (coisas).*
- 2.011 É essencial para a coisa poder ser parte constituinte de um estado de coisas.
- (...)
- 2.013 Cada coisa está como num espaço de estados de coisas possíveis. Posso pensar este espaço vazio, mas não a coisa sem o espaço.
- 2.02 O objeto é simples.
- 2.0201 Cada asserção sobre complexos deixa-se dividir numa asserção sobre suas partes constitutivas e naquelas proposições que descrevem inteiramente tais complexos.
- 2.021 Os objetos formam a substância do mundo. Por isso não podem ser compostos.
- (...)
- 2.022 É claro que um mundo, pensado muito diferente do real, deve possuir algo — uma forma — comum com este mundo real.
- 2.023 Esta forma fixa consiste precisamente em objetos.
- 2.0231 A substância do mundo pode determinar apenas uma forma, mas não propriedades materiais; já que estas são primeiramente representadas pelas proposições — primeiramente formadas pela *configuração dos objetos*.
- (...)
- 2.024 Substância é o que subsiste independentemente do que ocorre.
- 2.025 Ela é forma e conteúdo.
- 2.0251 Espaço, tempo e cor (coloridade) são formas dos objetos.
- 2.026 Só se houver objetos, pode haver forma fixa do mundo.
- 2.027 O fixo, o subsistente e o objeto são um só.
- 2.0271 *O objeto é o fixo, o subsistente; a configuração é o mutável, o instável.*
- 2.0272 *A configuração dos objetos forma o estado de coisas.*
- 2.03 *No estado de coisas os objetos se ligam uns aos outros como elos de uma cadeia.*
- 2.031 No estado de coisas os objetos estão uns em relação aos outros de um modo determinado.
- 2.032 O modo pelo qual os objetos se vinculam no estado de coisas constitui a *estrutura* do estado de coisas.
- 2.033 *A forma é a possibilidade da estrutura.*
- 2.034 A estrutura do fato é constituída pelas estruturas dos estados de coisas.

- 2.04 A totalidade dos subsistentes estados de coisas é o mundo.
- 2.05 A totalidade dos subsistentes estados de coisas determina também quais estados de coisas não subsistem.
- 2.06 A subsistência e a não-subsistência dos estados de coisas é a realidade.
- 2.061 Os estados de coisas são independentes uns dos outros.
- 2.062 Da subsistência ou da não-subsistência de um estado de coisas não é possível concluir a subsistência ou a não-subsistência de outro.
- 2.063 A realidade inteira é o mundo.
- 2.1 Fazemo-nos figurações dos fatos.
- 2.11 A figuração apresenta a situação no espaço lógico, a subsistência e a não-subsistência de estados de coisas.
- 2.12 A figuração é um modelo da realidade.
- (...)
- 2.13 Na figuração, seus elementos correspondem aos objetos.
- (...)
- 2.14 A figuração consiste em que seus elementos estão uns em relação aos outros de um modo determinado.
- 2.141 A figuração é um fato.
- 2.15 Os elementos da figuração estando uns em relação aos outros de um modo determinado, isto representa as coisas estando umas em relação às outras. Esta vinculação dos elementos da figuração chama-se sua estrutura e a possibilidade dela, sua forma de afiguração. (...)

O mundo lógico de Wittgenstein é contido de fatos, ou seja, de transformações (o substituir) de estados de coisas. O mundo, nesse sentido, não é contido das coisas em si, mas dos fatos.

Os *estados*, por sua vez, são a *ligação entre os objetos*, as coisas, e são eles que habitam o mundo. Ou seja, em Wittgenstein fala-se sobre as relações (estados) e suas substituições e não propriamente das coisas em si. Daí a essencialidade em uma coisa “ser parte constituinte de um estado de coisas.” As coisas, ou os objetos, existem de forma atômica, indivisível. Quando se fala sobre algo que é complexo, é então admissível entender que existe partes constitutivas do complexo.

A coisa é chamada substância e ela possui uma *forma e um conteúdo*. Diz-se que a substância é imutável, fixa. Ela subsiste às transformações. As coisas e os estados (ou seja, as relações) das coisas, formam a ideia de *configuração*. Portanto, “o objeto é o fixo, o subsistente; a configuração é o mutável, o instável.” A configuração é composta de estado de “objetos que se ligam uns aos outros como elos em uma cadeia.”

Chama-se *estrutura* o modo pelo qual os objetos se vinculam no estado de coisas. A forma, nesse sentido, “é a possibilidade da estrutura”. Ou seja, os estados existem numa estrutura. A configuração contém os estados e suas estruturas.

A ideia de *figuração* está relacionada à de um modelo do mundo de fatos. Na *figuração*, existe o conceito de elementos, que se correspondem aos objetos e, da mesma forma, estão uns em relação aos outros de um modo (ou estrutura) determinado.

4.4 Fechamento

A principal constatação a ser feita desse capítulo é que as fontes de pesquisa utilizadas mostram a inexistência de definições amplas para o conceito *configuração*, de modo a ser possível orientar ou servir de fundamentos para a construção de teorias¹⁸. Talvez até por ser um conceito muito amplo, concepções particulares são estabelecidas no âmbito de disciplinas específicas, ou ainda o conceito é utilizado com base apenas no senso comum, no qual o conceito está relacionado com as noções de forma, composição e disposição. Conforme pode ser observado nas definições apresentadas neste capítulo, a *configuração* na Matemática se refere à combinação de pontos ou de estruturas combinatórias. Na Psicologia, a *configuração* remete à Gestalt, que de forma muito sofisticada remete à composição intrínseca dos objetos que os seres humanos observam e convivem. Nesse sentido, uma *gestalt* é sinônimo de *configuração* assim como é de forma. Na Administração a *configuração* de funções ou de agentes, distribuídas em áreas funcionais ou em cadeias de produção determina o capital intelectual e os ganhos das empresas. Na Química e na Física a *configuração* dos elétrons determina um átomo ou os compostos de moléculas. Na Filosofia a *configuração* está geralmente relacionada com a ideia de estrutura e de estado. Nesse sentido, há basicamente duas visões diferentes de estrutura. A primeira é aquela na qual a estrutura é sinônimo de sistema: as partes, ou a estrutura, define o todo. Na outra, a estrutura é um agregado ou conjunto de sistemas, os quais são definidos pela função que juntos se apresentam como um só. A partir de Wittgenstein (1968), as coisas e os estados (ou seja, as relações) das coisas, formam a ideia de *configuração*. No âmbito da Gerência de Configuração, a *configuração* é tida principalmente como a combinação de atributos físicos e funcionais descritos em um documento e observados ou encontrados em produtos. Essa definição possui variações, hora inserindo a ideia de planejamento, como o que ocorre na ANSI/EIA-649: “*The product attributes of an existing or planned product(...)*”, hora ampliando o escopo para introduzir as próprias pessoas na *configuração*, como o faz a ITIL.

Esses usos de *configuração* colaboram na busca de um conceito único para o termo.

¹⁸Cabe ressaltar que não foi encontrada o verbete “*configuração*” em nenhum dos dicionários filosóficos referenciados neste trabalho. Ver [Subseção 4.3.6](#).

É possível destacar os significados de uso comum como denominadores compartilhados também pelas áreas da Ciência e da Filosofia pesquisadas. Por exemplo, as noções de *disposição*, de *combinação* e de *arranjo*, no sentido de que coisas estão posicionadas ou distribuídas umas em relação às outras, estão presentes na concepção de configuração da Matemática e na Química e também encontram similiaridade com o senso comum. Na Química também está presente a ideia de *composição*, uma vez que a composição dos elementos físicos formam moléculas químicas. A *composição* é encontrada também na Gestalt, na qual o todo é a composição das partes que formam, ou dão forma àquele todo. Para a Gestalt, a configuração dos objetos produzem uma forma e esta é compreendida pelo sujeito como algo único. Não se tratam das coisas em si, participantes da configuração, mas da forma que juntos eles produzem. Na Administração tanto as noções de *composição*, como as de *disposição*, *combinação* e *arranjo* são utilizadas para explicar que a configuração dos agentes, das funções ou dos serviços determinam os ganhos das organizações, tanto em forma de lucro dos processos como em forma de conhecimento organizacional. A ideia de *estrutura* é útil para compreender a noção de *composição*, uma vez que tanto as partes juntas formam um todo, como um todo agregado é decomposto em partes. A noção de *composição* também está presente no senso comum, conforme destacado pelo uso corrente na [Subseção 4.3.1](#).

Portanto, como denominadores comuns do conceito *configuração*, destacam-se as noções de *disposição*, de *composição* e de *forma*. Essas noções são utilizadas para propor uma definição para *configuração* no [Capítulo 9](#).

5 A Arquitetura

5.1 Introdução

O objetivo primário deste capítulo é estabelecer uma linha de base sobre o conceito *arquitetura*, especialmente como forma de sustentação das propostas realizadas no [Capítulo 9](#). Em segundo lugar, espera-se que a linha de base estabelecida sirva de referência para pesquisas posteriores no âmbito da Arquitetura da Informação. Esta expectativa, inclusive, é foco de sugestão de trabalho futuro anotada na [Seção 11.2](#). Cabe esclarecer que este não é um estudo inédito da arquitetura no âmbito da Escola de Brasília. [Macedo \(2005, p. 95-99\)](#), por exemplo, também já se propôs a esse labor. Este texto parte daquela pesquisa ao retomar e ampliar pontos já abordados pela pesquisadora.

A exemplo do levantamento do uso corrente da palavra *configuração*, realizado na [Subseção 4.3.1](#), na [Seção 5.2](#) o mesmo método de pesquisa é utilizado em busca do uso comum da palavra *arquitetura*. Como fundamentos às seções posteriores, na [Seção 5.3](#) são abordados principalmente os clássicos trabalhos de Vitruvius e Alberti. A [Seção 5.4](#) aborda o tema referente à arquitetura como arte, discorre sobre estética e toca na noção de vazio. A [Seção 5.5](#) por ser compreendida como uma extensão da seção anterior. Nela é discutido o ponto de vista da Escola de Brasília referente ao *design ontológico*.

Este capítulo não tem a pretensão de esgotar as discussões a respeito da arquitetura, muito menos de analisar ou expor todas as correntes e linhas filosóficas que envolvem o campo. Os autores deste trabalho têm ciência de que o ponto de vista estabelecido, diga-se de passagem, tem caráter introdutório e extremamente estreito quando comparado à vasta e profunda discussão que existe na área, como as encontradas em [Scruton \(1979\)](#), [Horden \(1983\)](#), [Slater \(1984\)](#), [Hayes \(2002\)](#), [Benevolo \(2007\)](#), [Winters \(2007\)](#), entre outros. Por isso, é abordada uma vertente específica de arquitetura e não são consideradas as demais linhas potencialmente importantes. De toda forma, este capítulo ousa abordar a discussão do tema uma vez que se entende ser crucial para uma área que carrega o nome *Arquitetura da Informação* ter constituído a, ou ao menos der dado direção à, sua posição a respeito

da *arquitetura* em relação ao arcabouço teórico e filosófico existente na área de origem.

5.2 Uso corrente

Em sentido de uso corrente da língua falada e escrita, o substantivo em português *arquitetura* é definido como:

- 1. Arte de projectar e construir edifícios. 2. Contextura. 3. [Figurado] Forma, estrutura. (PRIBERAM, 2011)
- 1. arte da construção que trata simultaneamente os aspetos funcionais, construtivos e estéticos dos edifícios e construções. 2. método ou estilo de construção que caracteriza uma civilização, uma época, etc. 3. conjunto das obras arquitetónicas realizadas num dado período. 4. conjunto de princípios e regras que são a base de uma instituição ou uma atividade. 5. SOCIOLOGIA organização dos espaços que exprimem e induzem a realização plural das relações humanas. 6. série de elementos que compõem um todo; estrutura. 7. figurado plano, projeto. 8. INFORMÁTICA estrutura geral e organização lógica de funcionamento de um computador; arquitetura paisagista arte de dar forma a um meio físico, tendo em conta o ordenamento e o tratamento da paisagem dos pontos de vista funcional e estético. (PORTO, 2011)
- 1. Arte de projetar e construir prédios, edifícios ou outras estruturas; arquitetônica. 2 Constituição do edifício. 3 Contextura de um todo. 4 Intenção, projeto. (MELHORAMENTOS, 2011)

O termo em inglês *architecture*, tradução do termo *arquitetura* em português, apresenta os seguintes usos¹:

- 1. *the art or practice of designing and constructing buildings: schools of architecture and design the style in which a building is designed and constructed, especially with regard to a specific period, place, or culture: Georgian architecture.* 2. *the complex or carefully designed structure of something: the chemical architecture of the human brain the conceptual structure and logical organization of a computer or computer-based system.* (OXFORD, 2011)

¹A referência Microsoft Encarta (ENCARTA, 2011), utilizada na pesquisa apresentada na Subseção 4.3.1 referente o termo *configuration*, não estava disponível quando da redação desta seção. No site há a informação da descontinuação do produto por parte do fabricante.

- 1. *the art and science of designing and making buildings. 2. the style in which buildings are made* (CAMBRIDGE, 2011)
- 1. *a particular style or way of designing buildings: The church is a typical example of Gothic architecture. 2. the study or practice of designing buildings: Andrea is studying architecture in Paris. 3. COMPUTING the design and structure of a computer system or program and the way that it works in relation to other systems and programs: database architecture* (MACMILLAN, 2011)
- 1. *Architecture is the method of designing and building something into a usable and/or pleasing form: An example of architecture is the design and construction of the Sears Tower. An example of architecture is the underlying design of a computer program. 3. Architecture are the characteristics or features of design that makes something like a building or a computer program unique or representative of a specific place, design style or era. An example of Victorian architecture is buildings in San Francisco with ornate designs.* (AGNES; GURALNIK, 2011)

Ainda a exemplo da [Subseção 4.3.1](#), a [Figura 13](#) ilustra as relações que o termo *architecture* possui com edifícios, construção, arquitetura de computadores, profissão, arquitetônicos, tectônicos, artes e belas artes, entre outros.

Do mapa de *thesaurus*, desconsiderando a linha referente às profissões e ao conjunto de termos relacionados com o estudo da disciplina, é possível depreender que existem três grandes vertentes relacionadas ao conceito arquitetura no âmbito do senso comum: uma ligada às construções e edificações, outra relacionada às artes e uma outra referente à arquitetura de computadores. Existem pelo menos duas formas de estudar o conceito arquitetura: um a partir de uma área específica, ou a partir de uma noção mais ampla, independente de uma ou outra área do saber. No âmbito desta seção — e desta pesquisa como um todo —, busca-se esta segunda forma de arquitetura. Por isso, o termo *arquitetura* é utilizado como generalização de diversas formas de interpretação.

Com propósito único de mencionar um exemplo de definição de arquitetura no âmbito da Tecnologia da Informação e Informática — áreas mencionadas nas definições de uso corrente de arquitetura —, apresenta-se uma citação de [Wooldridge e Rao \(1999\)](#). O trabalho dos autores é referente a uma proposta de arquitetura computacional para construção de agentes racionais artificiais. Arquitetura, para os autores, refere-se à decomposição dos níveis funcionais, ou dos níveis de abstração que envolvem a construção do software. Nessa concepção, a arquitetura é usada como metáfora para explicar que as di-

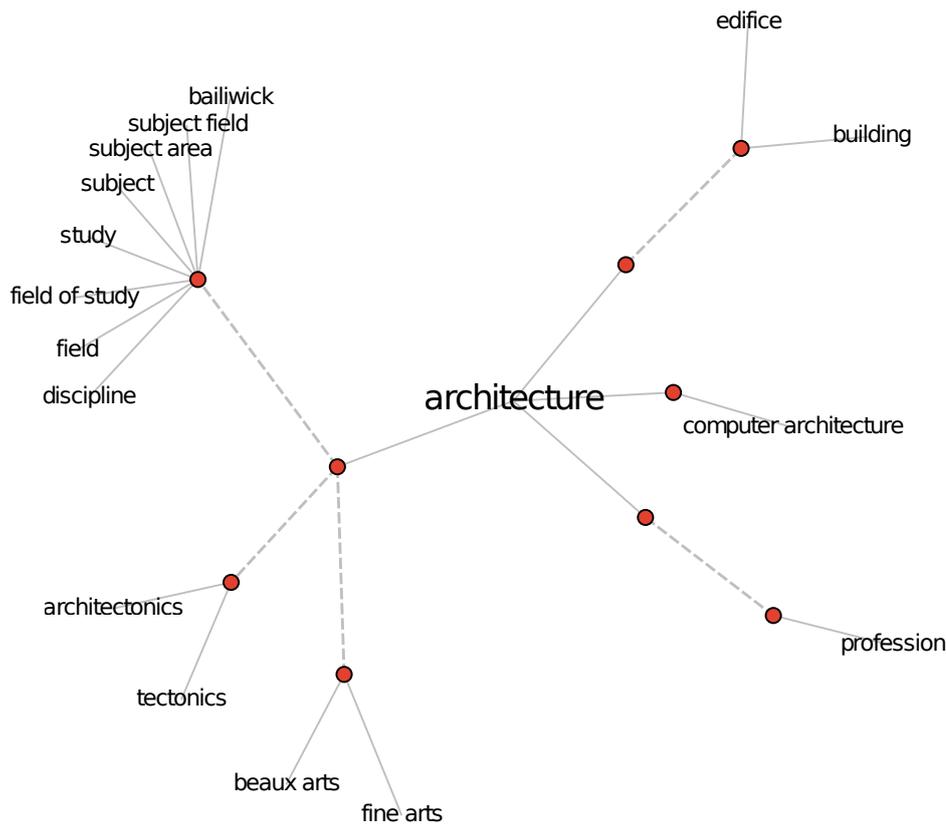


Figura 13: Mapa de *thesaurus* do termo *architecture*

Fonte: LLC (2011a)

ferentes camadas de implementação estão configuradas ou compostas de forma a produzir o software. Outras definições no âmbito da arquitetura de TI podem ser encontradas na ISO/IEC/IEEE 42010:2011 *Systems and software engineering - Architecture description* (IEEE, 2011) e na IEEE 610.12:1990 *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology* (IEEE, 1990a).

What do I mean by “architecture”? A fully functioning system has architectures at different levels of abstraction, corresponding to different implementation layers, e. g. there is the architecture of an underlying physical mechanism (Turing machine, von Neumann machine, dataflow machine, neural net, chemical control mechanism, etc.), the architecture of a complex algorithm (e. g. a parsing algorithm which has components that handle different types of sub-structure in the input), the architecture of an integrated collection of concurrent software modules (e. g. the architecture of an operating system, or the architecture of a factory control system). When computer scientists talk about architecture they often mean to refer to the structure of the lowest level physical mechanism. There is a more important notion of architecture for our purposes, which is closer to what we mean by the architecture of a building, or a large organization. This refers to the large scale functional decomposition: it is the concept of architecture that might be used by a software engineer, or systems analyst. (WOOLDRIDGE; RAO, 1999, p. 36)

5.3 Arquitetura clássica

A arquitetura sempre esteve ligada às construções e às obras. Do grego *architekton*, arquitetura quer dizer “mestre de pedreiros” ou “mestre de obras”. O conceito é essencialmente a arte de construir.

Como tal, era a expressão das melhores técnicas disponíveis numa certa época, bem como a expressão daquelas mentes poderosas que, através de selecção natural, se encontraram no cimo do cone da criação arquitectónica. O cimo deste cone em cada cultura representa a expressão monumental da habilidade de construir, tal como era exercida por cada pedreiro e construtor através do país. (DOXIADIS, 1965, p. 79-80)

Como técnica, a arquitetura sempre foi regida por regras ou princípios. A obra *De Architectura* (aprox. 40 a.C.) Vitruv (1964), de Marcus Vitruvius Pollio (nascido entre 80-70 a.C. e falecido após 15 d.C.), é considerada o primeiro tratado de arquitetura que chegou até nossos tempos. Os livros do tratado são baseados em textos anteriores, greco-helenísticos, de procedência diversa. São tratados práticos de construção ou referente a materiais, mas também possuem ideias e especulações estéticas sobre os grandes princípios da harmonia e da simetria (SOLÀ-MORALES et al., 2000, p. 16). No segundo capítulo do primeiro livro, Vitruvius coloca os princípios fundamentais da arquitetura. Para ele, a arquitetura depende da ordem (*ordinatione*), do arranjo (*dispositione*), da euritmia (*eurythmia*) e da beleza (*decore*), da simetria (*symmetria*), da propriedade (ou correção) e da economia (ou distribuição, do latim *distributione*). Sucintamente, esses conceitos podem ser assim descritos:

- **Ordem** está relacionada com a ideia de forma. As partes devem ter uma forma tal que podem ser montadas juntas. Refere-se à ideia de “medida correta”;
- A **disposição**, ou *arrangement* em inglês, significa colocar as coisas na posição certa, de forma bela (ou elegante) e ainda assim que atenda à função que a obra deve exercer. O conceito está relacionado com as ideias de reflexão e invenção. Reflexão refere-se à atividade laboral de cuidadosamente pensar sobre os efeitos desejados do plano. A invenção, por outro lado, é a solução de problemas intrincados e a descoberta de princípios por meio do brilhantismo e da versatilidade.
- **Euritmia** é a beleza, a adequação na proporção entre as partes e o todo. Ela é atingida quando os membros de uma obra são de uma altura adequada para

a sua amplitude, de uma amplitude correta ao seu comprimento e, em uma palavra, quando todos eles correspondem simetricamente.

- A **simetria** é a adequação entre as partes de uma obra e a relação de diferentes partes e o esquema geral em relação a um determinado padrão.
- Diz-se que algo é **próprio** ou **correto** quando é construído de acordo com determinados princípios. Trata-se do que hoje é chamado em algumas áreas de *compliance*. Além disso, o princípio da Propriedade está relacionado com a adequação entre o produto (a obra) e sua função. Vitruvius menciona o exemplo da construção de um palácio. Um palácio precisa de uma entrada majestosa, proporcional a sua grandiosidade. Ninguém deve construir uma pequena porta para um palácio, nem uma grande entrada para uma simples casa de moradia.
- Por fim, o princípio da **economia** refere-se à necessidade de agir com racionalidade na escolha dos elementos das construções. Em um local onde não se encontra determinado mármore ou determinada argila, o princípio da economia dita que é preciso utilizar outra pedra ou outro material presente nas redondezas ao invés de embutir as despesas do transporte desses materiais nos custos da construção.

Esses princípios culminam em 3 elementos fundamentais, que são a base da doutrina classicista: *firmitatis*, *utilitatis* e *venustatis*². Vitruvius (2006) assim os explica:

Durability will be assured when foundations are carried down to the solid ground and materials wisely and liberally selected; convenience, when the arrangement of the apartments is faultless and presents no hindrance to use, and when each class of building is assigned to its suitable and appropriate exposure; and beauty, when the appearance of the work is pleasing and in good taste, and when its members are in due proportion according to correct principles of symmetry.

Macedo (2005), que também buscou nesses princípios a fundamentação para a ideia de arquitetura, apresenta sua interpretação:

De acordo com os princípios arquiteturais de Vitruvius, que estabeleceram a base da doutrina classicista, a Arquitetura compõe-se de três elementos fundamentais: *utilitas* (utilidade; originalmente referindo-se à comodidade, posteriormente relacionada à função e ao utilitarismo), *venustas*

²Os elementos são encontradas na obra Vitruvius (2006) em inglês respectivamente como *durability*, *convenience* e *beauty*. Já em Wotton (1903), os conceitos são traduzidos para *Firmness*, *Commodity* e *Delight*.

(beleza; associada à estética) e firmitas (solidez; refere-se à estabilidade, ao caráter construtivo da arquitetura), conhecidos como Tríade Vitruviana, conforme ilustra a figura abaixo [Figura 14]. Sob esse enfoque, considera-se uma edificação como arquitetura quando esta, além de firme e bem estruturada, possui uma função e é bela (num sentido clássico).

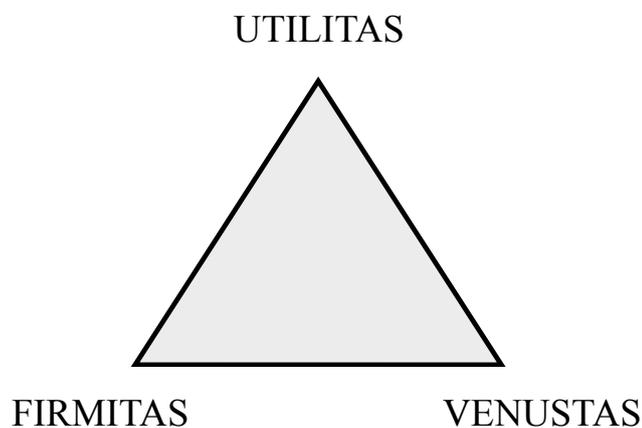


Figura 14: Tríade Vitruviana

Fonte: Lasnik (2003)

A dimensão *firmitas* caracteriza a natureza ontológica da arquitetura. Ou seja, arquitetura não diz respeito apenas a uma ideia ou sentimento de beleza. Ela caracteriza algo que é de fato na realidade, algo ontológico. *Utilitas* descreve que a arquitetura é construída para desempenhar uma função. Vê-se aí uma intenção. Estas duas dimensões são ponderáveis e até mensuráveis. É possível analisar quanto de utilidade uma determinada arquitetura atende³, ou quais são os materiais utilizados para construir determinado projeto. Mas e sobre *venustas*? Como é possível ponderar aquilo que está ligado à beleza? Essa dimensão está ligada à ideia artística da arquitetura. Vitruvius (2006) coloca que a arquitetura é parte arte e parte ciência e, da mesma forma, o arquiteto deve ser parte artista, parte cientista. Para ele o conhecimento obtido da prática ou o conhecimento acadêmico, sozinhos, não são suficientes para criar arquiteturas. Porém, aquele que tiver ambos os conhecimentos, precisa ainda manter sua mente aberta à filosofia, deve conhecer as nuances da música, os impactos que ela tem no teatro, as evoluções da medicina, ter conhecimentos sobre saúde, sobre terrenos, sobre água. . . Devido à necessidade dessa visão larga, Vitruvius assim conclui:

Since, therefore, the possession of such talents due to natural capacity is not vouchsafed at random to entire nations, but only to a few great men; since, moreover, the function of the architect requires a training in all the departments of learning; and finally, since reason, on account of the

³Para Scruton (1979), no entanto, não é possível precisar exatamente toda a função que uma arquitetura exerce. O autor é abordado na Seção 5.4.

wide extent of the subject, concedes that he may possess not the highest but not even necessarily a moderate knowledge of the subjects of study, I request, Caesar, both of you and of those who may read the said books, that if anything is set forth with too little regard for grammatical rule, it may be pardoned⁴.

Largamente influenciados por Vitruvius estão os dez livros clássicos da obra *De re aedificatoria* do arquiteto italiano Leon Battista Alberti (1404-1472) (ALBERTI, 1991). Alberti, de forma semelhante à Vitruvius, assim coloca o perfil do arquiteto:

“Yo, por mi parte, voy a convenir que el arquitecto será aquel que con un método y un procedimiento determinados y dignos de admiración haya estudiado el modo de proyectar en teoría y también de llevar a cabo en la práctica cualquier obra que, a partir del desplazamiento de los pesos y la unión y el ensamblaje de los cuerpos, se adecúe, de una forma hermosísima, a las necesidades más propias de los seres humanos. Para hacerlo posible, necesita de la inteligencia y el conocimiento. Y de tal índole será el arquitecto⁵.” (ALBERTI, 1991, p. 57)

Segundo Alberti (1991, p. 29-31), o arquiteto, o mais importante dos artistas, deve ser capaz de resolver as três categorias ou níveis fundamentais da Arquitetura, as quais se referem todos os livros do tratado e que surgem da Tríade Vitruviana: (1) a “necessidade” (*necessitas*); (2) a “comodidade” (*commoditas*) e (3) o “prazer” (*voluptas*). O primeiro nível, o da “necessidade”, desenvolvido nos livros de I a III, trata-se de uma teoria geral da construção, a arte de construir em relação à matéria e à forma que opera sobre os pressupostos físicos conforme as necessidades humanas e sociais. O segundo nível, abordado nos livros IV e V, trata a “comodidade” ou a solução para os diversos e variados usos dos edifícios. “Destas partes são extraídos os problemas referentes à distinção entre edifícios públicos e privados, que são bem diferentes uns dos outros”, uma vez que cada um tem sua razão de ser e seu uso específico. Entre os livros VI e IX se desenvolve o terceiro nível, do “prazer”, a partir da beleza e dos ornamentos que, em termos modernos de estética e arquitetura, refere-se à satisfação que afeta especialmente as qualidades óticas e perceptivas e que é alcançada quando se satisfazem os sentidos pela graça e harmonia das construções. Segundo o autor, os três níveis devem ser sempre abordados conjuntamente:

Tres niveles que en el tratado son explicados sucesivamente, con una coherencia lógica, pero sobre los que Alberti insiste en que los tres deben

⁴Interessante observar, na transcrição, a preocupação de Vitruvius com a corretude do Latim imposta pelo Império Romano à época.

⁵De minha parte, convirei que o arquiteto será aquele que com um método e um procedimento determinados e dignos de respeito estudou a teoria de como projetar e também como realizar qualquer trabalho na prática que, a partir do deslocamento dos pesos e da união e da montagem do corpos, se adapte, de uma forma bela, às necessidades próprias dos seres humanos. Para tornar isso possível, necessita da inteligência e do conhecimento. E com tal índole será um arquiteto. (tradução nossa)

*producirse inseparablemente, con absoluta cohesión y equilibrio*⁶. (ALBERTI, 1991, p. 31)

As dimensões, categorias ou níveis fundamentais da arquitetura propostas por Vitruvius e por Alberti encontram críticas na literatura da área. Hayes (2002) por exemplo, influenciado por Scott (1914), coloca que essas dimensões são “inseguras” e “arbitrárias”. Seu argumento, em essência, refere-se ao fato de que a arquitetura tem muitas outras relações com os espaços e os seres humanos, de forma que não seria possível reduzi-la a apenas essas categorias.

5.4 Arquitetura como arte

O renomado arquiteto urbanista Lúcio Marçal Ferreira Ribeiro Lima Costa (1902-1998), contemporâneo de Doxiadis⁷ e “inventor” da moderna cidade de Brasília, capital da República brasileira, lembra o papel do arquiteto-artista em sua introdução da definição de arquitetura:

A mais tolhida das artes, a arquitetura é, antes de mais nada, *construção*; mas construção concebida com o propósito primordial de organizar e ordenar o espaço para determinada finalidade e visando a determinada intenção. E nesse processo fundamental de organizar, ordenar e expressar-se ela se revela igualmente *arte plástica*, porquanto nos inumeráveis problemas com que se defronta o arquiteto desde a germinação do projeto até a conclusão efetiva da obra, há sempre, para cada caso específico, certa margem final de opção entre os limites — máximo e mínimo — determinados pelo cálculo, preconizados pela técnica, condicionados pelo meio, reclamados pela função ou impostos pelo programa, cabendo então ao *sentimento* individual do arquiteto — como *artista*, portanto — escolher, na escala dos valores contidos entre tais limites extremos, a forma plástica apropriada a cada pormenor em função da unidade última da obra idealizada. (COSTA, 2003, p. 19-20)

Lúcio Costa lembra ainda que a *intenção plástica* é “o que distingue a arquitetura da simples construção”. Ele coloca que arquitetura depende da *época* da sua ocorrência, do

⁶Os três níveis do tratado são explicados sucessivamente, com uma coerência lógica. Porém, Albertini insiste que os três devem ser abordados conjuntamente, com absoluta coesão e equilíbrio. (tradução nossa)

⁷Da obra de Doxiadis (1965, p. 87), destaca-se excerto que trata do proeminente espírito progressista presente à época da obra: “Qual é o papel do arquitecto moderno ao enfrentar a maré crescente, e como poderemos nós resolver os seus problemas? Permanecerá ele no cimo do cone, e tentará dali influenciar os alicerces? (...) Onde aparecerá e crescerá a nossa criação nova; nas áreas urbanas ou nas rurais, nos países velhos ou nos novos? A criação de capitais novas, como Chandigarh, Brasília ou Islamabad, a nova capital do Paquistão, ou as dos países africanos, é uma mera coincidência que não terá influência nas tendências futuras de uma evolução mais vasta?”

meio físico e social a que pertence, da *técnica* decorrente dos materiais empregados e dos objetivos e dos recursos financeiros disponíveis para a realização da obra, chamados de *programa*. A definição do autor para arquitetura é posta da seguinte maneira:

[arquitetura] construção concebida com o propósito de organizar e ordenar plasticamente o espaço e os volumes decorrentes, em função de uma determinada época, de um determinado meio, de uma determinada técnica, de um determinado programa e de uma determinada intenção. (COSTA, 2003, p. 21)

Como escritor e poeta, Lúcio Costa, na mesma obra à página 23, também clama sentimento em “outros termos, como lembrete”:

“arquitetura é coisa para ser *exposta à intempérie*;
 arquitetura é coisa para ser concebida como um todo *orgânico e funcional*;
 arquitetura é coisa para ser pensada, desde o início, *estruturalmente*;
 arquitetura é coisa para ser encarada na medida *das ideias e do corpo do homem*;
 arquitetura é coisa para ser sentida em termos de *espaço e volume*;
 arquitetura é coisa para ser *vivida*.”

As restrições do meio físico, da época, da técnica e do programa devem ser trabalhadas em harmonia com a dimensão *venustas*, sem a qual não há o que se falar em Arquitetura. Arquitetura não é só a construção. Mas a construção também não se dá apenas de coisas. Embora Lúcio Costa poetize com “*arquitetura é coisa...*”, ele próprio coloca que o verdadeiro arquiteto não é aquele que “satisfaz apenas às exigências técnicas e funcionais”, pois assim o arquiteto não estaria fazendo arquitetura. O verdadeiro arquiteto “se detém na obstinada procura de uma justa medida entre *cheios e vazios*, na fixação dos volumes e subordinação deles a uma lei”.

A ideia de estruturação de cheios e de vazios, como aspectos de *venustas*, está relacionada com os conceitos de Vitruvius, como *euritmia* e *simetria* e com a *intenção plástica* de Lúcio Costa. É possível associar a ideia de vazios com a célebre citação atribuída à Michelangelo (SHAIKH; LEONARD-AMODEO, 2005; CROWE; WERTZ, 2006):

In every block of marble I see a statue as plain as though it stood before me, shaped and perfect in attitude and action. I have only to hew away the rough walls that imprison the lovely apparition to reveal it to the other eyes as mine see it.

Essa visão artística de Michelangelo se relaciona com as ideias de Lúcio Costa na medida em que é o vazio, no caso a ausência do mármore, que define a obra. A frase de Michelangelo é inspiração não só para a arte, mas também para a Ciência, como no caso do trabalho sobre qubits quânticos de [Browne et al. \(2008\)](#): “*In conclusion, we offer the following quote as a poetic description of our algorithm for the supercritical phase*⁸”.

A ideia de vazio ou de espaço vazio é tratada filosoficamente por [Richardson \(2010\)](#). Ele expõe a linha filosófica referente a diferença entre visão e pensamento de Brian O’Shaughnessy, Bertrand Russell e Raphael Demos ([DEMOS, 1917](#)). Para esses autores, a visão apenas enxerga objetos reais, positivos. Objetos negativos, fictícios, não são encontrados na Natureza, por isso não podem ser vistos, nem percebidos. Já nos pensamentos, nas ideias, são possíveis os objetos inexistentes, negativos, fictícios. Isso, inclusive, justificaria o fato de que não é possível verificar a verdade dos pensamentos, uma vez que estes não necessariamente apontam para a Natureza. Richardson argumenta que essa linha de pensamento implica na incapacidade de enxergar o espaço vazio de forma diferente de apenas a percepção de ausência de algo. É o caso do ponto no círculo à direita na [Figura 15](#). O exemplo mostra como positivamente é visto que algo falta no círculo, ou seja, “percebemos que existe a ausência de um ponto no que agora está um espaço vazio”.

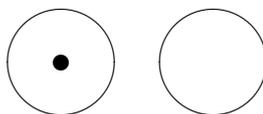


Figura 15: Percepção da ausência

Fonte: [Richardson \(2010, p. 230\)](#)

No entanto, pode-se enxergar também a ausência de um triângulo, de um quadrado ou de um elefante, e não necessariamente a ausência de um ponto. É possível, de fato, que se perceba a existência de um espaço vazio, e não apenas um espaço no qual algo não está. Nesse caso, o fenômeno é influenciado por crenças e outras atitudes cognitivas (fenomenológicas). Por isso não há razão para acreditar que se vê o espaço vazio apenas daquela maneira, ou seja, apenas como ausência de outra relação positiva. O espaço vazio é visto da mesma forma que se toma ciência dos objetos. Por exemplo, a distância entre duas prateleiras (acima e abaixo) pode ou não estar preenchida de livros. Não é a presença ou a ausência dos livros que tornam as prateleiras mais ou menos próximas. A presença ou não dos livros não implica a inexistência de um espaço entre as prateleiras. Mesmo

⁸No caso, trata-se de frase já citada de Michelangelo.

repleta de livros elas possuem um espaço entre si. Esse espaço é considerado vazio se não houver o que se possa ver entre as prateleiras, mesmo que algo exista ali. A ausência dos livros não implica um vazio absoluto, um vácuo, representa apenas que não existe algo que se possa ver, embora aquele lugar seja local de algo “potencialmente visível”. As ideias representam o contra exemplo que Richardson precisava para mostrar que existe a percepção do espaço vazio por si, e não apenas a percepção da ausência de algo.

A noção de “algo que se possa ver” é obviamente subjetiva. A “decisão” do que pode ser visto é dependente de um sujeito. A visão, no entanto, não precisa ser entendida de forma literal como a “capacidade de ver com os olhos”. Outros sentidos podem ser utilizados para *sentir* o espaço vazio. O espaço vazio, desse modo, se trataria da ausência de *feedback* do meio, que poderia ser “percebido” inclusive por organismos não naturais ou por elementos que não necessariamente constituem seres vivos. Porém, a noção de vazio só é possível em relação ao sujeito. No entanto, no que tange a ideia de arquitetura, não interessa essa noção de sujeito-não-humano. Isso porque na ideia de arquitetura existe as noções de arte, de beleza, de imponderável, ... (*venustas*), e estas só podem estar presentes em conjunto ao ser humano ou, ao menos, em conjunto a um ser cognoscente. Essa visão centrada no ser humano, ou na cognoscência, é a base da arquitetura. Por isso a arquitetura se preocupa desse sujeito e também dos vazios, uma vez que ele está com o sujeito⁹. Um exemplo no âmbito da *arquitetura tradicional* é o trabalho de Smith (2008), que trata as questões referentes aos espaços vazios urbanos e suas relações com a arquitetura e o homem.

Cabe aqui lembrar a posição de Hillier (2007), já abordada na Subseção 4.3.6 (Página 49), referente à diferenciação realizada por ele de configuração e arquitetura: “configuração é um conceito geral não-discursivo, ou seja, não sabemos como falar sobre ela e geralmente não falamos sobre isso mesmo quando estamos mais ativamente falando sobre ela.” Arquitetura, por outro lado, é tornar consciente os aspectos “configuracionais” e não-discursivos do espaço e da forma, exercendo escolhas dentro de um amplo campo de possibilidades, ao invés de simplesmente duplicar padrões específicos em uma cultura. A visão de Hillier reafirma o aspecto subjetivo inerente à arquitetura como arte. Teorias de arquitetura são, essencialmente, as tentativas de submeter os aspectos não-discursivos de espaço e forma à análise racional, e de estabelecer princípios para orientar o design em um campo específico. A arquitetura, nesse sentido, é arte porque, embora seus aspectos-chaves possam ser analisados e entendidos por meios científicos, sua forma só pode ser definida pela ciência de maneira muito restrita.

⁹Esse ponto é retomado na Seção 9.9.

Winters (2007, p. 162) é outro dos autores contemporâneos que também defendem a arquitetura como arte. Para ele, “(...) *architecture is to be described as a visual art; and that in appreciating architecture we have to attend to the appearance of its individual works.*” Porém, como distinguir a arquitetura da pura arte? Segundo Castelnou (2011), a aceitação da identidade arquitetura-arte conduz a esse problema fundamental de estética: como determinar quais são e quais não são obras de arte? Qual é a diferença entre um edifício, como o *Congresso Nacional do Brasil* projetado por Oscar Niemeyer, e uma pintura, como a *La Gioconda* de Leonardo da Vinci, ou uma escultura, como *O Pensador* de Rodin? Kant (1987, p. 191-192) faz uma proposição:

*To plastic art, the first kind of visual fine art, belong sculpture and architecture. Sculpture is the art that exhibits concepts of things corporeally, as they might exist in nature (though, as a fine art, it does so with a concern for aesthetic purposiveness). **Architecture is the art of exhibiting concepts of things that are possible only through art, things whose form does not have nature as its determining basis but instead has a chosen purpose, and of doing so in order to carry out that aim and yet also with aesthetic purposiveness. In architecture the main concern is what use is to be made of the artistic object, and this use is a condition to which the aesthetic ideas are confined. In sculpture the main aim is the mere expression of aesthetic ideas. Thus statues of human beings, gods, animals, and so on belong to sculpture; on the other hand, temples, magnificent buildings for public gatherings, or again residences, triumphal arches, columns, cenotaphs, and so on, erected as honorary memorials, belong to architecture; we may even add to this all household furnishings (such as the work of the cabinet maker and other such things that are meant to be used). For what is essential in a work of architecture is the product's adequacy for a certain use. On the other hand, a mere piece of sculpture, made solely to be looked at, is meant to be liked its own account; though [in] such a work [sculpture] exhibits [its idea] corporeally, yet the work is a mere imitation of nature — even though one that involves a concern for aesthetic ideas — and so the sensible truth in it must not be carried to the point where the work ceases to look like art and a product of choice.***

Painting, the second kind of visual art, ... (grifos nossos)

Na citação, um dos critérios estabelecidos por Kant para caracterizar a arquitetura da “mera” arte foi destacado: seu *uso*. A noção de uso remete à ideia de função e de utilidade da arte. Nesta linha, Rasmussen (1992) coloca que o fator decisivo entre as concepções de arquitetura e de arte está na função, ou na utilidade daquela:

Architecture is a very special functional art; it confines space so we can dwell in it, creates the framework around our lives. In other words, the difference between sculpture and architecture is not that the former is concerned with more organic forms, the latter with more abstract. Even the most abstract piece of sculpture, limited to purely geometric shapes,

does not become architecture: It lacks a decisive factor: utility. (RASMUSSEN, 1992, p. 10)

No entanto, o que se deve entender por ‘função’, ‘uso’ ou ‘utilidade’? Scruton (1979, p. 40) questiona: “*Are we referring to the function of the building, or to the function of its parts?*” Segundo o autor, se o que importa é apenas a função das partes, então é possível descartar totalmente a noção de estética envolvida na construção. Uma estação de trem, formada por inúmeras partes, possui alguma função, por exemplo, de receber os trens e os passageiros. No entanto, essa definição é suficiente ou completa? Como definir ou estabelecer a função da estação de trem? O autor questiona, por exemplo, qual é exatamente a função do *Centro Georges Pompidou* (*Centre national d’art et de culture Georges-Pompidou*), complexo parisiense que abriga museu, biblioteca, teatros e outras entidades relacionadas à cultura. O autor assim continua:

Such examples show that the idea of ‘the function’ is to be translated into architectural ‘form’. All we can say — failing some more adequate aesthetic theory — is that buildings have uses, and should not be understood as though they did not. (SCRUTON, 1979, p. 40)

No âmbito da estética, Scruton (1979, p. 5-17) lista cinco características que distinguem arquitetura de outras artes ou de outras áreas. Para ele, a Arquitetura é distinguida por:

- ***utility or function***: as construções são desenvolvidas e projetadas para atender uma necessidade;
- ***highly localized quality***: as construções são localizadas em um lugar específico e em um ambiente particular, que se refere à sua função ou utilidade;
- ***technique***: a arquitetura é uma ciência assim como também é arte, ambas regidas por técnicas;
- ***character as a public object***: as construções são objetos públicos, mesmo quando se tratam de moradias privadas, uma vez que são analisadas sob um ponto de vista público;
- ***continuity with the decorative arts and corresponding multiplicity of aims***: a arquitetura é uma arte vernacular com múltiplos objetivos, ou seja, existe num processo no qual cada homem comum pode participar, e de fato participa, para construir, decorar ou arranjar seu ambiente.

A última característica proposta por Scruton, inclusive, remete à visão de arquitetura para o autor, na qual é possível destacar a íntima relação entre arquitetura e estética na vida diária do homem:

“Architecture is primarily a vernacular art (...) a natural extension of common human activities (...) Architecture is simply one application of that sense of what ‘fits’ which governs every aspect of daily existence. One might say that, in proposing an aesthetics of architecture, the least one must be proposing is an aesthetics of every day life.” (SCRUTON, 1979, p. 16-17)

O que Scruton conclui — em essência esta é sua discussão — é que a estética é inerente à arquitetura:

For we find that now, far from providing a comprehensive aesthetic of architecture, functionalism must depend on some such aesthetic if it is to be understood. For example, it could be said that the function of a column is to support the entablature above it. But then, it could equally be said, that the function of the entablature is to lie on the column. Each of these functions is internal to the activity of architecture — which is to say, that we can understand them as functions only because we have some prior understanding of architecture, of why the parts of a building should be combined in this particular way. (SCRUTON, 1979, p. 40)

Conforme discutido nesta seção, não é possível compreender a arquitetura sem o aspecto humano da estética e da arte. Houlgate (2010), por exemplo, estabelece que a arquitetura é a forma inorgânica e abstrata da matéria criada pela compreensão humana. Nas mãos do homem, a matéria, como arquitetura, ganha regularidade, simetria e harmonia:

*The art that gives heavy matter the explicit form of spiritual freedom — and so works stone and metal into the shape of a human being or a god — is sculpture. **Architecture, by contrast, gives matter an abstract, inorganic form created by human understanding.** It does not animate matter in the manner of sculpture but invests matter with strict **regularity, symmetry and harmony.** (grifos nossos)*

Por arquitetura compreende-se formas moldadas entorno do homem, feitas para se viver dentro, de forma emaranhada, não apenas para ser visto do lado de fora (RASMUSSEN, 1992, p. 10). *“The experience of architecture is what is important to us”* (WINTERS, 2007, p. 162). Em suma, entende-se que a arquitetura é vivida e experimentada por seres humanos. Ela é um constructo humano, subjugada ao homem¹⁰.

¹⁰A noção de arquitetura subjugada ao homem é retomada na [Seção 9.9](#).

5.5 Design ontológico

Retomando as dimensões de Vitruvius, a característica ontológica da arquitetura, caracterizada pela dimensão *firmitas*, implica em mais do que apenas dar a sustentação da “dureza” da obra. O ontológico desenha, limita, influencia e define o que o homem faz e quem ele é.

A Arquitetura está inserida no cotidiano enquanto uma forma de discurso que ao mesmo tempo é silenciosa, pois não conseguimos identificar muitas vezes sua influência, mas também é legislatória, pois regula os espaços, delimita os trajetos, possibilita ou não experiências. (CABRAL, 2010, p. 16)

Esse tema pode ser abordado por meio da noção de *design ontológico* de Willis (1999), referencial que tem afinidade com as propostas da Escola de Brasília. O design ontológico trata da influência que o desenho das obras realiza no ambiente e no homem.

ontological designing is a way of characterising the relation between human beings and lifeworlds. As a theory its claims are:

– *that design is something far more pervasive and profound than is generally recognised by designers, cultural theorists, philosophers or lay persons;*

– *that designing is fundamental to being human - we design, that is to say, we deliberate, plan and scheme in ways which prefigure our actions and makings - in turn we are designed by our designing and by that which we have designed (i.e., through our interactions with the structural and material specificities of our environments);*

– *That this adds up to a double movement - we design our world, while our world acts back on us and designs us.*

(...)

Ontological designing then is (i) a hermeneutics of design concerned with the nature and the agency of design, which understands design as a subject-decentred practice, acknowledging that things as well as people design, and following on from this, (ii) an argument for particular ways of going about design activity, especially in the contemporary context of ecological unsustainability. This leads to a further implication: the theory of ontological designing carries with it a politics.

A existência de uma janela em uma parede determina como os indivíduos vêem o outro lado da parede. Se a janela estiver do lado direito de uma sala, não se pode ver o que está do lado esquerdo da construção, caso este lado não possua também uma janela. Da mesma forma são os corredores de um prédio: não se pode andar por onde se tenha uma parede ou um móvel. Não se trata apenas de limitação, mas sim de um *feedback* das construções. O design da obra, a própria construção, foi realizada por sujeitos; mas

esta, desde sua concepção até quando pronta, desenha de volta nesses sujeitos e os torna diferente nelas e por elas. A construção é o mundo produto da construção que constrói novamente os construtores.

O “desenhar ontológico” é uma característica fenomenológica da experiência do sujeito com o mundo. Compreender sua existência é essencial na construção de arquiteturas, uma vez que as construções implicam na forma como se interage, se compreende e se vive o mundo. Trata-se de uma construção total do mundo:

Hoje, numa era de rápida socialização e de interesse cada vez maior pela humanidade em geral, a arquitectura não se justifica ao concentrar-se em um ou alguns edifícios ou grupos de edifícios excepcionais, mas ao ser capaz de cobrir uma comunidade, uma região, um país; em resumo, a actividade de construção total por toda a terra. (DOXIADIS, 1965, p. 79-80)

Na opinião de Solà-Morales et al. (2000), o artista, pensador e político William Morris (1834-1896), um dos pioneiros da Arquitetura Moderna, possui, provavelmente, uma das maneiras mais amplas de compreender a arquitetura. Além disso, “Morris é ainda mencionado em diversas obras sobre arquitectura e design (...) como uma das vozes mais potentes que, no século XIX, ousou apelar para uma reforma social profunda através da arte, marcando dessa forma o início de uma nova era no âmbito da arquitectura e do design” (BARATA, 2008). A arquitetura, no ponto de vista de Morris, não se trata apenas da edificação, mas também do variado mundo de formas que determinam os espaços em que vivem os seres humanos. Em outras palavras: para Morris, a *arquitetura* vai desde a paisagem, quando esta é resultado da intervenção da mão humana, até as cidades e seus edifícios, além de tudo aquilo que existe neles: mobiliário, máquinas, ferramentas, textos e papéis, informação: tudo isso constitui o âmbito da arquitetura. Nesse sentido, desta-se parte do discurso *The Prospects of Architecture in Civilization* proferido por Morris no *London Intitution* em março de 1881:

[arquitetura] *embraces the consideration of the whole external surroundings of the life of man; we cannot escape from it if we would so long as we are part of civilisation, for it means the moulding and altering to human needs of the very face of the earth itself, except in the outermost desert.* (MORRIS, 2003)

Como encerramento desta seção, coloca-se que nos tempos contemporâneos, embora a arquitetura possua sua dimensão artística, a construção de arquiteturas se trata de tarefa insólita, realizada em conjunto de diferentes cabeças, instituições e sociedades, que representam “o trabalho conjunto de muitas influências culturais, artísticas e outras, bem

como a incorporação de produtos de muitas partes do mundo em cuja criação muitas pessoas participaram” (DOXIADIS, 1965, p. 85).

(...) pode-se deduzir¹¹ que a Architectura (...) tem a ver com um mundo que se traduz na construção de obras a várias escalas, do edifício à cidade (esta constrói-se com edifícios, espaços exteriores públicos ou privados e infra-estruturas que os suportam), marcando ou mesmo criando paisagens e territórios. Mas, ao mesmo tempo, a produção desse vasto mundo, que se destina ao habitar humano, constituindo um mundo artificial que cada vez mais cobre o planeta à medida que a sua população de seres humanos cresce e se desenvolve em progressões civilizacionais, é acompanhado por múltiplos saberes com características e organizações muito variadas ao longo do tempo e nas diversas culturas. A Architectura (...) tem sobrevivido como corpo de conhecimentos e práticas durante milénios até hoje, contendo constantemente uma perspectiva holística sobre esse mundo que se constrói e habita (...) (PEREIRA, 2009, p. 135)

5.6 Fechamento

A *arquitetura* se refere a atividades milenares de criação e de construção humana. Não seria possível, em poucas páginas, abordar parte suficiente de toda a vastidão que se referente o assunto. Por isso, são indicadas como sugestões de trabalhos futuros a evolução das pesquisas do tema, principalmente como forma de aperfeiçoar a epistemologia e as teorias de Arquitetura da Informação.

De toda forma, a sucinta revisão bibliográfica apresentada permite inferir que a arte, a beleza e a estética estão presentes no âmbito da arquitetura. Nessa concepção, os sujeitos, no caso sujeitos humanos, são parte necessária à concepção de arquiteturas, uma vez que apenas por meio dos sujeitos as arquiteturas podem ser concebidas ou experimentadas em sua plenitude.

Essas constatações evidenciam uma distinção entre os conceitos *configuração* e *arquitetura*. Isso é discutido na [Seção 9.9](#).

¹¹A dedução mencionada refere-se ao vasto levantamento bibliográfico realizado pelo autor sobre as diversas definições de arquitetura encontradas desde os primórdios da área, com Vitruvius, até o tempo contemporâneo. O referido levantamento está presente entre as páginas 16 e 135 da obra de [Pereira \(2009\)](#).

6 A Arquitetura da Informação

6.1 Introdução

Neste capítulo de revisão bibliográfica busca-se, de forma sucinta, compreender o que é Arquitetura da Informação (AI). É mostrado que, como uma área da Ciência da Informação e consoante com ela, a AI é multi/interdisciplinar. Suas aplicações, modelos científicos e epistemologia fazem uso e atuam em diversas áreas do saber. Essa multi/interdisciplinaridade é, provavelmente, herança das raízes também multi e interdisciplinares relacionadas à *informação* e à *arquitetura*.

Orientados pela base teórica da Escola de Brasília, inicialmente é abordado, na [Seção 6.2](#), questões chaves referentes ao conceito *Informação*. A seção tem foco principal em questões referentes ao status ontológico da informação.

A exemplo de grande parte dos trabalhos sobre AI, na [Seção 6.3](#) o assunto Arquitetura da Informação é aberto com a origem a expressão, tradicionalmente creditada a Richard Wurman. São abordadas as proposições e usos da Arquitetura da Informação na área de *websites* e em organizações sociais, esta chamada AIO (Arquitetura da Informação Organizacional). Na [Seção 6.4](#) aborda alguns dos trabalhos realizados pela Escola de Brasília e discute brevemente que a Arquitetura da Informação é uma área carente de teorias. A [Seção 6.5](#) encerra o capítulo com a proposta da Escola de Brasília de uma Teoria Geral para a Arquitetura da Informação (TGAI).

Cada uma das três últimas seções tem foco principal em uma das camadas da M^3 , sendo a [Seção 6.3](#) referente ao nível inferior, a [Seção 6.4](#) ao nível do objeto, e a [Seção 6.5](#) referente, principalmente, ao meta-nível.

6.2 O conceito Informação

Informação não é um conceito singular. Ao contrário, caracteriza-se como um conceito controverso, de variadas definições que se formam por uma série de conceitos heterogêneos

com complexos relacionamentos (ZHANG; YUOXIAO, 1988; PINHEIRO; LOUREIRO, 1995). Trata-se de um conceito polissêmico (CRNKOVIC; HOFKIRCHNER, 2011). Está ligado a noções como estrutura, dados, sinal, mensagem, conhecimento, significado, linguagem, percepção, registro, instrução e ainda à “*content, semantic, situation, code, pattern, index, order, indication, gene, intron, exon, cistor, entropy, etc.*” (YAN, 2011). Na maior parte das vezes é utilizado com significado particular, específico a um contexto específico. Capurro e Hjørland (2003) realizaram vasto estudo sobre o conceito *informação* e apresentaram suas raízes latinas e gregas, usos modernos e pós-modernos, o significado do termo para as ciências naturais, humanas, sociais, na Ciência da Informação na recuperação da informação. Com isso, identificaram distintas definições para o termo e demonstraram a questão da interdisciplinaridade do conceito¹. O termo traz para si imprecisão polissêmica porque é utilizado por diversos ramos de estudo e em cada um deles, muitas vezes, é usado com um significado específico, particular, ou ainda nem é definido, apoiando-se apenas em sentidos do senso comum. Para Bates (2010), uma proeminente pesquisadora da área, essa polissemia demonstra a ausência de consenso teórico:

[informação] is a term that has been defined in countless ways, over many decades. It would be fair to say that there is no widely agreed-upon definition or theoretical conception of the term. The meaning of this term is still highly contested.

Marcia Bates evoluiu sua posição sobre a Ciência da Informação no decorrer de sua carreira. Em 1979 (BATES, 1979) ela publicava sobre técnicas que o profissional da informação (como o bibliotecário) poderia adotar para suprir de informação seus usuários. Já em 2005 (BATES, 2005) ela adota uma visão mais ampla da informação:

The information is the pattern of organization of the material, not the material itself.

A informação para ela passa a ser não apenas aquela informação “científica”, restrita aos cofres de uma biblioteca (física ou digital), mas possui uma concepção mais ampla e natural, ligada às ideias de:

- a proposition, a structure, a message, or an event;
- as requiring truth or indifferent to truth;
- as socially embedded and under perpetual re-interpretation, or as measurable in bits;
- as a worn-out idea deserving of dispatch, or as an exciting conception understandable in terms of evolutionary forces. (BATES, 2010)

¹Opta-se por não apresentar os resultados do trabalho dos autores por não ser essencial à nossa discussão. Além disso, o referido texto encontra-se disponível on-line. Veja a entrada Capurro e Hjørland (2003) nas referências bibliográficas desta pesquisa.

Siqueira (2008), da mesma forma que Bates, apresenta que o problema do uso de diversas definições e usos de informação é “um problema central para a Ciência da Informação”. A exemplo de Capurro e Hjørland (2003), ele avança sobre o problema e discute controversas posições de diferentes autores e propõe uma definição de informação em sentido ontológico, com base na ideia de manifestação de energia, chamada de Complexo-M. A definição de Siqueira, abaixo transcrita, é similar à definição dada por Bates (2005):

Informação é o princípio organizador das coisa[s]. (...) Um aspecto importante da definição é que, [sic.] a Informação é responsável pela organização das estruturas do Complexo-M, e também pela organização de cadeias de informação.(...) A existência da informação como princípio organizador ontológico é sugerida em razão de resolver problemas fundamentais relativos aos movimentos de organização existentes num universo regido pela entropia. O conceito de Informação, aqui utilizado, é uma declaração da existência de um princípio organizador no universo. Possui um caráter teórico e tem como finalidade permitir construções teóricas mais simples para os fenômenos da Arquitetura da Informação. (SIQUEIRA, 2008, p. 119-120)

Essas definições (de Siqueira e de Bates) separam o que é coisa (no sentido cosmológico de algo da Física, da manifestação) daquilo que é da ordem, da disposição, da forma, do significado que a coisa representa. Ou seja, aquilo que é coisa não é significado por si só. A informação, no sentido dos autores, é, como resume Bates (2005), um “padrão de organização”, ou, usando as palavras de Siqueira, “um princípio organizador”. Até aqui, as definições são quase equivalentes. Quase. A definição da autora não vincula a definição de informação em relação à matéria e à energia, porém Siqueira o faz. E esta vinculação encontra uma crítica em Wiener (1973, p. 132). Em seu livro sobre cibercinética, ele apresenta uma posição diferente a esse respeito:

*The mechanical brain does not secrete thought “as the liver does bile”, as the earlier materialists claimed, nor does it put it out in the form of energy, as the muscle puts out its activity. **Information is information, not matter or energy. No materialism which does not admit this can survive at the present day.*** (grifo nosso)

Essas diferentes posições tentam responder uma questão: qual é a natureza ontológica da informação? Porém, mesmo com propostas, esta questão, e outras dezessete, ainda são consideradas problemas em aberto na filosofia da informação, de acordo com Floridi (2004). A questão apresentada, inclusive, é nomeada como Problema de Wiener. Floridi questiona essa questão da seguinte maneira:

*P.15: Wiener’s problem: What is the ontological status of information?
(...)*

Is the informational an independent ontological category, different from the physical/material and (assuming one could draw this Cartesian distinction) the mental?

(...)

If the informational is not an independent ontological category, to which category is it reducible? If it is an independent ontological category, how is it related to the physical/ material and the mental?

Floridi (2002) apresenta que a questão da informação pode ser tratada com três referenciais filosóficos diferentes. Para o autor, é possível compreender a informação como:

- **ente da Natureza** possui um aspecto ontológico, significando que possui existência independente de um sujeito que a signifique por intencionalidade. Esta é a “informação *como realidade*”.
- **conteúdo intencional sobre a Natureza** em que a informação é um significado associado, por um sujeito, a um signo em decorrência de um fato dado à experiência. Esta é a “informação *sobre a realidade*”; e
- **instrução para a Natureza** em que a informação é um princípio ordenador de comportamento utilizado para operar transformações na Natureza. “Esta é a informação *para a realidade*”.

As definições de Siqueira (2008) e de Bates (2005) são exemplos do último referencial de Floridi (2002). Já Albuquerque (2010) utiliza Teoria das Categorias e Álgebra de Fronteiras para apresentar outro sentido para *informação*, dessa vez englobando os dois primeiros referenciais filosóficos de Floridi. Porém, antes de apresentar sua posição, ele faz as seguintes considerações quanto à definição axiomática de Siqueira:

Na definição de Informação, o autor usa a ideia de princípio organizador sem, contudo, deixar suficientemente claro o que, exatamente, seria organizar e o que seria um princípio neste contexto. Infere-se que o autor pretende atribuir à ideia de informação uma realidade similar à de uma lei da Natureza. Ao adotar essa postura, o autor também estabelece um compromisso epistemológico que abre mão de inúmeras perspectivas a respeito da informação. De fato, se informação é um princípio (ou uma lei), não se pode medi-la, pois, não se medem princípios (nem, tampouco, leis), mas, apenas, os seus efeitos. Da mesma forma, não se vê como se poderia copiar, modificar ou eliminar informação, pois essas ações, usualmente associadas à ideia de informação, não se aplicam a princípios. Princípios simplesmente são. Princípios aplicam-se ou não a situações e a aspectos da realidade. Sugere-se que é coerente com o restante do texto do autor reescrever essa definição da seguinte forma: Informação é o efeito percebido de um princípio de organização das coisas. Escrevendo-se dessa forma, esse comprometimento epistemológico é minimizado.

A estratégia de Albuquerque foi apresentar uma definição minimalista, baseada em conceitos essenciais que sempre podem ser entendidos atrelados ao conceito definido. Ele propõe *informação* como algo que possui duas dimensões: **Manifestação** e **Significado**:

Definição 7.2.2 (Definição de Manifestação e Significado). Os conceitos de Manifestação e Significado, enquanto dimensões da Informação, expressam:

- Manifestação - um fato ou coisa, fenômeno ou representação existente.
- Significado - uma correlação semântica atribuída a um fenômeno dentro de uma intencionalidade funcional, quando realizada por um mecanismo (artificial ou natural), ou subjetiva, quando realizada por um sujeito.

Essa definição, além de considerar a informação num sentido ontológico — “de algo que é” —, adiciona a função de significação para um sujeito, que na sua visão pode ser um ser humano, ou um mecanismo artificial ou natural. Sua intenção era a de propor uma definição geral que pudesse ser utilizada para “instanciar” outras definições. Sua definição se difere das definições de Bates e de Siqueira especialmente pela mudança do status ontológico da informação: nestes autores como “informação para a realidade”, enquanto naquele autor como “informação como realidade” (manifestação) e “informação sobre a realidade” (significado).

Embora a discussão sobre o status ontológico da informação seja válida e necessária, ela é um problema em aberto que não se pretende resolver nesta pesquisa. Mas também não há a intenção de encerrar aqui a discussão. Por isso, a exemplo de [Floridi \(2004\)](#), opta-se por deixar o problema ainda em aberto mas ao mesmo tempo busca-se reduzir a imprecisão da definição com uma abordagem baseada em [Buckland \(1991\)](#). Para ele, *informação* pode ser compreendida de três formas principais:

- **Informação como processo**: entidade intangível, no qual a informação é um processo de informar, comunicar conhecimento de um fato ou ocorrência a alguém;
- **Informação como conhecimento**: denota o que é percebido na idéia de informação como processo. A noção de conhecimento é muitas vezes utilizada como algo que reduz a incerteza — embora muitas vezes o conhecimento aumenta essa incerteza;
- **Informação como coisa**: usado como atributo de objetos, entidades tangíveis. Sinônimo de dados, documento e conhecimento registrado. Os objetos, nesses casos, são chamados “informativos”.

Basicamente, a informação é uma “coisa” (ontológica) que é insumo em um “processo” que gera “conhecimento”. Por ser ontológica, acredita-se ser possível tratá-la da mesma forma que se trata a energia (por meio do estudo da entropia, dos sinais, da comunicação e da semiótica). Essa ligação permite uma visão ampla e unificadora, inclusive com vias de construir uma Teoria Unificada da Informação (HOFKIRCHNER, 1998).

É possível também entender a informação para Buckland como: a informação é uma coisa (informação como coisa) capaz de tornar os usuários informados (informação como processo); e que funciona como uma comunicação de conhecimento (informação como conhecimento). Mas fornecidos os meios, o que é tratado e operado, o que é acumulado e recuperado, é informação física (informação como coisa). Macedo (2005, p. 131) mostra a relação entre informação e conhecimento baseada na relação fenomenológica sujeito-objeto-mundo²:

A ‘informação’ torna-se ‘conhecimento’ na presença de um sujeito cognoscente, e interpretada a partir de conexões particulares com os conteúdos absorvidos pelo sujeito ao longo de sua existência e com as experiências individuais. O ‘conhecimento’ retorna ao ciclo como ‘informação’, quando objetivado por meio de alguma forma de representação ou linguagem. Para que haja ‘conhecimento’, portanto, é imprescindível o sujeito e o objeto. Esse é o princípio básico da epistemologia fenomenológica. A ‘informação’, por sua vez, devido ao seu caráter objetivo, a partir de seu registro passa a existir no mundo de modo independente do sujeito que a gerou.

Saindo da questão epistemológica e entrando na questão prática, Hjørland (2000) expõe que “informação não é uma coisa, mas todas as coisas podem ser informativas”. Ele relativiza a afirmação dizendo que isso é verdade “em um grau maior ou menor, e sempre de um ponto de vista de situações específicas”. Ele se preocupava com o papel das instituições de memória, dos documentos e da Ciência da Informação no processo de informar. Para isso, ele defende uma posição pragmática, no qual as coisas (no caso, aquelas classificadas como documento) possuem um papel de informação:

Things that are generally seen as important because of their informative potentialities can be termed documents, and if they are judged collectively important, they are collected, organised, retrieved and disseminated by archives, libraries, museums, journals, databases, and other kinds of memory institutions. Documents themselves (e.g. journals) are increasingly created in electronic forms, and so are memory institutions (e.g. digital libraries). Even if documents are electronic, they are still not information (but are potentially informative).

²Ver Subseção 6.5.1.

Hjørland fala da informação do ponto de vista instrumental, assim como do ponto de vista da informação enquanto fenômeno social. Do lado instrumental, fica que é possível gerenciar, manipular, ou controlar aquilo que é delimitado, ou seja, aquilo que de alguma forma é uma coisa, a exemplo de Hagedorn (2000), “*anything that can be stored or retrieved*”, como um documento, por exemplo. Esses documentos podem ser objetos de manipulação da tecnologia porque são coisas delimitadas, possuem uma substância. Por outro lado, essa atuação não é exclusiva da tecnologia. Sempre é necessário o envolvimento humano responsável pelos fenômenos sociais. Essa posição é utilizada para defender que a Ciência da Informação deve mudar seu foco de atuação.

This blocking in our field can to a large degree be avoided by changing the object of study from mental phenomena of ideas, facts and opinion, to social phenomena of communication, documents and memory institutions.

Da discussão de Hjørland se obtém que não é possível ter uma interpretação única e clara de uma área. Ou seja, neste caso, não é possível afirmar que a Ciência da Informação deve ser aquela que lida com a informação apenas quando há uma intervenção social do sujeito, ou que deve ser tratada apenas como algo ontológico perceptível no macroestado, ou seja, perceptível para pessoas e máquinas. Mas também não é possível que uma determinada área seja definida em termos de seus instrumentos. Não é possível ter uma Ciência da Informação Social e uma Ciência da Informação Técnica. A área deve ser definida quanto ao seu objeto. A solução adotada por Hjørland a essa questão do objeto da CI, embora ele não tenha feito essa caracterização explicitamente, foi definir a informação como uma propriedade: a propriedade de ser informativa. Ao fazer isso, obtém-se novamente um outro status ontológico da informação: a informação como propriedade das coisas.

Na verdade, essa discussão pelo status ontológico é realmente complexa. Não é possível deixar de mencionar, por exemplo, a discussão da Física Quântica sobre o significado de *informação*. No mundo subatômico, ou seja, nos microestados quânticos, algumas leis da física utilizadas no chamado macroestado (o mundo que se tem contato diariamente) não são aplicáveis, ou não são aplicáveis de forma direta, como o caso da teoria gravitacional de Einstein. Nessa linha, há os que defendem a informação como um ente do microestado quântico. Este é o atual caminho que a Escola de Brasília vem traçando na busca de explicações para a Arquitetura da Informação. Os pesquisas estão sendo realizadas considerando os trabalhos de Boltzmann (1995), Shannon (1948), Wheeler (1992), Lyre (1995), Lyre (1996), Petz (2001), Brier (2003) e principalmente nos estudos da computação quântica de Seth Lloyd (LLOYD, 2008; LLOYD, 2011). Os primeiros resultados

deste trabalho já foram publicados. A [Seção 6.5](#) apresenta os conceitos fundamentais da teoria que está sendo desenvolvida a esse respeito.

No entanto, embora a definição de informação esteja em constante revisão e seja objeto atual de pesquisas, a Escola de Brasília apresenta características essenciais para a informação. O trabalho em andamento de [Oliveira \(2011, p. 21-22\)](#) apresenta essas características. Para a Escola de Brasília, a informação:

- tem caráter ontológico, ou seja, constitui um objeto que pode ser manipulado, armazenado e transferido³;
- por natureza, é um ato de comunicação ([BUCKLAND, 1991](#); [CAPURRO; HJØRLAND, 2003](#)), ou seja, por seu intermédio um objeto comunica ao sujeito sobre sua existência;
- existe nas formas natural (a informação que existe no mundo físico da matéria e energia), representada (a informação que está codificada ou incorporada em algo), codificada (manifestação simbólica da informação natural) e incorporada (manifestação da informação por meio da incorporação em objetos) ([BATES, 2006](#)).

A primeira das características da informação defendidas pela Escola de Brasília — a informação com caráter ontológico — é a base, por exemplo, da definição de informação no âmbito do design da informação para [Passos, Lima-Marques e Mealha \(2011\)](#):

(...) no contexto do design da informação, propõe-se a utilização do conceito onde a informação é coisa tangível e configurável, tendo sua relação determinante com tempo e espaço, e a intencionalidade de um sujeito. Em termos práticos, a informação é matéria-prima para a configuração de interfaces diversas, considerando o sentido amplo de interface como mediadora entre dois meio heterogêneos.

A definição dos autores, que é baseada especialmente em [Buckland \(1991\)](#) e [Flusser \(2007\)](#), além de utilizar o aspecto ontológico da informação, apresenta que a informação tem os aspectos da *configurabilidade* e da *tangibilidade*. A configuração, nesse caso, é utilizada no sentido de ordenação e de disposição, e está ligada à ideia de apresentação de interfaces.

Nesta seção são abordadas principalmente questões referentes ao status ontológico da informação, tema que é especialmente importante para os objetivos deste trabalho e é

³Ver [Subseção 6.5.3](#).

foco de atenção da Escola de Brasília. Porém, cabe salientar que a informação é também estudada de outras diversas formas no âmbito da Ciência da Informação. Uma dessas formas se refere ao estudo da informação enquanto “informação científica”, ou “informação sobre a Ciência” ou ainda sobre textos e documentos “científicos”. Outra se refere ao estudo das dimensões sociais e culturais que estão envolvidas no âmbito da informação. Como exemplo se cita o trabalho multidisciplinar de CI e Arquitetura de Nascimento (2008a):

Quando afirmamos que a edificação urbana é um dispositivo técnico que carrega informação, o medium, entende-se a edificação urbana como expressão tectônica de uma prática informacional (que é social).

(...)

Ora, se a informação não é apenas uma ‘coisa’ a ser fisicamente observada ou mentalmente percebida, e sim historicamente construída, é possível concluir que os sujeitos criam mecanismos informacionais (percepção, memória, imagem, etc.) para reconhecer, interpretar e transmitir significados. Ou seja, agir. Como resultado, a informação renasce de seu sentido ontológico – aquilo que ‘dá forma a alguma coisa’, quando inserida dentro de seu contexto cultural e social e não apenas causal ou natural.

É nesse cenário que a informação é construída – como um meio a (re)ligar um conjunto de conhecimentos fragmentados e recortados em falas e leituras criadas no contexto social (TEIXEIRA, 1995). A informação se constrói como elemento a organizar o que está disperso e conflitante, surgindo como uma questão técnica, mas se revelando também no âmbito cultural, pois alimenta as maneiras próprias de ser, representar e estar do sujeito (MARTELETO, 1995).

Infelizmente os conceitos de informação analisados nesta seção não são necessariamente considerados nas propostas de definição de Arquitetura da Informação em geral. Observa-se que a Arquitetura da Informação, muitas vezes, é vista sobre um sentido restrito de informação e, na maioria das vezes, sequer são analisados os conceitos referentes à arquitetura. Isso fica mais evidente na próxima seção.

6.3 Visão geral sobre Arquitetura da informação

Acredita-se que o termo *Arquitetura da Informação* tenha sido cunhado pelo arquiteto Richard Saul Wurman no meio da década de 1970 (ROBREDO, 2008). Seu objetivo era demonstrar a necessidade de transformar dados em informação com significado útil. Na década de 1960, no início de sua carreira como arquiteto, ele se interessou por questões relativas à forma como edifícios, transportes, serviços públicos, e como as pessoas trabalhavam e interagiam umas com as outras em ambientes urbanos (WYLLYS, 2000).

O papel do arquiteto da informação seria o de levantar as necessidades de informação, organizá-las em um padrão coerente com sua natureza e interações, e projetar estruturas de informação para atender às necessidades levantadas (MELO, 2010, p. 86). No entanto, Dillon e Turnbull (2005) apresentam que a motivação real e o enorme sucesso do termo cunhado por ele tenha sido devido à necessidade de informação que as novas tecnologias da informação trouxeram à época contemporânea, o que hoje é conhecido como *Sociedade da Informação*:

(...) a not entirely original idea, but certainly a first-time conjunction of the terms into the now common IA label. Building on concepts in architecture, information design, typography, and graphic design, Wurman's vision of a new field lay dormant for the most part until the emergence of the World Wide Web in the 1990s, when interest in information organization and structures became widespread. The term came into vogue among the broad web design community as a result of the need to find a way of communicating shared interests in the underlying organization of digitally accessed information.

A Arquitetura da Informação exerce papel importante no que se referente ao interesse da comunidade de web design como “*a way of communicating shared interests in the underlying organization of digitally accessed information*” (DILLON; TURNBULL, 2005). Essa função, dita técnica da AI, é provavelmente um de seus ramos mais populares. Essa grande popularidade é creditada especialmente a Peter Morville e a Louis Rosenfeld, sobretudo por seus livros dedicados à Arquitetura da Informação para organizações de web sites para a World Wide Web (MORVILLE; ROSENFELD, 2006)⁴. Esses autores colocam que não existe uma única definição para a Arquitetura da Informação, especialmente por ela ser uma área multidisciplinar. Para eles, a AI está relacionada com as seguintes definições:

1. *The structural design of shared information environments.*
2. *The combination of organization, labeling, search, and navigation systems within web sites and intranets.*
3. *The art and science of shaping information products and experiences to support usability and findability.*
4. *An emerging discipline and community of practice focused on bringing principles of design and architecture to the digital landscape.* (MORVILLE; ROSENFELD, 2006, p. 4)

Essas definições estão intimamente ligadas com o papel que um bibliotecário exerce. No entanto, os autores lembram que o arquiteto da informação se diferencia do bibliotecário por realizar as tarefas de um bibliotecário em *websites*:

⁴A primeira edição do livro data de fevereiro de 1998.

In short, a major way that libraries and librarians add value to printed materials is by placing them within the framework of an information architecture that facilitates access to those materials. Information architects perform a similar role, but we typically do it within the context of web sites and digital content. (MORVILLE; ROSENFELD, 2006, p. 7)

A proposta de Arquitetura da Informação como uma extensão da biblioteconomia, ou a AI como uma biblioteconomia atualizada ou mesmo a AI como uma nova roupagem para a área é defendida também por Robredo (2008). Porém, na visão da comunidade *The Information Architecture Institute (IA Institute)*⁵, o foco da Arquitetura da Informação não é a biblioteconomia, mas com a usabilidade em *websites*:

*We define information architecture as **the art and science of organizing and labeling websites, intranets, online communities and software to support usability.** (IAI, 2007)*

Embora seja formada também por pesquisadores da área, como o próprio Morville, o *IA Institute* se trata de uma comunidade de prática. Por isso, não só é eminentemente pragmática a proposta de definição de AI, mas também descrição dos problemas que ela se propõe a resolver:

Your organization needs information architecture when:

- *Business objectives dictate designing or significantly redesigning a user interface or website*
- *Inaccessibility of information to your customers and employees is increasing costs, including to your call center and help desk*
- *Knowledge management initiatives are migrating information from desktops to a central file system or intranet. (IAI, 2007)*

Embora possua íntima relação com a biblioteconomia, a Arquitetura da Informação possui igualmente interdisciplinariedade com outras áreas. Morville e Rosenfeld (2006, p. 10, 19-21) lembra que a AI se relaciona com, mas é diferente de:

- Desenho gráfico e design da informação;
- Ciência da Informação e biblioteconomia;
- Jornalismo;
- Engenharia de usabilidade;
- Marketing;
- Ciência da Computação;

⁵O web site da comunidade é <http://iaainstitute.org/>.

- Desenho técnico;
- Arquitetura;
- Gerenciamento de produtos;
- Desenvolvimento de software;
- Gerenciamento de conteúdo;
- e outras;

Os autores também oferecem a [Figura 16](#), que ilustra as áreas interdisciplinares que, segundo eles, provêm métodos unificados e modos de pensamento comuns quanto ao design de sistemas de informação na chamada Era da Web.

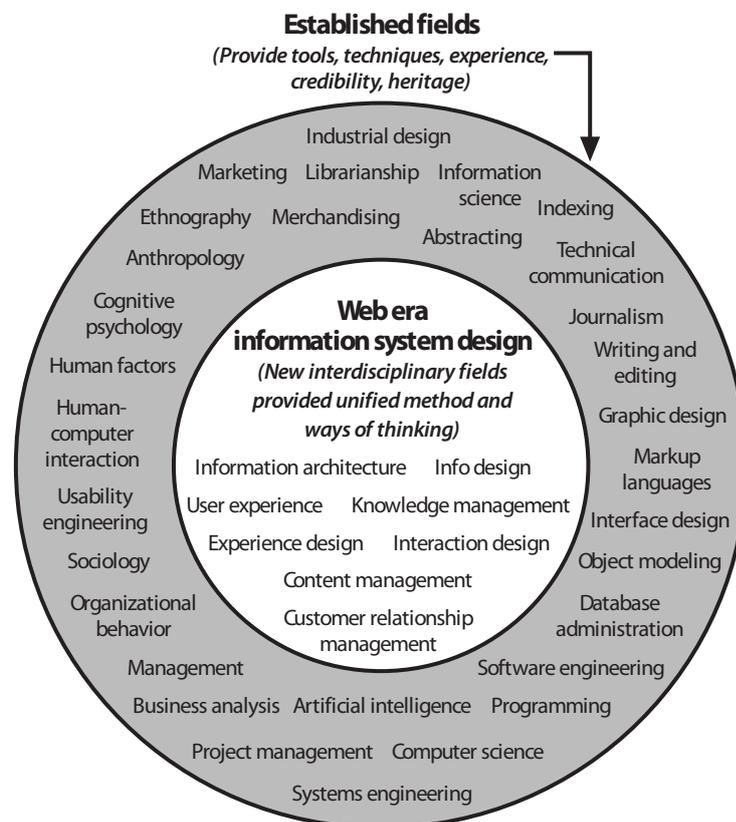


Figura 16: Áreas relacionadas com a Arquitetura da Informação

Fonte: [Morville e Rosenfeld \(2006, p. 21\)](#).

Mais recentemente, [Morville \(2005\)](#) ampliou os horizontes da AI considerando também o design do ambiente de informação de forma independente dos meios tecnológicos utilizados. Para ele, a Arquitetura da Informação está agora na intersecção do *wayfinding*⁶, de software sociais, da recuperação da informação, das árvores de decisão, da

⁶ *Wayfinding* is a fancy word for the series of things people know and do in order to get from one place

auto-organização, da psicologia evolucionária, da biblioteconomia e da autoria. Ele sustenta que quando a Internet encontra a computação ubíqua, os históricos de navegação, a comunicação, o comércio e a busca por informação converge para a necessidade da encontrabilidade (*findability*), e que essas são necessidades que a arquitetura da informação deve satisfazer (RESMINI; ROSATI, 2009). Ou seja, a AI não estaria apenas na construção de *websites* e na concepção tradicional de páginas com *hyperlinks*. A Web é uma teia emaranhada de informações que transpassam diversos meios de comunicação e está presente em todos os lugares de diferentes modos. Uma vez que a Arquitetura da Informação se baseia em princípios independentes de meios ou práticas específicas, ela possibilita um modelo conceitual flexível e sólido para o design de interação inter-contextos que alcançam diferentes mídias e ambientes. Para que isso seja possível, a Arquitetura da Informação, na posição de Resmini e Rosati (2009), submete-se a dois diferentes processos evolucionários:

1. *IA is not be limited anymore to taxonomies and Web design. As information moves to physical spaces, IA is used to design the entire range of shared informational spaces, places, services, and processes;*
2. *IA becomes the connector between different media and different contexts, providing a logic and experiential continuity to products and services which more and more span the digital and physical environments.*

O entendimento de que a Arquitetura da Informação deve extrapolar seu campo de atuação para além dos web sites tradicionais motivou Resmini e Rosati a proporem um *Manifesto* da Arquitetura da Informação. O referido manifesto, que possível uma tradução incluída no Anexo C deste trabalho, refere-se a sete constatações dos fenômenos contemporâneos de necessidade e uso da informação face à natureza ubíqua da informação que estão expondo e exigindo uma resposta da AI. As constatações, detalhadas no referido anexo, são:

1. *Information architectures become ecosystems*
2. *Users become intermediaries*
3. *Static becomes dynamic*
4. *Dynamic becomes hybrid*
5. *Horizontal prevails over vertical*
6. *Product design becomes experience design*
7. *Experiences become crossmedia experiences*

Com base nessas questões, Resmini e Rosati (2009) lembram que é necessária uma mudança de perspectiva da área para lidar com esse processo contínuo: é preciso uma

to another, inside or outside. Wayfinding can be a snap or an onerous task, depending on the person, the environment, and the situation. You can think of wayfinding as a five step process. It starts with knowing where you are. It means knowing your destination, following the best route to your destination, being able to recognize your destination, and finding your way back to your starting point. (MORVILLE, 2005, Capítulo 2)

nova visão sobre a arquitetura da informação e da interação humana sobre as informações que vai além do contexto e disciplinas atuais.

A natureza ubíqua da informação tem sido intensificada pelo desenvolvimento tecnológico promovido especialmente pela Engenharia de Software e pela Ciência da Computação, entre outras. Devido a essa íntima relação entre informação e tecnologia, a Arquitetura da Informação é diretamente relacionada com essas áreas. No entanto, considerando um contexto multidisciplinar (a exemplo da [Figura 16](#)), a AI não se limita a conduzir a arquitetura apenas como técnica de informação. Isso a diferencia, por exemplo, da pura Tecnologia da Informação. Ou seja, ao invés de focar nos típicos problemas de tecnologia, [Myer \(2006\)](#) coloca que a Arquitetura da Informação atua com um foco triplo: em usuários, na informação em si e no negócio.

*1. **Users of the information.** A whole host of questions spring to mind when you consider users. (...) For example, an information architect might ask: Who are they? What roles do they play in their organization? Are they experts or laymen? Decision makers or worker bees? Where do they work? What kinds of information are they seeking? How do they use that information? What formats are easiest for them to handle? Do they search or browse? What criteria are they searching on? What languages do they work in?*

*2. **The information itself.** Information architects organize, label, and chunk information. They construct navigation systems that make the information easy to find. They add metadata to the information so other systems can process and understand it. To accomplish these goals, they have to run both top-down and bottom-up discovery sessions. Top-down discovery involves getting a picture of the entire information space and working down into the details. Bottom-up discovery is all about figuring out metadata for each piece of content and working up toward the general.*

*3. **The business or organization.** My mentor in the world of information architecture had an accurate, if non-PC (non-politically correct), way of describing the role of an information architect in relation to the business. It is, simply put, to remind everyone that “technology is the handmaiden of policy.” In other words, technology isn’t just another cool toy that you spend money on just to say that you have it. It’s there to serve the needs of the business, and the minute you forget that, the business suffers. I submit most of the 1990s as a case study.*

A proposta de Myer é interessante porque explicita que a Arquitetura da Informação está na integração do usuário com a informação e que esta relação se dá relativo a objetivos de negócios das organizações, e não apenas na relação dos usuários com a tecnologia utilizada para lidar com a informação. Quanto a proposta da “informação em si” (*“information itself”*), esta está ligada à definição de [Hagedorn \(2000, p. 2-7\)](#) quanto a arquitetura da informação “de cima para baixo” e “de baixo para cima”:

Bottom-up information architecture. *The process of developing an information architecture based on **an understanding of the content and the tools** used to leverage that content (e.g., search, indexes). This involves the creation of building blocks, the databases to contain them and the procedures for their maintenance.*

(...)

Information architecture. *The art and science of organizing information to help people effectively fulfill their information needs. Information architecture involves investigation, analysis, design and implementation. Top-down and bottom-up are the two main approaches to developing information architectures; these approaches inform each other and are often developed simultaneously.*

(...)

Top-down information architecture. *The process of developing an information architecture based on **an understanding of the context of the content and the user needs**. This involves determining the scope of the site and the creation of blueprints and mockups detailing the grouping and labeling of content areas. (grifos nossos)*

A Arquitetura da Informação para Hagedorn é uma arte e ciência que se ocupa de suprir necessidades de informação de usuários. A abordagem “de-cima-para-baixo” é aquela que parte do entendimento do contexto do conteúdo e das necessidades do usuário. Já a abordagem “de-baixo-para-cima” é aquela que parte do entendimento do conteúdo e das ferramentas disponíveis para então suprir as necessidades de informação do usuário.

A proposta de Myer refere-se diretamente à Arquitetura da Informação enquanto instrumento para instituições, organizações ou empresas. Em organizações, a Arquitetura da Informação se alia à gestão de pessoas, à administração empresarial e à gestão do conhecimento, entre outras, para formar a Arquitetura da Informação Organizacional (AIO ou EIA, de *Enterprise Information Architecture*). [Davenport e Prusak \(1998, p. 201\)](#) defendem que um dos motivos que levam ao uso de Arquitetura da Informação vem do fato de que as informações geralmente se encontram dispersas nas organizações. Elas provêm de muitas fontes, são usadas para finalidades variadas, ficam armazenadas em uma diversidade de meios e formatos. Conforme as organizações sociais se tornam cada vez mais baseadas em informação, realizar melhorias em suas atividades de informação se tornam uma prioridade para garantir a competitividade. [Choo \(1995\)](#) vai além da competitividade e coloca que a capacidade de aprendizagem organizacional está ligada a própria existência da companhia. Para ele, é nesse contexto que se insere a AIO. [Davenport e Prusak \(1998, p. 200-201\)](#) assim explicam Arquitetura da Informação:

Em um sentido mais amplo, a arquitetura da informação simplesmente se constitui de uma série de ferramentas que adaptam os recursos às necessidades da informação. Um projeto bem-implementado estrutura os dados em formatos, categorias e relações específicas. A arquitetura,

vista desse modo, faz a ‘ponte’ entre o comportamento, os processos e o pessoal especializado e outros aspectos da empresa, como métodos administrativos, estrutura organizacional e espaço físico. De uma perspectiva ecológica, a arquitetura inclui não apenas modelos de engenharia mas também mapas, diretórios e padrões. Essas ferramentas podem ser automatizadas, fixadas em documentos ou podem simplesmente estar na mente de um único especialista.

Watson (2000) apresenta uma definição para *Enterprise Information Architecture*:

An EIA can be viewed as a structured set of multidimensional interrelated elements that support all information processes.

(...)

An EIA is an effective organizing framework for acquiring, organizing, and prioritizing a wide range of technological knowledge and facilitates the ability to effectively and appropriately apply it.

A Arquitetura Empresarial, do inglês *Enterprise Architecture* (EA), é outro nome dado à Arquitetura da Informação Organizacional. O TOGAF⁷ (TOGAF, 2009), por exemplo, é um arcabouço empresarial para EA. No âmbito do governo americano, o programa E-GOV utiliza-se da EA para otimizar os investimentos em tecnologias de informação. A definição de Arquitetura Empresarial para o *Federal Enterprise Architecture Program Management Office* (OMB), organização governamental americana responsável pela condução do programa E-GOV e pela publicação do *Federal Enterprise Architecture Practice Guidance* (USA, 2007a), é a seguinte:

Enterprise Architecture: A management practice for aligning resources to improve business performance and help agencies better execute their core missions. An EA describes the current and future state of the agency, and lays out a plan for transitioning from the current state to the desired future state. (USA, 2007b, p. A-1)

É ressaltada, no caso dessa definição, a íntima relação da definição de Arquitetura Empresarial com os objetivos da gerência de configuração no que diz respeito ao planejamento, identificação, implementação mudanças, controle de situação e auditoria de configurações atuais e projetadas. Esse objetivo é abordado no [Capítulo 10](#).

Ainda referente à Arquitetura da Informação Organizacional, Watson (2000) estuda o caso do modelo de Arquitetura da Informação desenvolvida no *Lawrence Livermore National Laboratory* (LLNL), um laboratório de ciências aplicadas ligado às áreas de segurança nacional, energia e meio ambiente, biosfera e saúde que possui um orçamento

⁷O TOGAF é abordado no [Capítulo 7](#).

anual de um bilhão de dólares, os quais um quarto são gastos com computação, comunicações e atividades de informação. O modelo desenvolvido no LLNL teve as seguintes características:

An EIA provides the framework for planning and implementing a rich, standards-based, digital information infrastructure with well-integrated services and activities fostering:

- Easier information sharing and exchange*
- Improved security and privacy*
- More effective response to customer requirements through easier and faster building of information services*
- Increasingly effective matrix organization structure because of the use of common information services, resources, and tools*
- Easier sharing with collaborators outside the Laboratory through wider use of industry standards*
- Easier incorporation of outside vendors within chains of needed capabilities and better integration with the rest of the DOE Complex, academic community, and industry*
- Lower overall institution-wide EIA-related costs.*

Os requisitos da Arquitetura da Informação Organizacional do LLNL foram representados em forma de declarações de uma visão, sete princípios e nove objetivos estratégicos derivados dos princípios⁸. As declarações foram construídas a partir da análise dos objetivos do negócio, dos processos e dos ativos de informação. Portanto, caso se utilize a classificação de Hagedorn, conclui-se que a abordagem para construção da arquitetura da informação foi mista, uma vez que utilizou tanto características da abordagem “de-cima-para-baixo” com da “de-baixo-para-cima”.

A arquitetura da informação construída por Watson é constituída de camadas. Os relacionamentos das camadas é representado pelas pirâmides descritas na [Figura 17](#). A base da pirâmide é uma equipe formada por cerca de quatro pessoas que realizam o *Information Architecture Stewardship and Support*. Essa base é complementada pelas aplicações e as *layers*. As camadas, que representam uma face da pirâmide, servem também como sustentação para todas as outras faces, pois representam os recursos básicos de infraestrutura de tecnologia da informação. As questões referentes à segurança e aos sistemas de gestão são as outras faces.

O papel da Arquitetura da Informação no que diz respeito à segurança da informação já foi tratada pela Escola de Brasília em pelo menos dois trabalhos. [Marciano \(2006\)](#) utilizou uma abordagem fenomenológica para analisar os pressupostos necessários para o tra-

⁸Opta-se por não transcrever as declarações. Porém, o referido texto está disponível on-line. Veja a entrada [Watson \(2000\)](#) nas referências bibliográficas desta pesquisa.

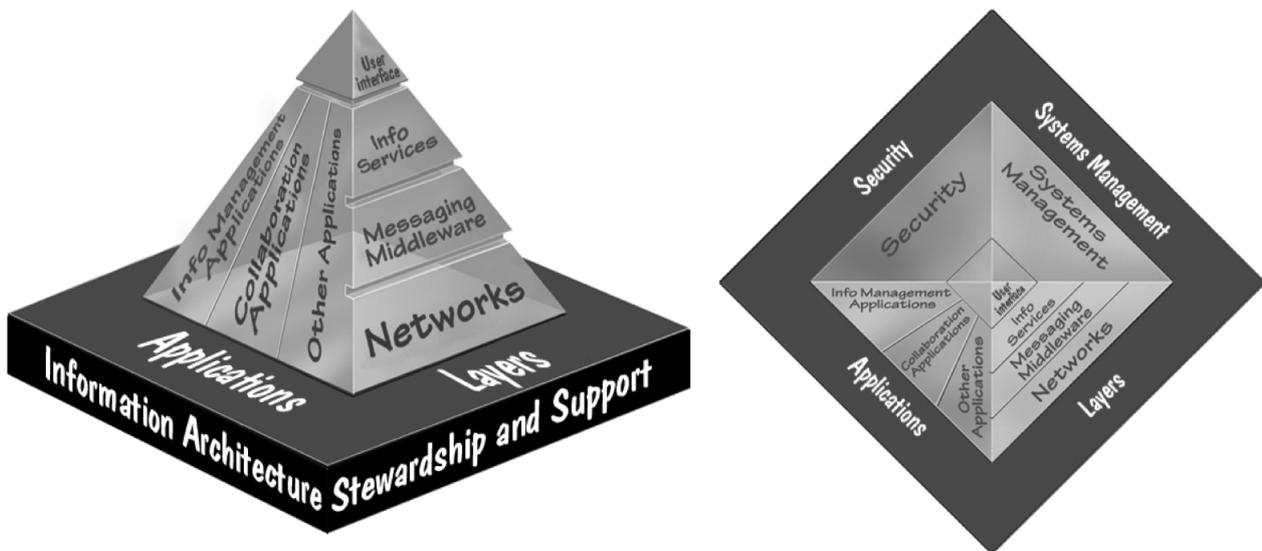


Figura 17: Interrelações e visão superior da pirâmide da EIA

Fonte: [Watson \(2000\)](#)

tamento da segurança da informação por meio da formulação de políticas de segurança da informação. A abordagem fenomenológica foi utilizada como diferencial aos modelos tecnicistas tradicionais porque permitiu que as políticas fossem desenvolvidas considerando um caráter humanista, centrado nos pontos de vista do usuário. [Nascimento \(2008b\)](#) propõe um modelo de Proteção ao Conhecimento que destaca a necessidade de ampliar os procedimentos de proteção para outras fontes de conhecimento que não sejam apenas conhecimentos registrados. Para isso ela discute o tema Proteção ao Conhecimento em seus aspectos epistemológicos, científicos e práticos e propõe uma fundamentação teórica para a área, também baseada na fenomenologia⁹. Esses trabalhos podem igualmente ser classificados como Arquitetura da Informação para Organizações, uma vez que abordam características inerentes às organizações sociais.

A introdução dos aspectos humanos, por meio do entendimento fenomenológico da relação homem-objeto, permite elevar o nível das definições de arquiteturas de informação de meros modelos descritivos de técnicas de tratamento de documentos a um nível realmente convergente com as dinâmicas organizacionais. [Davenport e Prusak \(1998, p. 207\)](#) assevera a esse respeito da seguinte forma:

Assim como acontece com muitas abordagens orientadas para o computador, a arquitetura não chegará a lugar algum se não levar em consideração o comportamento e a motivação humanos. Isso pode soar bastante óbvio, mas o fato é que esses arquitetos precisam comunicar-se com aqueles cujo comportamento será modificado continuamente, mesmo depois de

⁹Ver [Subseção 6.5.1](#).

a nova arquitetura ser introduzida. Quando estão desenvolvendo o projeto, devem também identificar as principais pessoas que influenciarão a mudança, incluindo usuários-alvo, patrocinadores iniciais e mantenedores, e outros gerentes que possam ajudar a implementar as modificações necessárias.

Considerando a arquitetura da informação como instrumento organizacional, não é possível entendê-la sem o aspecto humano. Por isso, diferente de disciplinas simbólicas como a Matemática, na qual é possível avançar apenas com estudo de formas e abstrações, na Arquitetura da Informação, especialmente na Organizacional, é impossível evoluir sem considerar aspectos de caoticidade devido às mudanças constantes, introduzidas por diferentes agentes, principalmente, mas não limitado, a agentes humanos. Por isso, há que se falar em uma Arquitetura da Informação Ágil, que tem como objetivo principal a redução da complexidade e do custo inerente da AIO. Quanto a esta vertente, consulte [Duarte \(2011\)](#).

6.4 Em busca de teorias para a Arquitetura da Informação

Embora a Arquitetura da Informação seja uma área em franca expansão, especialmente apoiada na explosão das tecnologias de informação que amplificam as possibilidades de relações entre pessoas e informação, ela não se trata de uma área com fundamentos epistemológicos e científicos bem definidos. Ainda restam inúmeras questões em aberto na Filosofia da Ciência da Informação e na epistemologia da Arquitetura da Informação ([ALBUQUERQUE, 2010](#), p. 206-208). Essas questões em aberto são evidenciadas pela ausência de teorias para a área ([MACEDO, 2005](#)). [Havert \(2002\)](#) coloca que essa carência obriga a Arquitetura da Informação a trabalhar exclusivamente com processos indutivos de investigação:

The easy explanation for why Information Architecture is an inductive process is simply because it is a new field that lacks its own body of theory. A formal discipline (e.g., biology) is a branch of knowledge and teaching grounded in a deep theoretic basis; theory guides the activities of workers in the community. (...) Information Architecture design is inductive because IA is a field without theory, and because it involves the design of building blocks that support the emergent phenomena of user experiences.

Ou seja, a Arquitetura da Informação para web sites, AI como instrumento para a computação ubíqua da informação, Arquitetura da Informação para Organizações, AI como instrumento de arcabouço para lidar com segurança da informação... , todas essas

arquiteturas da informação: possuem qual fundamento? Se possuem uma sustentação, trata-se de uma base comum, compartilhada entre os diferentes tipos de arquiteturas da informação? [Dillon \(2002\)](#) fala em dois tipos de Arquitetura da Informação. Uma pequena e outra grande. A Pequena Arquitetura da Informação estaria preocupada com aspectos inerentes aos *websites*, com a classificação e recuperação da informação, enfim, com a organização da informação. Já a Grande Arquitetura da Informação assumiria que os espaços de informação necessitam ser estruturados em múltiplos níveis e que a experiência da vida do *usuário* naquele espaço é função direta da Arquitetura da Informação.

Little IA is much more manageable. It justifies its existence by pointing to the WWW as its raison d'être, draws parallels with information science concerns such as classification and information retrieval, and generally finds a ready audience with library scientists and those with a strong interest in organization.

Big IA seems to have a much more ambitious agenda. It assumes that information spaces need designing on multiple levels, and that the user experience of life in that space is a direct concern of the information architect. (DILLON, 2002)

[Albuquerque e Lima-Marques \(2011\)](#) colocam que a perspectiva da Grande AI, que denota a apreensão do mundo pelo sujeito e, portanto, o ato do sujeito em conhecer o mundo (e os problemas filosóficos dele decorrentes), tornam-se intrinsecamente associados à Arquitetura da Informação na qual o sujeito se insere.

Em busca de teorias para a área, [Lima-Marques e Macedo \(2006, p. 249\)](#) propõem um modelo Genérico de Arquitetura da Informação. O modelo, baseado na M³ de [van Gigch e Pipino \(1986\)](#) e representado na [Figura 18](#), é útil por orientar o estabelecimento de arquiteturas da informação em três níveis: o nível da metamodelagem, da modelagem e da aplicação:

Nível de metamodelagem é o nível da referência, dos fundamentos em que são consolidados os princípios que irão nortear as definições e estruturar os pilares da arquitetura. É, ainda, o mais alto da representação e o menos 'tangível', por isso é representado por uma 'sombra'. Concentra-se na análise do contexto ou ambiente informacional como um todo, considerando fatores internos e externos de influência, para a realização do planejamento estratégico do sistema de informação.

Nível de modelagem é o nível intermediário da representação, no qual são definidos os modelos de identificação, captura, armazenamento, representação, organização e comunicação dos conteúdos do sistema de informação, de acordo com as diretrizes estabelecidas no nível analítico.

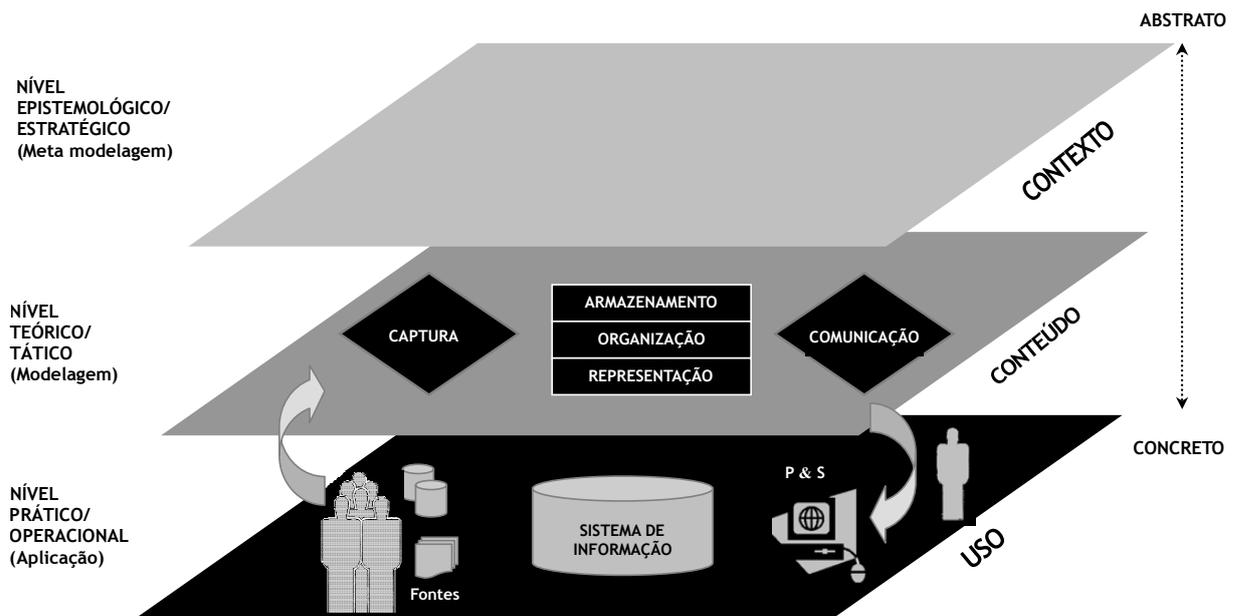


Figura 18: Modelo Genérico de Arquitetura da Informação

Fonte: Macedo (2005, p. 161), Lima-Marques e Macedo (2006, p. 249)

Nível de aplicação é o nível basilar da representação, o nível de uso, no qual estão representados os elementos palpáveis, da vida real. Neste nível aplicam-se as teorias, modelos, técnicas e tecnologias idealizadas nos níveis anteriores para a implementação do sistema de informação, com seus produtos e serviços.

A busca por teorias para a Arquitetura da Informação também está presente nos trabalhos de Siqueira (2008), que propôs uma ontologia para a área e de Albuquerque (2010), que lançou mão da Álgebra de Fronteiras e Teoria das Categorias para explicar a Arquitetura da Informação em função das definições dos termos constituintes “Arquitetura” e “Informação”. Para Albuquerque, a Arquitetura remete à ideia simultânea de “Forma” e “Contexto” e Informação de “Manifestação” e de “Significado”. A Arquitetura da Informação para ele é a presença simultânea dos conceitos Forma e Contexto e Manifestação e Significado.

6.4.1 Maia - Método de arquitetura de informação aplicada

Com o mesmo objetivo que Siqueira e Albuquerque, Costa (2010) propôs um método para construção de arquiteturas da informação baseado em momentos. “O ponto de partida para a proposta do método foi a definição para a disciplina de Arquitetura da Informação formulada em sala de aula” pelo Professor Dr. Mamede Lima-Marques em 2007 (COSTA, 2010, p. 92):

“É o escutar, o construir, o habitar e o pensar a informação como atividade de fundamento e de ligação hermenêutica de espaços, desenhados ontologicamente para desenhar.”

O *Maia - Método de arquitetura de informação aplicada* está representado graficamente na [Figura 19](#). Trata-se de um método com caráter intencional e hermenêutico baseado na correlação fenomenológica entre sujeito e objeto¹⁰. Uma arquitetura da informação é compreendida como uma “configuração dos elementos em um espaço de informação”. O conceito de “elemento” é provido pelo autor em conjunto com a ideia de “espaço de informação”: o espaço é compreendido como *locus*, um lugar no qual o sujeito escuta, pensa, constrói e habita. É “o lugar onde a informação ocorre como elemento”. Dessa forma, o elemento que participa de uma configuração no espaço é a informação (COSTA, 2010, p. 89-90).

O método propõe quatro momentos. Os momentos *Escutar*, *Pensar*, *Construir* e *Habitar* são vistos como espécies de fases cíclicas constituídas de atos que, por meio de um processo iterativo, um sujeito constrói arquiteturas da informação. Os limites dos atos, no entanto, não podem ser definidos de forma nítida. Os momentos e os atos podem ser assim explicados:

- **Momento *Escutar***: trata-se do primeiro momento de delimitação e organização de espaços de informação. O autor se baseou na noção de escutar de [Echeverría \(2005\)](#), que se refere não a uma atividade passiva de usar os sentidos auditivos, mas sim da atividade ativa de perceber o mundo, de ouvi-lo e assim interpretá-lo, dando significados a ele. Nesse sentido, o momento é composto pelos atos *ouvir* e *interpretar*. O produto do momento *Escutar* são **ontologias** no sentido de relações entre as informações registradas. A informação, nesse ponto, é compreendida como *informação sobre a realidade*¹¹.
- **Momento *Pensar***: refere-se à análise de registros que produz redes de significados que representam o espaço de informação. O momento é composto pelos atos de *interpretar* e de *modelar*. O *interpretar*, no âmbito do momento *Pensar*, refere-se à busca por uma conformidade organizacional entre o conjunto de significados interpretados na etapa anterior e a arquitetura da informação intencional desejada, objeto da construção. O ato *modelar* representa a capacidade de o sujeito representar, de forma esquemática, o conjunto de significados

¹⁰Ver [Subseção 6.5.1](#).

¹¹Ver [Seção 6.2](#).

existentes em si. O produto do momento é um modelo, como um artefato, que representa a forma, a função e a estética da arquitetura pensada.

- **Momento *Construir***: constitui-se do conjunto de ações planejadas que transformam o espaço de informação inicial no espaço modelado. O autor se baseou principalmente na ideia de design ontológico de Willis (1999)¹². O momento é composto pela continuação do ato *modelar* iniciado no momento anterior e pelo ato *transformar*, que tem o objetivo de reconfigurar o espaço de informação a partir do modelo produzido. O produto do momento é um novo estado da arquitetura da informação. Trata-se da arquitetura da informação inicialmente “escutada” e agora transformada. Além desse produto, a estratégia, ou o conjunto de ações ordenadas para transformação do espaço de informação também são produtos deste momento.
- **Momento *Habitar***: caracteriza-se pelo desfecho do ato *transformar*. O desfecho é dado pela presença do sujeito, que experimenta o espaço transformado. O sujeito é incorporado ao espaço, e passa a ser um elemento na nova arquitetura da informação. Ao experimentar o espaço, inicia-se o ato *estar*, que possibilita que novos ciclos de desenvolvimento de arquiteturas de informação se iniciem. Neste momento o sujeito, como arquiteto da informação, valida o novo estado da arquitetura da informação em relação aos seus modelos originais e em relação aos princípios de forma, utilidade e estética. Ações como validar, homologar, usar e experimentar podem ser igualmente realizadas. Além do próprio estado da arquitetura, agora completado com a presença do sujeito, são produtos acessórios do momento os artefatos gerados pelas ações.

Além da fundamentação e da construção, o autor do modelo apresenta uma aplicação do método no âmbito da Arquitetura da Informação Organizacional. Além dele próprio, Melo (2010) utiliza o Maia para proposta de métodos específicos de investigação científicas no âmbito da Arquitetura da Informação. Isso indica a aplicabilidade do método e a importância de considerá-lo na construção de arquiteturas da informação.

Os trabalhos de Macedo (2005), Siqueira (2008), Albuquerque (2010) e Costa (2010), além dos realizados por Marciano (2006), Silva (2008) e Duarte (2011), mencionados na Seção 6.3, são fundamentais na busca por teorias para a Arquitetura da Informação. No entanto, ainda não servem, sozinhos, como base fundamental, compartilhável entre diferentes tipos de Arquitetura da Informação. Porém, este é o propósito da TGAI,

¹²Ver Seção 5.5.

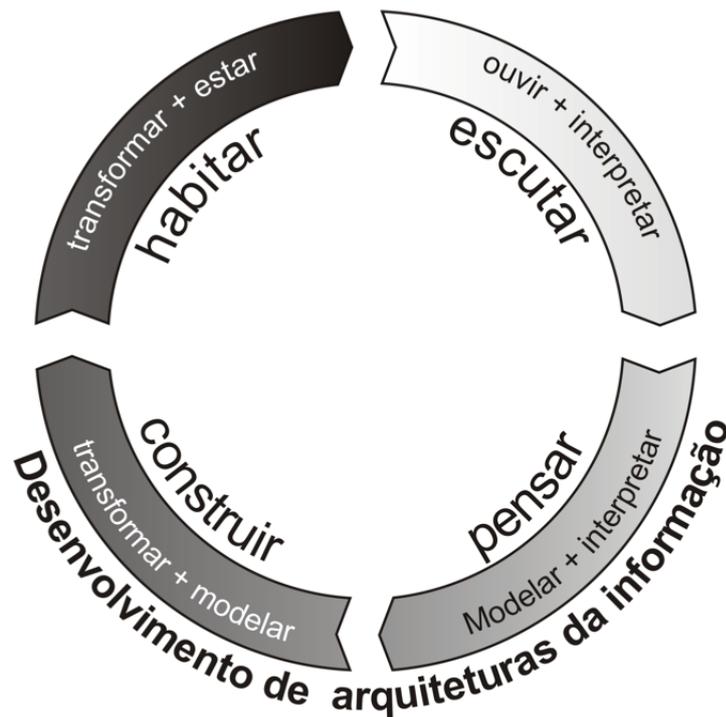


Figura 19: Representação gráfica do Método de arquitetura da informação aplicada: Maia

Fonte: [Costa \(2010, p. 113\)](#)

descrita na próxima seção.

6.5 Esboço de uma teoria para Arquitetura da Informação

Proposta por [Lima-Marques \(2011\)](#), a *Teoria Geral da Arquitetura da Informação* (TGAI) está sendo desenvolvida no âmbito da Escola de Brasília. A TGAI vem ao encontro da carência de teorias para a área. Embora não pretenda apresentar-se como uma teoria geral da informação, nos termos de [Hofkirchner \(1998\)](#), ela pretende ser uma teoria explicativa e unificadora para a Arquitetura da Informação. A TGAI englobará em uma única teoria a Pequena e a Grande Arquitetura da Informação proposta por [Dillon \(2002\)](#), porém não se limitará a essa classificação. A Grande AI de Dillon não considera, por exemplo, a Arquitetura da Informação sobre informações em níveis quânticos, como é o caso da informação quântica ([LLOYD, 2008](#)). A proposta da TGAI abarca também a explicação da informação quântica.

Não é pretendido aqui descrever uma teoria completa para a Arquitetura da Informação. O que são apresentados são os conceitos fundamentais da teoria que está sendo desenvolvida, especialmente aqueles que interessam enquanto investigação dos conceitos

de configuração e de Gerência de Configuração. Esta subseção é fundamentalmente baseada e as definições são extraídas de forma literal de Lima-Marques (2011).

6.5.1 O Conhecimento

Para explicar conhecimento, a TGAI lança mão da fenomenologia¹³ de Husserl (2001).

For Husserl, Phenomenology is fundamentally interested in the structure of various forms of experience: perception, thought, memory, imagination, emotion, will and volition to bodily awareness, embodied action, and social activity, including linguistic activity. (LIMA-MARQUES, 2011)

É possível compreender o modelo fenomenológico como a presença simultânea de sujeito e objeto. O objeto está no mundo, é ontológico, embora não necessariamente seja substância. O sujeito é cognoscente e ambos mantém uma relação que gera o fenômeno do conhecimento.

No conhecimento encontram-se frente a frente a consciência e o objecto, o *sujeito* e o *objecto*. O conhecimento apresenta-se como uma relação entre estes dois elementos, que nela permanecem eternamente separados um do outro. O dualismo sujeito e objeto pertence à essência do conhecimento. (...) O sujeito só é sujeito para um objecto e o objecto só é objecto para um sujeito. Ambos eles só são o que são enquanto o são para o outro. (HESSEN, 1998, p. 26)

A noção de conhecimento para a TGAI está ligada à experiência do sujeito com o objeto. O conhecimento, então, pode ser entendido como:

Definição 6.5.1 (Conhecimento) *Conhecimento é o conjunto de propriedades do objeto apreendido pelo sujeito. (LIMA-MARQUES, 2011)*

A captura de propriedades do objeto pelo sujeito forma uma imagem do objeto no sujeito. Esta noção está ligada às questões filosóficas referentes à noção de *verdade*: a *verdade*, enquanto compreendida como uma relação entre imagem e objeto, é fundamentalmente inacessível, uma vez que não é possível capturar todas as propriedades de um objeto e assim “conhecer toda a verdade” do objeto.

¹³*Phenomenology is the study of structures of consciousness as experienced from the first-person point of view. The central structure of an experience is its intentionality, its being directed toward something, as it is an experience of or about some object. An experience is directed toward an object by virtue of its content or meaning (which represents the object) together with appropriate enabling conditions. (...) Basically, phenomenology studies the structure of various types of experience ranging from perception, thought, memory, imagination, emotion, desire, and volition to bodily awareness, embodied action, and social activity, including linguistic activity (SMITH, 2011).*

Conhecimento é diferente de sujeito e de objeto. O conhecimento aparece como um terceiro elemento na correlação destes dois objetos. Juntos, o objeto, o sujeito e o conhecimento formam uma trindade¹⁴

6.5.2 O Dado

Baseado na relação fenomenológica que sustenta a teoria do conhecimento, a natureza do *dado* pode ser compreendida como a *gênese do conhecimento* no momento em que a apreensão do objeto ocorre no sujeito:

Definição 6.5.2 (Dado) *Dado é o estado das propriedades do objeto no instante imediatamente anterior à experiência do sujeito com o objeto. (LIMA-MARQUES, 2011)*

A noção de *dado* para a TGAI está ligada à ideia fundamental da palavra em inglês *given*, ou seja, na noção de “o que é posto”, “o que é dado”. Além disso, ela vai de encontro com a proposta geral da literatura, uma vez que conecta os conceitos de dado e de conhecimento diretamente, ou seja, ela quebra a tradicional hierarquia DIKW.

6.5.3 O status ontológico da Informação

A informação não se trata de uma ideia, ou de uma imagem de um objeto formada num sujeito. A exemplo de Lloyd (2008), uma das formas que a TGAI utiliza para explicar a ideia de informação é lançando mão de arcabouço da mecânica quântica.

Em termodinâmica estatística, a equação de Boltzmann diz respeito à probabilidade que relaciona a entropia S de um gás ideal para a quantidade W (*Wahrscheinlichkeit*), que é o número de microestados correspondentes a um macroestado dado, uma configuração, ou apenas *complexions*.

$$S = k \cdot \log W \quad (6.1)$$

Em mecânica estatística, um microestado é uma configuração específica microscópica de um sistema termodinâmico que pode ocupar uma certa probabilidade de espaço no decurso das suas flutuações térmicas. Em contrapartida, o macroestado de um sistema se refere às suas propriedades macroscópicas, como a sua temperatura e pressão. O

¹⁴O leitor encontrará informações sobre a fenomenologia e a Teoria do Conhecimento no âmbito da Escola de Brasília em Macedo (2005, p. 32-40) e Nascimento (2008b, p. 59-60).

macroestado é caracterizado por uma distribuição de probabilidades dos possíveis estados em um determinado conjunto estatístico de todos os microestados. Essa distribuição descreve a probabilidade de encontrar o sistema em um microestado determinado. A ideia de informação, então, é derivada da [Equação 6.1](#):

$$S = k \ln_2 W \quad (6.2)$$

Sendo:

k = a constante de Boltzmann = $1,3806505 \cdot 10^{-23} \text{J/K}^{-1}$

$\log_2 W$ = informação

$k \ln_2 = 0.69k$ = *minimum of information*

A base logarítmica corresponde a escolha de medida da informação. Se a base 2 é utilizada, é possível falar em bits de informação, ou apenas bits ([SHANNON, 1948](#)). No entanto, [Lima-Marques \(2011\)](#) coloca que:

The idea of information measures is a more general definition of information than either Shannon information or algorithmic information content. Information measures allow for the identification of effective complexity, a measure of the amount of information required to describe a system's regularities or rule-governed behavior.

Devido à configuração real de átomos e moléculas de um gás em um espaço específico ser desconhecida, a informação que não se tem está associada à entropia, de tal maneira que quando a informação é obtida, a entropia é reduzida. A entropia, então, mede a ignorância. Dessa forma, a natureza da informação está relacionada com a mudança na entropia. Em estados microscópicos, informação são os *complexions* de um gás, de um sistema ou de um objeto.

Em níveis subatômicas, a matéria é apresentada em um estado de superposição, ou seja, pode haver simultaneamente mais de um microestado físico dentro de um conjunto de possibilidades. Esses estados quânticos de partículas subatômicas, segundo o Princípio da Incerteza de Werner Heisenberg (1901-1976), possuem uma incerteza inerente nos modelos probabilísticos, que só é eliminado para o observador no momento da sua apreensão (neste caso, como extensão dos sentidos humanos de percepção, pelos instrumentos científicos utilizados nos experimentos que permitem a observação de partículas de comportamento subatômicos). Por isso, a informação, ao ser correlacionada com o conjunto de possibilidades de diferentes estados quânticos, tem sempre uma incerteza inerente. [Lima-Marques](#)

(2011) acrescenta:

In a quantum sense, a position from a perspective of information as to how the representation of primary properties of matter would occur becomes necessary. Following this line of thought, it is possible to define data as a snapshot of this information, produced by the process of decoherence at the time of his apprehension and when occurs the decaying of superposition state to a single state persisted. Information on a quantum level would thus have an inherent uncertainty and be correlated to the set of possibilities of different quantum states, which could be assumed by subatomic particles.

Baseada neste contexto quântico, a TGAI compreende que a informação representa as propriedades primárias do objeto independente de sujeito, ou seja, trata-se de um conceito estritamente ontológico. A informação, portanto, é uma coisa. Essa noção, inclusive, distingue informação de dado: a informação pode ser um dado no exato momento de sua apreensão por um sujeito, ou seja, num *snapshot*.

É importante ressaltar que reconhecer o status ontológico da informação não é o mesmo que definir um conceito para informação. A TGAI faz o primeiro, não o segundo, que continua como um problema em aberto (FLORIDI, 2004; CRNKOVIC; HOFKIRCHNER, 2011).

6.5.4 O Espaço e o Espaço de Informação

O espaço é uma distinção. Não há espaço sem distinção. Esta noção é baseada na ideia de Spencer-Brown sobre *forma* como uma *distinção* num espaço. O espaço separa o que está dentro do que está fora. Trata-se de um conceito ainda mais fundamental do que aquele referente à noção de vazio discutida à [Página 67](#) da [Seção 5.4](#). Por exemplo, em um plano, um círculo designa uma distinção: o que está dentro do que está fora do dele. A [Figura 20](#) ilustra essa ideia.

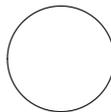


Figura 20: A noção de espaço e de distinção.

Fonte: autores

Para a TGAI, o espaço não existe se houver uma única coisa. Necessariamente é preciso haver a delimitação, a fronteira. O espaço delimitado define ou delimita o *espaço ou ambiente informacional* (MACEDO, 2005, 132-134), (MELO, 2010, p. 90-92).

Exemplos de espaços de informação podem ser caracterizados como qualquer conjunto de coisas, como estruturas de DNA, o sistema solar, uma mesa com objetos sobre ela ou mesmo outros objetos como espaços particulares de informação.

Definição 6.5.3 (Espaço de informação) *O espaço de informação é o conjunto de informações distintas em um espaço distinguido. (LIMA-MARQUES, 2011)*

No espaço, o conteúdo de informação está na forma de Estados e de Dinâmica.

6.5.5 O Estado

Espaços distintos possuem estado e conteúdo. O conteúdo é composto de coisas. As coisas possuem propriedades.

Definição 6.5.4 (Estado \mathcal{E}) *Um estado \mathcal{E} é uma configuração única de informação em um intervalo de tempo Δ_t denotado como \mathcal{E}_{Δ_t} . (LIMA-MARQUES, 2011)*

O tempo em forma de um delta (Δ), ou seja, de uma extensão com início e fim, remete à ideia de movimento. Porém, um estado, que se refere a uma variação, é sempre único, ou seja, representa um *snapshot* individual da configuração real do conteúdo.

6.5.6 A Dinâmica

Um conjunto ordenado de estados denota o conceito de Dinâmica.

Definição 6.5.5 (Dinâmica \mathcal{D}) *Uma dinâmica \mathcal{D} de espaços de informação é um conjunto de estados \mathcal{E}_{Δ_t} : $\mathcal{D} = \{\mathcal{E}_{\Delta_{t_1}}, \mathcal{E}_{\Delta_{t_2}}, \mathcal{E}_{\Delta_{t_3}}, \dots, \mathcal{E}_{\Delta_{t_n}}\}$ (LIMA-MARQUES, 2011)*

A dinâmica dos estados refere-se ao movimento, à mudança ou às transformações do conteúdo no espaço de informação.

6.5.7 As transformações

Considerando um estado inicial $\mathcal{E}_{\Delta_{t_n}}$ da configuração das propriedades de seus objetos constituintes, um mudança neste estado para um estado futuro $\mathcal{E}_{\Delta_{t_{n+1}}}$ é realizado por meio de uma *transformação*.

Definição 6.5.6 (Transformação) *Uma transformação é um conjunto de eventos aplicados a um estado particular que provoca mudanças em estados futuros. (LIMA-MARQUES, 2011)*

Os estados intermediários entre $\mathcal{E}_{\Delta t_n}$ e $\mathcal{E}_{\Delta t_{n+1}}$ são caracterizados por uma dinâmica \mathcal{D} pertencente a esse contexto.

6.5.8 Os atos de transformação

A Teoria dos Atos de Fala de John Langshaw Austin (1911-1960) (AUSTIN, 1962) propõe que a fala não é só uma maneira de passar informação, mas também — e mais importante — é uma forma de agir no interlocutor e no mundo. Baseado nessa ideia, para um contexto de ciência social, na qual transformações são aplicadas por um indivíduo ou por um *sujeito*, a TGAI propõe uma extensão à teoria dos Atos de Fala de Austin no sentido de que “todas as ações são um ato” e que “todos os atos são uma transformação”.

Definição 6.5.7 (Atos de transformação) *Atos de transformação são um conjunto de eventos aplicados por um sujeito a um estado particular com objetivo de provocar mudanças em estados futuros. (LIMA-MARQUES, 2011)*

Os atos de transformação podem ser realizados com princípios, ou diretrizes. Exemplos de princípios são os elementos fundamentais da arquitetura propostos por Vitruvius (2006): *utilitas*, *firmitas* e *venustas*. A Figura 14 (Página 63) ilustra esses princípios, discutidos na Seção 5.3.

6.5.9 A Arquitetura da Informação da TGAI

Baseado nesse arcabouço, a proposta da TGAI para o conceito de Arquitetura da Informação é:

Definição 6.5.8 (Arquitetura da Informação) *AI é a configuração dos estados dos elementos constituintes das coisas em si e das suas propriedades, caracterizada pelo espaço-temporalidade de informações distinguidas. (LIMA-MARQUES, 2011)*

A Arquitetura da Informação consiste nos *estados* das *coisas em si* e de suas *propriedades* no *espaço* e no transcorrer do tempo, ou seja, na evolução das mudanças realizadas

por *transformações*, caracterizadas pela *dinâmica* dos estados. Na Natureza ontológica, as coisas e suas propriedades possuem *informação*. Na presença do *sujeito*, coisas e propriedades são *dados* para o fenômeno que gera *conhecimento* no sujeito; e as transformações são *atos* intencionais que mudam estados atuais em estados futuros de coisas.

6.6 Fechamento

As características da informação fornecidas pela Escola de Brasília possibilitam a construção de teorias robustas sobre Arquitetura da Informação. O estabelecimento de um status ontológico para informação, além de ser fundamental à escolha de lógicas subjacentes e à solidez de teorias, é fundamental para a definição de estratégias de explicações sobre a informação. Considerando *informação* enquanto coisa, é possível falar em uma *gestão de informação*. A informação enquanto coisa é informação que pode ser configurada, pode ser planejada, identificada, estar sob controle de mudança, fazer parte de um relato de situação e também ser auditada. Ou seja, é possível gerenciar a informação assim como se faz com a configuração em sentido estrito¹⁵.

O conceito de Arquitetura da Informação para a TGAI pode ser aplicado e é inerente a qualquer espaço de informação, em qualquer domínio. “*As a consequence of the definitions, one can say that there is no space of information without AI*” (LIMA-MARQUES, 2011). Portanto, as “arquiteturas da informação” para web sites e para organizações, por exemplo, bem como concepções mais amplas de informação, como aquelas referentes ao status ontológico da informação, podem ser descritas com base na TGAI. A TGAI é abordada novamente no [Capítulo 9](#).

¹⁵Ver [Capítulo 4](#), [Capítulo 7](#) e [Capítulo 8](#).

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

7 O Gerenciamento de Configuração

7.1 Introdução

Gerência ou *Gerenciamento de Configuração* (GC) é um conceito amplamente conhecido no âmbito da Tecnologia da Informação. A [Figura 5](#) e a [Figura 4](#), bem como a [Tabela 4](#) mostram a relação da GC principalmente com a Ciência da Computação, hardware e desenvolvimento e engenharia de software. Porém, as mesmas figuras também mostram que, embora com menor intensidade, GC está relacionado com as áreas de energia, engenharia nuclear, aplicações industriais e a área aeroespacial. De fato, como é discutido neste capítulo, esta última área está intimamente ligada com a história e o desenvolvimento inicial da Gerência de Configuração.

Como são abundantes os estudos de Gerência de Configuração no âmbito da Tecnologia da Informação, opta-se por realizar contribuições à Ciência por meio do estudo do tema em áreas menos ricas em referências bibliográficas. Por isso, a Gerência de Configuração é tratada com um viés generalista, de forma a buscar a aplicabilidade e os modelos científicos de forma ampla, e não restrita a uma ou outra área.

Com essa diretriz em mente, neste capítulo é descrita a história, os diversos conceitos, as principais funções e usos da Gerência de Configuração. Para isso, na [Seção 7.2](#), discute-se como as primeiras indústrias do século XIX e início do século XX necessitaram de padronizações como meio de viabilizar a intensa e crescente demanda por produtos industrializados. Ainda sobre a história, na [Seção 7.3](#) é analisada a evolução normativa da indústria americana referente à GC desde as primeiras normas militares até a adoção da norma de Gerenciamento de Configuração que reflete o consenso entre indústria e governo, a TechAmerica ANSI/EIA 649-B. Na [Seção 7.4](#) é apresentado um estudo sobre as diferentes definições de Gerenciamento de Configuração entre normas, padrões e autores. Com isso observa-se um alinhamento sobre o propósito da área. Na mesma seção também há uma breve discussão sobre os aspectos que envolvem o conceito de *gerência*. Por fim, na [Seção 7.5](#), são mencionados de forma sucinta os principais usos de Gerenciamento de

Configuração em algumas áreas como a de energia nuclear, aeroespacial e de Tecnologia da Informação, entre outras.

7.2 Séculos XVII, XIX e início do século XX

Até meados do século XIX, grande parte das indústrias lidava com poucos materiais secundários, sendo a matéria prima dos produtos industrializados, em geral, matéria bruta disponível na Natureza, como a madeira e os metais, principalmente ferro e cobre. O design e a técnica de construção dos produtos manufaturados era facilmente compreendida pelos desenvolvedores e havia pouca restrição de especificação de componentes, uma vez que havia poucos componentes intermediários disponíveis.

O uso de componentes de terceiros — matéria prima secundária — remete à ideia de partes intercambiáveis — *interchangeable parts*. As partes intercambiáveis são peças ou partes que são consideradas idênticas para uma função específica. Dessa forma, elas podem ser utilizadas em linhas de produção diferentes. A ideia foi popularizada por Eli Whitney (1765-1825), inventor do descaroçador de algodão. No entanto, ele aplicou a ideia em outro projeto, o de construção de mosquetes, projeto que trouxe-lhe fortuna. Seguindo o sucesso em armas de baixo calibre, o conceito de partes intercambiáveis foi usado com ainda mais sucesso na construção de máquinas de costura por Isaac Singer (1811-1875) em 1851. Mas a ideia ganhou definitivamente o status de padrão industrial com a indústria de bicicletas de Alfred Augustus Pope (1843-1909), por volta de 1890. Esse foi o momento da transição do modelo tradicional de manufatura americano para o modelo de produção em massa (HOUNSHELL, 1984). Devido à mudança na forma como a indústria criava produtos, os produtos em si e a relação que as pessoas tinham com eles também foi alterada. O primeiro impacto técnico foi a necessidade de documentação e a criação de manuais de uso para os usuários finais.

Nas décadas seguintes, conforme a complexidade dos produtos aumentava, maior era a necessidade por componentes intercambiáveis entre diversas indústrias. Da mesma forma, maiores eram os problemas referentes à compatibilidade e à disponibilidade desses componentes. Esses problemas se intensificaram com a invenção do motor elétrico e dos transistores:

Until recently, products were simple and largely produced by craftsmen who could tolerate and compensate for inaccurate documentation. The advent of the transistor and the jet engine, however, led to highly complex products. (LAGER, 2002)

Nesse período, o mundo presenciou um salto de tecnologia embutida nos produtos industrializados. No entanto, ao mesmo tempo, o mundo também vivenciava contrastes econômicos entre diversos países. Esses contrastes não se sucumbiram nos anos seguintes e culminaram, em 1914, na Primeira Guerra Mundial, que durou até 1918. Após esse período, a indústria americana se beneficiou da demanda por parte dos países europeus, fortemente afetados pela Guerra.

7.3 A normatização militar

Durante e imediatamente após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), a tecnologia se tornou complexa e a falta de padronização na produção de armamentos tornou evidente a necessidade de normatização da indústria bélica. Já nesse período nem mesmo as maiores empresas eram capazes de projetar e produzir todos seus produtos e sistemas por si mesmas. A comunicação técnica já ia além das fronteiras das organizações. As falhas de comunicação e a baixa qualidade das linhas de produção eram vivenciadas em campos de batalha:

During World War II, armored ground vehicle systems rolling-off the production line were inconsistent. The tanks or trucks were mostly hand-made with some automated manufacturing, and each vehicle had subtle differences as a result of the labor-intensive manufacturing processes. As production methods became more sophisticated during the post war period, automotive vehicle manufacturers devoted more space and time to the research and development of DoD ground vehicle systems and subsystems. Multiple configurations of components often went undiscovered until maintenance, troubleshooting, part interchangeability, and supporting documentation presented compatibility problems. (NEWBORN, 1997)

Na década de 1950, durante a corrida armamentista mundial, inúmeros protótipos de mísseis foram criados pelos Estados Unidos com pouca ou nenhuma documentação. Ocorreu que diversos itens eram alocados onde não eram necessários, o que ampliava os custos e reduziam a efetividade dos resultados dos projetos.

In the 1950's, particularly in the aerospace industry, the need for consistent practices and discipline was becoming apparent when airplanes were deployed with the wrong versions of support equipment and the missile tests had to be repeated because changes to the successful prototype (now lost in space) were undocumented. (LAGER, 2002)

Com o intuito de normatizar o setor, em 1953 o Departamento de Defesa americano (DoD) instituiu os boletins *Army, Navy, Air Force (ANA) Bulletins* números 390 e 390A

que descreviam o *ECP - Engineering Change Proposal*. O ECP detalhava as requisições de mudanças nos equipamentos militares e a respectiva documentação relacionada (SAGE; ROUSE, 1999). Uma série de normativos que aprimoravam o ANA-390 e ANA-390A foram instituídos pelo DoD e por outras forças militares nos anos seguintes (SAGE; ROUSE, 1999; NEWBORN, 1997). Seguem listadas algumas dessas normas:

- ANA-391 e ANA-391A em 1956: incluíram classificação de prioridades e expandiam os requisitos de EPC para equipamentos eletrônicos e da indústria de equipamentos de suporte terrestre.
- ANA-445 em 1963 (*Engineering Changes to Weapons, Systems, Equipment, and Facilities*): consolidou os boletins anteriores, aprimorou os controles e passou a prover um procedimento uniforme para submissão de EPC para aprovação governamental, destacava a definição de impacto de uma EPC e adicionava questões gerenciais e de confiabilidade.
- AFSCM375-1 (*Air Force Systems Command Manual for Configuration Management*), de 1967, embora fosse uma norma da Força Aérea (e não do DoD), trazia funções básicas de GC: identificação, controle, relato da situação, e auditoria da configuração. A AFSCM375-1 era um normativo focado no processo de aquisição, tanto que se preocupava bastante com os requisitos de design: “*management of technical requirements which define systems, system equipment, or individual equipments and changes thereto is termed ‘Configuration Management’*” (USA, 1967). A norma trazia orientações sobre aspectos de segurança a respeito da divisão de requisitos de produtos em pacotes a serem adquiridos da indústria:

it is often desirable to contract on a system segment basis without placing the entire system specification on contract. There are several reasons for this, among which are:

a. It is not always desirable to reveal the total scope of the task to a system segment contractor.

b. System analysis requirements are continuously performed and the system specification for evolutionary systems changes with continual addition of incremental segments. It is not always desirable to reveal the total scope of the task to a system segment contractor.(USA, 1967)

Embora fosse considerada uma norma muito prescritiva em termos de documentação e utilizasse um jargão muito específico para o governo, ela serviu de base para uma série de regulamentos para outros órgãos americanos, como o NPC-500 (*Apollo Configuration Management Manual*) da Nasa (LAGER, 2002).

- Em 1968, compilando as diversas normas vigentes, como a AFSCM375-1, o DoD publica a *Military Specifications and Standards 480 - Configuration Control - Engineering Changes, Deviations and Waivers* (MIL-STD-480), “the most complete description of change control” (SAGE; ROUSE, 1999) e (NEWBORN, 1997, p. 10):

MIL-STD-480 delineates configuration control requirements and provides instructions for preparing and submitting proposed engineering changes and related information. Such changes require a complete analysis of the impact if the engineering change described by an engineering change proposal where implemented. MIL-STD-480 requires that the data package submitted with an engineering change proposal contain a description of all known interface effects and information concerning changes required in the approved functional/allocated/product configuration identification. (USA, 1988a)

A década de 1960 foi o marco de ampliação do escopo do então gerenciamento de mudanças para a nova abordagem metodológica, agora mais abrangente: o Gerenciamento de Configuração. No fim da década, Veith (1967), fazendo uma consolidação dos normativos ANA *Bulletin No. 445*, Air Force System Command Manual 375-1 “*Configuration Management During Definition and Acquisition Phase*”, Apollo Configuration Management Manual NCP 500-1 da NASA, AMCR 11-26 “*Configuration Management*” do Exército Americano, Navy Policy Instruction on Configuration Management and Change Control da Marinha Americana, já apresentava:

The terminology for this new discipline is “Configuration Management”, which makes it more encompassing than the previously used “Change Control”.

Embora com uma terminologia própria, o gerenciamento de configuração desse período ainda não havia se destacado completamente do gerenciamento de mudanças. Tanto é que o próprio Veith (1967) introduzia a “nova disciplina” também como:

*A new discipline: **Managing of engineering changes**. Its purpose: The prevention of any design or systems deficiencies which result from a poor control of engineering changes. (grifo nosso)*

De fato, o gerenciamento de configuração e o gerenciamento de mudanças nunca estiveram separados. Isso pode ser atribuído ao aspecto gerencial daquela disciplina. Nos anos seguintes, no entanto, a fronteira entre uma disciplina e outra ficam mais evidentes,

cabendo ao gerenciamento de mudanças os aspectos identificação de impacto e procedimentos de autorização de mudanças, e à outra a responsabilidade de identificação dos itens sob configuração e suas respectivas relações, além da rastreabilidade desses itens com os respectivos produtores e fornecedores.

A década de 1980 foi marcada por escândalos em contratos de itens secundários pelo DoD. Foram noticiadas compras de martelos de \$436, porcas de \$337, acetos para banheiros e cinzeiros de aviões de \$640 e \$659 respectivamente, além de parafusos de \$37 (NEWBORN, 1997, p. 17). Esses escândalos culminaram na *Acquisition Reform*, que mudou a forma de contratação do DoD (e de outras áreas do governo) para algo similar ao conhecido no Brasil como licitação pública. Dentre as mudanças, o MIL-HDBK-61-A (USA, 2001) apresenta:

the change in acquisition approach initiated in the acquisition reforms introduced in June 1994, which resulted in the following conceptual changes:

- a. A shift from the Government imposing requirements on a contractor by citing a military standard to the Government **asking the contractor how he intends to apply his standard management practices to a given program and evaluating those practices against industry standards.***
- b. Limiting the focus of Government configuration control to performance **requirements rather than the details of the design solution** in most instances.*
- c. Basing Government **oversight of contractor practice on adequacy of process rather than on inspection of product.** (grifo nosso)*

Além dos escândalos sobre aquisições, conforme observa Moum (1988), o departamento naval apresentava problemas administrativos na construção de navios:

We current lack a coherent and articulate process to record, maintain and present logical up-to-date configuration information about our ships.

Ele aponta que a causa do problemas estava na falta de um propósito ou de direcionamento central que orientasse os gerentes, na falta de automação dos sistemas que já existiam e nas inconsistências técnicas que geravam problemas de comunicação e intercâmbio de dados. É necessário, portanto, observar o enorme esforço gerencial exigido pelo gerenciamento de configuração, especialmente quanto à integração de processos de diversos agentes (FOWLER, 1993).

Esses fatos trouxeram várias mudanças às *Military Specifications and Standards*. Dentre as novidades, estava a publicação, em 17 de abril de 1992, da MIL-STD-973 - *Configuration Management* (USA, 1992), que se adaptava a reforma que estava em andamento

e consolidava a MIL-STD-480 e normas posteriores, cancelando-as e substituindo-as. O relatório de Bach (1993) apresenta a inauguração dessa norma:

AREA CMAN: Configuration Management MIL-STD-973, 4/17/92: Configuration Management. This new standard was released to consolidate requirements which have been scattered throughout a number of documents. It cancels and replaces MIL-STD-480, 481, 482, 483, 1456, and 1521. Additionally, it contains some new material, including integration with CALS (Computer-aided Acquisition and Logistic Support) as practicable.

Em 1995 a norma MIL-STD-973 recebe sua principal alteração, que objetivava a racionalização burocrática:

This Notice of Change is being issued to facilitate the transition to the electronic data environment for the storage, transfer and maintenance of information. It is also an interim measure pending completion of a new national consensus non-Government standard (NGS) on Configuration Management, a DoD Practices Appendix to that NGS, plus simultaneous completion of an Interface Standard containing the DoD's information requirements only.

a. To facilitate electronic commerce, all requirements to use DD Forms for the submittal of data have been deleted. The replacement requirement is Contractor format.

b. All documents cited as mandatory reference documents have been deleted from the standard in support of the recommendation on "Excessive Referencing" contained in the Process Action Team on Military Specifications and Standards' Blueprint for Change Report. Some of these documents are now cited in Section 6 as useful sources of information for specific topic areas, while other information has been imported into the text. (USA, 1995)

A MIL-STD-973 foi cancelada em 30 de setembro de 2000 "without replacement" (USA, 2000). Em 5 de outubro de 2009 ela recebe outra notificação, dessa vez informando sua sucessora:

MIL-STD-973, dated 17 April 1992, and INTERIM NOTICE 3, dated 13 January 1995, were canceled 30 September 2000. The EIA-649: "National Consensus Standard for Configuration Management" as adopted by DoD can be used as a replacement since it is almost a complete duplication of MIL-STD-973 (USA, 2009a).

A ANSI/EIA-649¹, editada inicialmente pela *Electronic Industries Alliance*², prevê princípios básicos para o gerenciamento de configuração e melhores práticas empregadas

¹A versão ativa da ANSI/EIA-649 na data da conclusão desta pesquisa é a ANSI/EIA 649-B-2011, de 17.6.2011.

²A EIA encerrou suas atividades em fevereiro de 2011. Sua sucessora, a TechAmerica, é uma associação formada pela American Electronics Association (AeA), Cyber Security Industry Alliance (CSIA), Information Technology Association of America (ITAA) e Government Electronics & Information Technology Association (GEIA).

pela indústria na identificação de configuração e gerenciamento de mudanças de produtos. Sua primeira versão é de Agosto de 1998. O DoD já utilizava a ANSI/EIA-649 após seu lançamento, embora a informação oficial de substituição só tenha vindo 9 anos depois do cancelamento da MIL-STD-973. No momento de seu lançamento, ANSI/EIA-649 era quase uma cópia da então vigente MIL-STD-973. A diferença básica estava na terminologia utilizada por ambas, sendo esta mais específica ao mundo militar a aquela mais geral e mais adequada ao intercâmbio entre governo e indústria. Além do mais, era desejo do governo americano que as boas práticas de gerenciamento de configuração se tornassem consenso e também fossem utilizadas pela indústria tão logo fosse possível. Por isso, houve a transição da norma militar (portanto restrita ao governo) para uma norma nacional, com escopo além das fronteiras do primeiro setor.

Originally, configuration management rules used in Government and private industry were established by military standards by the Department of Defense. But now, the DoD is canceling many of its MIL-STD requirements and turning to commercial organizations to provide the necessary replacements, known as non-government standards (NGS). These new standards are expected to enjoy wide acceptance among commercial organizations that want to improve the quality of their products and processes (WIRE, 1996); (NEWBORN, 1997, p. 12).

A ANSI/EIA-649 representa a referência nacional americana sobre gerenciamento de configuração e consolida em si os princípios básicos e as diretrizes de melhores práticas a serem seguidas pela indústria e pelo primeiro setor militar daquele país para uso em qualquer linha de produtos (TECHAMERICA, 2011).

Como a ANSI/EIA-649 contém apenas *diretrizes*, em âmbito militar o Departamento de Defesa Americano mantém o *Military Handbook MIL-HDBK-61 Configuration Management Guidance*:

This handbook provides guidance to DoD managers assigned the responsibility for configuration management on how to ensure the application of product and data configuration management to defense materiel items, in each phase of their life cycle. Acquisition practices, including the manner in which CM is specified in a contract, and the process of monitoring contractor application are evolving as the result of two interacting transitions (USA, 2001).

O *handbook* esclarece que a Reforma da Aquisição (mencionada na [Página 112](#)) é aplicável às compras e às relações que o governo mantém com os fornecedores. No entanto, a norma ANSI/EIA 649 não é completa e suficiente para o gerenciamento de configuração realizado pelo governo. Desse modo, todos os controles descritos no guia, que são evoluções

de controles impostos pelas normas militares criadas desde a ANA-390 (Página 110), devem ser inteiramente observados.

A IATAC *Information Assurance Technology Analysis Center*, uma instituição de inteligência ligada ao DoD, apresentou em 2001 um relatório (PERRAULT et al., 2001) com uma revisão crítica do gerenciamento de configuração nos Estados Unidos. A respeito do uso dos princípios de gerência de configuração no governo daquele país, o relatório apresenta:

*The U.S. Government's interest in CM is enacted through legislation, the ongoing work of entire branches of the Government, through acquisition reform, and through specialized Military-related requirements. Together, **Federal laws and agencies provide active oversight where adequate CM is vital to the smooth functioning of key sectors of the U.S. economy.*** (grifo nosso)

Dada esta visão histórica do gerenciamento de configuração, e sua importância para as atividades militares do governo americano, é possível compreender porque aquele país considera GC uma área vital para o perfeito funcionamento da economia.

7.4 Definições de Gerenciamento de Configuração

Referências sobre gerenciamento de configuração podem ser encontradas sob uma diversidade de assuntos, incluindo garantia e controle de qualidade, gerenciamento de projetos, de design, de ciclo de vida de produtos, de software e de hardware, cadeia de fornecimento de produtos, entre outros. Além desses títulos, o assunto é tratado nas áreas da indústria militar em geral, como a naval e a aeroespacial, na indústria de energia nuclear, de construção civil, de estradas e de Tecnologia da Informação. Esta última, por sinal, é notavelmente dependente do gerenciamento de configuração: o significativo aumento das últimas décadas dos parques tecnológicos em tamanho e complexidade, a crescente necessidade de evolução de hardware e o fenômeno atual de desenvolvimento de software simultâneo em diversos pontos do globo só são possíveis devido à aplicação de técnicas de gerenciamento de configuração.

Propostas de definições sobre gerenciamento/gestão/gerência de configuração não faltam na literatura da área. Sempre houve a preocupação em definir o que é, do que se trata e qual o escopo da disciplina. As fontes desta pesquisa demonstram que existe uma variedade dessas definições. De forma não exaustiva, esta seção lista aquelas que entendidas como mais comuns e mais úteis ao objetivo deste trabalho.

Iniciemos com uma definição lúdica. A comunidade *CMCrossRoads*³ é uma comunidade de desenvolvedores de software focada em gerenciamento de configuração e em gerenciamento de ciclo de vida de aplicações. Dentre as definições que a comunidade utiliza para explicar gerenciamento de configuração, está a famosa rima de *Humpty Dumpty*⁴:

*Humpty Dumpty sat on a wall.
Humpty Dumpty had a great fall.
All the King's horses, and all the King's men,
couldn't put Humpty together again!*

A comunidade explica: “*In the case of ‘Humpty Dumpty’, CM is doing what needs to be done so that ‘all the King’s horses and all the King’s men’ really can ‘put Humpty together again’, as often as required*” (CMCROSSROADS, 2011). Ou seja, a GC (CM) deve prover o arcabouço suficiente e necessário para que seja possível restabelecer uma configuração — no caso, a de Humpty Dumpty.

Josefh Sorrentino resume o tema com a frase em seu livro sobre gerenciamento de configuração para indústrias de manufatura (SORRENTINO, 2009):

“Configuration management is designed to turn perception into reality.”

Ele explica essa visão com uma analogia entre um arquiteto e um construtor civil:

- 1. The designer will create an artist’s rendering of what the home will look like. This is the first stage in capturing the perception of what the home will feel like, and yes, I do mean what the home will feel like. Remember, at this point the home is still a concept.*
- 2. The architectural engineer will then create drawings of the home incorporating the visual concept and his or her perception of what the home will look like, adding the building code specifications. This is the second stage in perception, and a deeper look into the overall perception.*
- 3. The realization of the perception is the builder’s understanding of the architectural drawings.*

A realidade apresentada por Sorrentino é um transcorrer entre uma realidade desejada, uma realidade possível, uma realidade projetada e esperada e uma realidade palpável,

³O site da comunidade é <http://www.cmcrossroads.com/>.

⁴*Humpty Dumpty was a colloquial term used in fifteenth century England describing someone who was obese. This has given rise to various, but inaccurate, theories surrounding the identity of Humpty Dumpty. The image of Humpty Dumpty was made famous by the illustrations included in the ‘Alice through the looking glass’ novel by Lewis Carroll. However, Humpty Dumpty was not a person pilloried in the famous rhyme!*(ALCHIN, 2007)

disponível, presente. Ele também explica a ideia de configuração com outra analogia entre o gerenciamento de configuração e o trabalho de artistas e colecionadores: Um artista abstrato pinta motivado por sua visão emocional daquilo que sua obra se tornará. Um colecionador de obras abstratas apreciará e possivelmente comprará a obra baseado em uma série de fatores: (1) o colecionador conhece o estilo, motivação e paixão do artista?, (2) o colecionador pode sentir a emoção da arte?, (3) a obra consegue fazer o colecionador viajar na arte como um todo e então trazê-lo de volta ao seu próprio ponto de vista? Um artista realista, por outro lado, pintará um piquenique e tentará reproduzir o humor das pessoas e a situação do lugar onde ele se realiza. Da mesma forma, o colecionador de obras realistas fará as mesmas perguntas para decidir se comprará a obra e quanto pagará por ela. Embora haja diferenças entre obras realistas e abstratas, a motivação do colecionador é a mesma: ele deseja que as obras preencham algo em sua vida. Seja uma necessidade, uma utilidade ou apenas uma vontade. Sorrentino coloca que *“In the business community, the reason for purchasing a product is not that different”*. Ele explica que o gerenciamento de configuração é realizado pelo designer, e não pelo cliente final nem pelo colecionador. Pode-se dizer que a beleza está nos olhos do observador, ou do cliente, mas os itens da configuração precisam manter-se consistentes no produto de forma a manter o interesse do comprador. Ou seja, embora o produto seja criado pelo designer, a obra é construída para o cliente, por isso ela precisa ocupar de forma harmoniosa um espaço no ambiente — ou na vida — do cliente.

Com esses conceitos, Sorrentino apresenta o objetivo do gerenciamento de configuração:

The sole purpose of configuration management is to ensure that a product maintains the same design, materials, composition, or processing as was originally intended, from delivery through its entire life cycle. If modifications are needed to meet evolving technology requirements, or are necessary for the application of the product or service, the CM must ensure that the changes are integrated with existing system, and updated on the original drawing and technical documents. This also relates to assigning liability to the user, manufacturer, designer, or concept visionary in the case of disaster or mishap. (grifo nosso)

O papel do gerenciamento de configuração, no sentido apresentado por Sorrentino, é ter uma visão global, holística sobre o produto e todos os processos que envolvem sua produção, de forma a garantir que o produto final será exatamente aquele que foi concebido. Essa concepção não ocorre totalmente a priori. Ela é evoluída no decorrer do ciclo de vida do produto. Cabe ao gerenciamento de configuração acompanhar essa

evolução, rastrear as mudanças e garantir que o produto final⁵ atende ao projeto da concepção de sua configuração.

A tarefa de garantir a consistência entre os requisitos e o produto final durante seu ciclo de vida também é atribuída ao gerenciamento de configuração pela norma ANSI/EIA-649:

configuration management: A technical and management process for establishing and maintaining consistency of product's functional and physical attributes with its requirements, design and operational information throughout its life.(TECHAMERICA, 2011)

Esta também é a posição de Haider e Koronios (2010, p. 177):

Configuration management focuses on ascertaining, preserving, and sustaining a system's functional and physical attributes according to their design and operational requirements all the way through the lifecycle of system.

De forma similar, a Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) entende que o gerenciamento de configuração tem o papel de garantir que a construção, operação, manutenção e teste de equipamentos físicos estejam alinhados com os requisitos de design documentados:

The configuration management concept ensures that the construction, operation, maintenance and testing of the physical facility are in accordance with the design requirements as expressed in the design documentation, and to maintain this consistency, or equilibrium, throughout the operational life-cycle phase, particularly as changes are being made. (IAEA, 2010, p. 4)

A IAEA propõe que o gerenciamento de configuração consiste no equilíbrio de três elementos: *design requirements*, *facility configuration documentation (FCD)* e *physical configuration*, que formam um modelo chamado *Modelo de equilíbrio*, ilustrado na [Figura 21](#). Os elementos são assim definidos pela IAEA (2010, p. 5):

Design requirements are technical requirements derived from standards, regulatory requirements and the design process, which impose limits on the final design including the consideration of margins and which are reflected in the design documentation.

Facility configuration documentation is the set of all the documents that contains configuration information defining how the plant is designed, how it is operated and how it is maintained. FCD is categorized as

⁵Considerando produto num sentido amplo, que engloba não só itens tangíveis, mas também serviços: “product is not the only tangible item in CM; services are also part of the CM process” (SORRENTINO, 2009).

either:

- Design information
- Operational configuration information, such as plant alignment and tag lists, surveillance procedures, equipment and component databases, etc.
- Other configuration information utilized for procurement, operation, maintenance and/or training activities.

Physical configuration applies to the installed and subsequently commissioned structures, systems and components (SSCs), and to the operational configuration of those items.

Na Figura 21 os três elementos do *Modelo de equilíbrio* são sintetizados com as expressões: “O que é necessário existir” (*design requirements*), “O que se diz que existe” (*facility configuration documentation*), “O que de fato existe” (*physical configuration*).

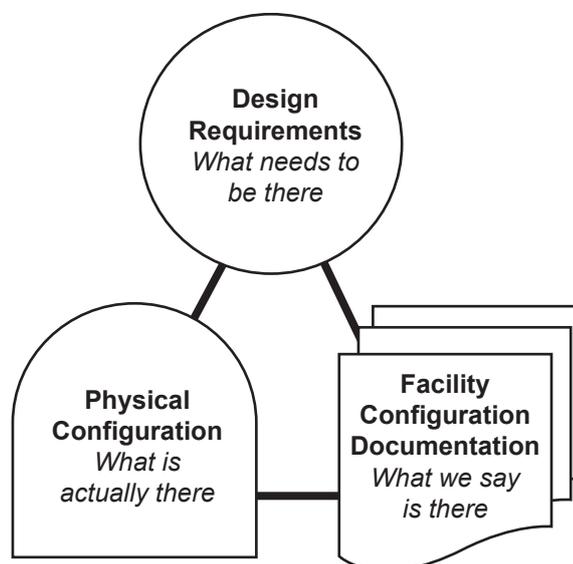


Figura 21: Modelo de equilíbrio do Gerenciamento de Configuração

Fonte: IAEA (2010, p. 5)

Os três elementos são também encontrados na norma ANSI/EIA-649-B (TECHAMERICANA, 2011). Nela os elementos são nomeados como *product requirements*, *product configuration information* e *product*, respectivamente equivalentes aos elementos *design requirements*, *facility configuration documentation (FCD)* e *physical configuration* propostos pela IAEA.

No entanto, para a IAEA, a gestão de configuração não consiste apenas de atividades que envolvem a garantia da consistência entre requisitos, descrições de design, de operação e de manutenção e a configuração física. O gerenciamento de configuração provê direcionamento técnico e administrativo para o desenvolvimento, produção e suporte de todo ciclo de vida de um item, seja ele hardware, software, serviço, materiais processados ou documentação técnica associada.

Configuration management is a managerial concept that provides technical and administrative direction to the development, production, support and plant life-cycle of an item for which an exact ‘picture’ of the configuration needs to be maintained. This discipline is applicable not only to plant equipment and components and their related documents, but also to supporting hardware, software, processed materials, services, and related technical documentation. Configuration management is an integral part of life-cycle management. (IAEA, 2010, p. 4)

O ciclo de vida dos equipamentos numa usina nuclear muitas vezes ultrapassa os 60 anos⁶. O papel do gerenciamento de configuração é garantir o equilíbrio da configuração por todo o ciclo de vida dos itens sob gerenciamento, ou seja, a gestão de configuração deve ser estabelecida com horizonte temporal de várias décadas. Além disso, a IAEA esclarece que equilibrar os três elementos tem o objetivo final de garantir a segurança e a capacidade de tomar decisões corretas em situações de rotineiras a calamitosas. Para isso, é necessário dispor de informação precisa de forma tempestiva sobre a situação física e operacional da configuração de todos os produtos, equipamentos, instalações e serviços. A segurança e a prevenção de desastres são sempre prioritárias⁷. Portanto, a gestão de configuração possui papel essencial no contexto da indústria de energia nuclear.

An important objective of the plant configuration management system is that accurate information, consistent with physical and operational characteristics of the plant, be available in a timely manner, for making safe, knowledgeable, and cost effective decisions, with confidence. To start and follow a chosen approach of configuration management is important for operating nuclear power plants. It is even more important when facing long term operation, and perhaps 60 years of operation. This will create a need for strengthening the availability of the design basis and design requirements. (IAEA, 2003)

Ainda na visão da IAEA, a gestão de configuração não é uma atividade isolada. Ela está inserida no sistema de gerenciamento global da organização:

It is recognized and emphasized that CM is one aspect of the overall management system. Nevertheless, this is an important part of managerial activity focused on the compliance of knowledge of the plant personnel, plant documentation and records with the state of the plant technology. (IAEA, 2003)

O gerenciamento de configuração como uma disciplina inserida em um contexto global de uma organização também é apresentado pelo CMII *Institute of Configuration Management*. O CMII apresenta o gerenciamento de configuração como um conjunto de regras,

⁶Ver [Subseção 7.5.1](#).

⁷O objetivo fundamental de segurança do setor é ponderado pela IAEA SF-1 *Fundamental Safety Principles*. O documento estatui que “*The fundamental safety objective is to protect people and the environment from harmful effects of ionizing radiation*” (IAEA, 2006, p. 4).

princípios e práticas que têm como objetivo fundamental aperfeiçoar os processos do *core business* de organizações. O Instituto publica a norma CMII-100E *Standard for Enterprise Configuration Management* (CMII, 2010). Nesta norma, o gerenciamento de configuração é visto como um processo de negócios que precisa ser formalmente reconhecido pela organização. Ela traz a definição de GC como:

The business process that enables an enterprise to manage what a configuration is supposed to be, including changes, and ensure that configurations (when completed) conform to their documented requirements.

Para o CMII, o foco do gerenciamento de configuração está em:

- todas as informações que podem impactar segurança, qualidade, cronogramas, custos, receitas, o ambiente, ou a reputação de uma organização ou o reconhecimento da marca;
- todos os requisitos relacionados com os produtos;
- todas as ferramentas, equipamentos e infraestrutura e requisitos relacionados;
- todos os requisitos administrativos (incluindo requisitos de processos e requisitos necessários na execução do negócio);

Para atingir esses objetivos, a norma estabelece padrões para atividades, dentre elas atividades de gerenciamento de configuração, de requisitos, de mudanças, de entregas, de dados, de registros, controle de documentos e bibliotecas de conhecimento. O objetivo de cada atividade é assim descrita:

1.3 Activities

1.3.1 All configuration management related activities are formally recognized within the organization and their purposes, functions and interdependencies are understood.

1.3.2 Configuration management activities ensure that configurations conform to their applicable requirements.

1.3.3 Requirements management activities ensure that requirements are properly documented and are clear, concise and valid.

1.3.4 Change management activities ensure the use of a standardized closed-loop process for changing released requirements.

1.3.5 Release management activities ensure that documents are validated and released prior to use.

1.3.6 Data management activities ensure that databases are accurate and deliverable data is secure.

1.3.7 Records management activities ensure retention of traceability of all work and proof that the results conform to applicable requirements.

1.3.8 Document and library control activities ensure the protection of

knowledge assets and the prevention of unauthorized changes.

1.3.9 Enabling tools ensure that the above activities are performed reliably and efficiently and serve to improve the predictability of process output (CMII, 2010).

Quanto às definições encontradas nas normas e guias vigentes⁸, além daquela apresentada na [Página 118](#) referente à definição da ANSI/EIA 649, destacam-se:

- **NBR/ISO 10007:2005** *Sistemas de gestão da qualidade - Diretrizes para a gestão de configuração* (ABNT, 2005a): “gestão de configuração: atividades coordenadas para dirigir e controlar a configuração⁹. Gestão de configuração geralmente se concentra em atividades técnicas e organizacionais que estabelecem e mantêm controle de um produto e sua informação de configuração de produto ao longo do ciclo de vida do produto.”
- **ANSI/EIA 632-1998** *Processes for Engineering a System* (EIA, 1999) e **TechAmerica EIA-836-B** *Configuration Management Data Exchange and Interoperability* (TECHAMERICA, 2010): usam as definições da ANSI/EIA 649 (apresentada na [Página 118](#)).
- **IEEE 610.12-1990** *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology* (IEEE, 1990a): “*Configuration Management (CM): A discipline applying technical and administrative direction and surveillance to: identify and document the functional and physical characteristics of a configuration item, control changes to those characteristics, record and report change processing and implementation status, and verify compliance with specified requirements.*”
- **NASA-STD-0005** *NASA Configuration Management (CM) Standard* (NASA, 2008): *Configuration Management (CM): A process that establishes and maintains consistency of a product’s attributes with the requirements and product configuration information throughout the product’s life cycle.*
- **Office of the Chief Information Officer (OCIO)** *Glossary of Acronyms and Terms - version 3.1* (USA, 2009b, p. 155): *Configuration Management (CM): The technical and administrative direction and surveillance actions taken to identify and document the functional and physical characteristics of a*

⁸Busca-se apresentar as definições das principais normas vigentes. No entanto, nos casos nos quais uma norma vigente refere-se à definição de outra já revogada, apresenta-se também a definição original da norma revogada na qual a outra faz referência. Consulte o [Apêndice A](#) para ver uma lista completa dos normativos vigentes que se relacionam com a Gerência de Configuração.

⁹“configuração: características funcionais e físicas inter-relacionadas de um produto definido na informação de configuração de produto” (Ver [Seção 4.2, Página 35](#)).

Configuration Item, to control changes to a CI and its characteristics, and to record and report change processing and implementation status. It provides a complete audit trail of decisions and design modifications.

É comum encontrar definições de gerenciamento de configuração por meio de suas atividades ou funções básicas do gerenciamento de configuração¹⁰. Essas definições seguem o exemplo da definição seguinte, apresentada por Hass (2003):

Configuration management is unique identification, controlled storage, change control, and status reporting of selected intermediate work products, product components, and products during the life of a system.

Apresenta-se, a seguir, as definições encontradas nas normas e guias que possuem a característica de explicar gerência de configuração como uso das funções de GC (grifos nossos):

- **IEEE/EIA 12207.2-1997** *Industry Implementation of International Standard ISO/IEC 12207:1995* (IEEE, 1998b): “*The Configuration Management Process is a process of applying administrative and technical procedures throughout the software life cycle to: **identify** and define software items in a system; **control modifications** and releases of the items; **record and report the status** of the items and modification requests; **ensure** the completeness, consistency, and correctness of the items; and control storage, handling, and delivery of the items.*”
- **IEEE Std 828-1983** *IEEE Standard for Software Configuration Management Plans* (IEEE, 1983 apud WESTFECHTEL; CONRADI, 2003, pag 27)¹¹: “*Configuration management is the process of **identifying** and defining the items in the system, **controlling the changes** to these items throughout their life cycle, **recording and reporting the status** of these items and change requests, and **verifying** the completeness and correctness of items.*”
- **IEEE Std 828-1998** e **IEEE Std 828-1990** *IEEE Standard for Software Configuration Management Plans* (IEEE, 1998a; IEEE, 1990b): usavam as definições da IEEE Std 610.12-1990.
- **IEEE Std 828-2005** *IEEE Standard for Software Configuration Management Plans* (IEEE, 2005): usa as definições da IEEE/EIA 12207.

¹⁰As funções básicas são descritas no Capítulo 8.

¹¹A referência ao normativo é realizado por meio de *apud* porque não foi possível obter acesso à norma já revogada há vários anos em tempo hábil a conclusão desta pesquisa.

- **ISO 10007:1995** *Quality management - Guidelines for configuration management* (ISO, 1995): A versão original da norma apresentava a definição de gerenciamento de configuração baseada em quatro funções principais¹². A definição original era: “*Technical and organizational activities comprising:*
 - *configuration identification;*
 - *configuration control;*
 - *configuration status accounting;*
 - *configuration auditing.*
- **ECSS-P-001A** *European Cooperation for Space Standardization: ECSS Glossary of Terms*: usa as definições da ISO 10007:1995.

Também são comuns as definições de gerenciamento de configuração centradas no controle das mudanças. Essa característica remete às origens da disciplina normativa, que originalmente evoluiu da necessidade de administrar as mudanças¹³. As definições a seguir apresentam essa característica:

- De [Stevens e Wright \(1991\)](#):

“[configuration management]ensures that changes affecting the physical characteristics of specific critical systems are identified, controlled, approved and documented over the life of the systems.”

- De [Feiler \(1991\)](#):

As a management discipline, CM controls the evolution of a product through identification of product components and changes, through initiation, evaluation, authorization, and control of change, and by recording and reporting the history and status of the product and its changes.

- De [Fowler \(1993\)](#):

“*Configuration Management (CM) is ultimately concerned with the control of change and the effective management of that process.*”

¹²Atualmente são cinco as funções atribuídas à área. Ver [Capítulo 8](#).

¹³A primeira norma sobre o tema, a ANA-390, tratava justamente da necessidade de controlar mudanças no âmbito do DoD (ver [Seção 7.3](#)).

Da mesma forma, a gestão de mudanças da arquitetura corporativa (ou da arquitetura da informação organizacional) ganha destaque, por exemplo, no TOGAF 9 (TOGAF, 2009). A fase H do modelo, *Architecture Change Management*, tem os seguintes objetivos:

- *To ensure that baseline architectures continue to be fit-for-purpose*
- *To assess the performance of the architecture and make recommendations for change*
- *To assess changes to the framework and principles set up in previous phases*
- *To establish an architecture change management process for the new enterprise architecture baseline that is achieved with completion of Phase G*
- *To maximize the business value from the architecture and ongoing operations*
- *To operate the Governance Framework*

A fase H é a última fase de um ciclo que se inicia na definição da Visão Arquitetural. A fase imediatamente anterior à fase H, a fase G, refere-se à Implementação da Governança. A *baseline architecture*, que se refere o objetivo, trata-se do sistema de arquitetura corporativa instalada. Esse conceito é a contraparte de *Target Business Architecture*, que representa o modelo de arquitetura corporativa alvo, desejado. A fase B *Business Architecture* (TOGAF, 2009, seção 8) apresenta orientações sobre como descrever a *baseline* arquitetural. Basicamente, escolhe-se pontos de vista da arquitetura (*operations, management, financial*) e ferramentas de modelagem (*such as activity models, business process models, use-case models, etc* (TOGAF, 2009, p. 100)) que atendem requisitos específicos do objetivo da descrição.

Embora o TOGAF 9 não apresente a disciplina “gerenciamento de configuração” como um guarda-chuva de funções que envolvem o controle da configuração, as funções geralmente reconhecidas da gestão de configuração estão espalhadas pelo modelo — são exemplos as fases B e H que apresentam atribuições da identificação da configuração e do controle de mudanças da configuração, respectivamente. De toda forma, o TOGAF (TOGAF, 2009, p. 709) ainda apresenta uma definição de gerenciamento de configuração:

ConfigurationManagement:

A discipline applying technical and administrative direction and surveillance to:

- *Identify and document the functional and physical characteristics of a configuration item*
- *Control changes to those characteristics*
- *Record and report changes to processing and implementation status*

Also, the management of the configuration of enterprise architecture practice (intellectual property) assets and baselines and the control of

*change over of those assets*¹⁴.

Esse destaque ao gerenciamento de mudanças e não ao gerenciamento de configuração também é visto no PMBOK 4 (PMI, 2009). Nele, o gerenciamento de configuração é um subsistema do sistema global de gerenciamento do projeto usado principalmente como forma de controlar as mudanças. Nesse caso, trata-se das mudanças (e da configuração) dos itens objetos do projeto, e não apenas das informações e documentos de gestão sobre o projeto. Nesta segunda concepção (de itens de controle do projeto), o PMBOK destaca a concepção de *banco de dados de gerenciamento de configuração* como um item da Base corporativa de conhecimento. Trata-se de um banco de dados¹⁵ que “contém as versões e linhas de base de todas as normas, políticas, procedimentos e quaisquer outros documentos oficiais de projetos da empresa” (PMI, 2009, p. 36). Essa base de conhecimento é compartilhada por diversos projetos na corporação e é responsabilidade ética do gerente de projetos mantê-la atualizada.

A respeito desse foco “aparentemente excessivo” sobre a gestão de mudanças, é importante salientar que controlar a mudança não pode ser objetivo final de nenhuma política. Gerir a mudança é instrumento, acidente de percurso, atividade necessária ou mesmo consequência para manter a configuração desejada (ou configuração alvo, no sentido de arquitetura alvo do TOGAF 9). Não faz sentido controlar a mudança por si só. Boznak (1990) destaca essa concepção:

Configuration management should not be confused with change control. Configuration management is employed to minimize unnecessary change; change control is used to process change administratively. Configuration management involves describing the desired result, then positively controlling all changes during the product's development.

De fato, o gerenciamento de mudanças é uma função do gerenciamento de configuração, atualmente chamada de Controle da configuração ou Controle das mudanças da configuração¹⁶. Porém, como função, o gerenciamento de mudanças é apenas uma “parte” (essencial) do todo.

Essa colocação não sugere que o TOGAF e o PMBOK realizem gerenciamento de mudança de forma não apropriada. Pelo contrário. Entende-se que a distribuição das atividades de gerenciamento de configuração em diversos pontos é a maneira mais precisa de obter resultados com o gerenciamento de configuração (assim como apresentados pela

¹⁴O TOGAF é novamente abordado na [Subseção 7.5.3](#).

¹⁵Banco de dados aqui é entendido em sentido amplo, ou seja, não reduzido a um software gerenciador de banco de dados como aqueles sistemas de banco de dados apresentados por [Date \(2004\)](#).

¹⁶Ver [Seção 8.4](#).

IAEA e pelo CMII). Trata-se, no entanto, de salientar que o foco da gestão não está na mudança em si, mas na configuração alvo da arquitetura corporativa e do projeto, respectivamente¹⁷.

Ainda no âmbito da gestão de projetos, apresenta-se também a definição do PRINCE2¹⁸ (OGC, 2002, p. 263) sobre o gerenciamento de configuração (que também o faz com base nas funções de GC):

Within the context of project management, the purpose of configuration management is to identify, track and protect the project's products.

Configuration management may be thought of as asset or product control.

It is a discipline that gives precise control over the project's products by allowing management to:

– Specify the versions of products in use and in existence and hold information on:

-their status (e.g. in live use, archived, ready for quality checking)

-who owns each product (the individual with prime responsibility for it)

-the relationships between products

– Maintain up-to-date records containing these pieces of information

– Control changes to the products by ensuring that changes are made only with the agreement of appropriately named authorities

– Audit the records to ensure that they contain the authorised products and only these products.

O modelo traz o gerenciamento de configuração ao centro do modelo de gestão, e não apenas como um “mero” subsistema do sistema global de gerenciamento de projetos, como é o caso do PMBOK.

A respeito da concepção de sistema de gerenciamento de configuração, Estublier (2000) apresenta uma distinção entre *gerenciamento de configuração* e *sistema de gerenciamento de configuração*. Para ele, o primeiro é uma atividade executada com um escopo pré-determinado. Já o segundo se trata de um sistema técnico-social que envolve pessoas¹⁹, responsabilidades em organizações, ferramentas e os relacionamentos que tudo isso possui entre si.

While configuration management is an activity, a configuration management system is a socio-technical system consisting of people, organizational rules, tools and their relationships realizing configuration management. Configuration management tools support one or more of the CM activities.

¹⁷Ver [Seção 10.4](#).

¹⁸O *PRojects IN Controlled Environments* é um modelo de gestão de projetos definido pela OGC *Office of Government Commerce* do governo inglês, mesmo autor da *ITIL Information Technology Infrastructure Library*.

¹⁹Visão compartilhada também pela IAEA ([Página 120](#)).

Nesse mesmo sentido, Hass (2003) apresenta que as pessoas são apenas mais uma perspectiva pela qual o o gerenciamento de configuração pode ser visto. Para ele, as perspectivas são: pessoas, produto, projeto, interorganizacional²⁰, processos e ferramentas. As perspectivas são assim descritas:

- **Pessoas:** As pessoas afetam e são afetadas pelo gerenciamento de configuração ao ocuparem papéis que se relacionam a essa gerência. Esses papéis podem ser categorizados como sendo diretamente relacionados à gerência de configuração, bem como tendo relacionamentos indiretos em outros papéis organizacionais, papéis relacionados a projetos e papéis externos à organização.
- **Produtos:** O gerenciamento a ser realizado sob a configuração de um produto depende da natureza do produto. Hoje em dia, os produtos tendem a tornarem-se cada vez mais complexos porque são compostos de diversos tipos de subprodutos que podem envolver diversas categorias de software, hardware, outros materiais e partes intangíveis, como serviços. Mesmo os produtos complexos podem ter fins simples como equipamentos domésticos ou podem ser produtos de missão crítica, como aqueles utilizados na medicina. *“Any product has a combination of these attributes.”*
- **Interorganizacional:** as organizações possuem objetos e ativos interorganizacionais, ou seja, que desempenham funções em diversas áreas da companhia. O gerenciamento de configuração desses objetos e ativos deve ser aplicado considerando a infraestrutura, os ativos reutilizáveis da companhia (como aqueles componentes utilizados em linhas de produtos) e a documentação corporativa (materiais de *marketing* e venda, planos, sistemas de qualidade, descrição de processos, etc.).
- **Ferramentas:** É virtualmente impossível gerenciar configuração sem o suporte de uma ou mais ferramentas. Há diversas ferramentas disponíveis no mercado, porém muitas empresas preferem desenvolver suas próprias. Essa escolha depende do propósito da companhia e do papel desempenhado pelo gerenciamento de configuração em seus negócios e processos meio.
- **Projetos:** O trabalho de desenvolvimento e de manutenção de um produto pode ser organizado em um ou mais projetos durante seu tempo de vida. A perspectiva do projeto é focada em executar o gerenciamento de configuração de um produto durante o ciclo de vida de seus projetos. Um produto passa

²⁰Nota de tradução: a perspectiva original do autor é *cross-organizational*.

por uma série de atividades em seu ciclo de vida nas quais o gerenciamento de configuração precisa ser considerado. Essas atividades podem ser preparação, especificação de requisitos, design, produção, integração, teste, operação e manutenção. Do ponto de vista do produto, o gerenciamento de projeto, o gerenciamento de configuração e o gerenciamento de qualidade podem ser vistos como funções de suporte que produzem produtos durante seu tempo de vida no projeto. Todos eles devem estar sob o controle de configuração. A [Figura 22](#) ilustra essa visão. A GC como uma função de suporte, como um elemento dentro de um sistema de gerenciamento de projetos maior e paralelo à gestão de projetos, integração e garantia da qualidade é exposta por [Platz \(1986\)](#) e [PMI \(2009\)](#).

Project x					
Preparation	Development				Operation and maintenance
	Requirements	Design	Coding	Test	
Project management					
Quality assurance					
Configuration management					

Figura 22: *Generic Development Model*

Fonte: [Hass \(2003\)](#)

- **Processos:** Gerenciamento de configuração também pode ser assunto para melhoria de processos. De fato, tão logo uma companhia comece a considerar gerenciamento de configuração, a perspectiva do processo precisa ser levada em consideração. Para sustentar o trabalho, processos precisam ser entendidos, implementados e estarem constantemente sob melhoria. Melhoria de processos e o conceito de modelos de maturidade que a suportam estão se tornando cada vez mais comuns, especialmente na indústria de software. No modelo CMM *Capability Maturity Model* — e mais recentemente no CMII *Capability Maturity Model Integration* —, o gerenciamento de configuração exerce um papel importante como parte dos processos chave do nível 2. Outro modelo de maturidade usado na Europa é o modelo BOOTSTRAP ([KUVAJA; BICEGO, 1994](#); [KUVAJA, 1995](#); [HAASE et al., 1994](#); [MANJULA; VAIDEESWARAN, 2011](#)). Como parte de uma avaliação BOOTSTRAP, a companhia recebe uma lista com os

cinco processos que requerem mais melhoria (processos mais deficientes). No início de 2001, mais de 50 avaliações BOOTSTRAP haviam sido realizadas na Dinamarca. A [Tabela 5](#) mostra os três processos mais frequentes nessa lista. Mais da metade dos projetos tiveram problemas no modo como eles implementam o gerenciamento de configuração e precisaram melhorar suas práticas. As avaliações mostraram que o gerenciamento de configuração é o segundo processo mais frequente.

Tabela 5: Processos mais frequentes em recomendações de melhoria pela avaliação BOOTSTRAP ([HASS, 2003](#)).

Number	Process	Appearances (%)
1.	Project management	75
2.	Configuration management	55
3.	Test	51

Devido à inevitável conjunção da gestão de configuração com essas perspectivas e com outras funções nas organizações, gerir configuração se torna parte da cultura geral das companhias, e por isso, é ajustada de forma a ser mais ou menos rígida de acordo com o contexto, recursos e objetivos na qual está inserida.

A definição de [Estublier \(2000\)](#) e as perspectivas de [Hass \(2003\)](#), introduzem o papel dos agentes humanos ao gerenciamento de configuração. A configuração com esse viés social não se trata apenas de coisas no sentido de *thing* de [Buckland \(1991\)](#)²¹. O papel do ser humano como alguém que influencia a configuração e a gestão da configuração pode ser justificado pela vertente da *gestão na gerência de configuração*²². Isso pode ser justificado utilizando-se da definição de gerência — do inglês *management* — exposta por [Koontz e Weihrich \(2006, p. 5\)](#):

Management is the process of designing and maintaining an environment in which individuals, working together in groups, efficiently, accomplish selected aims.

Essa é uma definição “guarda-chuva”, uma vez que traz para si noções que definem processos que se desdobram em diversos níveis. A ideia de design de um ambiente, por

²¹Ver [Seção 6.2](#).

²²Em sua análise formal do conceito *Arquitetura da Informação*, [Albuquerque \(2010\)](#) utiliza a abordagem de encontrar a expressão básica dos conceitos individuais *Arquitetura* e *Informação*. Ele advoga que o conceito *Arquitetura da Informação* possui as expressões de seus conceitos formadores. O mesmo raciocínio pode ser utilizado aqui: *Gerência de Configuração* é um conceito formado pela expressão de seus conceitos formadores *gerência* e *configuração*. No entanto, não é escopo desta pesquisa definir Gerência de Configuração por meio da Análise Formal de Conceitos utilizada por Albuquerque.

exemplo, remete não só a ideia de desenho ontológico (WILLIS, 1999)²³, como também desdobra nas atividades de projetos arquitetônicos, de engenharia, de definição de sistemas bem como de gestão de projetos, nas quais indivíduos (recursos) trabalham juntos para atingir objetivos específicos. Manter um ambiente remete a diversas áreas da administração, como gestão de pessoas, de cadeia produtiva, de configuração, entre outras. A eficiência é um conceito extremamente abrangente que, para ser definido, exige a priori a definição de resultados esperados (e de objetivos), da noção de limites e restrições, etc. Com objetivo de delinear sua definição, Koontz e Wehrich (2006) complementam:

1. *As managers, people carry out the managerial functions of planning, organizing, staffing, leading, and controlling.*
2. *Management applies to any kind of organization.*
3. *It applies to managers at all organizational levels.*
4. *The aim of all managers is the same: to create a surplus.*
5. *Managing is concerned with productivity; this implies effectiveness and efficiency.*

Além dessa definição pragmática, não era possível deixar de mencionar o guru em gestão Peter Drucker (1909-2005). Para ele, o principal objetivo da gestão é a inovação (DRUCKER, 1998) e está relacionada com o *marketing*. Adicionar a ideia de *marketing* e de inovação às tradicionais funções da administração amplia ainda mais a visão do que é gerenciar. Ou seja, a noção de gerência é um conceito amplo que, por sua definição, abrange outros conceitos, processos, práticas e ideias.

7.5 Usos de gerenciamento de configuração

Esta seção apresenta alguns usos do gerenciamento de configuração nas indústrias aeroespacial e de energia nuclear (Subseção 7.5.1), no que se refere às cadeias de fornecimento de produtos (Subseção 7.5.2) e ao conceito de *Gerência de Configuração Organizacional* (Subseção 7.5.3) e ainda referente à Tecnologia da Informação Subseção 7.5.4. Esta seção não pretende exemplificar todos os usos de GC, muito menos esgotar suas aplicações possíveis. Ao contrário, o intuito é demonstrar os grandes investimentos e o vasto número de áreas que fazem uso de gerenciamento de configuração.

7.5.1 Indústria aeroespacial e de energia nuclear

O gerenciamento de configuração foi consolidado nas últimas décadas do século XX, porém ainda ficou restrito a áreas relacionadas com os governos. Essa consolidação su-

²³Ver Seção 5.5.

gestionaram previsões positivas de crescimento da área para as décadas seguintes. Fowler (1993), por exemplo, afirmava que GC seria largamente utilizado na indústria e estaria especialmente alinhado com a gestão da qualidade. De fato, o gerenciamento de configuração hoje está intimamente ligado com a gestão da qualidade, como é o caso, por exemplo, da série ISO 9000 (ABNT, 2005b). A ABNT NBR ISO 9001:2008 *Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos* (ABNT, 2008c, p. 11), por exemplo, indica a gestão de configuração como um meio pelo qual alguns setores de atividade podem manter a rastreabilidade:

A organização deve identificar a situação do produto no que se refere aos requisitos de monitoramento e de medição ao longo da realização do produto.

Quando a rastreabilidade for um requisito, a organização deve controlar a identificação unívoca do produto e manter registros (...)

Em alguns setores de atividade, a gestão de configuração é um meio pelo qual a identificação e a rastreabilidade são mantidas.

No entanto, o uso do gerenciamento de configuração como meio de entregar benefício aos negócios parece não ser bem observada pela indústria de forma geral. As exceções estão principalmente nas áreas de energia nuclear e de Tecnologia da Informação — área esta na qual GC tornou-se chave para gerenciamento de ciclo de vida de software e hardware, especialmente por causa da distribuição geodescentralizada e da forte colaboração de times.

Burgess, McKee e Kidd (2005) realizaram, entre 2003 e 2005, uma revisão das práticas de gerenciamento de configuração adotadas por 44 companhias da indústria aeroespacial. A pesquisa dividiu as companhias em 2 camadas. A primeira, que contemplava 22 empresas, continha grandes companhias que mantinham “*direct contact with the end user to whom they provide a complete end product from concept through to in-service support*”. O segundo grupo era formado por empresas listadas na *Society of British Aerospace Companies (SBAC)*, fornecedoras do primeiro grupo. Burgess, McKee e Kidd constataram que as companhias do primeiro grupo enxergam GC como fator preponderante na entrega de valor para seus negócios. Metade das entrevistadas afirmaram que o planejamento do gerenciamento de configuração se trata de uma atividade importante para seus negócios. Porém, dada a real importância desse planejamento, os autores daquela pesquisa acreditam que há indícios de que as companhias estejam tratando gerenciamento de configuração apenas como *compliance* e não acreditando nela sinceramente, especialmente nas empresas da segunda camada.

Os autores observaram também que a indisponibilidade de tecnologias da informação

que suportem as atividades de GC foram um dos motivos da baixa confiança da área, especialmente nas primeiras décadas de sua adoção, por volta do meio do século passado. Ferramentas são importantes para lidar com grandes volumes de dados gerados pela atividade de gerenciamento de configuração. A maioria das empresas da pesquisa responderam que utilizam sistemas mistos de TI e baseados em documentos físicos (em forma de papel) em suas atividades. Outro motivo que ganhou destaque no final do século passado e ainda hoje está no foco de discussões se trata da organização “funcional” das empresas. Essa forma de organização facilita a formação de *ilhas de informação*. Ocorre que as atividades de GC são realizadas em diversos domínios funcionais e, por isso, amplificam problemas em termos de continuidade de gerenciamento de dados através da organização e pelo ciclo de vida dos produtos (BURGESS; MCKEE; KIDD, 2005).

Fragmentation of CM activities is evident across individual functions (...) CM did add value to the business, with the CM personnel being seen as making a valuable contribution. CM activities were not seen as restricted to those individual functions with clear CM responsibilities within the organisation and CM personnel fulfilled a valuable role in advising on the requirements for projects that need to be undertaken (BURGESS; MCKEE; KIDD, 2005, p. 297-298).

A disponibilidade de tecnologias que permitam integrar essas equipes é fator preponderante para o efetivo uso do gerenciamento de configuração. Da mesma forma, TQM *Total Quality Management* (OAKLAND, 1993) tem realizado papel importante na definição da responsabilidade pela qualidade de forma integrada, e não apenas de formas funcionais tradicionais. Talvez seja pela disponibilidade de ferramentas e a capacidade de criar times mais interativos e com menos hierarquias que GC tenha ganhado espaço e sido fundamental na evolução da área de Tecnologia da Informação.

A respeito do gerenciamento de qualidade, há evidências de que esta área tem ganhado a atenção da academia e da indústria nos últimos anos mais do que a área de GC. Para justificar essa constatação, Burgess, McKee e Kidd realizaram uma comparação entre a quantidade de publicações nas áreas até a data de 18.5.2003. A [Tabela 6](#) lista esses resultados.

Tabela 6: Artigos sobre gerenciamento de configuração na literatura em 18.5.2003 (BURGESS; MCKEE; KIDD, 2005, p. 292).

Search terms	Web of Science	ABI Global	Google
Quality management	4,117	8,183	955,000
Configuration management	278	469	424,000
Software configuration management	68	50	57,500
Configuration management and aerospace	1	7	15,200

Baseado nesses resultados, Burgess, McKee e Kidd sugeriram que o interesse da academia no tema GC é menor do que o da indústria, uma vez que a *Web of Science* abrange especialmente assuntos acadêmicos e a ABI Global um misto entre academia, indústria e comunidades de prática e o Google mostra o que está na Web. Huang e Mak (1998, p. 188) já constatava a disponibilidade limitada de literatura na área de GC:

Recent literature on CM and product data management PDM comprises mainly promotional literature from software vendors and consultants, rather than in-depth investigations. Very few case studies have been published or made available to the public. The set of materials published by CIMdata is probably the most valuable source of information at present.

Com o objetivo de enxergar a situação atual da literatura da área, além das pesquisas realizadas e descritas na [Subseção 3.5.1](#), as informações referentes à *Web of Science* e *Google* na tabela de Burgess, McKee e Kidd (2005, p. 292) ([Tabela 6](#)) foram atualizadas. No entanto, não foi possível atualizar as informações da ABI Global (atual ABI/Inform) porque ela se trata de uma base fechada de referências²⁴. Os resultados estão na [Tabela 7](#).

Tabela 7: Artigos sobre gerenciamento de configuração na literatura em 1º.8.2011.

Termos pesquisados	Web of Science	Google
“Quality management”	8.271	28.600.000
“Configuration management”	504	7.550.000
“Software configuration management”	100	1.200.000
“Configuration management” e “aerospace”	5	2.170.000

A quantidade média anual de publicações que referenciam cada termo na *Web of Science* é apresentado na [Tabela 8](#).

Tabela 8: Quantidade média de publicações sobre gerenciamento de configuração na Web of Science.

Termos pesquisados	Crescimento médio anual	%
“Quality management”	508,7	12,4%
“Configuration management”	27,7	10,0%
“Software configuration management”	3,9	5,8%
“Configuration management” e “aerospace”	0,5	49,0%

É interessante observar que a taxa de crescimento de publicações sobre gerenciamento de configuração é menor do que a taxa de crescimento sobre gerenciamento de qualidade ([Tabela 8](#)). Embora a diferença na quantidade de resultados no Google seja relativamente grande, não é possível extrair daí conclusões muito específicas, uma vez que esse motor de buscas provavelmente foi alterado diversas vezes no pouco mais de 8 anos entre as duas

²⁴Em 1º.8.2011 os autores desta pesquisa entraram em contato com a University of Strathclyde com objetivo de atualizar a consulta, porém fomos informados que apenas alunos daquela universidade podem ter acesso à base.

pesquisas. De toda forma, cabe observar que o percentual relativo de resultados dos dois primeiros termos mudou. Em 2003, o termo “configuration management” representava 44% (424,000) das 955,000 vezes em que o termo “quality management” aparecia nas pesquisas do Google. Já em 2011, o percentual reduziu-se para 26%. Na comparação da *Web of Science*, o percentual em 2003 era 6,8% e o de 2011 é 6,1%, para os termos respectivos.

Como conclusão, Burgess, McKee e Kidd apresentam que as empresas da área aeroespacial entrevistadas enxergam a importância e apresentam interesse em atuar com o gerenciamento de configuração de forma abrangente, ou seja, abrangendo os ciclos de vidas dos produtos e perpassando as áreas funcionais. No entanto, esse desejo acaba não sendo evidenciado nas ações dessas companhias. Mas, da mesma forma que Fowler (1993) também fazem previsões a respeito do futuro de GC, eles acreditam que a área de deve crescer nos próximos anos por conta dos requisitos de segurança, especialmente na indústria de alimentos.

The increasing importance placed by society on risk assessment and risk management means that the value of highly effective CM systems is bound to grow; both in the aerospace and other industries such as food supply (BURGESS; MCKEE; KIDD, 2005, p. 300).

A questão de segurança atrelada ao gerenciamento de configuração é extremamente fundamental na área de energia nuclear. A indústria nuclear e organizações governamentais ligadas a área tem mostrado aumento do interesse em implementar processos de gerenciamento de configuração como uma forma efetiva de reduzir riscos e custos ligados à construção, operação, manutenção e testes de requisitos, design e equipamentos físicos no âmbito das usinas nucleares. Com o objetivo de salientar os aspectos de segurança e apresentar diretrizes de implementação de GC no âmbito da indústria de energia nuclear, a Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) publicou, em 2003, o relatório técnico IAEA-TECDOC-1335 - *Configuration management in nuclear power plants* (IAEA, 2003). Mais recentemente, em dezembro de 2010, a Agência publica o relatório *Safety Reports Series No. 65: Application of Configuration Management in Nuclear Power Plants* (IAEA, 2010).

This report contains the latest experiences and lessons learned by Member States as presented at IAEA meetings on the application of configuration management in nuclear power plants. Furthermore, it includes examples of the challenges and good practices identified during IAEA operational and engineering safety review services between 2003 and 2009.

Para a IAEA, o gerenciamento de configuração exerce papel fundamental nos processos referentes à concepção ao descarte de equipamentos e de desativação de usinas nucleares. As usinas podem ficar em operação por mais de 60 anos, o que amplia a necessidade de um efetivo gerenciamento de cada processo e de seus equipamentos. Um dos objetivos de GC nesse contexto é prover informação precisa e consistente sobre a situação da configuração, uma vez que a informação correta no tempo ideal pode prever situações de calamidade global.

An important objective of the plant configuration management system is that accurate information, consistent with physical and operational characteristics of the plant, be available in a timely manner, for making safe, knowledgeable, and cost effective decisions, with confidence. To start and follow a chosen approach of configuration management is important for operating nuclear power plants. It is even more important when facing long term operation, and perhaps 60 years of operation. This will create a need for strengthening the availability of the design basis and design requirements.

O gerenciamento de configuração está relacionado com diversos aspectos de segurança dessa indústria. A norma SF1 *Fundamental Safety Principles* (IAEA, 2006) estabelece um objetivo fundamental²⁵ de segurança e dez princípios que devem ser observados por todas as entidades associadas e supervisionadas pela agência. Nesses princípios, o relatório técnico IAEA-TECDOC-1335 observa o gerenciamento de configuração tem papel fundamental nos princípios 1 e 3. Esses princípios são descritos a seguir:

– **Princípio 1:** *“Responsibility for Safety*

The prime responsibility for safety must rest with the person or organization responsible for facilities and activities that give rise to radiation risks.”

– **Princípio 3:** *“Leadership and management of safety*

Effective leadership and management for safety must be established and sustained in organizations concerned with, and facilities and activities that give rise to, radiation risks.” (IAEA, 2006)

O papel de GC no primeiro princípio é disponibilizar informações sobre o ciclo de vida dos equipamentos, instalações, serviços, quanto aos requisitos, projetos, operações, testes e descarte. Essas informações são utilizadas, no contexto do primeiro princípio, para apurar responsabilidade pela segurança das instalações, das pessoas e do meio ambiente.

²⁵ *The fundamental safety objective is to protect people and the environment from harmful effects of ionizing radiation* (IAEA, 2006, p. 4).

No terceiro princípio, GC faz parte do sistema de gerenciamento, que deve integrar os elementos de gerenciamento com objetivo de garantir segurança. O terceiro princípio é assim explicado:

Leadership in safety matters has to be demonstrated at the highest levels in an organization. Safety has to be achieved and maintained by means of an effective management system. This system has to integrate all elements of management so that requirements for safety are established and applied coherently with other requirements, including those for human performance, quality and security, and so that safety is not compromised by other requirements or demands. The management system also has to ensure the promotion of a safety culture, the regular assessment of safety performance and the application of lessons learned from experience (IAEA, 2003).

No âmbito indústria de energia nuclear contemporânea, o gerenciamento de configuração é uma disciplina essencial na manutenção da segurança, na redução de riscos de desastres e na redução de custos operacionais.

7.5.2 Cadeia de fornecimento de produtos

No caso da manutenção de grandes ativos de engenharia, é fundamental manter a integridade técnica e de design. Dessa forma, um aspecto crítico do gerenciamento de configuração é a detecção, notificação e resolução de inconsistências de design. Um gerenciamento de configuração precoce, realizado desde as primeiras etapas de processos de engenharia, resulta em menos retrabalhos. A manutenção de ativos fica extremamente prejudicada quando os ativos são antigos, construídos ou montados em épocas nas quais havia pouco ou nenhuma informação digital sobre o seu design e configuração. Nesses casos, o acesso e a referência aos projetos estruturais é uma tarefa cara que consome tempo e recursos. Por isso, mecanismos para identificar automaticamente cada componente de qualquer configuração são extremamente úteis para designers e mantenedores.

O mesmo raciocínio é realizado no âmbito do *gerenciamento de fornecimento de produtos* ou da *gestão da cadeia logística* (do inglês *supply chain management*): a cadeia de fornecimento de produtos é formada por diversos produtos, fornecedores, transportadores, distribuidores, revendedores e pontos de venda que trabalham em conjunto para que produtos cheguem aos mais variados mercados. A ausência de tecnologias que coordenam esses fluxos de informação inviabilizaria esses negócios.

Nesse sentido, o conjunto de conceitos, funções e práticas de Gerenciamento de Configuração é largamente exercitado no escopo da engenharia de gerenciamento de ativos.

Nesse contexto, a ideia de configuração é tida como um paradigma de agregação de informações do transcorrer de etapas ou do ciclo de vida de itens individuais. O papel da gerência de configuração é ainda mais reclamado quando estão envolvidas tecnologias de identificação por radiofrequência, como o RFID²⁶ *Radio Frequency IDentification* (BRASIL, 2008), que geram enormes volumes de dados. Por outro lado, os objetivos do gerenciamento de configuração são mais bem atingidos com a presença dessas tecnologias, uma vez que elas possibilitam a captura das informações necessárias à gestão da configuração. Haider e Koronios (2010, p. 177) colocam essa relação da seguinte forma:

Configuration management focuses on ascertaining, preserving, and sustaining a system's functional and physical attributes according to their design and operational requirements all the way through the lifecycle of the system. This process requires a large amount of data, as well as the correct attribution of this data with their respective components or configurations.

De forma geral, a arquitetura RFID é constituída de *transponders*, que são *tags* ou etiquetas magnéticas que contém em si um código. Quando estimuladas por um *transceiver*, ou por um *tag reader*, as *tags* transmitem um sinal via rádio que é capturado pelo *tag reader*. Geralmente o estímulo do *transceiver* é amplificado por uma *antenna*. A captura pode ser entendida como:

$$C_n = \{ID, Lugar, Timestamp\} \quad (7.1)$$

Sendo que uma captura C é formada pela ID , ou seja, pela identificação presente na *tag*, um lugar ou posição no espaço, que pode ser derivado da identificação da *antenna* ou da *tag reader* e uma informação de data e hora. A Figura 23 ilustra os componentes de RFID, já relacionados com um sistema de gestão de configuração.

A posição no espaço dos ativos determina a característica a ser gerenciada. A configuração é derivada do histórico dessas posições, geradas pelas capturas. O histórico da configuração do ativo é derivado da trajetória que ele percorreu em seu ciclo de vida.

7.5.3 Gerência de Configuração Organizacional

A Gerência de Configuração Organizacional (GCO), ou *Enterprise Configuration Management* (ECM), é um processo estratégico de gerência de configuração para toda uma

²⁶RFID é uma tecnologia inventada em 1948 por Harry Stockman (1905-1991), usada inicialmente na Segunda Guerra Mundial para distinguir os aviões ingleses dos alemães, uma vez que os radares apenas identificavam a presença de um avião, não sua pátria. Seu uso comercial ocorreu apenas nos anos 1990.

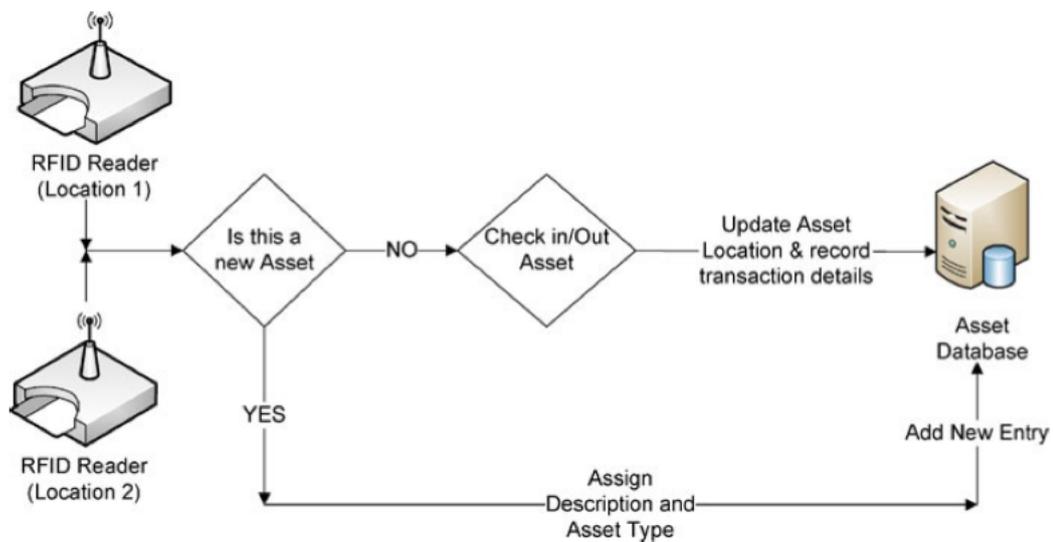


Figura 23: Fluxo de gerenciamento de configuração com RFID

Fonte: Haider e Koronios (2010, p. 184)

Organização.

Enterprise configuration management provides the framework within the enterprise to control the growth and complexity of all modern large-scale systems and products by not only controlling Configuration Item (CI) baselines but also the relationships and interfaces of each CI to the enterprise. (WASSON, 2009a)

Wasson (2009b) justifica o uso de GCO pela necessidade de recuperação de desastre, pelo controle dos custos e pela manutenção da segurança e a padronização, inerentes a organizações de diversos tamanhos, especialmente as médias e grandes. Ele lembra também que para obter esses benefícios, é essencial que a GCO já esteja operacional muito antes de necessitar-se deles. Desse modo, a Gerência de Configuração Organizacional tem a função de suportar os objetivos das organizações em áreas como segurança, documentação, logística, engenharia de sistemas, finanças, entre outros:

Enterprise CM supports the primary goal for organizational excellence in a few areas including:

- *Safety - By controlling configuration baselines and preventing unsafe changes to the system or product.*
- *Documentation - fully documenting changes, requirements, issues, lessons learned, corporate knowledge and stakeholder inputs.*
- *Security - as required by law, disaster recovery in the event of a natural or man made disaster, to re-establish.*

- *Logistics* - Accurate and current inventory for builds, repair and maintenance support.
- *Systems Engineering* - Accurate and current drawings to reduce site survey costs and better planning.
- *Finance* - Bridging asset purchases with asset assignments, initial costs and ongoing maintenance costs to capitalize costs with annual budgets and bridge to business goals.
- *Funding issues* - It is far easier to justify costs or increases when a clear document trail can be traced from inception to the current state.
- *Strategic* - By knowing who owns the asset, who is accountable for it (who maintains and uses it), what is the effective cost of ownership and maintenance (what the replacement costs are), and to whom the asset is assigned (what organization owns it), management is better able to make strategic decisions. (WASSON, 2009a)

O CMII Institute of Configuration Management publica o *CMII-100E Standard for Enterprise Configuration Management*²⁷ (CMII, 2010). Trata-se de uma norma criada pela comunidade de prática que provê uma metodologia mensurável que habilita uma organização a aperfeiçoar os processos de seu *core business* e reduzir a necessidade de intervenções e gastos desnecessários. Provê também a base na qual projetos podem ser gerenciados e a qualidade pode ser assegurada. A norma é baseada em um conjunto de regras, princípios e práticas fundamentais de gerenciamento de configuração.

The CMII methodology described herein provides the path to integrated process excellence. At its foundation lies a fundamental set of rules based on the sound principles and practices of configuration management. This fundamental set of rules has universal applicability across all industries and environments, and all core business processes.

A Gerência de Configuração Organizacional geralmente aparece como uma subárea ou um instrumento da Arquitetura da Informação Organizacional (ou Arquitetura Organizacional)²⁸. A GCO é citada, por exemplo, pelo TOGAF como:

Confirm the Enterprise Architecture Management Processes
Release management is particularly important so that everybody is able to contribute in a timely manner and that architects within the enterprise are using the authoritative architectures. Configuration management is also critical to ensure that the Enterprise Continuum and architectures

²⁷A norma CMII-100E é abordada com mais detalhes na [Seção 7.4](#). Portanto, para não tornar-se pleonástica, esta seção se limita a estabelecer a relação do normativo com o tópico em tela nesta seção.

²⁸Ver [Seção 6.3](#).

are co-ordinated and that the architectures accurately reflect current and planned reality. (TOGAF, 2009, p. 183)

A Arquitetura Organizacional tipicamente possui dois estados dinâmicos para a estratégia da organização: o estado corrente e o estado futuro. A Gerência de Configuração Organizacional controla a linha de base da arquitetura organizacional, gerencia e mantém os requisitos e as mudanças para obter a linha de base futura. Enquanto a Arquitetura Organizacional contém os estados atuais e futuros de itens de configuração na organização como parte dos processos de negócio, GCO mantém os relacionamentos, as linhas de base de configuração e os requisitos para adicionar ou remover itens de configuração na organização.

Os itens de configuração para a GCO, por sua vez, tem um escopo ampliado. Eles podem ser qualquer unidade de informação em qualquer departamento ou processo da Organização. Por exemplo, a área de finanças terá linhas de bases contábeis e de projeções financeiras que serão comparadas às linhas de base de produção e de vendas. O controle dos estoques controlará a configuração dos inventários com base nos objetivos estratégicos mensurados em função de configurações futuras desejadas.

GCO é um tema já consolidado na área de gerência de configuração. Há, inclusive, certificações em Gerência de Configuração Organizacional. É o caso, por exemplo, da certificação promovida pela *CMPIC The Configuration Management Process Improvement Center* (<http://www.cmpic.com/>):

The CMPIC Master's Certification in Enterprise Configuration Management signifies that the student has successfully passed a comprehensive set of coursework and has been given a thorough understanding of CM principles and that the student understands various implementation techniques and options needed to deploy CM practices throughout an enterprise/organization. (CMPIC, 2012)

A [Figura 24](#) ilustra a trajetória que o candidato deve percorrer antes de galgar o título de Gerente de Configuração Organizacional.

7.5.4 Tecnologia da Informação

Informações, modelos, dissertações, teses, artigos, ferramentas e produtos sobre gerenciamento de configuração no âmbito da Tecnologia da Informação são abundantes na literatura e no mercado, portanto esta seção não se estende demasiadamente neste assunto. Porém, não seria aceitável realizar uma pesquisa sobre gerenciamento de configuração e

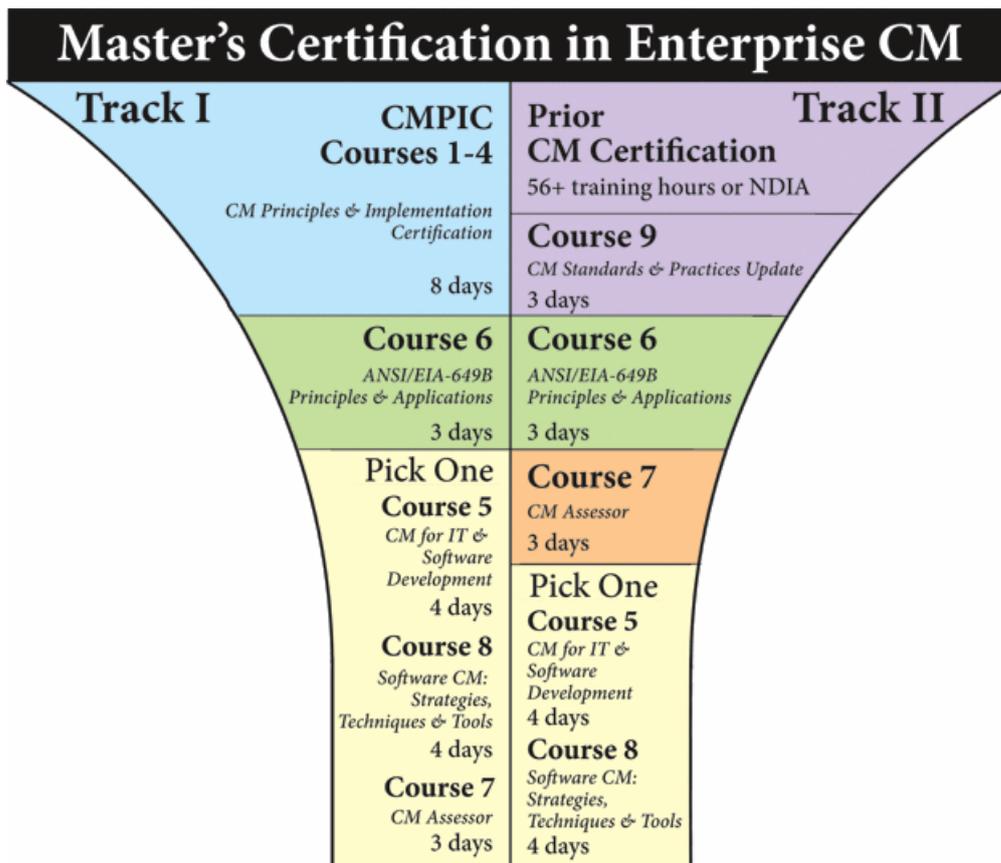


Figura 24: Trajetória para certificação em *Enterprise Configuration Management* da CMPIC

Fonte: CMPIC (2012)

não citar GC no âmbito da Tecnologia da Informação, especialmente referente à gerência de configuração de software (GCS) e de hardware.

A GC está presente em arcabouço de governança de TI, por exemplo, com o COBIT *Control Objectives for Information and related Technology* (ITGI, 2007) e a ITIL²⁹ *Information Technology Infrastructure Library* (OGC, 2007). No âmbito do COBIT³⁰, o processo *DS9 Manage the Configuration* do domínio *Deliver and Support* rege orientações a respeito do gerenciamento de configuração:

Ensuring the integrity of hardware and software configurations requires the establishment and maintenance of an accurate and complete configuration repository. This process includes collecting initial configuration information, establishing baselines, verifying and auditing configuration information, and updating the configuration repository as needed. Effective configuration management facilitates greater system availability,

²⁹A ITIL é um conjunto de boas práticas a serem aplicadas na infraestrutura, operação e manutenção de serviços de tecnologia da informação. Foi desenvolvida no final dos anos 1980 pela CCTA (Central Computer and Telecommunications Agency) e atualmente está sob custódia da OGC (Office for Government Commerce) da Inglaterra.

³⁰Informações adicionais sobre ITIL e GC são citadas na [Página 36](#), por isso são omitidas neste posto.

minimises production issues and resolves issues more quickly. (ITGI, 2007, p. 133)

Segundo o COBIT, o controle sobre o processo *Gerenciar a configuração* satisfaz um requisito de negócio ao otimizar a infraestrutura, os recursos e as capacidades e responder pelos ativos de TI. O foco do processo está em estabelecer e manter um repositório preciso e completo de atributos e perfis mínimos de configuração de ativos de modo que seja possível compará-los com a configuração instalada. Esses objetivos são atingidos com o estabelecimento de um repositório central dos itens de configuração, a identificação e manutenção dos itens de configuração e a revisão da integridade dos dados de configuração. As métricas estabelecidas no COBIT para o processo DS9 são:

- Quantidade de problemas de conformidade de negócio causados pela configuração imprópria dos recursos
- Quantidade de desvios identificados entre o repositório de configuração e as configurações reais dos ativos
- Percentual de licenças adquiridas e não contabilizadas no repositório

No que tange software, é comum o foco da GC estar sob o controle de versões de elementos, no caso, de itens de software. Pode-se dizer que a gerência de configuração de software contemporânea, no que se refere a controle de versões, tem o intuito de resolver as seguintes questões:

- Guarda de recursos ou itens sob configuração (repositório);
- Administração do uso concorrente de recursos entre desenvolvedores, usuários e equipes;
- Controle de equipes distribuídas, ou seja, de equipes em locais diferentes do globo;
- Administração de rastreabilidade;
- Controle de versões de itens de software, especialmente versões diferentes que existem de forma concomitante e paralela dos mesmos itens;
- A capacidade de voltar no tempo³¹;

³¹Ver [Seção 10.4](#).

Geralmente a concorrência no uso dos recursos sobre configuração é solucionada com o isolamento dos recursos em áreas de trabalho específicas. Sarma, Noroozi e Hoek (2003) apresentam o problema do isolamento:

Current configuration management systems promote workspaces that isolate developers from each other. This isolation is both good and bad. It is good, because developers make their changes without any interference from changes made concurrently by other developers. It is bad, because not knowing which artifacts are changing in parallel regularly leads to problems when changes are promoted from workspaces into a central configuration management repository.

O isolamento dos recursos, que em última instância possibilita também o isolamento das equipes, uma vez que impede que uma equipe veja os itens que a outra esteja trabalhando, é um importante instrumento de gestão de projetos, uma vez que possibilita que equipes diferentes trabalhem com escopos diferentes sobre um mesmo conjunto de itens sob configuração. Porém, assim como lembram Sarma, Noroozi e Hoek, o isolamento de equipes amplia os problemas de mesclagens ou de unificação dos itens. Quanto mais trabalhos paralelos, maiores são os problemas de integração provenientes deles.

A rastreabilidade é a capacidade de relacionarem-se entre si códigos-fontes, produtos entregáveis, informações de projeto, de escopo, de requisitos, testes, identificação, registro e correção de falhas, erros e problemas, liberações de características diferentes de entregáveis, entre outros. As relações geralmente são tipadas e nomeadas. Dessa forma, podem existir diversas relações de um mesmo tipo, mas cada relação é única, uma vez que é nomeada individualmente. O conjunto e o tipo das relações define como os itens estão rastreados. Um tipo comum de relação é “*derived from*”, no caso de itens que são derivados de outros, como um executável e seus respectivos códigos-fonte, por exemplo. Outro exemplo clássico de relação é o “*realizes*”, usado para indicar que determinado artefato realiza, ou implementa uma definição inscrita em outro.

O controle de versões concomitantes, geralmente implementados com *branches* nas árvores de versões dos elementos, e a capacidade de controlar a configuração de forma distribuída, muitas vezes define a ferramenta de controle de versão que será utilizada. Projetos de âmbito mundial, que envolvem centenas e até milhares de desenvolvedores, como o projeto do *Linux Kernel* (<http://www.kernel.org/>), são projetos estruturados em torno de ferramentas de controle de versão como o Git (<http://git-scm.com/>), ferramenta criada por Linus Torvalds, “pai” do Sistema Operacional Linux. Outros exemplos de projetos famosos que utilizam a ferramenta são Perl, Eclipse, Gnome, KDE, Qt, Ruby on Rails, Android, PostgreSQL, Debian, X.org, entre outros.

A capacidade de voltar no tempo é fundamental para a Gerência de Configuração, não só para o controle de versões. Trata-se da capacidade de, a qualquer momento, obter uma configuração do passado. A definição de qual ponto do passado será obtida depende da maturidade da gestão de configuração. Ou seja, uma gerência de configuração rica permite que a configuração de qualquer ponto da linha do tempo (critério temporal) bem como a configuração de qualquer ponto do passado representativo (critério de linha de base) seja reestabelecida. Isso é discutido no [Capítulo 10](#).

Gerência de configuração é mais do que controle de versões. De fato, o controle de versão é apenas uma característica ou uma ferramenta da gestão de configuração. [USA \(2007a, p. 73-74\)](#) coloca essa e outras características da GCS:

Software Configuration Management – Technology applicable to all aspects of software development from design to delivery specifically focused on the control of all work products and artifacts generated during the development process. Several technical solutions on the market provide the integration of the software configuration management functions. Examples of functions supporting Software Configuration Management for which technical solutions may be available include:

- Version Management – Refers to tracking and controlling versions of files. Version Management includes capabilities such as labeling, branching, merging, version content comparisons, and security and permission management across version controlled projects.*
- Defect Tracking – Refers to the identification, assignment, and management of discovered defects within an application, product or solution. Defect tracking tools provide searchable defect data to identify urgent and related defects or bugs. The architecture should be built to facilitate the pushing of software patches across the enterprise.*
- Issue Management – Refers to the management of business, technical, and infrastructure issues throughout the entire lifecycle of a project.*
- Task Management – Requirements, testing, and issues assignments are transformed into prioritized tasks. Task Management tools provide automation features for managing, delivering, assigning, reminding, and collaborating task management and execution.*
- Change Management – Refers to the management of application code and content changes across the software development lifecycles.*
- Deployment Management – Refers to the capability of software delivery to remote networked desktops, servers, and mobile devices across an enterprise. Deployment automation tools provide centralized and accelerated delivery of applications to users via push technologies, eliminating the need for manual installation and configuration.*
- Requirements Management and Traceability – Consists of information discovery, capture, storage and dissemination. Requirements management reduces software development costs and associated risks through documenting, measuring, and analyzing deviations to project requirements. Traceability refers to tracking requirements artifacts to their source, and changes in requirements to include the impact analysis of the change. Requirements traceability is an integral component in quality software*

implementation and the management of document succession.

A gerência de configuração de software é escopo de inúmeros arcabouços de engenharia de software, como SWEBOK *Guide to Software Engineering Body of Knowledge* (IEEE, 2004), RUP *RUP IBM Rational Unified Process* e de metodologias ágeis como Scrum e XP (Programação extrema), Feature Driven Development, DSDM, Adaptive Software Development, Crystal, Pragmatic Programming e Test Driven Development (KNIBERG, 2007; SCHWABER, 2004). GC é muitas vezes vista como disciplina de suporte, uma vez que suas funções perpassam diversos pontos do processo de desenvolvimento de software. Gerir a configuração de forma concisa e principalmente apoiado por ferramentas simples e eficazes são características ditas como essenciais no âmbito das metodologias ágeis, uma vez que a característica ágil de desenvolver código concomitante com a evolução das funcionalidades exige que inúmeras versões dos itens sejam criadas e restauradas.

Em última instância, a gerência de configuração refere-se a um sistema de informação, no caso, de informação sobre configurações. A esse respeito, uma questão recorrente no que diz respeito a sistemas de informação refere-se à capacidade de integração desses sistemas. Como um sistema de informação de configuração, a gerência de configuração não poderia estar a parte dessas questões. Por isso existem iniciativas de padronização de troca de dados de configuração entre organizações. Aborda a questão, por exemplo, a norma EIA-836-B *Configuration Management Data Exchange and Interoperability* (TECHAMERICA, 2010).

Além da integração de dados de configuração, resta também a própria questão de interoperabilidade entre as ferramentas e a integração delas com outras ferramentas complementares do ambiente em questão, como ferramentas de projetos e de recursos humanos. Por isso, no que tange a capacidade de integração e de interoperabilidade, um aspecto importante são os próprios conceitos e as relações entre os conceitos utilizados pelas ferramentas e, principalmente, pelos arcabouços metodológicos. Nesse sentido, Arantes, Falbo e Guizzardi (2007) apresenta uma ontologia sobre o domínio de gerência de configuração de software (SCM) que visa prover entendimento do domínio, de forma que seja possível criar interoperabilidade entre ferramentas de SCM e ferramentas de engenharia (de software). A Figura 25 mostra o resultado da ontologia proposta pelos autores, que se trata da evolução de uma ontologia proposta inicialmente por Nunes e Falbo (2006).

Como se pode observar, a gerência de configuração e a engenharia de software são inseparáveis. Na medida em que engenharia de software se ocupa em definir padrões, métodos e formas de construir software, considerando configuração o próprio software, a

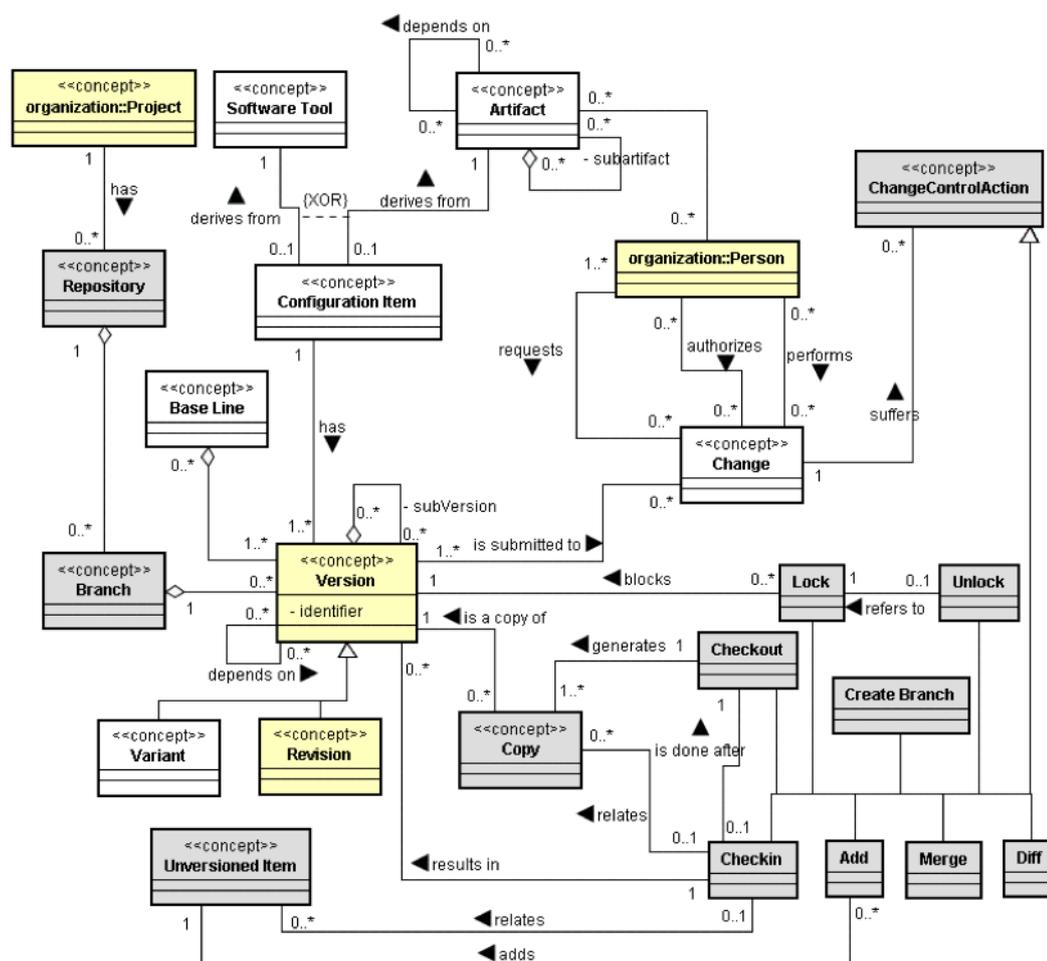


Figura 25: Versão atualizada da ontologia de gerência de configuração de software de Nunes e Falbo (2006)

Fonte: Arantes, Falbo e Guizzardi (2007)

gerência de configuração é então inerente a toda engenharia de software.

Há ainda muitas outras aplicações GC à Tecnologia da Informação. Entre elas, o leitor interessando encontrará GC no controle de ativos e de parques de TI³² (OGC, 2007), na

³²No que se refere à gerência de ativos e de parques de TI, além dos modelos de governança ITIL e COBIT, é possível também mencionar ferramentas livres de gestão de configuração de ativos de TI, como o LCFS *Local ConFiGuration system* (<http://www.lcfg.org/>), *Puppet* (<http://projects.puppetlabs.com/projects/puppet>), *Chef* (<http://www.opscode.com/chef/>), *Spacewalk* (<http://spacewalk.redhat.com/>), entre outras. Uma comparação entre as ferramentas *open source* de gerenciamento de configuração está disponível em http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_open_source_configuration_management_software. Software comerciais de gerência de ativos de TI são o *IBM Tivoli Change and Configuration Management Database* (<http://www-01.ibm.com/software/tivoli/products/ccmdb/>), o *VMware vCenter Configuration Manager* (<http://www.vmware.com/br/products/datacenter-virtualization/configuration-manager/>) e os pacotes da Oracle (<http://www.oracle.com/us/products/database/security/configuration-management-178206.html>), da HP (<http://www8.hp.com/pt/pt/software/software-solution.html?compURI=tcm:170-937040>) da EMC (<http://www.emc.com/solutions/business-need/compliance-ediscovery/configuration-change-and-compliance-mgmt.htm>), entre outros.

gestão de projetos (PMI, 2009; OGC, 2002), nas arquiteturas de software (WESTFECHTEL; CONRADI, 2003), no gerenciamento de entregas e liberações (LIPIEN; HAINES; GAN, 2006) e até como paradigma de programação, como é o caso da *programação por restrições* (BARTÁK, 1999; HENDLER; KITANO; NEBEL, 2006).

7.6 Fechamento

Com base na fundamentação deste capítulo, é possível entender que o Gerenciamento de Configuração:

- tem suas origens da evolução industrial, especialmente devido ao uso das partes intercambiáveis;
- foi tratado como solução ao problema crítico de padronização de produtos para as forças armadas americanas nas décadas seguintes à Segunda Grande Guerra;
- desenvolveu-se principalmente nas décadas de 1980 e 1990;
- é constituído por funções (detalhadas no Capítulo 8), que se tratam de um conjunto de atividades coordenadas que dirigem e controlam a configuração;
- no âmbito do controle de versão, possui a característica de permitir o reestabelecimento de configurações passadas;
- é utilizada por diversos ramos das atividades humanas, de usinas atômicas, gestão de cadeia de produtos, engenharia de software a paradigma de programação;

Embora não tenha sido abordado o uso de Gerência de Configuração no âmbito da indústria automotiva, um exemplo recente de uso de partes intercambiáveis e de GC é a nova plataforma da MQB do Grupo Volkswagen (VOLKSWAGEN, 2012). A *Modularen Querbaukasten*, algo como ‘matriz transversal modular’, trata-se de uma base padrão para o desenvolvimento de automóveis globais. A MQB realizará uma ampla padronização dos produtos que reduzirá os custos de produção na ordem de 20%, além possibilitar que fábricas distribuídas por todo o mundo produzam diversos modelos diferentes com em prazos reduzidos, o que aumenta a competitividade dos automóveis (PÖTSCH, 2011). A plataforma é extensível. Ela pode ser alongada e reduzida, traz uma posição padronizada dos motores e um centro gravitacional mais baixo do que a maioria dos modelos. Isso, conforme o grupo, permite maior flexibilidade no desenvolvimento do design final de cada

produto. Além disso, a MQB possibilitará que diversas categorias de carros sejam desenvolvidos com a mesma base. A montadora adianta que os primeiros modelos a utilizar a nova base são o Audi A3 e o Golf. Outros modelos indicados são Polo, Beetle, Golf, Scirocco, Jetta, Tiguan, Touran, Sharan, Passat, Volkswagen e CC. Para uma padronização em nível global como essa, muita gerência de configuração é necessária!

A Gerência de Configuração também pode ser compreendida como um conjunto de *atos de transformação* no sentido provido pela TGAI. Como atos de transformação, a GC possui um arcabouço de princípios, diretrizes e orientações que indicam as melhores prática no seu âmbito de atuação. Nesse sentido, o [Capítulo 8](#) descreve funções de Gerência de Configuração como um conjunto desses princípios, diretrizes e orientações.

O tema referente à definição de conceito de “Gerência de Configuração” é retomado na [Seção 10.2](#). O [Capítulo 10](#) é dedicado a resultados referentes à GC.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

8 Funções Básicas do Gerenciamento de Configuração

8.1 Introdução

Este capítulo detalha funções como orientações sobre o que é esperado de um gerenciamento de configuração consistente. A Gerência de Configuração pode ser caracterizada por seu conjunto de diretrizes, conceitos e *funções*¹. As diretrizes dão direção à GC quando aplicada em contextos específicos. Elas têm o intuito de orientar decisões no âmbito de um processo de definição de estratégias de GC. Os conceitos delimitam o escopo do objeto, informam os tópicos que devem ser abordados no âmbito da Gestão de Configuração. As funções são princípios, ações, práticas, atribuições, processos ou sub-processos que devem ser realizados com o objetivo de controlar a configuração. As funções apresentadas neste capítulo não pressupõem uma ordem de execução pré-estabelecida. Em uma situação real, nem todas suas atribuições precisam necessariamente estar agrupadas num mesmo conjunto de funções. Porém, é comum que um específico conjunto de práticas e processos sejam realizados no intuito de se obter certificações de aderência a determinado normativo, como às normas da série ISO 9000 e à ANSI/EIA-649-B *Configuration Management Standard* (TECHAMERICA, 2011). Não é objetivo deste trabalho listar tópicos de *compliance* com nenhuma das normas. Isso justifica a liberdade em não enrijecer as fronteiras das funções.

Existem variações sobre os nomes e o escopo dessas funções. A MIL-HDBK-61-A *Configuration Management Guidance*, por exemplo, traz a *Data Management* como uma função independente, sob escopo da Gerência de Configuração. Além de diferentes alocações de funções, há especializações para contextos específicos. No âmbito de software, por exemplo, as normas IEEE/EIA 12207.2-1997 *Industry Implementation of International Standard ISO/IEC 12207:1995* (IEEE, 1998b) e ABNT NBR ISO/IEC 12207: *Sistemas e engenharia de software - Processos de ciclo de vida de software* (ABNT, 2009), trazem o

¹Uma proposta de definição para Gerência de Configuração é realizada na [Seção 10.2](#).

gerenciamento de liberação e entrega como atividades do processo de gerenciamento de configuração, enquanto a ITIL (OGC, 2007) separa gerenciamento de ativos e de configuração do gerenciamento de liberações e entregas (embora ambos estejam agrupados no mesmo serviço de Transição), e a ANSI/EIA-649-B não aponta o processo de entrega e liberação como função nem como atribuição de nenhuma das suas funções. Essas diferenças existem porque os modelos e normas citados tratam de níveis diferentes de gerenciamento de configuração. A ANSI/EIA-649-B trata o gerenciamento de configuração de forma ampla, de modo que possa ser aplicado em diversos contextos. Já os outros modelos se especializam no âmbito de processos específicos (no caso, da ITIL, o de TI). De forma análoga, modelos como TOGAF (TOGAF, 2009), PMBOK (PMI, 2009) e ANSI/GEIA-859 *Data Management* (TECHAMERICA, 2009) também lidam com gerenciamento de configuração, porém de formas diferentes — respectivamente: gerenciamento de configuração no âmbito empresarial, no âmbito de projetos e no âmbito de troca de dados.

A exemplo da justificativa presente na introdução do [Capítulo 7](#), com intuito de ampliar o leque de aplicabilidade do tema, as funções do gerenciamento de configuração são abordadas da forma mais abrangente possível, de tal modo que possam ser especializadas em diversos contextos, especialmente àqueles no escopo da Arquitetura da Informação. Para isso, as cinco funções básicas do gerenciamento de configuração são abordadas principalmente com base na ANSI/EIA-649-B. A norma representa o consenso da indústria e do governo estadunidense sobre Gerenciamento de Configuração. Esse consenso é o resultado de relações sexagesimais entre instituições públicas e privadas daquele país e de instituições de países que se relacionaram com os EUA no século XX. Essas relações inspiraram e exigiram inúmeras reformas e evoluções legais, administrativas e gerenciais — como a *Acquisition Reform*². Além disso, a norma é referência para modelos de governança como ITIL e PRINCE2 (OGC, 2002), além dos normativos, guias e modelos apresentados no [Apêndice A](#). Ademais, o objetivo da EIA-649-B atende ao propósito de apresentar funções de GC que sejam aplicáveis a um vasto espectro de contextos.

Inicialmente, na [Subseção 8.1.1](#), o tema é introduzido com uma visão histórica referente ao número de funções básicas de GC. Em seguida cada uma das funções listadas pela norma ANSI/EIA-649-B são detalhadas. A [Figura 26](#) ilustra as cinco funções básicas do gerenciamento de configuração apresentados pela norma. Em cada função, fundamentado no normativo e alinhado com os objetivos da pesquisa, os princípios que delineiam o escopo da função são expostos. Também é realizada uma descrição ou detalhamento de cada princípio. Os princípios são assertivas que estabelecem um objetivo a ser alcançado

²Ver [Seção 7.3](#), especialmente referência sobre a década de 1980.

no âmbito da função. Embora o capítulo esteja alicerçado no normativo da EIA, ele não é a fonte de referência exclusiva deste capítulo.

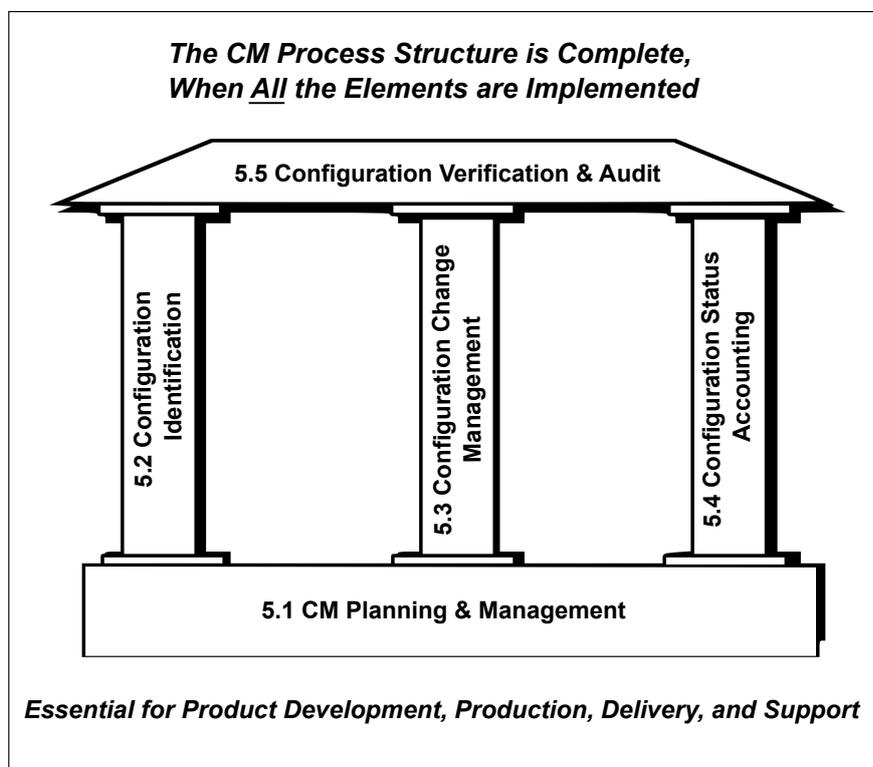


Figura 26: Funções do gerenciamento de configuração

Fonte: [TechAmerica](#) (2011, p. 12)

Neste capítulo o termo ‘produto’ é usado como equivalente a produto físico, digital e a serviço. Igualmente, informações sobre configuração de produtos são informações sobre configuração de produtos físicos, digitais e de serviços. Ciclo de vida do produto deve ser entendido tanto como o ciclo de vida específico de um produto depois de fabricado, que engloba, por exemplo, as fases de pré-venda, venda, operação, manutenção, e retirada de produção ou retirada de mercado, como também o ciclo de vida da produção do produto, ou seja, as fases que englobam a concepção, o design, o desenvolvimento, os testes, etc.

8.1.1 Dilatação do número de funções básicas

Essencialmente, três são as funções da gestão de configuração. [Searle e Neil \(1967\)](#) apresenta essas funções básicas:

- Identificação da configuração;
- Controle da configuração;

- Relato da situação da configuração;

A *Identificação da configuração* trata da identificação da unidade a ser gerenciada. A unidade se caracteriza por ser a menor unidade possível. Isso não significa que a unidade seja indivisível. Dividir a menor unidade do escopo da gestão significa que ela não faz mais parte da configuração — porém, precisa ser igualmente gerenciada, contudo, no âmbito de outros processos, como no processo de descarte, por exemplo³. À menor unidade da configuração, dá-se o nome de *item de configuração* ou *item sob configuração* — do inglês *configuration item*. Os itens são gerenciados individualmente, mas sempre com uma visão de conjunto. Ainda que itens apresentem propriedades individuais, é a propriedade de suas relações que produzem os resultados esperados. Cabe aqui uma analogia à frase “agir local, pensar global” utilizada por ambientalistas quando falam sobre a sustentabilidade do meio ambiente: cada item tem seu papel e influencia na configuração global⁴.

O *Controle da configuração* se resume em manter a situação da configuração dos itens conforme o esperado, desejado, planejado, previsto, projetado. Controlar a configuração exige a capacidade de controlar mudanças. A analogia aqui é com a definição de *saúde* da Organização Mundial da Saúde (SEGRE; FERRAZ, 1997; WHO, 2011): “situação de perfeito bem-estar físico, mental e social”, “e não apenas de ausência de doenças ou enfermidades”. A analogia está relacionada com a ideia da situação de perfeição, na qual todos os esforços são empenhados para alcançar uma meta, um objetivo determinado⁵.

O *Relato da situação da configuração* se refere à capacidade de capturar a configuração, de modo a enxergar como os itens de configuração estão relacionados. Essa capacidade é essencial para a gestão, porque ela é a base das mensurações de indicadores. Eliyahu Moshe Goldratt (1948-2011) expõe que a maneira como se mede influencia diretamente o modo como se obtêm os resultados. A analogia vem de seu livro *A Corrente Crítica* (GOLDRATT, 1998, p. 113): “Diga-me como me mede e lhe direi como me comporto.” No entanto, o escopo desta função vai além da geração de indicadores. Ela é responsável pela guarda efetiva dos itens de configuração, especialmente aqueles que representam informações sobre produtos e serviços.

Da década de 1960 até a época contemporânea o número de funções foi ampliado de 3 para 4 e posteriormente para 5, que é o número de funções mais comumente encontrado

³A Seção 10.3 aborda esse tópico.

⁴Ver as definições de “item de configuração” e de “critério de identificação de item de configuração” proposta pelos autores na Seção 10.2.

⁵Ver a descrição dos aspectos de um gerenciamento de configuração abrangente proposta pelos autores na Seção 10.4, especialmente referente à “configuração alvo”.

na literatura atualmente. No entanto, as duas novas funções são desdobramentos das outras. Por isso, é possível pensar numa certa “estabilidade” ou consenso de conceitos. Esta, inclusive, é a posição de Burgess, McKee e Kidd (2005): “*Within the field of CM, it can be argued that the principles are well established; the elements of CM are the same as 10 or 20 years ago*”.

A primeira nova função a ser encontrada na literatura é a Auditoria da Configuração. Trata-se de um desdobramento da função *Relato da situação da configuração* e das atribuições de gerenciamento de mudanças, principalmente no que se refere às atividades de verificação de incorporação de mudanças⁶. Narayanaswamy e Scacchi (1987) apresentam a distinção de definição das funções *Configuration Auditing* e *Configuration Status Accounting* no que diz respeito a software:

Software Configuration Auditing: Making the current status of the software system in its life-cycle visible to management, to determine whether the baselines meet their requirements.

Software Configuration Status Accounting: Providing an administrative history of how the software system has been altered by recording the activities necessitated by the other three SCM functions.

A segunda das duas novas funções trata da incorporação explícita de uma atividade inerente à gestão: o planejamento. O Plano de Gerenciamento de Configuração sempre foi instrumento essencial à gestão de configuração, porém a função de planejamento apenas foi expressamente incluída ao arcabouço de GC mais recentemente, na década de 1990. Por exemplo, pela composição dos tomos do guia NCSC-TG-006-88 *A guide to understanding configuration management in trusted systems* (NCSC, 1988), é possível entender como era o relacionamento do planejamento com o restante do arcabouço: o planejamento do gerenciamento de configuração não era parte explícita das funções.

7. FUNCTIONS OF CONFIGURATION MANAGEMENT

7.1 CONFIGURATION IDENTIFICATION

7.1.1 Configuration Items

7.2 CONFIGURATION CONTROL

7.3 CONFIGURATION STATUS ACCOUNTING

7.4 CONFIGURATION AUDIT

8. THE CONFIGURATION MANAGEMENT PLAN

(leaders e número de páginas removidos)

Na década de 1980, a MIL-STD-480B *Military Standard - Configuration Control - Engineering changes, deviations and waivers* não trazia o planejamento como uma atribuição explícita do gerenciamento de configuração. Isso porque, para aquela norma, o

⁶Ver Seção 8.6.

gerenciamento de configuração estava estritamente ligado a um propósito operacional⁷. A norma MIL-STD-973 *Configuration Management* (USA, 1992), por sua vez, já trazia o Planejamento como escopo do gerenciamento de configuração⁸.

Realizada esta introdução, iniciemos o detalhamento das funções, realizado nas seções seguintes.

8.2 Planejamento e Gestão

O escopo da função de Planejamento tem sido ampliado para uma visão que contempla não somente o planejamento das atividades, mas também o próprio gerenciamento da configuração. Esta ampliação de propósito se justifica, especialmente, pelo caráter de gestão atribuído à GC, sobretudo quanto às atribuições advindas da Administração⁹.

Um planejamento e gerenciamento de configuração abrangente deve incluir:

- Aplicação de um apropriado nível de funções de gerenciamento de configuração por todo o ciclo de vida dos produtos;
- Definição e implementação de políticas e procedimentos de gestão;
- Atribuição de responsabilidades referentes à GC em diversas áreas da organização e não necessariamente sobre uma única unidade organizacional;
- Treinamento de pessoal interno e de terceiros que tenham responsabilidades sobre GC;
- Identificação e uso de recursos adequados nos processos de GC, como software, hardware, instalações, serviços e equipamentos;
- Estabelecimento de indicadores de performance de GC, que servem como base para melhoria contínua;
- Verificação e garantia do cumprimento de padrões de GC por parte de fornecedores e subcontratados;

⁷ *The purpose of configuration control is to manage changes to CIs and their related approved configuration identification to maintain or enhance reliability, performance, interoperability, supportability or operational readiness. (Configuration control begins at contract award using the functional, allocated or product configuration identification prescribed by the Government and continues throughout the life of the CI.)* (USA, 1988a, p. 17)

⁸ Além do planejamento, e das outras atuais funções de identificação, controle, registro de status e auditoria, a MIL-STD-973 trazia como requisitos gerais diretrizes sobre *Computer-aided Acquisition and Logistic Support (CALIS)*, referente à troca de dados digitais.

⁹ Ver discussão sobre o tema ao final da [Seção 7.4](#).

- Integração de informações sobre configuração em toda a organização.

8.2.1 Compreensão do contexto

Princípio 1 *A base do planejamento de gerenciamento de configuração é a compreensão do contexto e do ambiente no qual o processo de GC deve ser inserido.*

A identificação do contexto e do ambiente é necessária para que customizações adequadas dos processos, ferramentas e métricas de gerenciamento de configuração sejam realizadas. O contexto influencia decisões em todas as outras funções. Por isso, é imprescindível que o processo de reconhecimento do ambiente e do contexto seja realizado com esmero.

De forma não exaustiva, os seguintes tópicos geralmente influenciam a compreensão do contexto:

- Restrições organizacionais e de produto, por exemplo, escopo do produto e/ou do projeto, complexidade, requisitos de qualidade, número e tamanho de organizações envolvidas, orçamentos, prazos;
- Ambiente físico no qual o produto será utilizado;
- Requisitos de segurança;
- Riscos financeiros, de imagem e ambientais;
- Autoridade aprovadora da configuração (clientes governamentais, ou agências reguladoras, por exemplo);
- Direitos de propriedades intelectuais envolvidos;
- Requisitos contratuais para projetos, produtos e para a gerência de configuração.

8.2.2 Planejamento e definição da estratégia de GC

Princípio 2 *O planejamento documenta a estratégia de GC. Os documentos do planejamento registram como a organização implementará o gerenciamento de configuração pelas fases do ciclo de vida do produto e provêm consistência entre os requisitos do produto, as informações de configuração do produto e o produto.*

A menos que seja um requisito do cliente, a forma e/ou formato do plano de gerenciamento de configuração não é uma questão crítica. Por outro lado, a execução da gestão da configuração conforme o planejado é essencial para manter a consistência — ou o equilíbrio, no sentido apresentado pela IAEA (IAEA, 2010)¹⁰ — entre os componentes da gestão de configuração (requisitos do produto, informações de design e configuração do produto e o produto).

Os planos de gerenciamento de configuração devem considerar os princípios e práticas de GC, estar adequados aos contexto e ao ambiente e normalmente incluem os seguintes tópicos:

- Definição e escopo dos produtos;
- Descrição das atividades, processos e procedimentos para cada uma das funções de gerenciamento de configuração;
- Organização, papéis, responsabilidades e recursos;
- Definição de termos e conceitos;
- Interfaces organizacionais, operacionais e técnicas;
- Entregáveis, marcos e cronogramas.

O plano deve ser sempre revisto e atualizado, especialmente quanto aos efeitos das mudanças, inclusive às referentes ao contexto e ao ambiente.

Os procedimentos de GC devem fornecer métodos detalhados para implementação das funções. Eles devem ser não ambíguos, sucintos e escritos em um nível de detalhe suficiente para o uso pretendido.

No âmbito da gerência de configuração de software, a norma IEEE Std 828-2005 *IEEE Standard for Software Configuration Management Plans* (IEEE, 2005) apresenta diretrizes para planos de gerenciamento de configuração.

8.2.3 Identificação de responsabilidades e recursos

Princípio 3 *Responsabilidades de gestão e recursos de configuração devem ser identificados e aplicados.*

¹⁰Ver Seção 7.4.

Recursos podem incluir equipamentos, serviços, instalações, pessoas, sistemas de informação ou ferramentas. É essencial que os recursos adequados sejam identificados e aplicados em todo ciclo de vida dos produtos sob gestão de configuração.

Responsabilidades devem ser atribuídas a indivíduos ou a grupos funcionais na organização. As atribuições de responsabilidades devem ser igualmente aplicadas em relações com subcontratados. Nesse caso, devem ser seguidas as restrições contratuais estabelecidas. No caso de estabelecimento de restrições contratuais nas fases que antecedem a celebração do contrato, as restrições e responsabilidades devem ser estipuladas com base nas funções de gerenciamento de configuração.

8.2.4 Treinamento

Princípio 4 *O treinamento deve garantir que os indivíduos envolvidos no gerenciamento de configuração compreendem sua responsabilidade, autoridade, e procedimentos que devem desempenhar para completar suas atividades.*

O treinamento dos envolvidos com o gerenciamento de configuração deve ser aplicado aos indivíduos de dentro da companhia e estender-se aos indivíduos de empresas subcontratadas. Por “treinamento” se entende materiais de treinamento e instrução em sentido amplo. Eles devem ser adequados às políticas, fatores contextuais, ambientais e estar aderentes aos planos de gerenciamento de configuração.

A IAEA aponta o treinamento de indivíduos no gerenciamento de configuração como fator preponderante da segurança (IAEA, 2003; IAEA, 2010).

8.2.5 Fornecedores e subcontratados

Princípio 5 *Realizar o gerenciamento de configuração inclui a responsabilidade pelo desempenho da gestão de configuração dos subcontratados e dos fornecedores.*

Historicamente, o gerenciamento de fornecedores e de subcontratados é uma das mais antigas atribuições do gerenciamento de configuração. Nascido da necessidade de controlar as partes intercambiáveis, este princípio é consequência na necessidade de comunicação entre diferentes instituições.

Diversas atividades referentes à gestão de fornecedores e subcontratados estão dispersas nas outras funções. No entanto, no que se referente ao planejamento, espera-se que um

arcabouço de requisitos de gerenciamento de configuração dos produtos a serem adquiridos ou construídos sejam combinados com fornecedores ou subcontratados. A adaptação desses requisitos a cada caso é uma das mais importantes atividades. O fluxo de comunicação entre fornecedores e adquirentes deve ser monitorado e estendido por todo o ciclo de vida e, conforme o caso, ser estendido por toda a cadeia de fornecimentos¹¹.

Fornecedores e subcontratados são monitorados por meio de revisões de dados gerados por processos os quais são responsáveis, pelo gerenciamento de mudanças na configuração, pelas revisões de design, pelos resultados de testes de produtos, pelas auditorias de configuração e pela supervisão de GC.

Além desses, os seguintes tópicos devem ser considerados no planejamento de gerenciamento de fornecedores e subcontratados:

- Revisões de dados normalmente incluem verificação de planos, procedimentos e informações de produtos dos fornecedores e subcontratados;
- Gerenciamento de mudanças da configuração¹² normalmente inclui revisão e aprovação das mudanças propostas ou impostas pelo adquirente;
- Revisões de design geralmente incluem a estimativa do fornecedor quanto à probabilidade de que o produto, quando desenvolvido, atenderá aos atributos especificados;
- Resultados de teste de produtos são indicadores positivos ou negativos de que os atributos do produto serão ou não satisfeitos;
- Auditorias de configuração¹³ verificam que os atributos dos requisitos foram alcançados, que o design do produto foi corretamente documentado e que a identificação da configuração realizada nos produtos combina com a documentação. Relatórios de relatos da situação da configuração¹⁴ são frequentemente utilizados em uma auditoria para verificar que a configuração do produto final é igual ou equivalente à configuração projetada ou planejada;
- A supervisão da configuração verifica que os processos de gerenciamento de configuração são adequados e satisfatoriamente adotados pelos fornecedores.

O nível de detalhamento e o tipo das atividades de gerenciamento de configuração a ser adotado no tratamento de fornecedores e subcontratados depende do tipo de aquisição,

¹¹Ver [Subseção 7.5.2](#).

¹²Ver [Seção 8.4](#).

¹³Ver [Seção 8.6](#).

¹⁴Ver [Seção 8.5](#).

tipo de contrato e tipo de produto a ser contratado. A necessidade contratual (ou legal) de rastrear os requisitos dos produtos e do gerenciamento de configuração a ser realizado pelo fornecedor ou subcontratado pode variar para cada contratação e, por isso, precisa ser ajustada para cada caso. Por exemplo, o detalhamento das atividades de GC podem ser mais simples e mais concisas na aquisição de produtos de prateleira (como automóveis ou materiais de limpeza) do que na aquisição de software específico ou de equipamentos feitos sob encomenda a uma indústria metalúrgica.

No caso brasileiro, o gerenciamento de configuração pode ser utilizado para atender requisitos legais de rastreabilidade de necessidades, justificativas, solicitações, entregas, verificações e auditorias em compras realizadas com base nas leis de licitação pública¹⁵.

8.2.6 Processo de informação da configuração

Princípio 6 *O planejamento de GC deve incluir o processo de informação, que engloba coleta e processamento, controle de status, interoperabilidade, intercâmbio e preservação de longa data de dados sobre a configuração.*

Como a responsabilidade pela gestão da configuração deve ser estendida e compartilhada por diversas unidades organizacionais e exo-organizacionais, é essencial que os processos e políticas quanto ao uso, coleta e armazenamento da informação sejam planejados, definidos, implementados e gerenciados. Quanto a esses aspectos, um planejamento de gerenciamento de configuração deve considerar:

- Coleta de dados e processamento de informação;
- Controle de status sobre a informação;
- Intercâmbio e interoperabilidade de informação;
- Preservação da informação.

O plano para *Coleta de dados e processamento de informação* define os métodos e ferramentas de software necessárias para coleta, gerenciamento, retenção e acesso a informação de configuração de produtos através do ciclo de vida do produto ou, ao menos,

¹⁵Exemplos são as leis federais números 11.079, de 30 de dezembro de 2004 (Parcerias Público-Privada), 10.520, de 17 de julho de 2002 (Pregão Eletrônico) e 8.666 de 21 de junho de 1993 (Normas para licitações e contratos da Administração Pública). Ver a sugestão a trabalhos futuros referente ao desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de contratos na [Seção 11.2](#).

define orientações sobre a seleção desses métodos e ferramentas. São requisitos de gerenciamento os dados de produtos como performance, interface e informações de design, procedimentos de testes e resultados, procedimentos de operação e manutenção, configuração de unidades entregáveis, dados de manutenção, controle de versões de produtos, itens de design, itens de requisitos de configuração, entre outros. Os dados podem ser coletados de diversas fontes ou organizações, incluindo dados de engenharia, gerenciamento de projetos, manufatura, garantia da qualidade, suporte, clientes e usuários. Para garantir que as informações necessárias estejam disponíveis, requisitos de informação de GC devem ser solicitados dos usuários potenciais da informação, como gerentes, diretores e clientes. A definição de fontes de informações, nível de detalhamento e escopo das informações sobre gerenciamento de configuração e metadados associados a serem coletados orientam a seleção de ferramentas para coleta, armazenamento, processamento e distribuição de informação. Com esses propósitos, em engenharia de software é comum utilizar ferramentas de controle de versões¹⁶ como IBM Rational ClearCase, Subversion, Mercurial, Git, Bazaar e ferramentas de gestão de ciclo de vida de software (ALM) como os produtos da família Jazz da IBM (<http://jazz.net/>) e Microsoft Team Foundation (<http://msdn.microsoft.com/pt-br/vstudio/ff637362/>).

O *Controle de status sobre a informação* deve garantir o controle efetivo e o uso das informações sobre configuração de produtos e para isso obtém, armazena e dissemina o status de cada peça de informação sobre os produtos. Os níveis de status refletem a aprovação necessária e as permissões aos usuários das informações. Níveis iniciais de status são definidos pelo criador da informação. Uma vez que o documento é aprovado pela autoridade competente, um nível de status corporativo é atribuído. Geralmente níveis de status como “em funcionamento”, “pré-lançamento”, “lançado” e “arquivado” ou “removido” são utilizados. Um nível adequado de segurança da informação deve ser definido em função de fatores contextuais e ambientais da organização e alinhado com normas como a série ABNT NBR ISO/IEC 27000, especialmente a ABNT NBR ISO/IEC 27001 *Tecnologia da informação - Técnicas de segurança - Sistemas de gestão de segurança da informação - Requisitos* (ABNT, 2006), a ABNT NBR ISO/IEC 27005 *Tecnologia da informação - Técnicas de segurança - Gestão de riscos de segurança da informação* (ABNT, 2008d) e a ABNT NBR ISO/IEC 27002 *Tecnologia da informação - Técnicas de segurança - Código de prática para a gestão da segurança da informação* (ABNT, 2007).

O plano para o *Intercâmbio e interoperabilidade de informação* deve definir um formato para a informação de modo que ela possa ser entendida e transferida entre as partes

¹⁶Ver [Subseção 7.5.4](#).

envolvidas. Para garantir a troca e interoperabilidade de sistemas por toda a organização e entre organizações, a informação deve ser identificada, compatível com a realidade, ter o acesso controlado, ser completa e acessível por uma forma determinada. As normas EIA-STD-836 *Configuration Management Data Exchange and Interoperability* (TECHAMERICA, 2010) e ANSI/GEIA-859 *Data Management* (TECHAMERICA, 2009) possuem orientações e detalham o tema. Aquela, inclusive, define um formato baseado em XML para troca de informações sobre configuração entre instituições.

O plano para *Preservação da informação* deve conter orientações sobre como as informações de configuração serão mantidas além do ciclo de vida da tecnologia usada originalmente para mantê-la. Novamente, a ANSI/GEIA-859 *Data Management* (TECHAMERICA, 2009) possui orientações apuradas sobre a preservação da informação. Espera-se que esse plano considere os seguintes tópicos:

- Produto: determinar quais dados precisam ser mantidos e por quanto tempo. Devem ser considerados a expectativa de vida do produto¹⁷, bem como requisitos contratuais, legais e regulatórios;
- Formato: é necessário capturar informações sobre a tecnologia utilizada (sistema operacional, versão de software aplicativo e formato de dados) para criação, armazenamento, recuperação, interpretação dos dados tanto em nível de máquina quanto de forma legível por humanos;
- Backup e Recuperação: o plano deve estabelecer formas de recuperação de informações que por ventura sejam perdidas por catástrofes ou desastres naturais, bem como por agentes mal intencionados.

A preservação da informação está diretamente relacionada com a continuidade dos negócios. Por isso, sugere-se que o plano de gerenciamento de configuração considere as diretrizes de gestão de continuidade de negócios apontados pela série de normas ABNT NBR 15999 *Gestão de continuidade de negócios* (ABNT, 2008a) e (ABNT, 2008b).

8.3 Identificação da configuração

Não é possível controlar aquilo que não se conhece. A identificação da configuração é uma função central no gerenciamento de configuração. Ela é a base da gestão porque

¹⁷A expectativa de vida do produto pode variar em algumas horas, no caso de um software utilizado apenas emergencialmente, ou pode estender-se por décadas. Segundo a AIEA, usinas de energia atômica, por exemplo, possuem tempo de vida superior a 60 anos. Ver [Subseção 7.5.1](#).

identifica o que deve ser controlado, estabelece escopo, limites, fronteiras.

8.3.1 Gerenciamento centrado na configuração

Princípio 7 *A identificação da configuração é a base sobre a qual a configuração de produtos são definidas e verificadas; produtos e suas informações de configuração de produtos são rotulados; mudanças são gerenciadas; e a rastreabilidade é mantida por todo o ciclo de vida do produto.*

A função de identificação da configuração orienta a composição da informação de configuração, a maneira como cada documento, produto, unidade ou grupo de unidades de produtos são unicamente identificadas; o modo como os relacionamentos são mantidos em estruturas de produtos, e como as linhas de base (*baselines*) são estabelecidas e mantidas para o gerenciamento de mudanças (Seção 8.4). O controle da identificação da configuração resulta em:

- Informações de configuração e identificação única de produtos;
- Consistência entre produtos, requisitos e informações sobre produtos;
- Composição de produtos e informações associadas;
- Definição, identificação e documentação de linhas de base;

8.3.2 Informações de configuração do produto

Princípio 8 *Informações de configuração do produto servem como base para o desenvolvimento, produção, operação e manutenção ou suporte do produto.*

Informações de configuração do produto são o subconjunto de informações do produto que consistem em *informações de definição do produto* e em *informações de operação (ou uso) do produto*. *Informações de definição do produto* consistem em informações sobre concepção, design e requisitos do produto. *Informações de operação ou uso do produto* consistem em informações sobre operação, manutenção, suporte e retirada do produto. Informações sobre distribuição, compilação (montagem), integração e testes são compartilhadas entre os dois grupos de informações sobre os produtos.

A identificação da configuração procura reconhecer os produtos e as informações da configuração do produto. Essas são as bases do que serão os itens de configuração. Em

suma, interessa ao gerenciamento de configuração os produtos a serem produzidos ou adquiridos e todos os seus relacionamentos que podem influenciar na configuração dos produtos finais.

Estabelecer e manter informações de configuração dos produtos é importante por motivos de proteção e segurança, e porque pode ser caro ou mesmo impossível recuperar essas informações caso elas não sejam obtidas no decorrer do ciclo de vida.

As Informações de configuração do produto podem ser armazenadas em qualquer tipo de suporte. O suporte, no entanto, deve ser aquele definido na função de planejamento (Seção 8.2). Pela inerente generalidade de possibilidades de registro, nesta seção, *Informações de configuração do produto* são chamadas simplesmente de “documentos”.

8.3.3 Rótulos

Princípio 9 *Rótulos identificadores devem ser atribuídos às organizações, aos produtos, aos componentes, aos documentos e aos grupos de produtos.*

Os seguintes elementos de identificação são usados para identificar unicamente um produto ou um documento de informação de configuração de produto:

- Um identificador de companhia (*enterprise identifier*), utilizado como base para identificação de itens;
- Um identificador para cada item (produto, parte, software, documento);
- Um identificador de grupo, como um número serial ou número de série;
- Para documentos e software, um número de revisão ou identificador de versão.

Há, basicamente, dois níveis de identificação de produtos e de documentos: (1) identificadores que são necessários para um cliente final ou usuário do produto durante a fase operacional, e (2) identificadores do produto e de suas partes componentes que são necessários internamente na companhia que gerencia configuração das fases de desenvolvimento e manufatura e durante a definição do produto e fases subsequentes como compilação e construção.

Clientes precisam de identificadores para todas as partes que podem ser compradas, como peças de reposição, de substituição ou acessórias e para quaisquer partes que possam ter atributos específicos, como período de validade ou garantias. Da mesma forma,

os documentos precisam refletir a configuração dos produtos no mesmo nível que seus identificadores. Por exemplo, um automóvel possui um manual do proprietário e, como um todo, possui uma garantia, digamos de 3 anos. No entanto, algumas peças do motor, por exemplo, a correia dentada, possui validade de apenas 1 ano ou 15 mil quilômetros. O proprietário e a concessionária precisam ser capazes de identificar unicamente a correia dentada que está no automóvel, bem como precisam ter a informação sobre atributos da peça em uma documentação específica. O desenvolvedor precisa de identificadores para todas as partes dos produtos e seus respectivos documentos, incluindo identificadores para as montagens e fabricações que, devido às sequências de montagens, podem não ser idênticas ao design, e outros identificadores de protótipos ou de casos e resultados de teste.

Princípio 9.1 *Identificadores de companhias rastreiam a empresa criadora, manufatura ou servem de base para identificares de produtos e de documentos.*

Um rótulo de companhia é utilizado para identificar a entidade originalmente responsável pelo produto. O rótulo é importante sempre que for necessário rastrear a origem do produto — ou parte dele — ou quando um rótulo por companhia for útil para distinguir ou rotular os próprios produtos. Exemplos de identificadores de companhia são DUNS, Código CAGE, ISO Supplier Code¹⁸.

Princípio 9.2 *Rótulos de produtos são atribuídos para que um produto possa ser distinguido de outros produtos; uma configuração de um produto possa ser distinguida de outras; a origem do produto possa ser determinada; e as informações sobre o produto possam ser recuperadas.*

Configurações padrões de produtos similares devem ser rotuladas individualmente, de forma que seja possível distinguir um produto de outro. Uma configuração padrão é aquela que representa uma classe de produtos.

Os rótulos dos produtos ou das partes podem ser derivados dos rótulos das companhias de que provêm. Podem tanto ser rótulos alfanuméricos como apenas rótulos numéricos. Existem convenções industriais e governamentais de rotulação de produtos. O EAN *European Article Number*, por exemplo, possui um padrão de código de barras, o EAN-13,

¹⁸“DUNS stands for ‘Data Universal Numbering System’. DUNS numbers are issued by Dun and Bradstreet (D&B). The Commercial And Government Entity (CAGE) Code, is a unique identifier assigned to suppliers to various government or defense agencies, as well as to government agencies. The International Organization for Standardization (ISO) Supplier code is a unique identification issued to suppliers” (TECHAMERICA, 2011, p. 21).

cujo identificador com 13 dígitos numéricos possui quatro partes, que juntos servem como identificadores únicos de série de produtos: país de origem do produto; empresa fabricante; produto por ela produzido e código verificador. No âmbito do governo americano, o IUID *Item Unique IDentification*¹⁹ se trata de uma iniciativa no sentido de padronizar a identificação de produtos. No âmbito das publicações bibliográficas, o ISBN *International Standard Book Number* (<http://www.isbn-international.org/>) é um sistema identificador único para livros e publicações não periódicas que possui o mesmo objetivo que os padrões anteriores, porém, para um nicho específico de produtos.

Com intuito de prover mecanismo de rotulação eficaz, as seguintes regras devem ser observadas:

- Identificadores únicos (rótulos, numéricos ou alfanuméricos) precisam ser atribuídos a cada item que compõe o produto. Da mesma forma, a estrutura composta do produto também deve ser identificada. Neste caso, um produto é entendido como um conjunto de outros itens. O critério de parada da identificação se refere ao menor nível em que a atividade de gestão de configuração possui alguma responsabilidade²⁰;
- Produtos já desenvolvidos (como itens adquiridos) usados como componentes em um novo produto mantém seus próprios identificadores, a menos que sejam necessários novos identificadores para atender critérios de interoperabilidade. Neste caso, é necessário manter um banco de dados de rastreabilidade ou equivalência entre os identificadores (originais e novos);
- O identificador único atribuído a um produto ou a uma parte deve ser alterado — ou ter a ele atribuído uma informação de nova versão — quando:
 - O novo produto ou parte atualizada não for mais funcionalmente nem fisicamente intercambiável²¹ com outras partes ;
 - A nova parte implicar na criação de novos ou na atualização, revisitação ou re-execução de testes, treinamentos, procedimentos de operação, ou implicar na alteração ou reparação de outros equipamentos ou software;

¹⁹“*Item Unique IDentification (IUID) is an item marking initiative of the US Department of Defense which combines the elements of Enterprise, Product and Unit identifiers into a globally unique identifier for the Government’s purposes of inventory valuation and traceability. IUID is not specifically a Configuration Management (CM) process, but is related to and associated with the CM functions of Configuration Identification and Configuration Status Accounting; and is often performed by CM practitioners*” (TECHAMERICA, 2011, p. 21).

²⁰Ver Seção 10.4 para “critério de identificação de item de configuração”.

²¹O conceito de parte intercambiável — *interchangeability part* — é abordado na Seção 7.2.

- A parte for alterada, selecionada ou for um item com origem controlada;
- A parte atualizada possui diferente aplicação, uso, classificação de segurança ou outras restrições;
- Quando uma parte de um produto é alterada e reidentificada, a regra geral é reidentificar o próximo nível de montagem e todos os níveis superiores subsequentes até o ponto em que a capacidade de intercâmbio seja restabelecida, ou um fim identificável do produto (sobre o qual as mudanças na configuração podem ser rastreadas) seja atingido.

Itens de software são igualmente rotulados com identificadores únicos. Software é entendido tanto como programas básicos ou programas aplicativos para computadores de propósito geral, como também arquivos interpretados por esses programas, como documentos de processadores de textos, planilhas e arquivos com imagens, vídeos e sons. Um sistema gerenciador de itens de software — como um sistema de arquivos tal como o FAT32, NTFS e EXT4, um sistema de gestão de documentos ou de gestão de conteúdos, chamados de *content management* ou ainda sistemas específicos de controle de versões como as ferramentas Subversion e Mercurial — pode gerenciar automaticamente a identificação única de versões de itens individuais de software. Componentes de software ou *itens derivados* — como no caso de programas executáveis derivados de códigos fontes — frequentemente precisam ser rotulados de forma não automática (ou precisam que uma automação seja explicitamente definida²²). Itens de software geralmente são rotulados a partir de um rótulo geral, comumente chamado de versão principal. As partes são identificadas com variações sobre o rótulo principal e as versões geralmente são distinguidas por outros rótulos separados por ponto. A [Figura 27](#) ilustra um padrão de numeração de liberações (do inglês *releases*) de software apresentado por [Lipien, Haines e Gan \(2006\)](#). [Hass \(2003\)](#) apresenta outros modelos de numeração de software.

Princípio 9.3 *Unidades individuais de um produto são identificadas com o identificador único do produto e um número serial.*

A rotulação de produtos que trata o princípio anterior se refere à rotulação de configurações padrões de produtos similares. Sempre que necessário, instâncias de produtos devem ser rotuladas de forma que seja possível identificar uma instância, ou uma série similar de instâncias, da outra ou das outras.

²²Ferramentas livres como Apache Ant e Apache Maven e proprietárias como IBM Rational Team Concert podem ser utilizadas para automação de compilações, geração de itens derivados e rotulação de software.

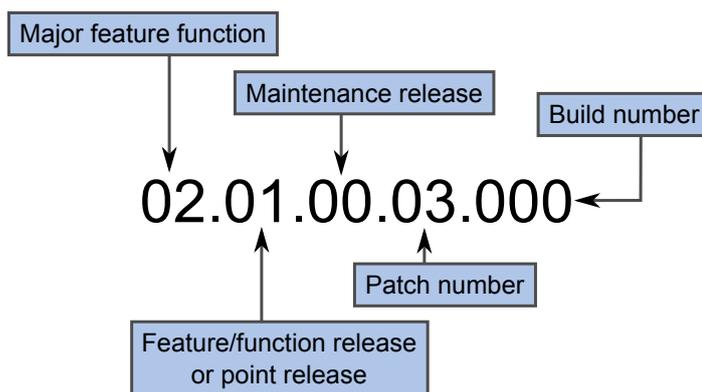


Figura 27: Padrão de numeração de liberação de software

Fonte: [Lipien, Haines e Gan \(2006, p. 3\)](#)

Um número serial, geralmente formado pelo rótulo da companhia, o rótulo do produto e um código sequencial (numérico ou alfanumérico) são geralmente utilizados para identificar uma série de produtos de uma mesma classe. Exemplos de usos dos números de série são:

- Quando produtos com um mesmo número básico de identificação são fornecidos com opções de customização pelos clientes (por exemplo, opções de seleção de cores), um número serial (como um número de identificação de um veículo) provê os meios para identificação direta da customização e para manter os respectivos registros;
- Quando produtos possuem garantias, o número serial pode ser usado para correlacionar informações a respeito de datas de manufatura, venda, etc;
- Quando é necessário existir a rastreabilidade de uma parte por motivos de segurança ou limites de tempo de uso.

Princípio 9.4 *Um identificador de grupo pode ser atribuído a uma série de produtos correlatos quando for desnecessário ou impraticável a atribuição de rótulos individuais, porém seja necessário correlacionar unidades a um processo, data, evento ou caso de teste.*

Um número de lote identifica um conjunto de unidades em grau mais individual do que um número de série. Um lote pode ser identificado com critérios temporais (como a data ou a semana de fabricação), origem (como o local da fabricação), casos de testes (os testes aplicados a uma amostra dos produtos) ou por outros critérios específicos do

contexto em questão. O número de lote pode ser um simples número sequencial ou um código com algum significado intrínseco.

É importante que o identificador de grupo não seja alterado caso haja uma alteração na configuração superior no qual o produto esteja inserido. Isso é necessário para que seja possível rastrear as configurações que possuem determinados itens de um lote.

Princípio 9.5 *Todos os documentos que refletem requisitos físicos, funcionais e de performance bem como informações sobre o design dos produtos devem ser identificados de modo que possam ser correlacionados com a configuração do produto.*

Informações relacionadas com a configuração dos produtos precisam ser identificadas e relacionadas com a configuração específica dos produtos sob gestão. Os métodos para isso variam conforme o tipo de produto e o tipo de suporte e instrumento utilizado para documentar a configuração. Sistemas de banco de dados, ferramentas de controle de conteúdos, sistemas de controles de versões podem ser utilizadas.

Quando uma mudança ocorre em um produto ou em uma parte do produto, seus documentos (projetos de engenharia, modelos de produtos, etc.) são atualizados para refletir a mudança.

Embora também variem conforme o contexto, rótulos podem ser utilizados nos documentos para rastrear os requisitos e as informações de configuração dos produtos. Para isso, um rótulo composto pelo rótulo da companhia, do produto (que inclui o código da versão do produto) e o número da versão do documento pode ser utilizado. Geralmente o código do documento é tão específico quanto é a configuração que deseja rastrear. Por exemplo, se se espera documentar informações sobre companhias, os rótulos dos documentos representarão os rótulos das companhias. Caso se tratem de informações sobre uma série ou um grupo de produtos, os documentos possuem rótulos derivados dos rótulos desses grupos.

8.3.4 Estrutura do produto

Princípio 10 *Uma estrutura do produto, determinada a partir das informações de configuração do produto, representa a composição, os relacionamentos e as quantidades de um produto e de seus componentes.*

No âmbito da norma ANSI/EIA-649-B (TECHAMERICA, 2011), a estrutura de um produto não é aquela do ponto de vista ontológico (ou seja, da estrutura do produto em

si). A estrutura, no escopo da norma, é uma técnica, uma ferramenta para representar a composição de um produto. A estrutura do produto mostra os relacionamentos dos componentes e permite a visualização de um produto em relação a suas partes em níveis superiores e inferiores de componentes. Geralmente a estrutura do produto é retratada em uma maneira *top-down*, iniciando-se do produto final e navegando até o nível mais baixo.

A representação pode ser gráfica (como na [Figura 28](#)) ou como uma simples lista indentada. Trata-se, essencialmente, de uma lista de materiais (ou produtos) separadas em diversos níveis de relacionamentos, na qual cada nível referencia a documentação de definição do produto (por exemplo, projetos de engenharia, lista de materiais, requisitos de software, especificações técnicas), processos e procedimentos. Os níveis podem incluir as definições de outros produtos em diferentes níveis. A estrutura de produtos é completa quando todas suas partes e respectivas informações de configurações estão incluídas. Além disso, deve existir formas de expor a estrutura de diferentes pontos de vista, como da engenharia, da financeira, da administração de processos, etc.

A [Figura 28](#) apresenta um produto (representado pelo maior retângulo à direita) e seus relacionamentos imediatamente superiores e inferiores da hierarquia, bem como sua relação paralela com outro produto (à esquerda), que igualmente está relacionado com outros. Da mesma forma, a figura mostra o relacionamento que “Produto 1 imediatamente inferior” possui com outro produto, e assim sucessivamente.

8.3.5 Itens de configuração

Princípio 11 *Produtos e componentes de produtos que recebem atenção especial no gerenciamento de configuração por causa de seus requisitos, funcionalidades ou relacionamentos são referenciados como Itens de configuração.*

Um Item de Configuração²³ (IC) é um produto ou um componente (conjunto de produtos que juntos possuem uma fronteira bem definida de tal forma que podem ser vistos como item individual) em uma estrutura de um produto complexo que provê funcionalidades relevantes ao produto final. Itens de configuração são determinados conforme os requisitos dos produtos são analisados e decompostos em uma estrutura de produtos. Trata-se de uma forma conveniente de referência a itens que possuem requisitos específicos, que podem ser desenvolvidos separadamente ou que podem receber solicitações de

²³Ver proposta de definição de “item de configuração” na [Seção 10.2](#).

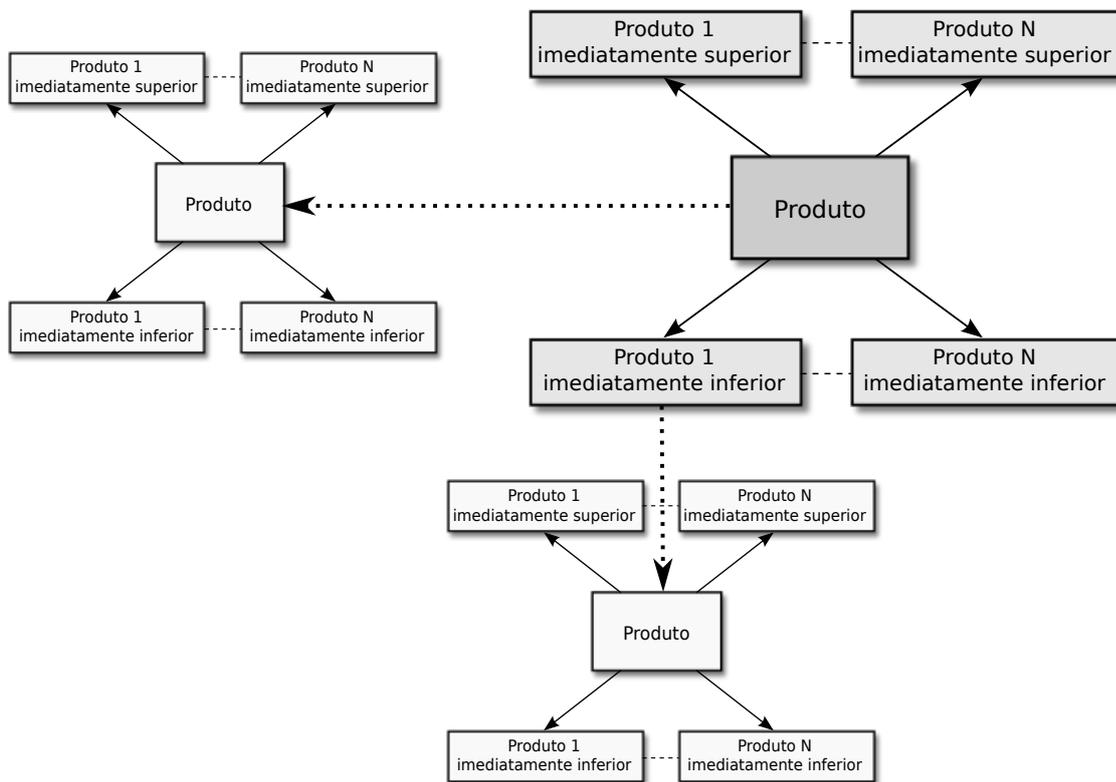


Figura 28: Visão gráfica da estrutura do produto
 Fonte: autores. Baseado em [TechAmerica \(2011, p. 25\)](#)

mudanças próprias. Itens de configuração recebem atenção especial do gerenciamento de configuração porque podem ser foco de revisões de design ou de auditorias.

8.3.6 Linhas de base da configuração

Princípio 12 *Uma linha de base — baseline — é uma configuração de produto conhecida em um determinado ponto no tempo sobre a qual mudanças são endereçadas.*

Linhas de base estabelecem ou identificam um marco da configuração no tempo. Ao identificar o estado de uma configuração, elas provêm garantia de estabilidade e consistência de informações necessárias às atividades subsequentes dos processos de produção/aquisição. Linhas de bases geralmente são marcos no planejamento de projetos e devem estar previstas nos planos de gerenciamento de configuração²⁴. Por representarem marcos, elas estabelecem uma comunicação padrão de definição de produtos e também representam um meio de transferência de responsabilidade sobre a definição de produtos. Isso porque determinados marcos de projetos podem representar a entrega de um produto

²⁴Ver [Seção 11.2](#) referente à sugestão de trabalho futuro sobre linhas de base de configuração na gestão de projetos.

intermediário por uma equipe que servem de insumo para outra. Nesse sentido, as linhas de base são fundamentais para GC, especialmente para o controle de mudanças.

Conceitualmente, a liberação de cada documento estabelece uma linha de base para uma porção da definição de um produto. No entanto, é necessário projetar e estabelecer quais momentos representam pontos do tempo importantes à gestão. Exemplos de linhas de base são:

- A conclusão da documentação de definições de requisitos antes do início do projeto de um produto;
- O detalhamento do projeto, assim que se inicia a produção do produto;
- As características operacionais de instalações de uma fábrica ou equipamentos contra a mensuração da deterioração da performance em determinados pontos do tempo;
- A conclusão das execuções de testes sobre uma determinada versão de um produto, estabelecida contra outra linha de base de identificação de requisitos para o produto.
- Um equipamento se torna operacional;
- O cliente aprova a concepção do design;
- Uma mudança ou novos requisitos são aprovados.

O grau de formalismo e a maneira como as linhas de base são identificadas variam conforme a natureza da configuração a ser gerenciada. Uma linha de base pode ser apenas para controles internos para um pequeno grupo de indivíduos em uma equipe ou ser formal, detalhada e estar sobre restrições contratuais.

Linhas de base podem ser subdivididas em outras linhas de base, porém, uma relação de especialização sem inovação deve ser mantida. Ou seja, as linhas de base mais específicas podem detalhar sua antecessora (ou superiora), mas não podem inovar em relação a ela²⁵. As *baselines* de níveis mais detalhados precisam ser rastreáveis com, e ser uma extensão de suas predecessoras. Esta restrição não impõe um processo cascata²⁶

²⁵Trata-se de uma relação parecida com a que existe no Direito brasileiro: leis ordinárias podem detalhar comandos da Constituição apenas nos limites estabelecidos pela Carta Magna. Neste caso, cada Emenda Constitucional representa uma nova linha de base para as normas infraconstitucionais

²⁶O modelo em cascata é um modelo de desenvolvimento de software sequencial no qual o desenvolvimento é visto como uma corrente constante para frente (como uma cascata) através das fases de análise de requisitos, projeto, implementação, testes (validação), integração, e manutenção de software. O processo foi descrito por Royce (1970) como um processo de alto risco.

de construção de produtos. Ela estabelece uma restrição de equivalência entre *baselines* mais específicas: caso uma linha de base de itens mais específicos sofram mudanças, é preciso que uma nova linha de base com itens mais gerais (ou superior na hierarquia da estrutura) igualmente modificados seja estabelecida.

Documentos e dados só podem ser considerados partes de uma *baseline* após serem submetidos a revisão que comprove que estão completos, válidos (corretos) e prontos para uso. Um processo de liberação deve ser estabelecido para validar os documentos.

Um plano e um sistema de gerenciamento de configuração deve considerar:

- Quais *baselines* devem ser estabelecidas;
- Quando e como elas serão definidas;
- O processo para garantia da integridade dos documentos;
- A autoridade que aprovará as mudanças às linhas de base²⁷.

A maneira como a linha de base é implementada depende essencialmente da natureza do item sob configuração. Em software é factível considerar a linha de base como a cópia de todos os itens de software, desde documentos a programas executáveis, em determinados momentos. Em situações que lidam com objetos “mais duros”, como em usinas atômicas e fábricas, é inconcebível manter uma “cópia” da usina em diferentes pontos do tempo. Por isso são necessários os documentos sobre as informações de configuração. No caso das usinas, são itens em uma *baseline* os documentos que mostram as avaliações de status de determinada fase da construção de um reator, ou o número de peças corretas produzidas no último dia ou na última hora em uma determinada fábrica. Ou ainda, uma amostra de uma série ou um lote de produtos em uma linha de produção²⁸.

Princípio 12.1 *A configuração dos produtos ou documentos e as mudanças aprovadas, representam a linha de base atual.*

A configuração aprovada atual define uma linha de base e se torna a base para a próxima mudança. Dependendo da prática da indústria em questão ou de fatores contratuais, linhas de base frequentemente são formalizadas numa, ou utilizadas para formalizar uma interface entre cliente e fornecedor.

²⁷As linhas de base são estáticas no tempo. A expressão “mudanças às linhas de base” significa que novas linhas de base são instituídas a partir de outra e não que a primeira deixe de existir e passe a ser diferente.

²⁸O assunto tratado neste parágrafo é abordado na [Seção 10.3](#).

Linhas de base são geralmente categorizadas com base no grau de detalhamento que um produto é definido em um determinado momento ou com base na autoridade que aprova a mudança (um cliente externo por exemplo). A norma ANSI/EIA-649-B apresenta cinco categorias de *baselines*:

- **Linha de base funcional** — *functional baseline*: relacionada com os requisitos do produto estabelecidos no contrato, na ordem de compra ou no projeto básico, por exemplo. Geralmente está relacionada à fase de concepção do produto;
- **Linha de base alocada** — *allocated baseline*: trata-se de linhas de base de requisitos de produtos ou componentes específicos de um produto complexo. Geralmente é utilizada para especificar um escopo de um produto derivado do escopo da linha de base funcional. As linhas de base alocadas são úteis porque identificam produtos que podem ser adquiridos ou desenvolvidos separadamente do produto principal e depois compostos a ele;
- **Linha de base do design** — *design release configuration*: informações sobre design são normalmente criadas, revistas e disponibilizadas incrementalmente por um determinado período de tempo durante a fase de definição do ciclo de vida do produto. Conforme informações sobre design são disponibilizadas, elas se tornam parte da configuração de design controlada pelas atividades de desenvolvimento. Gerenciar a configuração de design exige um processo para disponibilização inicial, dos incrementos e das mudanças solicitadas devido a fatores de engenharia. Um banco de dados com informações de design e de mudanças precisa ser mantido. Ao fim da fase de definição do produto, o conteúdo da linha de base de design se torna parte da linha de base do produto;
- **Linha de base do produto** — *product baseline*: uma linha de base do produto normalmente é estabelecida ao fim da fase de definição ou de desenvolvimento, quando o design do produto normalmente é “congelado”. O estabelecimento de uma linha de base desse tipo é importante porque geralmente representa uma visão do produto para o cliente. Além disso, ela é base para outros produtos que envolvem o produto principal, como materiais de propaganda e *marketing*, treinamentos, manuais de operação, definição de processos de assistência técnica, etc. Quando um cliente adquire um produto já desenvolvido, a linha de base atual do produto representa o que será fornecido, a

menos que uma mudança na configuração seja autorizada;

- **Linhas de base de operações** — *additional operational and disposal phase baselines*: linhas de base adicionais baseadas em contextos específicos de operação do produto, ou que adicionem informações de interesse para a operação do produto, suporte e manutenção são normalmente identificados e controlados no âmbito de contextos operacionais. Em alguns casos, como quando o materiais sensíveis ou perigosos precisem ser contabilizados, uma linha de base de configuração sobre descarte pode ser necessária.

8.3.7 Gerenciamento de interfaces

Princípio 13 *Interfaces entre produtos devem ser gerenciadas e incluídas nas linhas de base.*

As interfaces de produtos, incluindo sistemas, software, equipamentos e dados são identificadas e documentadas nas informações de configuração do produto, de forma que sua integridade possa ser alvo do processo de controle de mudanças. Em casos que as interfaces de produtos sejam fatores críticos de sucesso, um processo específico de gerenciamento de interfaces deve ser implantado. O gerenciamento de interfaces, também conhecido como controle de interfaces, deve garantir que:

- Quando individualmente desenvolvidos, os requisitos e os detalhes de design para itens co-funcionais devem conter as informações necessárias para uso dos itens em conjunto uns com os outros;
- Quando itens precisam ser alterados por alguma razão, a performance, as funcionalidades ou os atributos físicos envolvidos na interface agem como restrições à mudança do design.

Atributos de interface de produtos são características físicas e funcionais que existem em uma fronteira comum e que compartilham funcionalidades ou meios físicos. Os tipos de interfaces podem ser definidos com base:

- no **tipo de interface de produto e relacionamento**: trata-se de uma interface de produto, de um item de configuração, de processos de montagens ou de uma parte específica? Interfaces podem estar em diversos níveis. Desde interfaces entre processos de comunicação entre companhias ou mesmo entre componentes de uma placa eletrônica em um equipamento;

- nos **relacionamentos contratuais**: se a forma de relacionamento entre as partes é estabelecida de forma contratual, como por um contrato ou por ordens de compra ou ordens de serviço, estabelece-se uma interface e, por isso, gera a necessidade de gerenciamento delas;
- nos **relacionamentos com clientes**: quando dois ou mais clientes ou usuários de itens que operam com interface específica, um acordo que estabeleça autoridade e responsabilidades precisa ser definido.

8.4 Controle das mudanças da configuração

*How do we manage change
while barely changing ourselves?
We are caught in no man's land
charging out of trenches
to who knows where and
we can't go back.
(...)*

(ZINGER, 1999)

8.4.1 Processo sistemático e mensurável

Princípio 14 *Mudanças em produtos são realizadas por meio de um processo sistemático e mensurável.*

A função Controle de mudanças da configuração se refere ao gerenciamento de mudanças e de variações²⁹ de configuração aprovada de produtos. O gerenciamento deve ser realizado por meio de um processo sistemático e mensurável. O gerenciamento de mudanças da configuração se aplica a todos os tipos de produtos e a todas as fases dos programas.

Se mudanças em um produto ou em suas informações de configuração são realizadas de maneira não controlada, o produto e seus documentos podem rapidamente perder a sincronização, ou seja, a rastreabilidade entre os itens de configuração. Além disso, o equilíbrio da configuração pode ser quebrado. Por isso, mudanças precisam ser documentadas,

²⁹Ver [Subseção 8.4.6](#).

coordenadas, avaliadas, disponibilizadas para consultas e aprovadas. As únicas mudanças que podem ser incorporadas a um produto são aquelas que tiveram seu impacto avaliado pelas áreas da organização envolvidas e que foram aprovadas pela autoridade responsável pela aprovação da mudança. É desejável que cada mudança represente uma oportunidade de melhoria quando corrigir um defeito ou adicionar uma nova funcionalidade.

O processo de gerenciamento de mudanças da configuração inclui:

- Identificação da necessidade da mudança ou da variação do produto;
- Identificação e documentação dos impactos da mudanças ou das variações propostas;
- Avaliação e condução dos processos de aprovação das propostas de mudanças ou de variações;
- Incorporação das mudanças no produto e em suas informações de configuração, confirmadas pela função Relato da situação da configuração³⁰;
- Verificação da consistência da incorporação da mudança ao produto e às suas informações de configuração.

O propósito do gerenciamento de configuração é garantir que:

- Linhas de base da configuração sejam estabelecidas e controladas;
- Produtos e informações sobre configuração de produtos sejam mantidas consistentes;
- Mudanças e variações sejam documentadas e controladas;
- Informações sobre mudanças sejam comunicadas de forma suficiente para atingir os fins propostos;
- Impacto sobre os custos, os riscos, os prazos e as alternativas sejam avaliadas para cada mudança e variação;
- Decisões sobre mudanças sejam realizadas considerando o conhecimento sobre o produto de um ponto de vista amplo e o respectivo impacto operacional;
- Sejam aprovadas estritamente aquelas mudanças que oferecem benefício significativo ou que sejam necessárias para o alinhamento da condução das ações com os objetivos do produto;

³⁰Ver [Seção 8.5](#)

- Regulamentações governamentais e interesses de clientes sejam considerados;
- Interfaces de produtos sejam controladas;
- O produto continue sendo suportado através de seu ciclo de vida;
- Solicitações de mudanças identifiquem o impacto da mudança referente a quais unidades de produtos serão impactadas e como a mudança será implementada em cada unidade;
- Mudanças aprovadas sejam implementadas em todas as informações de configuração de produtos e em cada unidade de cada produto impactado.

O processo de gerenciamento de mudança tem por objetivo gerenciar:

- Mudanças permanentes, documentadas como Solicitações de Mudanças (RFC, do inglês *request for change*, que culminam em uma nova configuração aprovada do produto, e
- Desvios temporários de uma configuração aprovada, documentada como Solicitações de Variação (RFV, do inglês *request for variance*), os quais liberam produto ou unidades do produto que não atendam à conformidade da configuração estabelecida. O processo de gerenciamento de variação é similar ao da [Figura 29](#)³¹, exceto que variações aprovadas não criam uma linha de base atual.

8.4.2 Gerenciamento de solicitações de mudanças

Princípio 15 *Solicitações de mudanças recebem uma identificação única, possuem uma autoridade responsável por sua aprovação, são racionalmente justificadas e documentadas.*

As solicitações (ou requisições) de mudança (RFC) delimitam o escopo de uma mudança. São utilizadas para identificar, planejar e rastrear os impactos da mudança na configuração. A RFC é o instrumento primário do controle de mudanças: deve responder de forma clara e suficiente questões técnicas e apresentar informações sobre custo e prazo. As RFC devem ser claramente documentadas e detalhadas no nível suficiente para que decisões possam ser tomadas e revisões possam ser realizadas. A documentação da mudança é construída no decorrer do processo de mudanças. Em geral, ela deve conter:

³¹Explicada na próxima [Subseção 8.4.2](#).

- Uma especificação clara do nome da mudança;
- Uma classificação para a mudança solicitada;
- Os produtos, componentes e interfaces que são afetados pela mudança;
- As informações de definição de configuração que são afetadas;
- Escopo e descrição da mudança solicitada, incluindo seus impactos em performance, teste, qualidade, operação, manutenção, serviço, treinamento, peças de reposição, suporte e ferramentas e instrumentos de teste;
- Justificativa para a mudança solicitada, incluindo consequências caso a mudança não seja realizada;
- Aumento estimado de custos ou economia financeira associada à mudança;
- Plano de implementação e cronograma de entregas para a mudança solicitada;
- Requisitos, se existirem, de adaptação de produtos;
- Data da aprovação da mudança.

O gerenciamento de solicitações de mudanças requer controle dos produtos e das informações de configuração de produtos desde a linha de base inicial até a linha de base de retirada do produto de operação. Um processo sistemático de controle de mudanças identifica, controla, categoriza e captura todas as informações necessárias para uma mudança. As necessidades que justificam a mudança são as entradas para o processo de gerenciamento de mudanças. Elas são realizadas com base na linha de base atual e são registradas em uma RFC. As RFC são avaliadas e, se aprovadas, são encaminhadas para implementação. A implementação da RFC representa uma atualização da linha de base atual. Na verdade, a linha de base anterior não é alterada, mas uma nova linha de base é identificada e esta é rotulada como “atual”. A [Figura 29](#) ilustra esse processo genérico, que tanto é válido para gerenciamento de mudanças da configuração de forma corporativa quanto para o micro-gerenciamento de produtos individuais em uma configuração específica.

O processo de gerenciamento de solicitações mudanças consiste em:

- **Justificar a necessidade de uma mudança:**

Princípio 15.1 *A justificativa da necessidade das mudanças motiva a alocação recursos para implementar a mudança.*

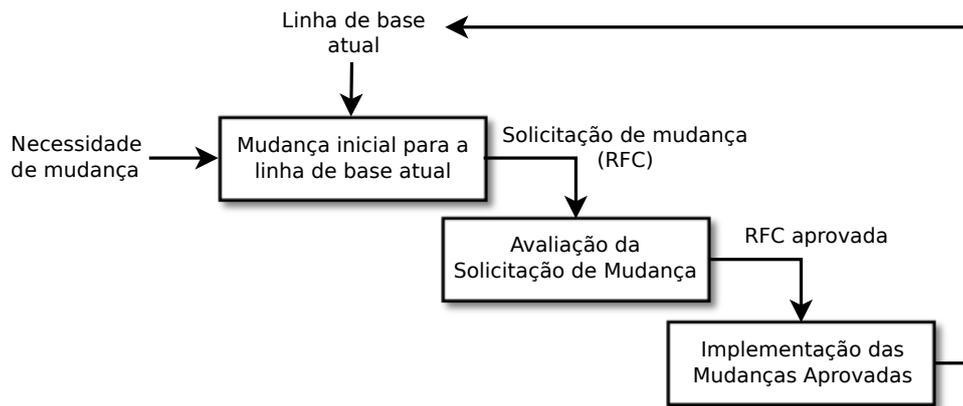


Figura 29: Modelo de processo de gerenciamento de mudanças da configuração

Fonte: autores. Baseado em [TechAmerica \(2011, p. 35\)](#)

A justificativa para uma mudança na configuração deve ser coordenada com unidades e pessoas da organização bem como pelas organizações envolvidas com a interface do produto. Devem ser envolvidos, quando aplicável, requerentes, designers, fabricantes, clientes e organizações responsáveis por áreas como segurança, qualidade, planejamento, custo, teste, manutenção e produção. Esta coordenação deve ser conduzida para prover avaliação inicial de benefícios e riscos e determinar se os gastos de tempo e esforço para completar a mudança são exequíveis.

– **Definir uma identificação única à mudança:**

Princípio 15.2 *A identificação única de RFC permite rastrear o status e a implementação das mudanças.*

Quando a necessidade de mudança é justificada, ela recebe uma identificação única que serve como identificador de documento e, principalmente, serve como identificador para a implementação e a verificação da mudança. As alterações realizadas nos produtos e nas informações de configuração dos produtos são anexadas ao identificador único (ou o contrário). O uso de um identificador único na organização permite rastrear todas as mudanças ocorridas no ciclo de vida do produto.

– **Determinar a classificação da mudança e a respectiva autoridade responsável pela aprovação da mudança:**

Princípio 15.3 *A classificação da RFC determina o nível apropriado de revisão e a autoridade aprovadora da mudança.*

A classificação da mudança categoriza o impacto de uma solicitação de mudança e indica a autoridade apropriada para aprovar a mudança. Geralmente as classificações diferenciam mudanças com impactos significativos, como impactos em interfaces físicas e funcionais e que envolvem a manutenibilidade do produto, chamadas de “Críticas”, daquelas que tem pouco ou nenhum impacto nessas áreas, chamadas de “Não críticas”. No entanto, as classificações devem ser estabelecidas conforme requisitos contratuais, legais, regulatórios e representar o risco envolvido na mudança. O [Anexo A](#) contém a tradução dos critérios típicos de classificação de mudança estabelecidos na “*Table 4 - Typical Change Classification Criteria*” da norma ANSI/EIA-649-B.

8.4.3 Avaliação e coordenação de mudanças

Princípio 16 *Todos os potenciais impactos técnicos, operacionais, de suporte, de cronograma e de custo devem ser considerados na avaliação de uma mudança.*

As solicitações de mudança devem ser apresentadas à autoridade aprovadora com informações sobre prazos e impacto de custos. Para isso, é preciso haver uma coordenação entre todas as partes envolvidas na gerência de configuração do produto ou do serviço afetado pela mudança. Cada envolvido deve avaliar a mudança proposta e os impactos individuais do ponto de vista técnico, de custos e de cronograma, além de identificar os produtos, componentes e informações sobre configuração de produtos afetados. Uma coordenação deve ser capaz de avaliar esses impactos e:

- determinar o cronograma de implementação incluindo novas datas, ou pelo menos datas revisitadas de lançamento de produto, de revisões de design, de entregas de fornecedores, pontos de corte ou de reposição de produtos, produtos efetivamente impactados, análise de caminho crítico e o impacto total do cronograma;
- determinar a estimativa de custos de implementação referentes a administração, engenharia, desenvolvimento, prototipação, planejamento, manufatura, teste, aumento ou redução de novas partes, retrabalhos, novas ferramentas, software, *recall* ou troca de produtos adquiridos ou vendidos, aumento ou redução de esforço e recursos para atender os requisitos de serviço do cliente;
- e

- avaliar, ratificar, e coordenar correções técnicas, de informações de configuração de produto, custo e cronograma.

8.4.4 Autoridade tomadora de decisão

Princípio 17 *Decisões sobre aprovação de mudanças devem ser tomadas pela autoridade apropriada. O tomador de decisão deve estar ciente dos impactos e custos da mudança e ter autoridade ou ser o responsável pela alocação dos recursos para implementar a mudança.*

Comitês de Mudança ou Comitês de Gerência de Configuração ou ainda Comitês de Gerência de Configuração e Mudança — do inglês *Change Boards* ou *Configuration Change Boards* — são formas comuns de atingir a coordenação necessária na avaliação e tomada de decisão sobre mudanças em configurações de produtos. Os comitês podem receber diversos nomes e geralmente são integrados por grupo de indivíduos que representam unidades, organizações ou mesmo interesses diferentes relacionados com o contexto da configuração sob controle. O comitê representa a autoridade capacitada a tomar decisão sobre mudanças e a alocar os recursos para implementá-las. Os comitês podem ser compostos por diferentes camadas de decisões, associadas à classificação do impacto das mudanças.

Os comitês tomam suas decisões com base nas informações de avaliação de mudanças impressas nas RFC. Estas devem conter informações sobre impactos técnicos, cronogramas e custos. Os comitês podem aprovar as mudanças, reprová-las, ou solicitar que mais pesquisas e novas avaliações sejam realizadas. Não é recomendável que decisões sobre RFC classificadas como críticas sejam aprovadas ou reprovadas sem a devida avaliação. Uma vez aprovada, a implementação das mudanças deve ser coordenada e todas as ações ou mudanças à configuração devem ser rastreadas.

8.4.5 Implementação de mudanças aprovadas

Princípio 18 *Uma mudança aprovada é implementada conforme direções documentadas e aprovadas pelo nível apropriado de autoridade.*

A implementação da mudança é a execução das ações que atendem a mudança requerida nos produtos afetados conforme aprovado pela autoridade apropriada. Com intuito

de garantir que o produto e as informações de configuração do produto estejam sincronizadas, a implementação de cada mudança aprovada é verificada conforme descrito na [Subseção 8.6.2](#).

O planejamento ou a implementação de uma mudança pode ser simples ou pode envolver muitas e complexas questões inter-relacionadas. A implementação de mudanças aprovadas exige a coordenação de ações entre todas as equipes e organizações envolvidas.

Antes da aprovação da mudança, o planejamento das ações é realizado de forma básica, geralmente considerando apenas marcos e os primeiros níveis de uma estrutura analítica de projeto (EAP). Uma vez aprovada, um planejamento detalhado de cronograma, de custos e de alocação de recursos deve ser elaborado de forma consistente com o planejamento básico realizado.

Um produto ou serviço sob configuração geralmente não é algo isolado e autocontido. Pelo contrário, possui diversas relações com outros produtos e unidades em uma organização, como *marketing*, materiais de treinamentos, software, etc. Coordenar a implementação de mudanças não deve levar em consideração apenas os prazos para entrega das atividades de engenharia do produto, mas deve considerar os prazos de todos os seus relacionamentos. Outros fatores que também influenciam o planejamento e a implementação das mudanças são:

- Urgência da mudança (por exemplo, há fatores de segurança envolvidos?);
- Partes e materiais que são construídos de forma manual;
- A necessidade de manter múltiplas configurações porque nem todas as unidades existentes do produto serão atualizadas, ou não serão atualizadas ao mesmo tempo;
- Tempo necessário para introduzir as mudanças do produto nas estratégias de *marketing*, nas expectativas e necessidades dos clientes, etc.

8.4.6 Gerenciamento de solicitações de variação

Princípio 19 *Se um desvio temporário de uma configuração é necessária, a solicitação de variação é identificada, classificada, documentada, coordenada, avaliada e aprovada.*

Uma solicitação de variação (RFV) é realizada quando um desvio de uma configuração aprovada é necessária por um tempo específico ou por um número limitado de unidades

do produto. Uma variação pode ser causada por erros de design, erros de planejamento de manufatura, falhas de abastecimento por parte de fornecedores, falhas de produção, *recalls* de materiais, etc. Como a RFV se trata de uma *exceção* autorizada, uma RFV se difere de uma RFC (solicitação de mudança) porque aquela não requer que as informações de definição de configuração do produto sejam atualizadas com a variação. De todo modo, a RFV deve ser documentada, coordenada, avaliada e aprovada pelas autoridades apropriadas. Ela apenas não é incorporada às definições de configuração.

É importante determinar a causa da variação e delimitar quais são as ações corretivas que devem ser tomadas para prevenir ou eliminar outras ocorrências. Uma RFV deve ser avaliada para que seja determinado o nível apropriado da autoridade aprovadora das ações a serem tomadas para implementar o desvio bem como as ações para prevenir a recorrência dela.

A exemplo da solicitação de mudanças, o desenvolvimento de uma RFV consiste nas seguintes ações:

- **Definir um identificador único:** a identificação única é utilizada para rastrear os desvios da configuração padrão implementados para atender a variação;
- **Determinar a classificação:** a classificação é uma categorização da severidade do defeito relacionado com a questões de performance e segurança do produto e é útil para priorizar a resolução e determinar o método de aprovação necessário. Variações críticas impactam segurança, saúde ou ambiente. Variações significantes envolvem alterações em limites operacionais, de performance, de capacidade estrutural e implicam em limitações no uso de produtos ou implicam na necessidade de uso temporário de itens alternativos. Variações menores têm pouco ou nenhum impacto e geralmente são associadas com defeitos de fabricação de itens não funcionais;
- **Documentar:** o registro de RFV solicitadas e aprovadas provêm informações sobre relato da situação da configuração³² e trilha de auditoria³³ que permitem análise de possíveis falhas futuras. As informações específicas a serem registradas sobre a variação incluem, dentre outras específicas de cada caso, quais produtos e componentes são afetados, prioridade e urgência da RFV e indicação de limitações criadas pela não-conformidade das unidades dos produtos

³²Ver Seção 8.5.

³³Ver Seção 8.6.

criados pela variação;

- **Coordenar e avaliar a solicitação de variação do ponto de vista técnico, de prazos e de custos e referente às ações corretivas, quando necessário:** o processo de avaliação de solicitações de variação, a exemplo do processo de solicitações de mudança, deve analisar impactos nos produtos relacionados, definir uma justificativa, analisar aspectos financeiros, definir autoridade aprovadora competente e gerenciar e avaliar a implementação da variação.

8.5 Relato da situação da configuração

O nome em inglês *Configuration Status Accounting* é traduzido neste texto como *Relato da situação da configuração*. Decidiu-se em fazer essa tradução quase literal porque ela é menos restrita e mais adequada no que diz respeito à representação do escopo da função descrito nesta seção. Quanto à busca por um nome português menos restrito, foram consideradas traduções como “Análise de Status”, “Armazenamento” ou “controle de versão”, encontradas em [Molinari \(2007\)](#) e [Pressman \(2006, p. 607\)](#). Porém, todas revelam conceitos restritos e incluídos na tradução proposta. Além disso, a tradução proposta está adequada àquela realizada pela ABNT NBR ISO/IEC 12207:2009 ([ABNT, 2009](#), p. 69).

8.5.1 Visão através do ciclo de vida

Princípio 20 *O Relato da Situação da Configuração é responsável por prover dados corretos e tempestivos a respeito das informações de configuração dos produtos através do ciclo de vida do produto.*

Relato da situação da configuração é uma função de gerenciamento de configuração que suporta atividades de gerência de programas/projetos, engenharia de sistemas, manufatura, desenvolvimento e manutenção de software, suporte logístico, mudanças e variações. O objetivo é garantir que:

- Informações sobre produtos e configurações de produtos sejam capturadas, correlacionadas, armazenadas e mantidas durante o desenvolvimento de todas as fases do ciclo de vida do produto;

- Informações de decisões sobre mudanças, variações, investigações sobre problemas de design, garantias, produtos de prateleira, etc. sejam recuperáveis;
- Uma coleção completa de informações de configuração sobre produtos seja organizada, indexada e esteja disponível;
- Configurações atuais e históricas de produtos, incluindo suas partes, especificações de engenharia, modelos e informações em geral a respeito dos produtos sejam corretamente determináveis e rastreáveis;
- Usuários tenham a capacidade de acessar as informações relacionadas à configuração de produtos, de analisá-las, avaliá-las, compará-las, determinar a situação e criar relatórios;
- Informações de situação da configuração sejam corretamente relacionadas com a versão e revisão dos produtos e das linhas de base;
- Métricas sejam estabelecidas com base nas informações de situação da configuração.

Para atender essas garantias, as informações de situação da configuração são acumuladas no decorrer do ciclo de vida dos produtos e envolve todas suas fases, da concepção à retirada do produto da produção ou do mercado. Essas informações são vistas como camadas em diferentes níveis que se posicionam entre as necessidades iniciais até o produto final.

8.5.2 **Captura e reporte de informações**

Princípio 21 *Informações a respeito de produtos e informações de configuração de produtos são capturadas conforme as atividades de gerenciamento de configuração são realizadas; relatórios são acessíveis para suporte de atividades de projeto e de programas.*

Informações de relato de configuração podem ser capturadas por diversos meios, dependendo da complexidade e do volume de dados e da disponibilidade de recursos e de ferramentas. As informações podem ser capturadas por meio de um sistema especialmente projetado para coletar e reportar informações. Esse sistema pode considerar integrações de hardware e software, especialmente aqueles relacionados com logísticas, manufatura, materiais, compras, vendas e projetos. Os dados podem ser mantidos em bancos de dados ou mesmo em planilhas. A exemplo da forma do plano de gerência de configuração

(Seção 8.2), o formato não é relevante, desde que atenda às necessidades da função e dos objetivos do projeto/programa.

No contexto da Gerência de Configuração de Software (SCM), informações de configuração são armazenadas utilizando uma ferramenta automatizada e integrada ao ambiente de engenharia de software. A função Relato da situação da configuração para software tem como subproduto:

- Identificação de linhas de base de versões de software;
- Controle de bibliotecas de componentes;
- Controle de mudanças para versões de software e respectivas documentações.

A norma EIA-836 *CM Data Exchange and Interoperability* (TECHAMERICA, 2010) e EIA-859 *Data Management* (TECHAMERICA, 2009) são recursos úteis na implementação de sistemas e processos da função de Relato da situação da configuração. A EIA-836 provê padrões de intercâmbio de informações de configuração e estabelece dados que devem ser coletados no decorrer dos ciclos de vida dos produtos. A função de Relato da situação da configuração é uma função complementar do gerenciamento de dados (DM) *Data Management* estabelecido na EIA-859, na qual se refere a todas as informações em uma corporação.

Informações de configuração acessíveis às áreas funcionais chaves como desenvolvimento, produção e gerenciamento de programas devem atender aos requisitos de segurança da informação de disponibilidade, integridade, confidencialidade e autenticidade (ABNT, 2007).

Informações aprovadas de configuração, identificação de mudanças, documentação sobre produtos, decisões, auditoria da configuração, entre outros, são entradas para a função de Relato da situação da configuração, e as informações (em si) de configuração e de linhas de base, relatórios de status, mensurações de performance são exemplos de saídas. Dentre as atividades da função, destacam-se:

- Registro da configuração atual aprovada e dos identificadores de cada item de configuração com suas respectivas relações com documentos, revisões e versões;
- Promoção da rastreabilidade das mudanças para cada item de configuração;
- Registro e reporte da situação das solicitações de mudanças e de variações do registro inicial à aprovação final;

- Registro e reporte de alterações e linhas de base dos produtos, incluindo informações de design, produção, modificações, etc.;
- Registro e reporte de resultados de auditorias de configuração³⁴, incluindo informações de discrepâncias encontradas e suas respectivas ações corretivas.

O [Anexo B](#) lista exemplos de entrada e saída da função Relato da situação da configuração durante o ciclo de vida de um produto descritos na norma ANSI/EIA-649-B (TECHAMERICA, 2011, p. 36-37).

8.5.3 Mensuração de performance

Princípio 22 *Métricas derivadas das informações de situação da configuração são usadas para avaliar e aperfeiçoar a eficácia do processo de gerência de configuração.*

Métricas de processo mensuram a performance e a eficácia do processo de gerência de configuração e provêm indicadores para aperfeiçoamentos. Métricas são úteis para encontrar causas de problemas ou para identificar oportunidades de melhoria. Uma única métrica pode não ser capaz de mensurar todos os aspectos dos processos, por isso a integração de métricas de diversos pontos de vistas é necessário para obter uma visão global. No entanto, é necessário haver um equilíbrio no número de métricas e o esforço em obtê-las. Um número alto de métricas pode tornar caro ou mesmo inviabilizar a realização dos processos. Por isso, é recomendável que se visualize, antes da coleta das métricas, quais são os resultados desejados.

Alguns exemplos de métricas que podem ser obtidas no contexto de solicitações de mudanças são:

- **Tempo do ciclo de processamento de mudanças:** média do tempo decorrido entre a submissão e a análise do Comitê sobre solicitações de mudanças;
- **Porcentagem de solicitações de mudança por categoria:** percentual de mudanças iniciadas por:
 - Solicitações de Clientes;
 - Erros de Design;
 - Melhorias de manufatura — como tolerância a perdas que simplifiquem o processo de manufatura;

³⁴Ver [Seção 8.6](#).

- Erros de programação;
- Erros de compilação de software — por exemplo, uso de bibliotecas incorretas, falhas de mesclagens, retorno de falhas já corrigidas em outras versões;
- Melhorias de software;
- **Taxas de rejeição de solicitações de mudança e razões para rejeição:** o percentual de todas as solicitações de mudanças processadas durante um período de tempo que são rejeitadas e o percentual dessas rejeições quanto às categorias de motivos, como falta de orçamento, problemas técnicos, problemas de cronograma, etc.

Essas métricas são apenas um pequeno exemplo dos tipos de métricas que podem ser aplicadas para as solicitações de mudanças. As métricas devem ser definidas de acordo com o contexto e o ambiente no qual o processo de gerência de configuração está estabelecido.

8.6 Auditoria da configuração

A função Auditoria da Configuração, também referenciada como “Verificação e Auditoria da Configuração”, tem por objetivo garantir que:

- a informação de definição do produto aprovada é completa, correta, e atual para produzir o produto, as instruções de manutenção e operação aplicáveis, os treinamentos, as peças de substituição e as partes associadas;
- os requisitos funcionais, físicos e de interface aprovados nas informações de definição do produto são atendidos pelo produto;
- existe um processo adequado para manter a consistência entre o produto e suas respectivas informações de configuração por todo ciclo de vida.

A auditoria da configuração inclui:

- Verificação da configuração inicial do produto para garantir que ela atende aos requisitos de configuração documentados;
- Verificação da incorporação de mudanças aprovadas;
- Auditoria física e funcional da configuração.

8.6.1 Verificação da configuração do produto

Princípio 23 *A verificação do atendimento dos requisitos físicos, funcionais e de interface do produto é a base para gerenciar a configuração do produto.*

Um produto é verificado para determinar se requisitos especificados são atendidos e se o design do produto é correta e completamente documentado nas informações de definição de configuração. A verificação da documentação deve determinar se os documentos refletem os requisitos físicos, funcionais e de interface do produto sem que sejam necessárias outras especificações. Este é um requisito fundamental que, para ser atendido, pode ser necessário que fatores como padrões de codificação e de design sejam igualmente atendidos.

Métodos de verificação, que incluem testes de produtos, análises, inspeções, demonstrações, simulações e verificações manuais e individuais, devem ser adequadamente selecionados para cada tipo de requisitos. Os métodos podem variar em complexidade e em frequência. A adequação dos métodos depende do tipo de produto e do processo empregado para desenvolvê-lo, montá-lo ou adquiri-lo. Uma vez selecionado e aprovado, os métodos de verificação são considerados partes das informações de configuração e para serem modificados devem ser aprovados por um processo de controle de mudanças padrão, conforme descrito na [Seção 8.4](#).

Conceitualmente, a verificação da configuração é sequencial: primeiro determina se o design é aceitável e depois confirma se a documentação do produto retrata esse design. Na prática, um método eficaz é realizar as verificações durante a evolução do produto, incrementalmente, conforme o design evolui e o processo de manufatura ocorre. Isso torna a verificação um processo integral e contínuo de melhoria. Além disso, quanto mais cedo se observa desvios de uma configuração alvo, menos recursos são necessários para redirecionar as ações.

8.6.2 Verificação da incorporação de mudanças aprovadas

Princípio 24 *Em cada mudança devem ser realizadas verificações de modo a confirmar se a consistência entre os produtos, suas informações de configuração, e respectivos produtos e informações relacionadas é mantida.*

Mudanças às configurações aprovadas devem ser verificadas. A verificação consiste em confirmar se a mudança pretendida foi implementada nas respectivas configurações

envolvidas, e apenas a elas. Esse processo de verificação pode representar uma auditoria detalhada do produto e de sua documentação, uma validação das operações do produto, da sua manutenção ou apenas uma simples inspeção. O método depende da natureza do produto e da complexidade da mudança.

Quando uma mudança é introduzida em uma linha de produção, e todas as futuras unidades passarem a ter a mudança incorporada no processo normal de produção, geralmente é suficiente que apenas as primeiras novas unidades do processo sejam verificadas para confirmar a incorporação da mudança. Por outro lado, o controle das verificações pode ser mais complexo quando for o caso de solicitações de variações (Subseção 8.4.6). Por serem temporárias, é necessário que as verificações das unidades produzidas com variações sejam verificadas conforme a configuração estabelecida na linha de base e conforme as mudanças introduzidas pelas variações. É necessário verificar que nada além disso tenha sido introduzido às unidades.

O planejamento de verificações de mudanças e de variações deve ser realizado e considerado como parte da Solicitação de Mudança ou da Solicitação de Variação.

8.6.3 Auditorias de configuração

Princípio 25 *Auditorias de configuração, quando executadas, são os meios que garantem que uma verificação de configuração foi realizada conforme planejado e que estabelece linhas de base em pontos chaves do ciclo de vida do produto.*

Auditorias de configuração são essencialmente revisões dos registros das verificações da configuração, das informações de configuração, e inspeções físicas geralmente realizadas na conclusão do desenvolvimento de um produto ou imediatamente antes de sua entrada em produção. Auditorias agregam todas as atividades de verificação e tem por objetivo garantir que:

- o produto que será produzido atenderá aos requisitos de performance e que suas interfaces são válidas;
- o produto sob auditoria é uma instância consistente das informações de definição da configuração do produto;
- todos os produtos e seus componentes são correta e unicamente identificados;
- os processos de gerência de configuração estão sendo aplicados com intuito de manter a consistência entre o produto e suas informações de configuração.

Um processo robusto e bem documentado de verificações da configuração e da incorporação das mudanças à configuração (Subseção 8.6.1 e Subseção 8.6.2) representam evidências definitivas de observância dos requisitos e consistência da documentação e de linhas de bases. A ausência de um processo desse tipo pode inviabilizar a eficácia das auditorias, o que pode trazer baixa confiabilidade dos processos e dos produtos que estão sendo adquiridos ou desenvolvidos. A baixa confiabilidade pode acarretar prejuízos de diferentes ordens, como financeiros e de imagem, além de problemas legais.

A auditoria de um produto complexo pode ser realizada com uma série de auditorias incrementais com base em amostras de registros produzidos pelas revisões e pela execução dos processos.

Auditorias podem ser conduzidas pela organização responsável pela produção do produto, pelo cliente ou por um terceiro. As auditorias devem ser preparadas e planejadas. Geralmente são membros da preparação representantes das organizações das partes envolvidas. Os planos de auditoria devem ser revistos e aprovados antes das auditorias. Os planos indicam o escopo da auditoria, as ferramentas, os equipamentos e o pessoal com perfil adequado ao tipo de auditoria a ser realizada.

Durante a execução da auditoria, os auditores registram questões significantes, discrepâncias e anomalias e recomendam ações de correção de curso nos achados de auditoria³⁵. Representantes das organizações envolvidas revêem os achados de auditoria e determinam as ações apropriadas. Os relatórios de auditoria registram os achados, as conclusões, as recomendações e as ações corretivas, se houverem. A execução das ações corretivas devem ser acompanhadas de modo a confirmar se são corretamente aplicadas e suficientes para atingir os fins previstos.

Auditorias podem ser realizadas em qualquer momento e com diferentes objetivos. Por exemplo, uma auditoria pode ser realizada para determinar a configuração atualmente instalada de um equipamento em uma instalação funcional ou em um veículo; ou para avaliar as quantidades e a configuração de peças de reposição em um estoque. De toda forma, é possível identificar pelo menos dois tipos de auditoria:

- **Auditoria funcional de configuração:** usada para verificar e certificar se

³⁵Achados de auditoria: são registros de deficiências em controles internos, fraudes, atos ilegais, violações de contratos, acordos de subvenção e abusos. Os elementos necessários para um achado são inteiramente dependentes dos objetivos da auditoria. Um achado ou conjunto de achados é completo quando atende todos os objetivos da auditoria. Critério, condição, causa, efeito ou efeito potencial são elementos comumente encontrados em achados de auditoria (VALLABHANENI, 2005, p. 14), (GAO, 2007, p. 70), (GAO, 2011, p. 66-67).

as funções de um produto, sistema ou mesmo de um item de configuração atendem aos requisitos especificados. Essencialmente, a auditoria consiste em rever os resultados de testes, análises, inspeções, demonstrações e simulações de performance para provar que os requisitos foram atendidos. Os testes incluem verificações e testes de aceitação de todas as funções do produto. Mudanças incorporadas a um novo design devem ser verificadas de forma a estabelecer se o novo desempenho do produto atende ao grau de degradação aceitável pela mudança;

- **Auditoria física de configuração:** usada para verificar se a configuração do produto corresponde exatamente à configuração esperada do produto, ou seja, se o produto atende precisamente ao design detalhado do produto. Essa garantia possibilita que o produto possa ser produzido, mantido e atualizado quando necessário. A auditoria física da configuração estabelece uma linha de base do produto que serve como ponto de partida para o controle da configuração e para futuras aquisições. A auditoria examina a configuração atual de uma amostra representativa do produto para validar que:
 - a configuração de uma unidade do produto corresponde às informações de definição do produto;
 - cada item está correto e unicamente identificado;
 - as funcionalidades aprovadas e verificadas em uma auditoria funcional de configuração são atendidas pelas informações de configuração do produto e pela unidade do produto em auditoria;
 - todas as ações de correção identificadas por uma auditoria funcional foram realizadas;
 - processos de suporte usados na produção e manutenção do produto são válidos.

É recomendável que as auditorias físicas sejam realizadas o mais cedo possível e com uma frequência tal que reduzam os custos no caso de ações corretivas serem necessárias. Do ponto de vista logístico, é essencial que as atividades de suporte conheçam exatamente qual é a configuração de um produto, caso contrário, pode se tornar inviável ações de correção, como reposição de peças ou ajustes de software em produção. Por isso, as auditorias físicas devem estabelecer linhas de base consistentes dos produtos e das informações de configuração dos produtos.

8.7 Fechamento

Antes de encerrar o capítulo, com intuito de complementar os princípios de GC, porém sem a pretensão de esgotar as possibilidades de discussões do tema, acrescente-se o seguinte:

- Embora a ANSI/EIA-649-B estabeleça que documentos só possam ser considerados partes de uma *baseline* após serem submetidos a revisão que comprove que estão completos, válidos (corretos) e prontos para uso, é útil conceber linhas de base que não tenham necessariamente esse requisito garantido. Considere o exemplo: a linha de base R1 representa os requisitos do produto aprovados pelo cliente. R1-D1 representa a primeira versão da concepção de design dos requisitos estabelecidos em R1. No momento em que foi estabelecida, R1-D1 pode não estar correta ou completa em relação a R1. R1-D1 pode não estar completa porque pode representar apenas parte dos requisitos. Da mesma forma, pode não estar correta porque pode ainda não ter sido submetida a testes ou a verificações. No entanto, identificar R1-D1 é essencial para a troca da responsabilidade pelos testes que serão coordenados por uma equipe específica da organização. Trata-se, portanto, de um atributo de R1-D1 não ter sido ainda submetida a testes que comprove sua correção. Da mesma forma, trata-se de uma característica ela não estar completa. Se R1-D1 não inovar em relação a R1, ou seja, se R1-D1 não conceber um design de um produto que não esteja estabelecido nos requisitos, ele ainda assim atende ao princípio básico de representar uma configuração no tempo;
- A ANSI/EIA-649-B coloca que “Quando uma mudança ocorre em um produto ou em uma parte do produto, seus documentos (projetos de engenharia, modelos de produtos, etc.) são atualizados para refletir a mudança” (TECHAMERICA, 2011, p. 22). No entanto, as mudanças podem ocorrer de forma inversa, ou seja, é possível que documentos sejam alterados antes de os produtos sofrerem as mudanças. Nesse sentido, caso os documentos que descrevem a configuração de um produto sejam alterados, o produto precisa ser igualmente modificado. Isso pode ser especialmente frequente em Engenharia de Software, no qual o produto e os documentos do produto são formados pela mesma matéria, no caso, todos são software. Por exemplo, quanto mais se avança na noção de documentação embutida no código-fonte dos programas de computador, mais complexo se torna definir as fronteiras entre a configuração do produto e

a configuração das informações sobre o produto;

- Os identificadores, detalhados na [Subseção 8.3.3](#), podem ser entendidos como rótulos atribuídos aos itens, as companhias e até às pessoas. *Tags* RFID *Radio Frequency IDentification*³⁶ podem ser utilizadas para identificar produtos, bem como crachás e inspeções biométricas são úteis para identificação de pessoas. Os rótulos podem ser numéricos, alfanuméricos ou uma representação digital mais complexa, como o caso das instruções biométricas.

Os princípios detalhados neste capítulo são sumarizados no [Apêndice B](#). O referido apêndice agrupa os princípios nas respectivas seções em que eles aparecem. As seções representam cada uma das funções de GC.

O assunto referente às funções de GC é abordado novamente no [Capítulo 10](#), especialmente na [Seção 10.5](#), na qual são discutidas questões referentes ao paradigma que as funções representam para a GC e na [Seção 10.7](#), que descreve contribuições da Gerência de Configuração à Arquitetura da Informação. Propostas de definição de “gerência de configuração” e “item de configuração” são realizadas na [Seção 10.2](#).

³⁶Ver [Subseção 7.5.2](#).

Parte III

Resultados

9 Ensaio de uma teoria sobre configuração

9.1 Introdução

Este capítulo apresenta uma proposta de explicação sobre as questões: “o que é configuração?”, “qual é a diferença entre *configuração* e *arquitetura*?” e “o que se pode entender por *configuração da informação*?”¹ Com isso em tela, inicia-se o desenvolvimento de um arcabouço teórico sobre configuração. O capítulo é um ensaio de uma teoria sobre configuração² que tem o propósito de analisar perspectivas e elementos que possam promover explicações científicas no âmbito da Arquitetura da Informação. Como um ensaio, o desenvolvimento das ideias é realizado de forma livre, sem rigor formal. O rigor devido a essa explicação foge ao escopo desta pesquisa e, por isso, é sugestão a trabalhos futuros registrada na [Seção 11.2](#).

A [Seção 9.2](#) utiliza ideias desenvolvidas no [Capítulo 4](#) para propor definições para *configuração*. Na [Seção 9.3](#), inicia-se o detalhamento de um tipo específico de relação, a *relação de composição*. A [Seção 9.4](#) detalha dois operadores de configurações: o *operador zoom* ([Subseção 9.4.1](#)) e o *operador detach* ([Subseção 9.4.2](#)). Com base nas seções anteriores, a [Seção 9.5](#) realiza propostas a respeito dos conceitos de *unidade fundamental da configuração* e de *coisa* ou *objeto*, estes abordados como sinônimos. Proveniente da ideia de *objeto* desenvolvida, no âmbito da [Subseção 9.5.1](#) questões referentes às visões de mundo *endurant* e *perdurant* são discutidas. A [Seção 9.6](#) utiliza a fenomenologia e a TGAI como bases para desenvolver o conceito de *nível ontológico*, que se refere às configurações que ocorrem em ou com sujeitos a partir de propriedades de configurações em nível ontológico inferior. Ainda nesse tema, na [Subseção 9.6.1](#) e na [Subseção 9.6.2](#) são abordadas questões referentes à natureza dos *sujeitos* e dos *níveis ontológicos*. Na [Seção 9.7](#) é apresentada uma distinção entre *forma* e *configuração*. Na [Seção 9.8](#) é realizada uma caracterização do conceito de Dinâmica da TGAI. Com base no arcabouço proposto, a [Seção 9.9](#) propõe distinções entre *configuração* e *arquitetura*. Por fim, na [Seção 9.10](#) e na

¹Ver [Introdução](#).

²Ver [Subseção 9.1.1](#).

Seção 9.11, são discutidos os conceitos *configuração da informação* e *arquitetura da informação*, respectivamente. Os conceitos propostos e os assuntos discutidos são embasados nos capítulos de revisão bibliográfica desta pesquisa.

As definições são propostas com base em um raciocínio sequencial, que se inicia na próxima seção e se encerra no fechamento deste capítulo. Cada seção depende das ideias providas nas seções anteriores a ela, todas centradas na ideia de *configuração* provida pela Seção 9.2.

Os nomes de seções e capítulos entre parênteses indicam onde o leitor pode encontrar detalhamento, os fundamentos ou a referência das ideias apresentadas no texto.

A sigla TGAI refere-se à *Teoria Geral da Arquitetura da Informação* proposta por Lima-Marques (2011), discutida na Seção 6.5.

9.1.1 Por que um ensaio?

O objetivo geral de “propor um modelo”³, no sentido de algo completo ou acabado, mostrou-se demasiadamente amplo para o escopo deste trabalho. Isso ficou evidente a partir do momento em que foi identificada a escassez de textos especializados no tema *configuração* e a pluralidade de definições e usos díspares em torno do tema, conforme pode ser observada na revisão bibliográfica, especialmente no Capítulo 4 e no Capítulo 7.

Devido a isso, este capítulo detalha não um modelo completo sobre configuração, mas descreve um ensaio que representa o início e se propõe como base para o desenvolvimento de uma teoria ampla sobre *configuração*.

Desse modo, opta-se por manter o objetivo geral originalmente proposto e por destacar que aquele objetivo é atingido como um ensaio de uma teoria, e não como uma teoria completa. O aprimoramento dos conceitos propostos neste capítulo, com vistas a atingir aquele objetivo geral original, é sugestão a trabalhos futuros descrito na Seção 11.2.

9.2 A configuração

Com base na pesquisa desenvolvida no Capítulo 4, depreende-se que a ideia de configuração está relacionada com noções fundamentais de *forma*, de *composição* e de *disposição*

³Objetivo geral do trabalho: analisar perspectivas de integração, teórica e prática, e propor modelo a fim de promover explicações científicas sobre o tema *Configuração* no contexto de *Arquitetura da Informação*.

(Seção 4.4). A partir dessas ideias, de forma livre e em sentido amplo, a *configuração* poderia ser entendida como:

1. a disposição em que as coisas estão;
2. a modo como as coisas são compostas;
3. a forma produzida pelas relações de coisas;

Dessas asserções, questiona-se: quais são essas coisas que a configuração se refere? O Capítulo 4 destaca que na Matemática as coisas são pontos; na Física e na Química são elétrons, átomos ou moléculas; na Administração são agentes, funções ou serviços em departamentos, em pessoas, em linhas de montagem; na Psicologia são objetos compostos de tal forma que são únicos para um sujeito; na Gerência de Configuração são produtos, serviços, documentos e até pessoas; para Hillier (2007) trata-se de um conceito não-discursivo que representa “relações em relação a outras relações”; e para Wittgenstein (1968) as coisas ou os objetos “formam a substância do mundo”. Embora não seja motivo de estranheza, com base nessas posições, é possível concluir que não existe um único conceito ou referência para *coisa*. Por isso, de forma genérica, assume-se *coisa* como *objeto ontológico*. Neste capítulo, os conceitos *coisa* e *objeto* são tratados como sinônimos⁴.

Considerando que relação é uma ligação, caso se entendesse por *configuração* as coisas e suas ligações, a única característica que diferiria configuração de pura relação seria a presença “do configurado”, ou seja, daquilo que seria objeto da relação, da coisa da relação. No entanto, a utilização do conceito de ligação tornaria a definição demasiadamente abrangente, uma vez que não traria muitas instruções sobre como identificar aquilo que não seria configuração. A noção de *forma*, principalmente como utilizada no âmbito da Gestalt (Subseção 4.3.3), reflete uma relação que ocorre não na coisa em si, mas num sujeito que experimenta ou vivencia a configuração. Neste caso, trataria de uma dependência ou de uma sujeição do conceito *configuração* a um sujeito. Além disso, na noção de forma não existe necessariamente a presença do objeto. As formas são as relações que são mantidas e por isso a ideia prescinde das próprias coisas. Essas características são interessantes e úteis, tanto que são empregadas de outro modo na Seção 9.6, mas não são utilizadas na definição do conceito *configuração* porque a dependência de sujeitos à

⁴Embora Siqueira (2008, p. 121) proponha que no âmbito da Arquitetura da Informação objeto é equivalente à registro e estes só existam na relação entre coisa e sujeito, ou seja, que existe uma diferença entre coisa e objeto, neste ensaio ainda não existe a noção de registro e, até esta seção, nem de sujeito. Os sujeitos são abordados na Seção 9.6. Por isso, coisa e objeto é assumido como equivalentes e não se define ou se utiliza aquela definição de registro.

existência da configuração não seria útil para explicar questões referentes à *informação ontológica*⁵, por exemplo. Por isso, de forma técnica, opta-se por restringir o conceito de configuração à noção de *composição* e por manter a presença da *coisa* participante da configuração.

Desse modo, realiza-se a seguinte proposta de definição:

Definição 9.1 (Configuração) *Entende-se por configuração um conjunto finito e não vazio de objetos associados por relações de composição.*

Da definição se obtém que para haver configuração é necessário haver ao menos dois objetos que mantenham relações de composição entre si. Também pela definição, quando coisas estão compostas, essas coisas também estão configuradas, são configuração. A noção de coisa como configuração é abordada na [Seção 9.5](#). Cabe ressaltar que pela definição, é essencial à noção de *configuração* a presença “do configurado”, do objeto da configuração. Portanto, é essencial à noção de configuração: *a existência de objetos* que mantenham uma relação de composição.

A noção de *disposição* está relacionada com as ideias de distribuição de partes em um espaço ([ABBAGNANO, 2007](#), p. 290). A disposição remete a propriedades como posição e à localização em um espaço. Neste sentido, a disposição ou a distribuição de objetos pode ser caracterizada pelas posições que esses objetos possuem em relação a um eixo, a um ponto de referência, aos outros objetos, ou às fronteiras dos espaços nos quais estão inseridos. Nesse contexto, conceitos como *combinação* e *arranjo* também estão relacionados com a noção de *disposição*. No âmbito deste ensaio, a noção de *disposição* é compreendida como propriedades, atributos ou características das relações de composição dos objetos, ou seja, como propriedades das configurações. A noção de ordem é acessória à ideia de disposição. Trata-se da relação qualquer entre dois ou mais objetos que possa ser expressa por meio de uma regra. A ordem sequencial dos números inteiros é um exemplo ([ABBAGNANO, 2007](#), p. 730).

A configuração pode estar inserida num espaço. Considerando *espaço* como aquele proposto pela TGAI ([Subseção 6.5.4](#)), o espaço é uma distinção. Nesse caso, necessariamente é preciso haver uma delimitação, uma fronteira para que seja possível conceber a noção de espaço. Desse modo, a expressão *espaços distinguidos* é pleonástica. Por outro lado, a expressão *configuração distinguida* tem significado específico no âmbito deste ensaio e é abordada na [Seção 9.5](#). Essa seção também aborda que espaços podem participar

⁵Ver [Seção 6.2](#), [Subseção 6.5.3](#) e [Seção 9.10](#). Ver também discussão sobre os conceitos de *forma* e *configuração* na [Seção 9.7](#).

como objetos em outras configurações. Um espaço também isola uma configuração ou um conjunto de configurações. A [Subseção 9.4.2](#) aborda o isolamento de configurações em espaços. Outras noções de espaço podem ser utilizadas no aprimoramento deste ensaio, como aqueles referentes aos espaços topológicos.

É possível falar em configurações por meio do conceito de Estado. Conforme [Wittgenstein \(1968\)](#), “*O estado de coisas é uma ligação de objetos (coisas)*”. Essa concepção é a mesma utilizada no âmbito da TGAI. Isso é abordado na [Subseção 9.4.1](#).

9.3 A relação de composição

Composição é a relação que coisas possuem umas com as outras de forma tal que essas coisas se tornam uma só, ou que de partes simples se possa combinar para formar uma mais complexa. O sentido é o mesmo utilizado na Matemática com a composição de funções: “*The nesting of two or more functions to form a single new function is known as composition*” ([WEISSTEIN, 2012](#)).

A composição possibilita a “configuração de configurações”. Com essa relação, as configurações podem ser compostas com e em outras configurações. A composição de uma configuração com outra gera uma nova configuração, tão diferente das primeiras quanto forem os tipos de composições aplicadas. Dessa forma, abordando configurações e não funções estritamente matemáticas, propõe-se que:

Definição 9.2 (Relação de composição) *A relação de composição transforma configurações em uma configuração única.*

A ideia de *relação de composição* é assumida neste ensaio de forma absolutamente geral. Não há restrição quanto os tipos de relação de composição. A composição pode, inclusive, ser uma característica entre tantas outras que participam de uma mesma relação. Desse modo, a relação de composição pode ser de diferentes tipos, ou diferentes tipos de relação podem ter a característica de composição. Do mesmo modo, as relações de composição podem possuir propriedades, atributos ou características. Destaca-se que um conjunto dessas propriedades podem indicar a noção de *disposição* ([Seção 9.2](#)).

A relação de *composição* remete a uma noção de hierarquia entre as configurações. Desse modo, *composição* também pode referir-se ao número de distinções feitas entre as configurações nessas hierarquias. Esse tema é discutido na [Subseção 9.4.1](#).

9.4 Operadores de configurações

No âmbito deste ensaio, operadores são funções que atuam em configurações e produzem como resultado outras configurações. Na [Subseção 9.4.1](#) é proposto um operador capaz de navegar entre composições de configurações — o *operador zoom*. Na mesma seção ainda é caracterizada a noção de Estado da TGAI. Uma breve discussão referente ao *isolamento de configurações* é realizada na [Subseção 9.4.2](#), na qual é proposto outro operador, o *operador detach*.

9.4.1 O operador zoom

Relações de composição podem formar camadas de configurações, no sentido que uma configuração é composta de outras, que é composta de outras, e assim sucessivamente. Um determinado automóvel é objeto em uma configuração de carros em um pátio. Esse automóvel também é uma configuração de chassi, bancos, volante, escapamento, motor, etc. O motor, por sua vez, é uma configuração de pistão, cilindro, biela... e assim sucessivamente. De alguma forma, parece ser possível navegar pelas composições das configurações, realizar distinções nessas camadas, compor e decompor configurações. Para representar essa capacidade, propõe-se um operador que possibilite navegar entre as configurações, ou seja, que ofereça a capacidade de realizar mais ou menos distinções entre as composições de configurações. Trata-se do operador *zoom*:

Definição 9.3 (Operador zoom) *Zoom é o operador de identificação de distinções entre configurações. A ação zoom out (z-) sobe e a ação zoom in (z+) desce na hierarquia de composições de configurações.*

O *zoom in (z+)* desce na hierarquia de composições de configurações, de tal modo que identifica mais configurações diferentes. Ele aumenta a resolução das configurações. É o mesmo que reduzir o número de composições. De modo oposto, o *zoom out (z-)* reduz a resolução de distinções e identifica menos configurações ao subir pela hierarquia de composições. É o mesmo que aumentar o número de composições.

As ações do operador *zoom* permitem navegar nas relações de *composição* e realizar distinções. Essas distinções são também configurações. A [Figura 30](#) ilustra essa ideia. Embora delimitadas, as configurações ainda estão emaranhadas na configuração que fazem parte: elas não são destacadas nem isoladas da configuração original. Um outro operador é responsável por destacar a configuração da configuração original e movê-la a outro espaço.

Os assuntos referentes à configuração destacada, absolutamente isolada e o respectivo operador são abordados na [Subseção 9.4.2](#).

Estados da TGAI ([Subseção 6.5.5](#)) podem ser entendidos como algum nível de *zoom* de uma configuração. Quando determinadas distinções entre as configurações são realizadas (e outras não), obtém-se a identificação de um Estado da configuração. O conteúdo do Estado, que está em um espaço ([Subseção 6.5.4](#)), é a própria coisa configurada. Portanto, um *zoom* qualquer sob uma configuração é a caracterização de um Estado \mathcal{E} . Dessa forma, o operador *zoom* produz como resultado um Estado \mathcal{E} , que representa uma configuração única.

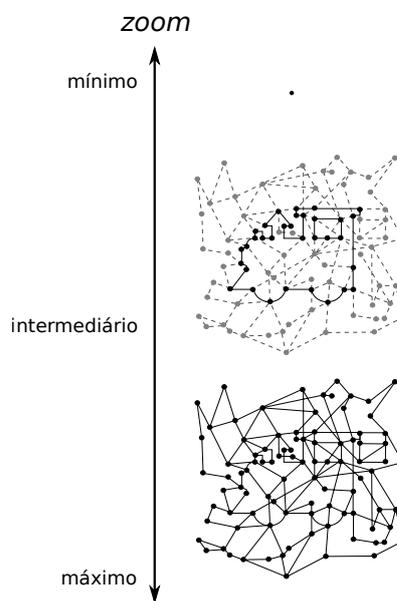


Figura 30: Operador *Zoom*

Fonte: autores

Uma questão referente ao operador proposto é referente aos seus limites inferior e superior. Ou seja, qual é o mínimo *zoom*? E qual seria o *zoom* máximo? Esse tema é abordado na [Seção 9.5](#).

9.4.2 O operador *detach*

O *zoom* opera sob a configuração de forma a fazer distinções entre as configurações. O operador, no entanto, não destaca nem isola a configuração distinguida de suas relações originais. Ou seja, o produto do *zoom* não é um sistema fechado ou apartado da configuração original, mas um estado dessa configuração distinguida no mesmo espaço.

Para obter uma configuração isolada da configuração original, uma operação adicional

deve extrair os objetos em um determinado nível de distinções de configurações, ou seja, deve extrair os objetos de um Estado \mathcal{E} para um outro espaço⁶. Trata-se do operador *detach*.

Definição 9.4 *Operador detach* Detach é o operador que move uma configuração de um espaço para outro.

No novo espaço, caso a configuração tenha perdido ou alterada ao menos uma de suas relações de composição, a nova configuração não se trata da configuração anterior, mas de uma configuração nova, mesmo que se seja composta pelos mesmos objetos. Trata-se de noções para o desenvolvimento de critérios de identidade de configurações (VARZI, 2011). A Figura 31 ilustra o movimento de uma determinada configuração de um espaço para outro.



Figura 31: Operador *Detach*

Fonte: autores

9.5 Os objetos e as unidades fundamentais da configuração

Na Seção 9.2 coisa é entendida, de forma genérica, como objeto ontológico. Porém, com o arcabouço formado nas seções anteriores, nesta seção é possível realizar um aprimoramento na concepção de coisa e de objeto, estes tratados como sinônimos.

A discussão é iniciada com uma pergunta: qual é a menor unidade de objeto ontológico considerado na composição de coisas? Ou seja, qual é objeto fundamental no desenvolvimento de configurações? Caso se tem, por exemplo, uma pedra, ou uma flor, elas poderiam não ser objetos, mas sim configurações, uma vez que a pedra, assim como a flor, é uma

⁶Ver Subseção 6.5.4

relação física entre moléculas, átomos, elétrons. . . As moléculas, átomos e elétrons são todos objetos ontológicos e podem participar de configurações. A [Subseção 4.3.5](#), inclusive, é dedicada à exposição dessa noção de configuração. O *Maia - Método de arquitetura de informação aplicada*⁷ considera que *elemento* em uma configuração do tipo *arquitetura da informação* é a *informação*. Na esfera do estudo das ontologias, o limite que referido remete, por exemplo, às visões de mundo *endurant* e *perdurant*, discutidas brevemente na [Subseção 9.5.1](#) e na Matemática são os próprios pontos que podem ser combinados para formar configurações ([Subseção 4.3.2](#)). Ou seja, a delimitação do que é fundamental depende do contexto no qual a ideia de configuração é aplicada. Por isso, apresenta-se uma proposta de definição genérica para *unidade fundamental da configuração*:

Definição 9.5 (Unidade fundamental da configuração) *As unidades fundamentais da configuração são as coisas indivisíveis, inseparáveis e que não podem ser decompostas em outras sem deixarem de fazer parte das configurações.*

Uma configuração pode ser constituída de inúmeros casos de unidades fundamentais. Não é necessário que exista apenas uma única unidade fundamental que componha todos os objetos configurados. Ou seja, em uma configuração pode existir um conjunto de diferentes unidades fundamentais.

Caso a menor unidade possível definida se quebre ou se separe, então as suas partes não mais participam da configuração. Isso é útil, por exemplo, na definição de *item de configuração* no âmbito da Gerência de Configuração. Esse assunto é abordado na [Seção 10.2](#).

Retomando o tema referente à concepção de coisa e de objeto, uma pedra, assim como uma flor, podem ser vistas como objetos, da mesma forma que um planeta inteiro ou um simples clipe de papel também o podem, mesmo que essas coisas também sejam configurações (de átomos, de moléculas, de países, etc.). Pelo arcabouço proposto até este ponto, é possível compreender objeto como as distinções realizadas pelo *zoom*, uma vez que o produto do operador, um Estado \mathcal{E} , é uma configuração distinguida. Como participam de configurações objetos que podem ser unidades fundamentais tanto quanto podem ser composições de outros objetos, ou seja, configurações de configurações, surge uma dualidade na concepção de objeto: ora é coisa fundamental, ora é composição de coisas, ou, de outro modo:

1. Objeto é uma configuração distinguida;

⁷Ver [Subseção 6.4.1](#).

2. Objeto é uma unidade fundamental.

Seria possível sair dessa situação de dupla definição diferenciando, por exemplo, coisa de objeto. No entanto, entende-se que isso não seria desejável, uma vez que não refletiria a noção cíclica e composicional da configuração da Natureza ontológica que se observa diariamente e que já foram citados exemplos. O objeto, portanto, também é uma configuração, uma configuração com escopo bem definido, distinta de outra configuração, tanto quanto é uma unidade fundamental que pode ser composta para formar configurações. Portanto, a escolha sobre apenas uma das opções sobre o que é objeto — se é algo indivisível e fundamental na Natureza ou se é configuração — é desnecessária e indesejável. A dualidade da definição não só convive harmonicamente com o operador *zoom* e com as demais definições propostas, como completa a noção de configuração. No objeto como configuração, quanto maior for o *zoom* aplicado, mais distinções são realizadas. Isso pode ser realizado até um *determinado limite*: até o limite do indivisível e fundamental, ou, como é proposto, até a *unidade fundamental da configuração*.

Com essas definições, é possível analisar os limites superior e inferior do operador *zoom* (Subseção 9.4.1)⁸:

- **mínimo zoom** é aquele no qual a configuração não possui distinções. A configuração é composta de forma tal que produz um único ponto, ou um único objeto. Como não há nenhuma distinção, no sentido da TGAI, nele não há espaço⁹, o que não significa que ele não esteja num espaço. Trata-se de um único objeto composto e distinguido. Nesse sentido, como objeto, um espaço pode participar de outras configurações.
- **máximo zoom** é aquele no qual todas as distinções estão presentes. O limite máximo do *zoom* é quando apenas objetos na unidade fundamental da configuração aparecem como objetos configurados, ou seja, quando não há nenhuma outra composição.

9.5.1 *Endurant e Perdurant*

Os limites das composições das configurações nos remete a questões em torno da *unidade elementar* que participa de configurações. A unidade elementar, ou fundamental,

⁸Ver Figura 30.

⁹Ver Subseção 6.5.4

necessariamente deve ser um objeto ontológico? Essa questão leva, por exemplo, a duas visões de mundo: a *endurant* e a *perdurant*. Masolo et al. (2001, p. 11) introduz o tema:

Classically, endurants (also called continuants) are characterized as entities that are ‘in time’, they are ‘wholly’ present (all their proper parts are present) at any time of their existence. On the other hand, perdurants (also called occurrents) are entities that ‘happen in time’, they extend in time by accumulating different ‘temporal parts’, so that, at any time t at which they exist, only their temporal parts at t are present.

De forma sucinta, é possível entender que:

1. na visão de mundo *endurant* há coisas que são concretas, rígidas e fundamentais no tempo;
2. na visão de mundo *perdurant* as coisas são o estado ou as relações que elas têm em determinado ponto do tempo. Elas não são rígidas. As coisas não são, apenas estão.

Na visão *endurant* os objetos são rígidos e participam de relações para formar configurações. No mundo *perdurant* os objetos são as próprias relações que eles mantêm em determinado estado ou ponto do tempo. Investigando os limites da ideia de *perdurant*, e talvez até extrapolando-as mas mantendo a mesma linha de raciocínio, é possível compreender que, em última instância, neste caso não existem objetos duros: são as relações, e apenas elas, que participam das configurações¹⁰. A relação, ou a ligação, se confunde com a própria coisa. Neste caso, a configurado são os próprios estados das relações.

Em suma, a diferença entre as duas visões de mundo está que na visão *endurant* a configuração existe basicamente como níveis de composição das coisas. Já na visão *perdurant*, a configuração ocorre como composição de relações de estado e de variação de tempo. Não se trata de um contra-exemplo da definição de *configuração* apresentada na Seção 9.2, mas de uma noção que contribui para o estabelecimento das unidades fundamentais que participam da configuração.

As visões de mundo *endurant* e *perdurant* são úteis para modelagem conceituais de configurações por meio de ontologias. Guizzardi (2005) é uma relevante referência sobre esse tema, que inclusive faz parte das sugestões a trabalhos futuros (Seção 11.2).

¹⁰Trata-se de uma visão similar à adotada por Hillier (2007): “*Configuration means, put simply, relations taking into account other relations.*”

9.6 Os sujeitos e os níveis ontológicos da configuração

Dependendo da escolha realizada sobre a *unidade fundamental da configuração*, num mundo concebido por configurações, sujeitos, como seres humanos, também podem ser considerados configurações. Nesse caso, daria-se o nome de “sujeito” a um determinado tipo de distinção entre configurações de células, moléculas ou átomos, por exemplo.

Porém, no âmbito da fenomenologia (Subseção 6.5.1) e da TGAI, o sujeito é mais do que uma mera configuração de átomos. O sujeito, na experiência com o objeto, captura as propriedades desse objeto e projeta em si uma imagem daquele. A imagem é estabelecida como conhecimento. Este existe somente na presença simultânea entre objeto e sujeito.

O conhecimento produto da experiência, no entanto, não representa necessariamente a *verdade* do objeto ontológico, uma vez que apenas propriedades são capturadas e que para realizar essa captura o sujeito utiliza de mecanismos sensitivos, que não necessariamente estão ajustados de forma perfeita. É o caso, por exemplo, de um daltônico, ou mesmo de um cego ou de um surdo. Todos podem *conhecer* os mesmos objetos, as mesmas configurações, mas possivelmente formam imagens diferentes dos objetos conhecidos. Ou seja, a verdade imanente, aquela que se forma no sujeito a partir da imagem do objeto, e a verdade transcendente, que se trata da correspondência entre a imagem formada e o objeto real, podem não corresponder de forma perfeita: o que o sujeito acredita ser a verdade, não necessariamente é a verdade.

Essas ideias são úteis para introduzir o conceito de *nível ontológico*. Nesse conceito, a primeira ideia abordada é a de *nível ontológico base*.

Quando a *unidade fundamental da configuração*, discutida na Seção 9.5, é um objeto ontológico da Natureza, propõe-se que ela esteja no *nível ontológico base*. Desse modo, átomos, elétrons, folhas de papel, árvores e pessoas estão no nível ontológico base. Da mesma forma que as unidades fundamentais podem estar nesse nível, as configurações também podem. É o caso, por exemplo, da configuração de átomos que forma uma molécula de água; a configuração de moléculas de água que formam um oceano; ou ainda a configuração de pessoas que forma uma determinada sociedade. Nesses casos, falam-se em *configuração base* ou *configuração de nível ontológico base*. Com base nessas ideias, apresenta-se a seguinte definição:

Definição 9.6 (Nível ontológico base) *Nível ontológico base é como as coisas estão na Natureza ontológica.*

Por outro lado, ainda tomando como base a fenomenologia e a TGAI, o significado das representações de configurações inscritas em uma determinada linguagem são relações que se formam não na configuração do desenho, ou seja, não no suporte ou no documento sobre o qual está a imagem, nem na configuração do papel e da tinta ou no *LED*¹¹ do monitor no qual o desenho está inscrito. As relações se constituem com o sujeito, na forma de conhecimento da configuração experimentada. Ou seja, há determinados tipos de relações que ocorrem num sujeito. A beleza de uma obra de arte avaliada por uma pessoa; as lembranças que as experiências remetem; as imagens e as formas experimentadas na mente a partir dessas lembranças; o impacto que determinada pintura causa numa sociedade¹². . . todos esses são exemplos de relações que ocorrem necessariamente com e em sujeitos. Dependendo das relações consideradas como participantes de configurações, é possível estabelecer que as imagens ou o conhecimento criado nos sujeitos são também configurações. Nesse sentido, à configuração que se forma no sujeito a partir da captura de propriedades dos objetos, como imagem de uma configuração experimentada, propõe-se o nome de *configuração em nível ontológico superior*.

Propositalmente não se anuncia abstrações, nem necessariamente níveis mentais ou sociais, e nem estritamente *conhecimento*, no sentido da fenomenologia. O nome *nível ontológico* é escolhido porque, teoricamente, existe uma configuração em nível ontológico base que sustenta o objeto, o sujeito e a imagem produto da captura das propriedades. É possível compreender os níveis ontológicos superior também como meta-configurações, no sentido de que se tratam de configurações de configurações.

A menos que se seja o próprio sujeito, para modificar uma configuração em nível ontológico superior é necessário alterar configurações em níveis ontológicos base. Por exemplo, para alterar o conhecimento de um objeto qualquer por um sujeito, é necessário que se mude o objeto experimentado (trocar um quadrado por um triângulo), que se produza ondas sonoras de fala (explique o que é um quadrado ou o que é um triângulo), que se apresente pinturas ou palavras escritas, etc. Por outro lado, caso se seja o próprio sujeito, configurações podem ser alteradas com base em qualquer nível ontológico. Isso, inclusive, caracteriza a existência de diferentes níveis ou gradações de níveis ontológicos ao mesmo tempo. A composição de ideias e de configurações mentais são exemplos de

¹¹LED: Diodo Emissor de Luz.

¹²Um exemplo clássico que se poderia apresentar de impactos que obras de arte fazem em sociedades é o caso daquelas obras apresentada por Adolf Hitler (1889-1945) nos anos que antecederam o Holocausto como *Arte Degenerada* (BARRON, 1991) e (KÜHNEL, 2009). Naquela época, obras de arte foram expostas à sociedade alemã como exemplos de degeneração humana. Isso tinha a intenção “didática” de apresentar a distinção entre o que era belo do que não era para aquele povo. Hoje são conhecidas, no entanto, as verdadeiras intenções políticas do ditador. . .

distintos níveis ontológicos superiores. A construção de um nível por um sujeito não destrói o nível ontológico anterior, a menos que isso seja explicitamente realizado. Além disso, configurações inteiras podem existir exclusivamente em níveis superiores. Exemplos são as próprias experiências mentais de raciocínio, sonhos, pensamentos, etc¹³.

Porém, para o objetivo deste trabalho, é suficiente reconhecer a existência de configurações que ocorrem não na ontologia natural, mas como conhecimento no sujeito ou com o sujeito, ou seja, basta que se reconheça a existência de ao menos um nível ontológico diferente do base. Esses níveis ontológicos diferentes do base são os que é caracterizado como *superior*. Portanto, baseado nessas ideias, propõe-se o conceito de *nível ontológico superior*:

Definição 9.7 (Nível ontológico superior) *Está em um nível ontológico superior a configuração estabelecida a partir de propriedades capturadas por um sujeito.*

O sujeito, portanto, é aquele que tem a capacidade de capturar propriedades de configurações que serão restabelecidas exclusivamente a partir dessas propriedades. No âmbito da fenomenologia e da TGAI, a configuração produto dessa captura é o conhecimento no sujeito. Desse modo, apresenta-se a proposta de definição para sujeito:

Definição 9.8 (Sujeito) *O sujeito é o que tem a capacidade de estabelecer configurações em diferentes níveis ontológicos.*

Uma evidência da capacidade de mudança de nível ontológico em sujeitos humanos é a *Gestalt* da Psicologia ([Subseção 4.3.3](#)): o sujeito não vê as partes, mas sim o todo, que é compreendido como uma *forma* por ele. A compreensão de um conjunto de partes como um todo único é uma mudança de nível ontológico pois, além de manter uma relação de abstração e de produzir uma *forma* compreendida pelo sujeito, o todo capturado é conhecimento para ele. Desse modo, a configuração base *forma*, no sentido utilizado pela *Gestalt* ([Subseção 4.3.3](#)), outra configuração, figurada como conhecimento no sujeito ou com o sujeito. Disso se depreende que a configuração tem a capacidade ou a propriedade

¹³Esta argumentação, não se refere a questões sobre se é possível ou não conceber algo absolutamente novo, que não tenha nenhuma relação com experiências do sujeito. Este ensaio não oferece uma posição sobre essa questão. O que se explica é que os níveis ontológicos possuem relações, mas também podem ser concebidos de forma independente uns dos outros. Exemplos são configurações criadas exclusivamente a partir de objetos já em nível ontológico superior inseridos no espaço absolutamente isolado da configuração. Neste caso, as relações entre os espaços são perdidas e a configuração interna não tem acesso àquilo que está fora.

de dar forma ou de encaixar-se em uma forma na presença de sujeitos. Esse tema é abordado na [Seção 9.7](#).

Retomando a questão referente à *verdade*, a configuração base refere-se à *verdade* como está no mundo. Conhecer essa verdade é tornar os níveis ontológicos superiores mais próximos possíveis desse nível base. Quanto mais próximo do objeto de nível base, maior é o grau de *verdade* entre as configurações para os sujeitos. Essa concepção abre espaço para o desenvolvimento de estratégias de verificação e validação de configurações capturadas e processadas por sujeitos no âmbito do gerenciamento de configurações específicas.

9.6.1 Sujeitos devem ser cognoscentes?

A explicação sobre sujeito e nível ontológico é baseado na TGAI e na fenomenologia. Nesta linha filosófica, o sujeito é um ser humano, que tem a habilidade de ser cognoscente. Porém, uma questão que se pode levantar a respeito dos níveis ontológicos e dos sujeitos é referente à natureza do sujeito: considerando a definição de *nível ontológico superior*, poderia o sujeito não ser um sujeito cognoscente? Ou seja, uma organização social, como uma empresa ou uma grande corporação, uma célula biológica, ou mesmo uma rocha poderiam ser sujeitos capazes de identificar configurações em níveis ontológicos diferentes? A ação/reação que determinadas configurações fazem em outras, como seria o caso de duas pedras se chocando, ou de uma organização que apreende a nova configuração de suas ações nas bolsas de valores, poderia ser considerada a mudança de nível ontológico naquelas configurações? Se se considera o sujeito humano exclusivamente como configuração física, ou seja, se o ser humano é exclusivamente a composição de elementos físicos comuns ao universo (de fato os humanos são largamente compostos de carbono), o próprio conhecimento que se encontra em um nível ontológico superior é simplesmente uma abstração de reações quânticas individuais entre os objetos (talvez indivisíveis e duros) da Natureza. A [Seção 9.6](#) propõe que os níveis ontológicos estão *sobre* uma configuração base, ou seja, assim como o hardware sustenta fisicamente o software, é uma configuração física, ontológica que sustenta o conhecimento fenomenológico. No entanto, não se toma posição sobre se o fenômeno do conhecimento pode ou não estar presente em configurações-não-cgnoscentes. Entende-se que o tema referente aos sujeitos não-cgnoscentes é uma questão em aberto. Por isso o assunto é anotado como sugestão a trabalhos futuros ([Seção 11.2](#)).

De toda forma, em termos estritos das definições expostas, a noção de *nível ontológico* já estaria completa se no contexto específico que utilize o arcabouço proposto:

- existir algo ou uma configuração que exerça o papel de sujeito;
- existir um tipo de mecanismo ou relação no sujeito que represente a captura das propriedades de uma configuração de modo que seja possível estabelecer outra configuração a partir dessas propriedades capturadas.

Desse modo, caso se entenda que sujeitos podem ser configurações não-cognoscentes, a concepção de *nível ontológico* proposta parece ser uma generalização da ideia de *conhecimento* da fenomenologia, uma vez que para esta o conhecimento não existe para outros tipos de sujeitos que não sejam cognoscentes. No âmbito deste ensaio, a noção de sujeito, portanto, depende do arcabouço teórico utilizado para defini-lo. Uma opção é a fenomenologia, embora não necessariamente seja a única.

9.6.2 É necessário que a ontologia base seja a Natureza?

Da mesma forma que se apresentam opções quanto à natureza do sujeito, questiona-se se o conceito de *nível ontológico base* pode ser relativizado. Ou seja, teoricamente não existe impedimento para que o nível base seja aquele que se defina que seja, e não necessariamente a Natureza. Nesse caso, o nível ontológico superior seria aquele que participaria de relações com o que se estabeleça que seja o sujeito. Como os níveis ontológicos superiores podem ser compostos, o operador *zoom* poderia ser igualmente aplicado às composições desses níveis. A implementação do operador, no entanto, dependeria do arcabouço utilizado para definir sujeito e nível ontológico. Este trabalho não avança nessa vertente, mas a traz como sugestão a trabalhos futuros ([Seção 11.2](#)).

9.7 Uma distinção entre *forma* e *configuração*

Do conceito de *forma* abordado na [Subseção 4.3.3](#), além daquela concepção da Gestalt na qual *forma* é aquilo que é percebido por um sujeito a partir da experiência simultânea com objetos, depreende-se também uma concepção de forma como a utilizada pela Lógica e pela Matemática. Trata-se da *forma* como relações que existem entre os objetos, de tal modo que se pode substituir os objetos e manter a mesma forma.

Nesta última concepção, como na definição de configuração apresentada a presença do objeto é imprescindível, a configuração não é a forma, mas os objetos na configuração podem estar em alguma forma. Do ponto de vista da Lógica e da Matemática, a configuração é uma instância de uma determinada forma. Por exemplo, na [Equação 9.1](#) P e

Q são variáveis e não objetos. Por isso, a equação denota uma forma lógica e não uma configuração.

$$P \rightarrow Q \tag{9.1}$$

Já quando as variáveis P e Q são “instanciadas” respectivamente em objetos como p e q , como na [Equação 9.2](#), obtém-se uma configuração. A configuração, inclusive, encaixa-se em uma determinada forma. No caso, a forma da [Equação 9.1](#).

$$p \rightarrow q \tag{9.2}$$

Do ponto de vista da Gestalt, o caminho é inverso. Ou seja, a configuração não está em uma forma, mas denota ou determina a forma do objeto que é experimentado e compreendido pelo sujeito.

Dessas ideias, destaca-se uma propriedade ou uma característica da configuração:

Propriedade 9.1 (Propriedade da configuração) *A configuração tem a propriedade de encaixar-se em uma forma ou a capacidade de atribuir uma forma em um objeto.*

A caracterização dessa propriedade da configuração é útil para destacar que *configuração* e *forma* não se confundem: configuração pode ter uma determinada forma, ou pode atribuir uma determinada forma à alguma coisa. Porém, na configuração existe o objeto, enquanto na forma ele é prescindido.

9.8 A Dinâmica da TGAI

A noção de Dinâmica \mathcal{D} da TGAI ([Subseção 6.5.6](#)), ou seja, o conjunto ordenado de Estados \mathcal{E} , representa as mudanças ocorridas em determinada configuração no transcorrer do tempo.

Dependendo da forma como se define sujeito e nível ontológico ([Subseção 9.6.2](#)), o operador *zoom* pode trabalhar sobre configurações em níveis ontológicos superiores e, portanto, produzir Estados \mathcal{E} nos respectivos níveis. O conjunto \mathcal{D} pode igualmente representar um conjunto ordenado de configurações em níveis superiores. No entanto, assim como posto naquela subseção, a forma de representar a Dinâmica depende do arcabouço utilizado para definir como ocorrem as mudanças de níveis ontológicos.

Porém, enquanto *representação* de um conjunto de estados que variaram no tempo, a Dinâmica é sempre uma configuração em nível ontológico diferente da configuração base que ela representa. Por exemplo, um possível tratamento matemático dado à Dinâmica é necessariamente uma mudança de nível ontológico quando mantém uma relação do tipo “abstração” com a configuração base.

A noção de Dinâmica é utilizada para explicar as evoluções da configuração na [Subseção 10.4.1](#).

9.9 Uma distinção entre Configuração e Arquitetura

A concepção *arquitetura*, realizada à luz de [Vitruvius \(2006\)](#), possui três princípios básicos: (1) a dureza, rigidez ou matéria, (2) a utilidade ou função e (3) a beleza, associada à estética¹⁴. Os dois primeiros princípios podem ser explicados pelo arcabouço proposto neste ensaio exclusivamente a partir da concepção de configuração: a dureza, a rigidez ou a matéria são coisas ou composições de coisas; a utilidade ou a função são propriedades das relações ou das configurações. O último princípio, no entanto, não pode ser explicado exclusivamente com base na ideia de configuração desenvolvida neste capítulo. Para explicar a noção de estética, é necessário lançar mão da concepção de sujeito, uma vez que é necessário introduzir algo ou alguém capaz de avaliar ou conceber a estética. Isso implica subjugar a noção de arquitetura à de sujeito. Isso não é o mesmo que afirmar que a arquitetura existe exclusivamente na presença física de sujeitos, mas que ela é dependente deles para assumir sua plenitude. A arquitetura, enquanto obra, enquanto forma e enquanto função, existe independente de sujeitos. Porém, quanto ao aspecto estética, inerente à concepção de arquitetura, esse é necessariamente depende de um sujeito, uma vez que depende de alguém para avaliá-lo. Por isso, sem o sujeito, a arquitetura não é completa. A sujeição da concepção de estética e de arquitetura à existência de sujeitos está alinhada, por exemplo, com as ideias de [Winters \(2007\)](#), [Houlgate \(2010\)](#) e de [Scruton \(1979\)](#), entre outros abordados no [Capítulo 5](#).

Pelo fato de pelo menos um atributo da arquitetura ser atendido pela concepção de configuração — “a dureza, a rigidez ou a matéria são coisas ou composições de coisas” —, é possível inferir que configuração é inerente à arquitetura, ou que arquitetura pode ser desconstruída ou reduzida em configuração. Um prédio é uma configuração de cimento,

¹⁴O [Capítulo 5](#) discorre sobre questões referentes à arquitetura, inclusive sobre outros princípios, como os propostos por Alberti. As ideias desenvolvidas naquele capítulo são utilizadas para embasar os argumentos desta seção.

tijolos e argamassa. A arquitetura do Congresso Nacional brasileiro é uma configuração de curvas, linhas retas, tijolos e calcário¹⁵. Uma ponte clássica, como a Ponte de Zhaozhou (605 a. C.) (UNESCO, 2003, p. 11), pode ser concebida como uma configuração de asfalto, ferragens, concreto e história¹⁶. Uma arquitetura de software é uma configuração de camadas de códigos-fonte (Seção 5.2). Desse modo, é possível que uma arquitetura seja reduzida a uma configuração de coisas. Porém, nem toda configuração é arquitetura.

Conforme é discutido no primeiro parágrafo desta seção, a arquitetura tem, ao menos, a concepção de estética avaliável por um sujeito, ou mesmo uma função estabelecida, requisitos esses desprezíveis à concepção de configuração. Isso leva a uma distinção entre arquitetura e configuração: a estética é uma propriedade que pode ser atribuída a uma configuração, passo este que candidata a configuração a tornar-se uma arquitetura. Fala-se em “candidatura” porque pode haver outros atributos que uma configuração precisa atender para ser classificada como arquitetura, como o atributo da função, por exemplo¹⁷. Esses outros atributos, no entanto, não são focos deste estudo.

Outra forma de distinguir arquitetura de configuração é com a introdução do conceito de *vazio*. Na ontologia base natural da configuração de objetos e de relações, o que pode ser configurado são apenas *coisas positivas*, ou seja, coisas que existem no mundo. Desse modo, a configuração pressupõe a existência da coisa configurada. Por isso, não faz sentido falar em configuração de vazios. Porém, a partir das ideias de Richardson (2010) desenvolvidas na Seção 5.4, para um sujeito faz sentido falar em coisas vazias, ou objetos vazios. A concepção de uma configuração de vazios é uma capacidade inerente à cognição. Considerando que o vazio é um aspecto intrínseco da arte, da beleza e da estética — como é colocado por Costa (2003)¹⁸ e é o caso da frase atribuída à Michelangelo¹⁹ —, na concepção de arquitetura como a presença das três dimensões de Vitruvius já existe a ideia de configuração de vazios inerente à noção de estética. Por isso, pelas referências teóricas de que a estética é uma propriedade necessária da arquitetura, e como a avaliação de vazios é uma propriedade possível da estética, a avaliação de vazios é uma propriedade possível, mas não necessária, da arquitetura. Trata-se, portanto, de uma distinção possível entre configuração e arquitetura: a configuração de coisas e de vazios, ou de coisas vazias, candidata-se a ser uma arquitetura. Para conceber a noção de coisas

¹⁵Observe que a noção de “curva” pode ser compreendida como uma relação em nível ontológico superior.

¹⁶Novamente a noção de nível ontológico superior.

¹⁷O Capítulo 5 aborda a posição de Scruton (1979) sobre o estabelecimento de *função* na arquitetura.

¹⁸Abordado na Seção 5.4.

¹⁹Originalmente citada na Página 66 (Seção 5.4): “*In every block of marble I see a statue as plain as though it stood before me, shaped and perfect in attitude and action. I have only to hew away the rough walls that imprison the lovely apparition to reveal it to the other eyes as mine see it.*” (SHAIKH; LEONARD-AMODEO, 2005; CROWE; WERTZ, 2006)

vazias, necessariamente se estabelece um nível ontológico diferente do nível base. Por isso, nesse sentido de concepção de vazios, a arquitetura sempre ocorre num nível ontológico superior.

O sujeito humano, na presença de uma configuração, realiza considerações, pondera relações e avalia significados. Em suma, a avaliação da estética, por ocorrer necessariamente por um sujeito, estabelece com esse sujeito determinados tipos de relações. Tratam-se de relações afetivas, sociais, espirituais... enfim, relações psicológicas em geral que ocorrem exclusivamente com sujeitos²⁰. Essas ideias não permitem estabelecer uma definição para arquitetura, mas consentem identificar ao menos uma propriedade necessária à concepção de arquitetura que é desprezível à de configuração:

Propriedade 9.2 (Propriedade necessária à concepção de arquitetura) *Uma configuração, para candidatar-se a ser concebida como uma arquitetura, depende de relações realizadas com ou em sujeitos.*

Esta pesquisa não apresenta uma lista exaustiva dos tipos específicos de relações necessários à concepção de arquiteturas. Porém, um desses tipos é aquele referente à avaliação da estética, ou possivelmente da percepção de vazios.

A partir dos fundamentos da TGAI e do Maia é possível apresentar outro tipo de relação que possibilita a concepção de arquiteturas. Os *atos de transformação* da TGAI (Subseção 6.5.8) podem ser entendidos como um conjunto de eventos aplicados por um sujeito com um objetivo de provocar mudanças que atendam determinado interesse em obter uma função, uma forma ou uma estética em determinados objetos em um espaço. Esses objetos, nos quais um deles se destacam a *informação*, passam a manter uma relação específica com os sujeitos que experimentarem o novo objeto. Essa relação, que se poderia nomear genericamente de *relação de interesse*, encontra explicações no design ontológico (Seção 5.5) e pode caracterizar a noção de arquitetura. Uma vez que a construção do sujeito — manifestada em forma de configuração de algo — foi realizada com determinado propósito, ela mantém relações de significado com esses sujeitos. Essas relações de significado, ou de interesse — como nomeado — quando relacionadas com noções amplas de escuta (em complemento à noção de ouvir), pensamento, habitação e construção, caracterizam uma arquitetura (Subseção 6.4.1). Entendendo desse modo, as configurações de objetos construídas com determinado interesse, que tenham determinados propósitos, mesmo que não se tratem especificamente de funções, podem ser compreendidas como arquitetura, especialmente no âmbito da Arquitetura da Informação.

²⁰Esse tópico é abordado mais adiante nesta seção com a noção de “relação de interesse”

9.10 A configuração da informação

As coisas, na definição de configuração proposta na [Seção 9.2](#), podem ser objetos ontológicos, dependendo da definição utilizada no estabelecimento da *unidade fundamental da configuração* ([Seção 9.5](#)). Considerando a informação como ontológica, conforme propõe a TGAI ([Subseção 6.5.3](#)), é possível falar em configuração da informação: como ontológica, a informação é coisa, por isso, pode ser configurada. Portanto, com base na conclusão de que a informação ontológica pode ser configurada, depreende-se uma proposta de definição para *configuração da informação*:

Definição 9.9 (Configuração da informação) *Configuração da informação é uma configuração na qual os objetos são informação.*

A *configuração de informação* possui características ou propriedades que a distingue de outras configurações. Essas características ou propriedades são *critérios* utilizados pelo operador *zoom* ([Subseção 9.4.1](#)) para identificar configurações do tipo *informação*. No âmbito da ciência, essas características são estudadas, por exemplo, pela Ciência da Informação, pela Arquitetura da Informação e é foco da TGAI. Algumas dessas características são descritas na [Seção 6.2](#). Como um tipo de configuração, a *informação* pode estar em alguma *forma* ou ainda pode determinar uma *forma* em um sujeito, uma vez que essas são propriedades ou capacidades de configurações ([Seção 9.7](#)). Nesse sentido, uma configuração da informação implica também a existência de uma gestalt de experiência de sujeito baseada em informação. Além disso, como configuração, a informação pode participar de outras configurações — numa composição de configurações —, bem como pode estar em diferentes níveis ontológicos. O uso dos níveis ontológicos na explicação da informação pode possibilitar o desenvolvimento de modelos que abordem o conhecimento do sujeito como uma configuração de informação que atendem a determinados critérios. A própria noção de conhecimento da fenomenologia poderia ser aperfeiçoada com o desenvolvimento dessas ideias²¹.

Como uma configuração, um aspecto da configuração da informação é a possibilidade de ser alvo de gestão. Como objeto ontológico, atingir ou manter determinadas configurações alvo da informação pode ser objetivo de um processo de gerenciamento. A gestão das configurações é abordada no [Capítulo 10](#).

²¹Ver questão considerada em aberto na [Subseção 9.6.1](#).

Com base nessas ideias, a abordagem da informação por meio da noção de configuração desenvolvida no âmbito deste ensaio traz as seguintes características para uma *configuração da informação*, que pode:

- participar de outras configurações (Seção 9.2);
- ser foco de operações de *zoom* e *detach* (Seção 9.4);
- estar em diferentes níveis ontológicos (Seção 9.6);
- estar numa forma ou induzir uma forma (Seção 9.7);
- ser objeto de gestão (Capítulo 10).

9.11 A arquitetura da informação

A configuração é inerente à ideia de arquitetura (Seção 9.9). A configuração, porém, depende de determinados atributos²² para ser considerada uma arquitetura. Um deles, propõe-se, é existência de relações que só ocorrem nos sujeitos. Um exemplo dessas relações são aquelas referentes à avaliação da estética. Porém, este ensaio não é completo ao listar os critérios necessários para a promoção de uma configuração à arquitetura. Desarte, a exemplo do que é feito com este último conceito na Seção 9.9, uma distinção plausível entre os conceitos *configuração da informação* e *arquitetura da informação* é novamente a presença de relações na configuração da informação que ocorram necessariamente com sujeitos. Dessa forma, caso existam determinadas relações entre o sujeito e a configuração da informação, obtém-se uma configuração candidata a ser entendida como *arquitetura da informação*. Costa (2010, p. 104) e Macedo (2005) propõem que uma dessas características seja também a estética.

Já com base na TGAI, é possível apresentar uma visão mais ampla. Utilizando a noção de *relações de interesse* desenvolvida na Seção 9.11, uma arquitetura da informação é uma *configuração da informação* construída por um sujeito com determinado propósito, com determinado objetivo. Essa configuração de informação, ao manter uma *relação de interesse* com os sujeitos, a promovem ao status de arquitetura.

Desse modo, baseados também no levantamento bibliográfico realizado no Capítulo 6 e considerando que a noção de planejamento e de objetivo é inerente à noção de gestão de configurações, é possível colocar que um dos objetos da Arquitetura da Informação é

²²Este ensaio não determina precisamente quais são esses atributos, porém alguns deles são indicados Seção 9.9. Uma discussão mais completa sobre o tema é realizada no Capítulo 5.

aperfeiçoar a experiência que os sujeitos possuem com as configurações das informações, de modo que o produto dessa experiência seja o mais adequado possível aos objetivos pretendidos. Essa colocação é detalhada e justificada na [Seção 10.6](#), que se trata de uma seção especialmente dedicada a esse tópico.

9.12 Fechamento

Este capítulo utiliza a revisão bibliográfica referente ao tema *configuração* descrita no [Capítulo 4](#), o embasamento teórico referente ao conceito *arquitetura* abordado no [Capítulo 5](#), os conceitos de *informação*, a TGAI e os demais tópicos referentes à Arquitetura da Informação tratados no [Capítulo 6](#), a fenomenologia e as concepções de *forma*, *composição* e *disposição*, para introduzir as noções de:

- *configuração* ([Seção 9.2](#));
- *composições de configuração* ([Seção 9.3](#));
- *operador zoom* ([Subseção 9.4.1](#));
- *operador detach* ([Subseção 9.4.2](#));
- *unidade fundamental da configuração* ([Seção 9.5](#));
- *coisa* ou *objeto* ([Seção 9.5](#));
- *nível ontológico* ([Seção 9.6](#));

As mesmas referências e as noções introduzidas foram utilizadas para:

- levantar questões referentes à natureza dos *sujeitos* e do *nível ontológico base* ([Subseção 9.6.1](#) e [Subseção 9.6.2](#));
- destacar uma distinção entre os conceitos de *forma* e de *configuração* ([Seção 9.7](#));
- realizar caracterizações dos conceitos de *Estado* e *Dinâmica* da TGAI ([Subseção 9.4.1](#) e [Seção 9.8](#));
- caracterizar o isolamento das configurações como *Espaços* da TGAI ([Subseção 9.4.2](#));
- propor distinções entre os conceitos *configuração* e *arquitetura* ([Seção 9.9](#));
- discutir o tema *configuração da informação* ([Seção 9.10](#));

– discutir o tema *arquitetura da informação* (Seção 9.11).

A Figura 32 ilustra o arcabouço proposto neste ensaio de uma teoria sobre configuração. Na linha vertical, caracterizadas como *zoom*, as configurações são exibidas em diferentes níveis de distinções de composição. O sujeito captura propriedades das configurações experimentadas e constrói configurações em níveis ontológicos diferentes a partir das propriedades capturadas. Os níveis ontológicos diferentes do nível base são níveis ontológicos superiores. Um sujeito é capaz de ver os pontos ligados de uma configuração como sendo uma locomotiva. Porém, não existe locomotiva, são apenas pontos ligados. No entanto, sujeito não vê pontos, ele faz a mudança de nível ontológico e significa uma nova configuração com o que experimenta. A locomotiva, como configuração distinguida, pode ser extraída da configuração original para um novo espaço por meio do *operador detach*.

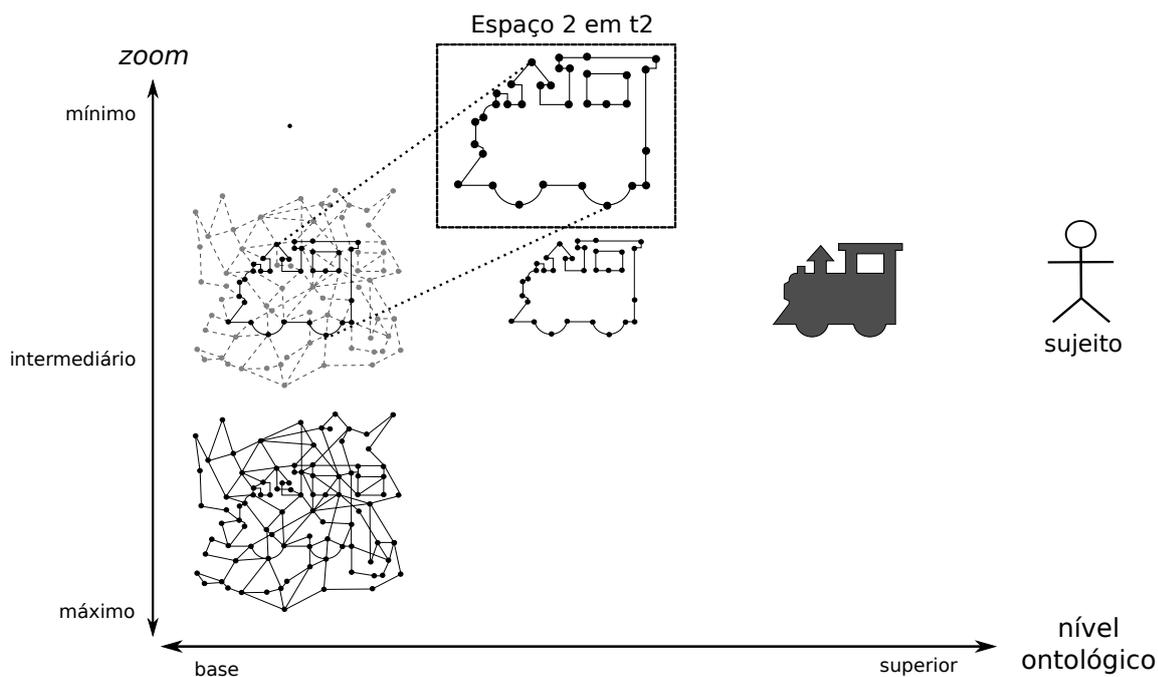


Figura 32: *Zoom, detach* e nível ontológico

Fonte: autores

Informação e configuração não se confundem: informação é coisa, ontológica; configuração são as coisas e suas relações. É possível, portanto, compreender que *informação participa de configurações*, bem como é possível conceber as noções de *configuração da informação* e *arquitetura da informação*. Em última análise, este capítulo destaca uma propriedade da informação: a informação pode ser configurada.

10 Considerações sobre Gerenciamento de Configuração e Arquitetura da Informação

10.1 Introdução

Este último capítulo de resultados realiza uma releitura referente à Gerência de Configuração, abordada no [Capítulo 7](#), às Funções Gerenciamento de Configuração detalhadas no [Capítulo 8](#) e à Arquitetura da Informação, tratada no [Capítulo 6](#). Essa releitura é realizada com base nos resultados do [Capítulo 9](#) e nos demais referenciais teóricos descritos nos capítulos anteriores a este. A intenção é iniciar discussões que devem estender-se para além deste texto, uma vez que ele é restrito a um escopo muito estreito em relação às possibilidades de avanços práticos, científicos e epistemológicos decorrentes do estudo conjunto da configuração, da Gerência de Configuração e da Arquitetura da Informação.

A [Seção 10.2](#) propõe definições para *Gerência de Configuração*, *item de configuração* e *critério de identificação de item de configuração*. A [Seção 10.3](#) aborda como o conceito de *nível ontológico* pode ser compreendido no âmbito da Gestão de Configuração. A [Seção 10.4](#) analisa aspectos considerados intrínsecos ao gerenciamento de configuração e propõe a noção de *Gerenciamento de Configuração Abrangente*. A [Subseção 10.4.1](#) detalha um desses aspectos em conjunto com os conceitos de Dinâmica e de Estado da TGAI. A [Seção 10.5](#) discute como a prática de GC determina o paradigma atual imposto à área. A [Seção 10.6](#) continua a discussão iniciada na [Seção 9.11](#) e aborda como a configuração da informação influencia a Arquitetura da Informação. Por fim, a [Seção 10.7](#) descreve contribuições das Funções de Gerenciamento de Configuração à Arquitetura da Informação, especialmente referente ao *Maia - Método de arquitetura de informação aplicada*.

A exemplo do capítulo anterior, os nomes de seções e capítulos entre parênteses indicam onde o leitor pode encontrar detalhamento, a base ou a referência das ideias apresentadas no texto.

10.2 Definições no âmbito do Gerenciamento de Configuração

A *gestão* se difere do *caos* de pelo menos duas formas diferentes: (a) a gestão é regida por *objetivos*; (b) para atingi-los, lança-se mão de meios artificiais, como instrumentos, ferramentas, métodos, processos, procedimentos, etc. O caos, por outro lado, é natural. Não é necessário atuar sobre ele para que ele atinja resultados. Por isso, no caos não existem objetivos, existe apenas o *acaso*. Porém, tanto um objetivo quanto um acaso podem ser determinados por meio de configurações. Ou, posto de outra forma, o objetivo de determinada gestão pode ser atingir uma configuração alvo, assim como um acaso qualquer de natureza caótica pode também ser uma configuração. Porém, a configuração do objetivo não é qualquer configuração, mas uma configuração específica, projetada. Ela pode ser a configuração dos recursos financeiros no caixa da empresa, ou a configuração dos móveis na sala de estar, ou ainda a configuração da camisa branca que vestida no menino deve(ria) permanecer limpa por determinado período. Uma *gestão de configurações*, portanto, pode ser compreendida como aquilo que engloba aqueles meios utilizados para atingir determinado objetivo, para atingir uma desejada e específica configuração alvo.

Com base nos fundamentos obtidos da revisão bibliográfica do [Capítulo 4](#), do [Capítulo 7](#), do [Capítulo 8](#) e nos conceitos trabalhados no [Capítulo 9](#), observa-se que a gestão de configuração é um processo que ocorre em diferentes momentos, com diferentes objetivos e que, no contexto de organizações, faz parte de um arcabouço maior de gerenciamento, que engloba outros tipos de gerências como de projetos, de pessoas, de finanças, etc. Com isso em tela, entendendo *configuração* do modo como definido na [Seção 9.2](#), e com base nas ideias providas pelos capítulos anteriores, propõe-se a seguinte definição para Gerência¹ de Configuração:

Definição 10.1 (Gerência de Configuração) *Gerência de Configuração é um processo que tem o objetivo de atingir ou manter configurações alvo.*

A noção de processo pode ser compreendida como “processo contínuo” e se refere à visão cíclica inerente aos processos permanentes de gestão. No caso de projetos, a Gerência de Configuração é um processo com escopo bem delimitado, e por isso, muitas vezes com prazo certo. Nesse caso, o processo é relativo ao tempo em que o projeto dura.

¹Conforme apresentado na [Introdução](#), os termos *gerência*, *gerenciamento* e *gestão* são utilizadas como sinônimos neste trabalho.

No entanto, geralmente por estar inserida em processos maiores de gestão, a GC é um processo contínuo de *suporte* ao alcance de determinada meta.

O objetivo “atingir ou manter configurações alvo” é discutido na [Seção 10.4](#), que também aborda outros aspectos intrínsecos ao Gerenciamento de Configuração.

No jargão de Gerência de Configuração², a configuração objeto da GC não é constituída meramente de objetos. Ela é constituída por *itens de configuração*. Com base no ensaio desenvolvido no [Capítulo 9](#), o conceito de *item de configuração* se trata de uma especialização do conceito de *objeto* desenvolvido na [Seção 9.5](#). São itens de configuração os objetos que atendam um determinado critério. Os critérios de identificação de item de configuração podem ser compreendidos como restrições aplicadas aos objetos. Essas restrições filtram ou separam aquilo que é escopo de gestão daquilo que não é, ou seja, identifica os objetos que fazem parte do escopo da gestão. Dessarte, realiza-se uma proposta de uma definição para *critério de identificação de item de configuração*:

Definição 10.2 (Critério de identificação de item de configuração) *Os critérios de identificação de item de configuração são o conjunto de regras ou condições utilizadas para promover objetos a itens de configuração.*

Uma forma de estabelecer critérios para identificação de itens de configuração é explicitamente estabelecendo quais são os níveis de *zoom* ou *Estados* \mathcal{E} ([Subseção 9.4.1](#)) que contém a configuração alvo de gerenciamento. Outra forma de estabelecer esses critérios é com base na definição das *unidades fundamentais da configuração*: identificar o conjunto de objetos indivisíveis, imutáveis, inseparáveis, que não podem ser decompostos em outros sem deixarem de fazer parte das configurações. Os critérios de identificação servem de insumo à função Identificação da configuração ([Seção 8.3](#)), que os utiliza para reconhecer, definir rótulos e controlar interfaces de itens em configurações e de configurações.

A noção de item indivisível não se trata da noção de *atômico* da Física. A indivisibilidade, ou os *critérios de identificação de item de configuração* são conceitos avaliados em relação ao negócio. Um item é imutável quando ele não pode ser modificado sem que deixe de ser um item sob configuração. Essa noção se refere à ideia mereológica³ do critério da identidade: quais são as mudanças que um objeto pode sofrer sem perder sua identidade? No âmbito da configuração, como as configurações são composicionais, um

²Ver o Glossário das Funções de Gerenciamento de Configuração.

³Mereologia é o estudo das relações parte-todo. Uma das preocupações da mereologia é a definição do quanto algo precisa mudar para ser considerado outra coisa, ou, de outro modo, o quanto algo pode mudar sem deixar de ser o que é ([VARZI, 2011](#)).

objeto pode sofrer transformações, perder configurações e tornar-se outro item, ou outro objeto. Caso a nova configuração seja escopo da gerência, o item continua sendo um “item de configuração”. Caso contrário, ele pode ser remetido a procedimentos de descarte, por exemplo. Um exemplo dessas noções de critério de identidade, nesse contexto, é o de uma indústria de peças de celular que fornece celulares montados às revendas. Caso um celular montado apresente defeito, a indústria pode utilizar suas peças em outro aparelho. Nesse caso, as peças e o celular estão todos no escopo da Gerência de Configuração e todos são itens individuais de configuração (Seção 8.3). Essa situação não seria aplicada, por exemplo, à revenda dos aparelhos. As peças para uma revenda não seriam itens no escopo do gerenciamento de configuração de seu estoque. Nesse contexto, o defeito de um aparelho pode disparar os processos de devolução ou mesmo de descarte total sem que as peças sejam reutilizadas.

Um *item de configuração*, enquanto *objeto* de uma configuração, tem uma característica dual: um item de configuração tanto é um item fundamental, indivisível de tal forma que caso seja dividido ou separado deixe de ser um item em uma configuração, quanto uma composição de itens de configuração. Porém, qual é a diferença entre um objeto e um item de configuração? Conforme pode ser observado no Capítulo 8, os itens de configuração possuem atributos ou propriedades que representam “informações sobre” os itens. Essas informações são foco de gestão tanto quanto são os próprios itens. Além disso, essas informações constituem também outra configuração, no caso, a configuração de propriedades dos itens de configuração. Essa “configuração de propriedades” também deve ser foco de gestão e, com base na noção de *nível ontológico*, elas representam uma mudança de nível ontológico da configuração base. A noção de nível ontológico aplicada ao Gerenciamento de Configuração é discutida na Seção 10.3. Por hora, é suficiente reconhecer que um *objeto* promovido a *item de configuração* por meio de um *critério de identificação* possui propriedades e atributos. No entanto, além de propriedades, esses objetos possuem relações com outros objetos que não são apenas composição — inerente à ideia de *configuração* desenvolvida no âmbito do Capítulo 9. Por exemplo, um item de software pode ser derivado de outro, no caso de um aplicativo executável gerado a partir de um código-fonte; um item em um motor de automóvel pode ser mais atual do que outro, caso em que um manteria uma relação do tipo “atualiza” e o outro uma relação do tipo “é atualizado por”; ou ainda um item em uma fábrica pode substituir outro devido a defeitos técnicos ou devido a necessidades específicas requeridas no contexto de uma *solicitação de mudança* ou de uma *solicitação de verificação*⁴ da configuração. As

⁴Ver entrada “solicitação de verificação” no Glossário.

relações que os itens de configuração mantêm são características próprias desses itens e também foco de gestão. Com base nessas ideias, realiza-se uma proposta de definição de *item de configuração* na forma de uma especialização do conceito *objeto* desenvolvido na [Seção 9.5](#):

Definição 10.3 (Item de Configuração) *Item de configuração é um objeto que, por meio de um critério de identificação, pode participar de configurações e possuir propriedades e relações válidas no contexto da gestão.*

O que é realizado na especialização do conceito *item de configuração* é ampliar a noção de *objeto*. No entanto, essa ampliação não é absoluta. Não é qualquer propriedade ou relação que é válida nos itens de configuração. As propriedades ou as relações válidas são aquelas que fazem sentido em relação ao contexto da gestão, ou seja, que são válidas em relação ao negócio e ao objetivo que a gestão se presta a atender. Além disso, como *objeto*, o item de configuração tanto é um item fundamental quanto outras configurações.

O item de configuração que mantém uma *relação de derivação* em relação a uma configuração, como é o caso de um programa executável de computador que gerado a partir da compilação de códigos-fontes, geralmente recebe o nome de *item derivado* ou de *item de configuração derivado*. Os itens derivados geralmente exigem controle adicional da configuração, uma vez que é recomendável e pode ser necessário estabelecer e manter rastreabilidade entre esses itens ([Seção 8.3](#)). A [Figura 33](#) ilustra a relação entre códigos-fontes e códigos-executáveis de um processo de compilação de software.

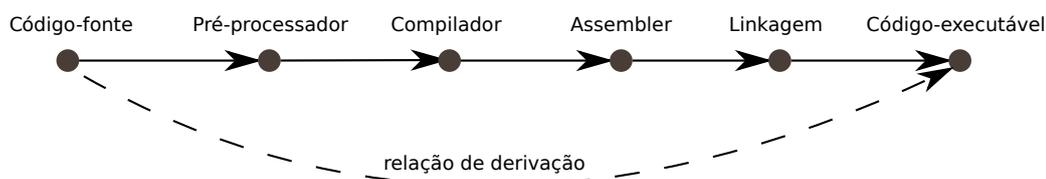


Figura 33: Itens de configuração derivados

Fonte: autores

Na literatura sobre Gerência de Configuração abordada no [Capítulo 7](#), a configuração objeto da GC se refere ora aos itens, ora aos atributos dos itens e ora às relações que esses itens possuem. Além disso, um item pode ser um artefato, um produto, um serviço, um escopo de um projeto, um requisito ou um objetivo de controle. Essa alternância entre o que é de fato o item gerenciado — se o objeto em si ou os atributos deles — e a capacidade de gerenciar diferentes tipos de itens, de artefatos a escopo de projetos, é abordada na

Seção 10.3 por meio dos níveis ontológicos e discutida na Seção 10.4 juntamente com outros aspectos inerentes ao Gerenciamento de Configuração.

Utilizando o arcabouço proposto pela TGAI abordado na Seção 6.5, a Gerência de Configuração é um conjunto de *atos de transformação*, uma vez que transforma, modifica ou mesmo mantém estados de configurações conforme estabelecido em um planejamento. Dessa forma, as funções e os princípios de GC funcionam como extensão aos princípios ou diretrizes vitruvianos originalmente propostos por Lima-Marques (2011) (Subseção 6.5.8) como ferramentas de orientação na construção de arquiteturas da informação. Um sujeito pode utilizar esses princípios e funções para, intencionalmente, obter arquiteturas da informação específicas. Esse tema é abordado na Seção 10.7.

10.3 Níveis ontológicos na Gerência de Configuração

A Seção 10.2 aborda que na literatura sobre Gerência de Configuração (Capítulo 7) a configuração objeto da GC se refere ora aos objetos físicos finais, como os mísseis ou equipamentos, ora aos atributos e relações desses objetos, no sentido de “informação sobre” os itens, e ora essas duas abordagens aparecem simultaneamente. Porém, não é possível fazer pré-julgamento negativo da área por causa dessa constatação. A aparente imprecisão sobre o que é configuração reflete as inúmeras possibilidades de aplicação da GC. Por exemplo, em projetos de desenvolvimento de software, os itens de configuração, por geralmente serem software, têm uma flexibilidade, possibilitam a automação ou exigem controles diferentes daqueles possíveis no âmbito de indústrias de energia atômica ou aeroespacial. Nestas indústrias, é característica dos itens de configuração se referirem a objetos físicos pesados, como mísseis, peças de motores e equipamentos específicos. Desse modo, necessariamente um modelo de gestão de configuração deve ser completo o suficiente para abarcar diferentes tipos de itens de configuração.

Uma forma de abordar esses diferentes tipos de itens é por meio do conceito de *nível ontológico* desenvolvido na Seção 9.6. Com base nas definições no âmbito daquela seção, destaca-se que:

1. a configuração está no *nível ontológico base* quando ela se refere a objetos que estão na Natureza ontológica. Nesse sentido, a configuração alvo do gerenciamento **não é** composta pelas “informações sobre” os itens, ou seja, a configuração não é as propriedades dos itens. Exemplos são tanto os objetos físicos pesados, como os mísseis, as peças, os motores, como objetos de software, como programas de

computador. Está no nível ontológico base o item de configuração que é o próprio objeto gerenciado;

2. a configuração está no nível ontológico superior quando ela é estabelecida por meio de propriedades capturadas por um sujeito. Nesse caso, entende-se sujeito de uma maneira ampla, e não apenas o sujeito como na fenomenologia⁵. Ou seja, quando um determinado equipamento, como um RFID⁶, captura propriedades da linha de montagem e os armazena como “informações sobre” a configuração, essas informações, que podem ser gerenciadas por meio de configurações, estão em um nível ontológico superior. Também estão em um nível ontológico superior a configuração que se forma nos sujeitos humanos a partir da experiência que eles têm com configurações de nível base. Nesse caso, a gestão da configuração tem foco na gestão do conhecimento produzido, por exemplo. No entanto, quanto a esse tipo de configuração, embora o conceito de configuração e a teoria ensaiada no [Capítulo 9](#) possam explicar como e onde ela é formada, a Gerência de Configuração, enquanto disciplina gerencial, não provê arcabouço suficientemente rico para gerenciá-la. Por isso, quando se fala em níveis ontológicos superiores que ocorrem em sujeitos humanos, é necessário arcabouços mais especializados do que o oferecido pela Gerência de Configuração ([Capítulo 8](#)). Nesse ponto entra a Arquitetura da Informação. A AI, a esse respeito, tem o propósito de otimizar a experiência do sujeito com a configuração para que se atinja os resultados esperados no objetivo da gestão. Esse propósito da AI é discutido na [Seção 10.6](#).

Com base nessa discussão, é possível falar em *configuração* e em *Gerência de Configuração* em distintos níveis ontológicos. Esses níveis nem sempre estão claros no escopo ou na definição de configuração ou de Gerência de Configuração adotado no modelo, no arcabouço, na norma ou mesmo na instituição que esteja executando o gerenciamento⁷. No âmbito de uma Gerência de Configuração, definir o nível ontológico da configuração é essencial para o sucesso do alcance das metas estabelecidas. A ausência dessa definição inviabiliza ou incrementa os custos e os riscos de alcance dos objetivos estabelecidos.

Nesse sentido, destaca-se pelo menos três possibilidades ou modalidades de definição do nível ontológico da configuração que um processo de Gestão de Configuração deve se propor a gerenciar:

⁵De fato, isso representa o exercício da opção aberta na [Subseção 9.6.1](#).

⁶Ver [Subseção 7.5.2](#).

⁷Ver [Capítulo 7](#).

1. **o nível ontológico da configuração está no próprio item objeto do gerenciamento:** trata-se de algo próximo do objeto em si, conforme está no nível ontológico base (Seção 9.6). Nesse caso, o operador *zoom* é um instrumento disponível no estabelecimento de critérios de identificação de item de configuração (Seção 10.2). Essa GC se ocupa especialmente dos relacionamentos e dos efeitos das propriedades, das funções e das características das interfaces que os produtos provêm e mantém entre si. São exemplos de GC desta categoria os controles de versão de software, os laboratórios químicos, como aqueles nas indústrias farmacêuticas, os misturadores de cores e motores à combustão (que precisam gerenciar exatamente a configuração do combustível (por exemplo, gasolina e etanol) ou dos pigmentos de cores para atingir o objetivo desejado);
2. **a configuração são os atributos do item, não o item:** reconhece-se que existe uma configuração de itens que não é gerenciada diretamente. O que existe é uma “descrição” ou captura de atributos físicos e funcionais dos itens. Esses atributos são então nomeados como *configuração*. Ocorre que esses atributos são inscritos em outros itens (que por sua vez possuem uma configuração própria). Trata-se de uma mudança do nível ontológico, ou ainda de uma meta-configuração, no sentido que se trata da configuração de uma configuração. Um exemplo é uma folha de papel na qual estão anotadas características de um produto como peso, custo, consumo de energia, etc. A configuração a ser gerenciada se refere àquela inscrita no papel e não ao papel em si. Porém, o papel deve ser gerenciado, uma vez que ele não pode se rasgar ou desaparecer. A gerência do papel, ou melhor, a gerência dos meios, dos suportes ou dos documentos pelos quais a configuração é *registrada* pode ser abordada com base nas orientações da função *Relato da situação da configuração* (Seção 8.5).
3. **o item em si e as informações de atributos dos itens são a mesma coisa, porém, em níveis ontológicos diferentes:** trata-se da união das duas modalidades anteriores. Nesse sentido, há ao menos duas configurações sendo gerenciadas: a configuração em nível ontológico base, que representa os objetos em si, e a configuração de nível ontológico superior, que contém os respectivos atributos e mantém relações com aquela configuração base.

O gerenciamento de configuração focado exclusivamente na primeira modalidade geralmente é realizado em contextos específicos e reduzidos, como aqueles exemplos mencionados.

A GC que gerencia configuração na segunda modalidade se ocupa especialmente em

gerenciar os papéis, ou seja, em gerenciar os documentos e os suportes. Essa característica exige mais das funções *Auditoria da Configuração* (Seção 8.6) e *Relato da situação da configuração* (Seção 8.5). A primeira passa a ser responsável por verificar a rastreabilidade entre atributos (ou informações) de configuração de produto e os produtos em si. A segunda função é responsável por controlar os meios (os documentos) pelos quais as configurações são estabelecidas e por garantir que a rastreabilidade seja descrita. Trata-se da GC mais comum, especialmente no âmbito de contextos de gerenciamento de itens duros (oposto à ideia de *soft*, como software), como na esfera militar, das usinas atômicas, do gerenciamento de produtos físicos, entre outros.

Uma gerência de configuração do terceiro tipo possui um escopo amplo. Ela gerencia tanto os itens em si como os seus atributos, estes em um nível ontológico diferente dos itens base. O maior desafio dessa GC é manter a relação isomorfa entre os níveis ontológicos. Esse desafio é tão menor quanto menos “materializados” forem os itens sob controle de versão. Por exemplo, uma GC dessa modalidade para software é um desafio menor do que é para uma usina atômica. De fato, por melhor que seja a GC de uma usina atômica, ela não conseguiria atender ao aspecto de GC de poder restabelecer uma configuração passada (Seção 10.4). Embora seja relativamente simples obter todas as características e atributos da planta esquemática da usina das etapas após a terraplanagem do terreno, é praticamente impossível restabelecer a configuração após essa terraplanagem em uma usina às vésperas e iniciar sua produção, uma vez que para isso seria necessário destruir paredes e remover equipamentos já instalados. Já para a engenharia de software, atualmente com a abundância de ferramentas de controle de versão, inclusive como software livre, é barato armazenar todos os Estados \mathcal{E} (Subseção 9.4.1) de configurações intermediárias de uma Dinâmica \mathcal{D} (Seção 9.8) que represente o ciclo de vida do produto⁸.

Considerando a relativização possível do nível ontológico base questionada na Subseção 9.6.2, o nível ontológico base da configuração é aquele que se defina que seja. Nesse caso, as discussões travadas nesta seção devem ser também relativizadas. Caso se defina, por exemplo, que é nível ontológico base as propriedades dos itens, e não os itens, então estão em nível ontológico superior as meta-informações ou os meta-dados dessas propriedades.

Conforme abordado na Seção 8.2, as estratégias de gerenciamento de configurações devem ser formalmente estabelecidas. O reconhecimento e o devido registro dos níveis ontológicos que se espera gerenciar direciona e define o tipo de esforço que deverá ser despendido em projetos ou processos que envolvam gerenciamento de configuração.

⁸Ver Subseção 10.4.1.

10.4 Aspectos de um Gerenciamento de Configuração Abrangente

Com as ideias providas pela Arquitetura da Informação ([Capítulo 6](#)), especialmente àquelas referentes à TGAI ([Seção 6.5](#)), as definições de *Gerência de Configuração*, *item de configuração* e *critério de identificação de item de configuração* desenvolvidas na [Seção 10.2](#) e considerando também o ensaio desenvolvido no [Capítulo 9](#), é possível entender Gerência de Configuração de um modo mais abrangente do que aqueles expostos no [Capítulo 7](#), capítulo no qual são discutidos diversos tipos de gerências de configuração. Trata-se de um *Gerenciamento de Configuração Abrangente* (GCA).

O GCA não necessariamente precisa estar contido em um único processo gerencial, nem muito menos precisa receber esse nome. Entende-se que o GCA se refere a aspectos que, quando presentes em determinado processo gerencial, possibilitam que seja identificada uma *abordagem* ou um *viés* amplo ou abrangente de Gerência de Configuração, ou de Arquitetura da Informação. A seguir alguns desses aspectos são enumerados e detalhados em sequência:

1. a Gestão de Configuração não se trata meramente de uma Gestão de Mudanças ([Capítulo 7](#));
2. a configuração é planejada: existe uma **configuração alvo** que pode ser descrita como uma **configuração atual** ou como uma **configuração desejada, futura, planejada, prevista** ou **projetada** ([Seção 10.2](#));
3. o **critério de identificação de item de configuração** considera as composições e os diferentes níveis ontológicos das configurações ([Seção 10.3](#));
4. o **contexto**, como ambiente ou espaço de informação, e as **pessoas** fazem parte da configuração ([Capítulo 7](#));
5. a configuração **influencia** o contexto e as pessoas (como sujeitos da fenomenologia) e esses influenciam a configuração: trata-se da influência do design ontológico ([Seção 5.5](#));
6. o conjunto de dados, ou de “informações sobre” a configuração é estruturado de forma temporal, não necessariamente linear, de tal modo que seja possível restabelecer, ou ao menos conhecer as propriedades de qualquer configuração do passado ([Capítulo 7](#) e [Seção 8.3](#));

Sobre o **primeiro aspecto**, o controle das mudanças da configuração é muitas vezes colocado como o principal motivador para a implantação de um modelo de gerenciamento de configuração. Conforme disposto na [Seção 7.3](#), de fato o que é conhecido hoje como Gerência de Configuração tem suas origens na — e muitas vezes foi motivado pela — necessidade de controlar mudanças. No entanto, gerenciar mudanças não pode ser objetivo final de um gerenciamento de configuração. O objetivo da Gestão de Configuração deve estar relacionado exclusivamente com a necessidade do negócio, com o objetivo de atingir uma meta. A meta se manifesta em uma determinada configuração futura ou atual⁹. Embora o Controle de mudanças envolvam atividades necessárias, ele é acidental, e não pode ser um objetivo final, não pode possuir um fim em si mesmo. Caso o controle de mudanças seja o objetivo de determinado processo, trata-se, então, de *gestão de mudanças*, e não *gestão de configuração*. De toda forma, gerenciar as mudanças é tarefa essencial à GC, uma vez que a ausência desse controle traz riscos de tornar inviável o alcance das metas objetos da Gestão da Configuração.

O planejamento é inerente à atividade de gerenciamento. O **segundo aspecto** caracteriza esse traço da *gerência*: gerenciar remete à intenção explícita de atingir um resultado. O resultado, no caso, é a *configuração alvo*. Esta configuração pode ser tanto uma configuração projetada e futura quanto pode ser a própria configuração atual. No primeiro caso, entende-se *configuração* como configuração planejada, a ser atingida ou obtida. Especialistas, como arquitetos e engenheiros, projetam configurações futuras. As atividades que levam a configuração atual até a configuração futura são gerenciadas no escopo de um *projeto* por gerentes de configuração e de projeto, entre outros. De outra forma, a configuração alvo por ser a configuração atual. Neste caso, trata-se de controle da operação ou da manutenção da configuração. Isso se refere, por exemplo, às atividades de uma usina nuclear que mantém seus reatores trabalhando de acordo (e apenas dessa maneira) com as especificações identificadas em uma linha de base de operações. A configuração alvo também pode ser objeto de contrato entre partes interessadas. Nesse caso, as regras de condução do contrato funcionam como restrições às configurações possíveis, e o objetivo do contrato é uma configuração específica, determinada, ou um conjunto delas. Enquanto disciplina administrativa, a gestão possui foco específico, atribuições próprias e escopo delimitado e restrito. Daí, GC se refere, em geral, à gerência específica de algo. Nesse caso, quanto mais bem delimitado for o escopo da gestão, melhores são os resultados de processos e atividades de GC. A noção de *configuração alvo* é decorrente da própria definição de Gerência de Configuração estabelecida na [Seção 10.2](#).

⁹A questão referente à configuração futura e atual, ou seja, a configuração alvo, é abordada no detalhamento do [Item 2](#).

O **terceiro aspecto** registra a necessidade de admitir que as configurações de itens fundamentais podem ser compostas para formar outras configurações. Além disso, assinala que é importante reconhecer a existência dos níveis ontológicos e, principalmente, lembra que eles são fundamentais para a instituição de critérios para identificação de itens de configuração (Seção 10.2). Este aspecto é detalhado na Seção 10.3.

O **quarto aspecto** apresenta um contexto social à gestão de configuração. A configuração, quando intencionalmente gerenciada, relaciona-se com pessoas e com contextos que vão além de itens de configuração simplesmente como objetos inanimados. A configuração, nesse caso, não são apenas as relações que exclusivamente os produtos ou serviços sob gestão possuem. A configuração também é o próprio contexto, que inclui não só os objetos e serviços mas também as pessoas que dele fazem parte, além das características e fenômenos próprios dos convívios sociais. Aspectos sociais de segurança da informação como sabotagens e greves devem ser gerenciados, uma vez que influenciam as configurações alvo. O entendimento é que todos os itens, as pessoas e o contexto estão todos numa mesma configuração e esta configuração deve ser gerenciada. Esse aspecto está presente, por exemplo, na ITIL (Seção 4.2).

O **quinto aspecto** reconhece que existe a característica fenomenológica no mundo. Os sujeitos são determinados pelos objetos. Os objetos são alterados por sujeitos, que são novamente determinados pelos objetos (Subseção 6.5.1). Por ser cíclico, esse processo amplifica as possibilidades de mudanças, uma vez que os sujeitos são constantemente determinados por novas configurações. O reconhecimento dessa relação fenomenológica — de determinação do sujeito pelos objetos — e do design ontológico inerente aos ambientes (Seção 5.5) é fundamental para as definições de estratégias de Gerenciamento de Configuração. Reconhecer essas características faz com que mecanismos de gerenciamento amplifiquem a capacidade de geração de conhecimento, de gerenciamento de mudanças e, conseqüentemente, de redução de riscos e de aumento de ganhos.

O **sexto aspecto** se refere à capacidade de restabelecer configurações passadas. Para que configurações passadas sejam novamente estabelecidas, é necessário que exista um controle de situação da configuração¹⁰ no decorrer do tempo. Nesse caso, o tempo não necessariamente é linear. Determinadas estratégias de desenvolvimento de produtos podem possibilitar que atividades sejam realizadas simultaneamente, o que caracteriza evoluções paralelas nas configurações. No âmbito de software, é comum falar em *branches*, ramos ou linhas paralelas de desenvolvimento. Nesse contexto, ferramentas de controle de versão são utilizadas para registrar mudanças e restabelecer configurações passadas. Dependendo do

¹⁰Ver Seção 8.5.

tipo de objeto gerenciado, a configuração restabelecida pode referir-se ao próprio produto em uma situação passada ou apenas aos dados que informam propriedades ou características desse produto. Isso é abordado na [Seção 10.3](#). Mais detalhes sobre a evolução das configurações são tratados na [Subseção 10.4.1](#).

Com base nessas ideias, independente do nome dado à disciplina em questão, ou do *framework* gerencial que se esteja utilizando, ou ainda do sistema de informação que suporte as atividades, sempre que esses aspectos estiverem presentes, trata-se de um gerenciamento de configuração abrangente. No entanto, a melhor forma de gerir essa configuração, os aspectos de segurança, de *compliance*, de regulamentação, de requisitos contratuais, de formalidade, etc., dependerão do contexto específico. Daí, o conjunto de princípios, o modelo de equilíbrio e as funções básicas deverão sempre ser ajustados para atender a esses requisitos ambientais e atingir o objetivo proposto. Essa afirmação, inclusive, é consequência do primeiro princípio de GC, abordado na [Seção 8.2](#).

A lista de aspectos listados nesta seção está longe de ser exaustiva. Um maior aprofundamento das pesquisas no âmbito da Arquitetura da Informação poderiam destacar outros aspectos tão ou até mais importantes do que os listados. Uma listagem mais completa desses aspectos poderia, inclusive, ser base para o desenvolvimento de um modelo de maturidade de Gerenciamento de Configuração ou de Arquitetura da Informação, uma vez a presença ou o grau de satisfação de determinados aspectos podem servir de indicador de maturidade ou de capacidade de organizações. Essa sugestão está registrada a trabalhos futuros na [Seção 11.2](#).

10.4.1 As evoluções na configuração

Considerado como referencial teórico a TGAI ([Seção 6.5](#)), as evoluções da configuração tratadas pelo sexto aspecto abordado na [Seção 10.4](#) podem ser compreendidas com base no conceitos de Estados ([Subseção 6.5.5](#)) e de Dinâmica ([Subseção 6.5.6](#)).

As evoluções são equivalentes às mudanças nas configurações. Nesse sentido, uma configuração tem um determinado estado fixo antes de cada mudança. Cada estado específico da configuração pode ser representado por um Estado \mathcal{E} ([Subseção 9.4.1](#)). Desse modo, um estado “representa um *snapshot* individual da configuração real” ([Subseção 6.5.5](#)).

Geralmente os Estados \mathcal{E} se referem a pontos específicos do tempo, que representem um evento significativo no planejamento da configuração, e não necessariamente a todo histórico de estados antes de cada mudança na configuração. Esses pontos específicos

são as *linhas de base da configuração*. Estas devem manter alguma relação com marcos específicos de linhas de base do planejamento da configuração. Os marcos, ou as linhas de base, podem receber um nome, podem ser rotuladas. A [Subseção 8.3.6](#) contém orientações sobre as linhas de base da configuração.

O conjunto dos Estados da configuração representam uma Dinâmica \mathcal{D} ([Seção 9.8](#)). O conjunto das Dinâmicas de cada evolução paralela representa o ciclo de vida do produto. Desse modo, é possível representar a evolução da configuração por meio de um conjunto de Dinâmicas da TGAI. A [Figura 34](#) ilustra conjuntos \mathcal{D} de estados \mathcal{E} como *branches* ou evoluções paralelas do *Item 1* no decorrer do tempo. Uma *linha de base x* identifica um estado específico 4 do conjunto de Dinâmica \mathcal{D}_1 .

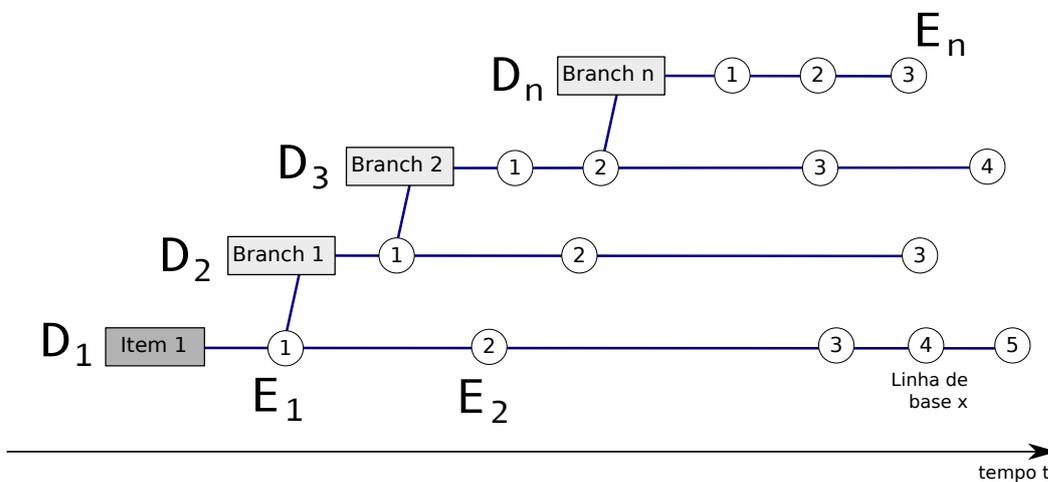


Figura 34: Evoluções na configuração

Fonte: autores

Tanto os Estados como a Dinâmica podem ocorrer em diferentes níveis ontológicos.

10.5 Paradigmas no Gerenciamento de configuração

As funções de gerenciamento de configuração do [Capítulo 8](#) foram descritas com base na norma ANSI/EIA 649-B ([TECHAMERICA, 2011](#)). Conforme discutido na [Seção 3.4](#), como uma norma, a ANSI/EIA 649-B se trata de uma forma acordada, repetível de fazer algo. No caso, ela busca e representa a melhor prática e padroniza a forma de ser ou de fazer GC. Trata-se de um documento que contém especificações técnicas e outros critérios definidos por meio de trabalho coletivo, a partir de comunidades de prática. As funções de GC que a norma descreve estão estritamente relacionadas ao nível inferior da hierarquia de [van Gigch e Pipino \(1986\)](#). Embora seja possível a partir delas extrair um modelo localizado em algum nível superior da hierarquia, isso não é provido no documento, nem

é comum que isso seja realizado na literatura da área. Ou seja, embora as funções de gerenciamento de configuração sejam amplamente aceitas e utilizadas em diversas áreas, elas carecem de modelos científicos que as modelem, as expliquem e as sustentem. A sustentação atual é feita principalmente pela prova da prática, pelo fazer¹¹.

Por isso, essas funções e os normativos, modelos e conjuntos de boas práticas apresentados no [Apêndice A](#), nos quais incluem a norma mencionada, podem representar um paradigma para a Gerência de Configuração. “Um paradigma é aquilo que os membros de um comunidade partilha e, inversamente, uma comunidade científica consiste em homens que partilham um paradigma” (KUHN, 1998, p. 219). Paradigma pode ser entendido como o conjunto de crenças, valores, técnicas, etc., compartilhadas pelos membros de uma comunidade determinada. Para superar um paradigma, uma “anomalia” no processo científico deve surgir. Com base nas pesquisas deste trabalho, depreende-se que a anomalia da qual decorreu o último paradigma de GC provavelmente não proveio da ciência, mas da prática. Trata-se especificamente de dois pontos. O primeiro foi justamente o entendimento de que o gerenciamento de configuração não se tratava apenas de um conjunto de conhecimentos ligados à indústria militar, e sim a algo mais geral, capaz de englobar diversas áreas da atuação humana. Tanto é que os documentos citados no [Apêndice A](#) representam base de conhecimento em distintas áreas, como gerência de projeto, governança e arquitetura corporativa e de Tecnologia da Unformação, processos de aquisição, qualidade, processos em sentido geral, entre outros. O outro ponto, talvez até o mais importante, refere-se ao reconhecimento de que gerenciamento de configuração não se trata de gerência de mudanças. A gerência de mudanças é um aspecto e até uma função da GC, mas não é a própria GC. A quebra desse paradigma possibilitou que a maior parte do arcabouço de GC fosse desenvolvido.

No que diz respeito especificamente à normatização americana sobre Gerência de Configuração, a norma ANSI/EIA 649 caracteriza a quebra de um paradigma e o início de outro. Até o seu lançamento, as normas sobre GC eram emitidas por órgãos militares do governo. A partir da década de 1990 as normas passaram a ser publicadas de forma consensual entre governo e indústria ([Seção 7.3](#)). Isso quebrou o paradigma anterior, ampliou a abrangência da área e possibilitou a simplificação do arcabouço normativo, entre outros benefícios. Mas também iniciou um novo paradigma: quem dita o que é ou o que faz a Gerência de Configuração é um consenso entre indústria e governo, não mais apenas governo.

De toda forma, embora a sustentação principal da gerência de configuração esteja em

¹¹Ver [Subseção 7.5.1](#).

modelos de prática, não significa que não existam embasamentos científicos. No entanto, como é possível comprovar pela bibliometria descrita na [Subseção 3.5.1](#), as bases científicas não são abundantes. Além disso, a carência de modelos científicos, a exemplo do que ocorre com a Arquitetura da Informação ([Seção 6.4](#)), e a sustentação em experiência prática não tiram o crédito nem denotam receio sobre a eficácia da Gerência de Configuração. Ao contrário, demonstram apenas a oportunidade de se avançar científica e epistemologicamente sobre esse campo que possui ampla aplicabilidade — e, quem sabe, com isso instituir um novo paradigma para a área.

Se as fontes de embasamento teórico da gerência de configuração são raras, as referentes ao conceito *configuração* são praticamente inexistentes, pelo menos nas fontes de pesquisa utilizadas neste trabalho ([Seção 3.5](#)). Conforme discutido no fechamento do [Capítulo 4](#) ([Seção 4.4](#)), as definições de *configuração* são sempre particulares a disciplinas específicas, e não foram encontradas pesquisas que abordassem especificamente os temas *configuração* e *informação* conjuntamente ([Tabela 3](#)). Entende-se que a proposição de definições amplas sobre configuração e o desenvolvimento de arcabouços teóricos em volta desse tema — como é o caso do [Capítulo 9](#) — é um modo de prover adequação do emaranhamento conceitual existente e, com isso, possibilitar o avanço da área e daquelas que a utilizam.

Como instrumento de gestão, para gerenciar configurações é necessário ter a disposição ferramentas, processos e tecnologias adequadas ao contexto em questão. Neste sentido, as funções de GC ([Capítulo 8](#)) apresentam diretrizes e princípios que têm se mostrado úteis em diferentes contextos. De toda forma, essas diretrizes e princípios devem ser adaptados ao contexto específico em questão. Como na maior parte do tempo a adaptações são realizadas no nível da prática e como as funções já são escritas neste nível, as adaptações tendem a ter um custo reduzido.

10.6 Um objetivo da Arquitetura da Informação

O [Capítulo 4](#) descreve dois tipos de *configuração*: configuração em sentido estrito e em sentido amplo. A configuração em sentido estrito se refere ao uso do termo no âmbito da Gerência de Configuração, enquanto a outra se refere ao uso e ao conceito de forma geral, irrestrita a uma ou outra área.

Da mesma forma, a exemplo de [Dillon \(2002\)](#), é possível destacar duas Arquiteturas da Informação: uma Grande e outra Pequena, ou, alinhado aos tipos de configuração,

uma estrita e outra ampla. A Arquitetura da Informação estrita se ocupa da organização da informação, como aquelas em *websites* (Seção 6.3). Esta AI, conforme Robredo (2008), é extensão ou atualização da biblioteconomia, mas também incorpora outras disciplinas, como usabilidade, web design, jornalismo, computação, entre outras, assim como é proposto por Morville e Rosenfeld (2006). A Arquitetura da Informação em sentido amplo, mais do que apenas atuar na organização da informação, tem foco também na informação como percepção da realidade, de forma que importam todas as relações que essa informação possui com contextos, sujeitos e organizações sociais bem como com aspectos quânticos inerentes ao status ontológico da informação, como os abordados pela TGAI (Seção 6.2 e Seção 6.5).

Porém, considerando o arcabouço de configuração proposto no Capítulo 9, é possível falar em uma Arquitetura da Informação *completa* ou única. A AI dita *completa* é aquela que não se classifica como “estrita” ou “ampla”, pois considera aspectos da informação ontológica, ou seja, considera a informação em uma configuração em diversos níveis de composição e em diferentes níveis ontológicos, dos próximos aos fenômenos físicos da informação, aos próximos do conhecimento do sujeito.

Como produto, uma *arquitetura da informação* potencializa a experiência dos sujeitos. A experiência desses sujeitos com a informação é tão melhor quanto for a arquitetura na qual a configuração da informação é apresentada a eles. Considerando que arquitetura representa o melhor em função, em coisa em si e em estética, ou, como propõe Costa (2010, p. 112), em forma, em utilidade e em estética, a Arquitetura da Informação, enquanto disciplina, é responsável por configurar a informação de modo que o produto da experiência do conhecimento dos sujeitos seja o mais adequado possível aos objetivos pretendidos. Dessa forma, um objetivo final de uma *arquitetura da informação* é potencializar ou aperfeiçoar a experiência do sujeito. Essa colocação é realizada, por exemplo, por causa da busca pela usabilidade ótima dos *websites* em Morville e Rosenfeld (2006); pela preocupação em abordar o sujeito por meio da fenomenologia na TGAI (Seção 6.5), ou seja, essencialmente com base na experiência do sujeito com os objetos; pela busca de teorias que incluam o sujeito no âmbito das arquiteturas construídas, como o Maia (Subseção 6.4.1); em razão dos estudos de design da informação no âmbito da Arquitetura da Informação (PASSOS; LIMA-MARQUES; MEALHA, 2011); pelo teor do Manifesto da Arquitetura da Informação de Resmini e Rosati (2009) (Anexo C); e até pela definição de *dado* proposta por Lima-Marques (2011): “Dado é o estado das propriedades do objeto no instante imediatamente anterior à experiência do sujeito com o objeto”. Todos esses exemplos abordam a experiência dos usuários ou dos sujeitos na construção de arquiteturas da

informação. Em suma, quanto melhor for essa experiência, quanto mais o conhecimento produzido for verdadeiro em relação às configurações construídas ou quanto mais atenda aos fins pretendidos, mais a Arquitetura da Informação terá atingido seus objetivos.

Esta pesquisa, em última instância, analisa aspectos gerais inerentes à ideia de configuração. A informação, enquanto coisa, está no âmbito de configurações. No entanto, enquanto configuração, existem incontáveis características ou propriedades específicas providas pela informação que não fazem parte do escopo desta pesquisa. O estudo dessas propriedades é o objeto da Arquitetura da Informação.

10.7 Funções de GC como instrumento para Arquitetura da Informação

O Gerenciamento de Configuração, enquanto gestão, contém um conjunto de princípios, atividades, procedimentos e processos coordenados que tem o intuito de estabelecer e atingir configurações específicas. Esses princípios, atividades, procedimentos e processos estão distribuídos em diversas disciplinas e assumem pontos de vistas específicos de acordo com o cenário ou o contexto em que estão inseridos. As funções básicas, descritas no [Capítulo 8](#), são um conjunto de atividades sistematizadas que procuram implementar o conjunto desses princípios que se aplicam a um vasto número de contextos.

A potencialização tratada na [Seção 10.6](#) se dá manipulando as configurações às quais os sujeitos são expostos. Com intuito de estabelecer arquiteturas a partir de configurações, propõe-se que as funções de Gerenciamento de Configuração, discutidas no [Capítulo 8](#), sejam utilizadas como instrumentos para a construção de arquiteturas da informação. Dessa forma, além dos tradicionais meios utilizados pela disciplina Arquitetura da Informação ([Seção 6.3](#)), as funções de GC contribuem à AI com arcabouço sólido, experimentado e aperfeiçoado por inúmeras indústrias e áreas de aplicação — que vão desde a troca de partes intercambiáveis à indústria de energia atômica. Para subsidiar essas afirmações, algumas dessas contribuições possíveis de GC no âmbito da AI com base no *Método de arquitetura de informação aplicada* (Maia) são listadas a seguir:

- o conceito de *elemento do espaço de informação*, que é configurado em uma arquitetura da informação, pode ser compreendido como um *item de configuração* da Gerência de Configuração. Como item de configuração, os elementos podem ser identificados, rotulados, armazenados em um controle de situação, auditados e, principalmente, ter suas fronteiras e interface determinadas e con-

- troladas, além de linhas de bases poderem ser estabelecidas. Nesse sentido, a função Identificação da configuração (Seção 8.3) oferece arcabouço ferramental ao arquiteto da informação na construção de arquiteturas da informação;
- o conceito de *arquitetura da informação* já é considerado uma configuração pelo método. No caso, trata-se de uma *configuração de elementos* no espaço de informação. Os elementos, propostos como os itens de configuração, para o Maia são a própria informação. Nesse caso, estende-se o conceito de *elemento* para incluir itens de configuração de forma genérica. Os itens, por sua vez, podem ser informativos, no sentido promovido por Buckland (1991) (Seção 6.2), tanto quanto podem ser a própria informação. Neste caso, a definição do que é configuração e, principalmente, do que é *informação*, precisa ser estabelecida no Planejamento da configuração (Seção 8.2) e, inclusive, serve como critério de identificação de itens de configuração;
 - o conceito de *ambiente informacional* do Maia pode ser traduzido pelo conceito de *contexto* da Gerência de Configuração. O contexto, por sua vez, é uma configuração que deve ser escopo de gerenciamento e que, inclusive, considera as pessoas como itens nesta configuração. A definição do contexto e da estratégia de seu gerenciamento deve ser objeto de Planejamento de configuração (Seção 8.2). Dados a respeito dessas definições servem como base para as funções de Relato da situação da configuração (Seção 8.5) e de Auditoria da configuração (Seção 8.6);
 - os momentos *Pensar* e *Escutar* podem lançar mão do arcabouço oferecido pelas funções Planejamento e Gestão (Seção 8.2) e Identificação da configuração (Seção 8.3) para executar os atos *ouvir*, *interpretar* e *modelar*. A compreensão do contexto, o planejamento e definição da estratégia, a identificação de responsabilidades e recursos, as definições de treinamentos, o gerenciamento de fornecedores e contratados, entre outros, são tópicos nos quais as funções citadas estão diretamente relacionadas com a construção de arquiteturas da informação organizacional. O gerenciamento de fornecedores e contratos, inclusive, oferece ponto de partida para a participação de múltiplos sujeitos no Maia;
 - o momento *Construir* pode utilizar diretamente a função Controle das mudanças da configuração (Seção 8.4) para definir um processo sistemático e mensurável de *transformação* de arquiteturas da informação, uma vez que oferece um arcabouço sólido e experimentado de implementação de mudanças;

- a função Auditoria da configuração (Seção 8.6) oferece recursos diretamente relacionadas com as atividades do momento *Habitar* no que se refere às ações de validação dos novos estados das arquiteturas da informação modificadas ou construídas em cada ciclo do método;
- a função Relato da situação da configuração (Seção 8.5) suporta os ciclos do Maia, uma vez que é responsável por prover dados corretos e tempestivos a respeito das informações de configuração dos produtos pelo ciclo de vida. Além disso, a constante captura de dados sobre as atividades de construção de arquiteturas da informação possibilita a mensuração da performance e o aperfeiçoamento da eficácia dos processos envolvidos. O escopo desta e das outras funções deve ser objeto da função Planejamento e Gestão (Seção 8.2);
- o processo de *feedback* de cada momento pode ser identificado pelo mesmo procedimento de captura de *baselines* utilizados pelas funções *Identificação da Configuração* e *Controle da Configuração*, ou pode ser representado por *snapshots* da TGAI (Subseção 6.5.3) ou ainda como ajuste do “foco” do *zoom* e dos níveis ontológicos sobre configurações (Capítulo 9);
- o Maia não prevê a participação de múltiplos sujeitos ativos no papel de arquiteto da informação, embora ele não apresente restrições ou faça objeções a esse respeito. De toda forma, o uso de uma GC que considere o contexto como uma configuração sob escopo de gerenciamento pode trazer direção e permitir que múltiplos agentes humanos participem da arquitetura da informação, inclusive como agentes, ou arquitetos ativos. Nesse caso, um plano de gerenciamento da configuração que cada arquiteto produzirá deve ser estabelecido de forma integrada. As interfaces dos itens de configuração, ou dos *elementos* que serão construídos devem ser igualmente planejados e gerenciados;

Conforme discutido na Subseção 7.5.3, a junção de Arquitetura da Informação e Gerência de Configuração não é uma inovação. No âmbito da Arquitetura da Informação Organizacional (AIO), por exemplo, a GC já é citada inclusive pelo TOGAF (TOGAF, 2009). No escopo da AIO, a GC é conhecida como Gerência de Configuração Organizacional (“*Enterprise Configuration Management*”), uma vez que aplica os conceitos de gerência de configuração em um escopo ampliado, que engloba toda a organização.

Não só a Gerência de Configuração pode ser instrumento à Arquitetura da Informação, como também a AI contribui à GC no estabelecimento de arquiteturas da informação do próprio arcabouço de instrumentos e ferramentas utilizadas na gestão de configurações.

Por exemplo, as funções *Auditoria da Configuração* (Seção 8.6) e *Relato da situação da configuração* (Seção 8.5), por lidarem extensivamente com *informações sobre configuração* de produtos, podem ser imediatamente beneficiadas com modelos de AI como os propostos por Morville (2005), Morville e Rosenfeld (2006), Resmini e Rosati (2009), Watson (2000), Costa (2010), entre outros abordados na Seção 6.3 e na Seção 6.4. Ainda, uma visão cíclica da Arquitetura da Informação, como aquela provida pelo *Maia* (Subseção 6.4.1) favorecem as funções de Planejamento e Gestão (Seção 8.2), Identificação da configuração (Seção 8.3) e Controle das mudanças da configuração (Seção 8.4), uma vez que são funções com caráter contínuo e cíclico.

Considerando as questões referentes à Configuração, e não apenas à Gerência de Configuração, a arquitetura da informação ilustrada pela Figura 17 (Página 92), por exemplo, trata-se de um configuração de camadas, que funcionam como objetos numa composição de estruturas que buscam a construção de arquiteturas da informação específicas. Isso serve como evidência de que a definição de *configuração* proposta na Seção 9.2 é capaz de explicar a arquitetura da informação como uma configuração de objetos compostos.

10.8 Fechamento

Além dos tópicos discutidos neste capítulo, outros pontos referentes à Gerência de Configuração e à Arquitetura da Informação poderiam ser abordados, como:

- a possibilidade de atuar na configuração com base no estudo de restrições utilizando, por exemplo, arcabouço referente a programação por restrições (Subseção 7.5.4);
- as relações que linhas de base de configuração podem ter com linhas de base de projetos (Subseção 10.4.1);
- o uso de ontologias para modelar configurações e, conseqüentemente, serem instrumentos para gerências de configuração e de arquiteturas da informação (Subseção 9.5.1);
- o uso dos conceitos de configuração e de Gerência de Configuração no âmbito da segurança e da garantia da informação;
- o detalhamento ou a adaptação das funções de GC para contextos específicos de arquiteturas da informação;

Quanto ao “detalhamento ou a adaptação das funções de GC para contextos específicos de arquiteturas da informação”, conforme consta no [Capítulo 7](#), a ITIL e o COBIT são exemplos de arcabouços maduros de governança que utilizam amplamente os conceitos de Configuração e de Gerência de Configuração no contexto de Tecnologia da Informação. Os modelos utilizam, especializam e aprimoram as orientações da norma ANSI/EIA 649 ([TECHAMERICA, 2011](#)) — utilizada no detalhamento das funções de GC realizado no [Capítulo 8](#) — nos respectivos escopos de atuação para oferecer processos e controles no âmbito da TI. Os conceitos de Arquitetura da Informação na ITIL estão sendo, inclusive, objeto de estudo recentes por [Duque e Lyra \(2010\)](#) e [Lyra e Duque \(2011\)](#). Dessa forma, por representarem produtos experimentados, com ampla aceitação e por considerarem as funções e práticas de gerenciamento de configuração, a observação dos referidos arcabouços aprimora a capacidade de construir, coordenar e gerenciar arquiteturas da informação no contexto específico de TI.

Entende-se que a proposta realizada na [Seção 10.7](#) referente à aplicação das funções de GC como instrumento da Arquitetura da Informação é assunto extenso que pode resultar, inclusive, em modelos que estendam ou especializam o *Maia* ([Subseção 6.4.1](#)). A abordagem realizada do *Maia* com Gerência de Configuração na referida seção pode ser utilizada como ponto de partida.

É preciso ressaltar que as funções de Gerenciamento de Configuração têm um alcance menor do que a Gerência de Configuração como um todo, principalmente com a visão abrangente provida no [Seção 10.4](#). Os aspectos destacados naquela seção, inclusive, podem servir de base para o desenvolvimento de modelos de maturidade no âmbito da Gerência de Configuração e da Arquitetura da Informação, uma vez a presença ou o grau de satisfação de determinados aspectos podem servir de indicador de maturidade ou de capacidade da organização.

Essa e as demais sugestões desta seção são lançadas como possibilidades de trabalhos futuros na [Seção 11.2](#).

11 Considerações finais

A *Gerência de Configuração* tem suas origens quando as primeiras peças foram criadas como componentes ou partes intercambiáveis pela indústria. Desde aquela época até o período contemporâneo, ela atravessou diversas décadas de aprimoramento e uso intensivo. Esse aprimoramento se pautou pela forte normatização militar e foi realizado especialmente no período da Segunda Guerra Mundial até a década de 1990, período que a abordagem normativa ganhou flexibilização e abriu espaço para a normatização consensual entre governo e indústria. A década também caracterizou o auge da área, conforme pode ser observado nas evoluções anuais das publicações de pesquisas da [Figura 2](#) e da [Figura 3](#).

Na nova perspectiva normativa, que quebrou um paradigma de décadas de normas instituídas por órgãos militares, a norma que se destacou é ANSI/EIA-649 *Configuration Management Standard* ([TECHAMERICA, 2011](#)). Já em sua segunda atualização, ela não só contém as principais orientações e princípios da área, como também é base para outros arcabouços normativos e de governança, como ITIL ([OGC, 2007](#)), NASA-STD-0005 ([NASA, 2008](#)), entre outros. Os princípios de GC, construídos por todo o último século, são adotados por arcabouços importantes, como aqueles listados no [Apêndice A](#), nos quais se destacam o COBIT ([ITGI, 2007](#)), a IAEA-TECDOC-1335 ([IAEA, 2003](#)), o TOGAF ([TOGAF, 2009](#)) e o PMBOK ([PMI, 2009](#)). O fato de esses arcabouços permearem diversas áreas de atuação, como Governança de Tecnologia da Informação, Energia Atômica, Arquitetura da Informação Organizacional e Gerência de Projetos demonstra a relevância do tema e o forte apelo mercadológico em volta dele.

Porém, embora se trate de tema relevante e comprovadamente eficaz no âmbito da gestão de ativos, não raras vezes a Gerência de Configuração é vilipendiada ao mero controle de versões ou de mudanças, quando não totalmente desprezada ou ignorada. A constatação de [Burgess, McKee e Kidd \(2005\)](#)¹ quanto ao real interesse da indústria em realizar Gerência de Configuração para obter ganhos e não apenas para cumprir determinados

¹Ver [Subseção 7.5.1](#).

requisitos regulatórios ou contratuais é facilmente observada em outras áreas. No âmbito da Tecnologia da Informação, por exemplo, são raras as vezes que um departamento ou uma instituição de TI enxerga os reais ganhos com Gerência de Configuração. Trata-se de um problema de gestão? Talvez um problema cultural? Ou apenas é o desconhecimento que impede que ações baseadas nos princípios listados no [Apêndice B](#), por exemplo, sejam aplicadas de forma mais efetiva e ampla?

Desta pesquisa observa-se que a Gerência de Configuração tem perdido espaço para a Garantia da Qualidade (GQ)², principalmente na última década. A mudança de foco de GC para GQ não deixa de ser positivo caso os resultados finais dos processos com o incremento da qualidade seja de fato melhorado. No entanto, uma abordagem não exclui a outra. A própria ABNT NBR ISO 9001:2008 *Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos* (ABNT, 2008c) indica a gestão de configuração como um meio pelo qual se pode atender objetivos específicos de qualidade.

Observa-se também que a Gerência de Configuração tem tanto espaço para desenvolvimento teórico e epistemológico³ quanto tem para contribuir no âmbito prático. Este último principalmente como forma de aprimorar processos produtivos e gerenciais, como a gerência de projetos, construir ferramentas e métodos de gestão de contratos e de licitações públicas, entre outros. Nesse sentido, são anotadas algumas sugestões na [Seção 11.2](#).

Além disso, a abordagem da Gerência de Configuração no contexto da Arquitetura da Informação vem ao encontro da busca por práticas que aprimorem ou aperfeiçoem a arquitetura de configurações cujos objetos sejam informação, além de possibilitar que a AI estenda seu alcance a todas aquelas áreas que por décadas utilizam GC.

Sobre a Arquitetura da Informação, esta se encontra em um importante momento de busca por fundamentos e por explicações científicas. Com o desenvolvimento da *Teoria Geral da Arquitetura da Informação* (TGAI), abordada na [Seção 6.5](#), a Escola de Brasília está construindo um arcabouço sólido que pretende sustentar teoricamente explicações robustas no âmbito da área. Nesse sentido, talvez uma das questões mais fundamentais no âmbito de uma teoria sobre Arquitetura da Informação seja a própria noção de *informação*. A esse respeito, a posição atual da TGAI é reconhecer um status ontológico para a informação⁴. Como ontológica, a informação é um tipo de coisa, um tipo de energia ou matéria fundamental que tem propriedades que geram diversos fenômenos na sociedade e no universo em geral. Um desses fenômenos, a TGAI indica, é o próprio *conhecimento*.

²idem.

³Ver [Seção 10.5](#).

⁴Essa questão é abordada na [Seção 6.2](#).

Além disso, como coisa, há noções que podem ser úteis para o desenvolvimento de explicações sobre *informação* e *arquitetura da informação*. Este trabalho foi especialmente dedicado a demonstrar que uma dessas noções fundamentais está no conceito *configuração* — e no arcabouço que dele se segue.

Entende-se que este estudo sobre tópicos relacionados ao tema *configuração* contribui para o desenvolvimento da Arquitetura da Informação de diversos modos. Na [Seção 11.1](#) encontram-se listadas algumas das contribuições classificadas como mais importantes.

O tema *configuração* se mostrou demasiadamente amplo para ser completado em um único projeto de pesquisa acadêmica. Por isso na [Seção 11.2](#) encontram-se algumas sugestões a trabalhos futuros. Essas sugestões englobam tanto aprimoramentos dos conceitos abordados, principalmente a busca por maior robustez nos embasamentos teóricos, quanto possibilidades de aplicações no nível da práxis no âmbito da *Arquitetura da Informação* e do *Gerenciamento de Configuração* influenciadas pelos temas abordados neste trabalho.

11.1 Contribuições e alcance dos objetivos

Nesta seção estão listadas, na ordem em que apareceram no texto, algumas das contribuições mais importantes desta pesquisa à Arquitetura da Informação, à Ciência da Informação e à Gerência de Configuração, bem como as indicações de como os objetivos geral e específicos foram atingidos.

Os itens de [1](#) a [3](#) se referem às contribuições realizadas ainda no âmbito da revisão bibliográfica; o item [4](#) é referente às contribuições concentradas no [Capítulo 9](#); e os itens de [5](#) a [11](#) listam contribuições detalhadas no [Capítulo 10](#).

1. Conforme a [Tabela 3](#), não foi encontrada literatura específica sobre o tema *configuração* relacionado com o tema *informação*. Como pode ser evidenciado no [Capítulo 4](#), no qual são listadas diversas concepções relacionadas especificamente com o conceito *configuração*, talvez até pela generalidade intrínseca ao termo, o conceito *configuração* é abordado na maior parte das vezes de forma restrita a um determinado contexto. Do mesmo capítulo também se pode notar a ausência de posições filosóficas e teóricas a respeito especificamente de *configuração*. Por isso, entende-se que o produto do [Capítulo 4](#) contribui com a formação de linha de base de revisão bibliográfica sobre o conceito, sobre a qual novas pesquisas no âmbito da Arquitetura da Informação podem tomar como ponto de partida.

2. Uma importante contribuição que se pode destacar se refere ao levantamento bibliográfico sobre Gerência de Configuração. O [Capítulo 7](#) aborda os primórdios, a histórica da normatização militar e a evolução da área ao longo do tempo, além de listar usos de GC em diferentes ramos de atuação. Cabe ressaltar que nas fontes listadas na [Seção 3.5](#) não foram encontrados textos que abordassem esses assuntos de forma conjunta ou com o mesma amplitude, nem textos científicos que tratassem a evolução do conceito *configuração* em diferentes arcabouços normativos, como é realizado na [Seção 4.2](#).
3. Ainda no âmbito da Gerência de Configuração, o [Capítulo 8](#) foi produzido com base na ANSI/EIA 649-B *Configuration Management Standard* (TECHAMERICA, 2011), uma das normas mais representativas da área. O capítulo concentra princípios e orientações sobre as cinco funções mais consensuais sobre GC na literatura da área. Porém, ele não se trata de uma tradução. As colocações presentes no capítulo foram pautadas pela orientação de buscar conceitos gerais e aplicáveis de forma mais transparente possível no âmbito da Arquitetura da Informação. Isso foi realizado com influência dos conceitos presentes no [Capítulo 6](#), que é dedicado a tópicos sobre *informação e Arquitetura da Informação*. Entende-se que o capítulo reflete uma abordagem original, uma vez que não foram encontrados textos com método similar na literatura pesquisada.
4. O ensaio de uma teoria para configuração, desenvolvida no [Capítulo 9](#), embora ainda tenha caráter exploratório e experimental e não deva ser tratado como um trabalho concluído, traz perspectivas e elementos que, devidamente aprimorados, podem ser utilizados em explicações científicas no âmbito da Arquitetura da Informação, da Gerência de Configuração, e possivelmente de outras áreas que utilizem a noção de configuração conforme é proposto. O início das investigações de uma teoria sobre configuração abre caminho para diversas possibilidades de pesquisa, algumas delas sugeridas na [Seção 11.2](#), além de mostrar-se original no âmbito da Arquitetura da Informação e da Ciência da Informação. Os principais conceitos desenvolvidos são listados a seguir:
 - (a) Propõe-se que as configurações são os objetos dispostos ou que mantêm relações de composição entre si em um espaço. A *relação de composição* possibilita que as configurações possam ser compostas de modo a formar outras configurações.
 - (b) Com isso em tela, define-se dois operadores. O *operador zoom* permite que distinções sejam identificadas em composições de configurações. Essas distin-

- ções são também configurações e têm como resultado Estados \mathcal{E} da TGAI. O *operador detach* destaca e move um Estado \mathcal{E} de um espaço para outro.
- (c) Com base nessas ideias, apresenta-se uma concepção para *objeto* ou *coisa*, ambos tratados como sinônimos: objeto tanto é uma configuração, quanto é uma *unidade fundamental*, indivisível, que participa de configurações.
 - (d) Desenvolve-se o conceito de *nível ontológico* a partir da fenomenologia e da TGAI (Subseção 6.5.1), conceito esse utilizado para caracterizar diferentes planos de experiência com configurações por sujeitos.
 - (e) Questões referentes à natureza dos sujeitos e dos próprios níveis ontológicos são levantadas. Questiona-se se para experimentar configurações, os sujeitos necessariamente precisam ser sujeitos cognoscentes (Subseção 9.6.1) e se o nível ontológico base precisa estar necessariamente na Natureza (Subseção 9.6.2).
 - (f) Essas ideias e o embasamento teórico dos capítulos anteriores possibilita que:
 - i. sejam oferecidas sugestões de distinção entre os conceitos *arquitetura* e *configuração*;
 - ii. seja realizada uma proposta de definição para *configuração da informação* e que;
 - iii. seja caracterizada uma distinção entre *Configuração da Informação* e *Arquitetura da Informação*.
5. No [Capítulo 10](#) encontram-se contribuições que se referem à abordagem conjunta dos temas *Configuração*, *Gerência de Configuração* e *Arquitetura da Informação*. A primeira contribuição destacada é referentes às propostas de definição sobre conceitos de *Gerência de Configuração*, de *item de configuração* e de critério de identificação de item de configuração, que além de englobarem diferentes abordagens ou aplicações de GC, são baseados em uma visão abrangente de Gerenciamento de Configuração.
6. Especificamente quanto ao problema sobre como abordar os itens de configuração — se como itens em si ou se como “informações sobre” os itens — são desenvolvidos tipos ou modalidades de GC que consideram o que foi nomeado de *níveis ontológicos*. Esses tipos são úteis para que se possa classificar estratégias de gerenciamento de configuração.
7. É desenvolvida a noção de *critério de identificação de itens de configuração*. Trata-se da aplicação da noção de *configuração* e de *unidade fundamental da configuração* desenvolvidas no [Capítulo 9](#).

8. Com base na fundamentação teórica da revisão bibliográfica e já lançando mão do ensaio produzido no [Capítulo 9](#), destacam-se aspectos diretamente relacionados com a noção de Gerenciamento de Configuração Abrangente. Sempre que esses aspectos estiverem presentes no âmbito de algum processo gerencial, propõe-se que se trata de uma abordagem ou de um viés abrangente de GC, uma vez que são aspectos gerais e que podem ser utilizados em diferentes ramos teóricos ou áreas de aplicação. Além disso, salienta-se que esses aspectos podem ser base para o desenvolvimento de um modelo de maturidade para a área.
9. Como existe uma larga literatura sobre Gerência de Configuração no âmbito da Tecnologia da Informação, optou-se por buscar contribuições à área advindas de outros ramos do saber. Mas com essa abordagem, a pesquisa bibliográfica indica que a área de Gerência de Configuração é rica em bibliográfica no nível da práxis, mas pobre de modelos científicos e principalmente de explicações epistemológicas. Isso leva a inferir que os modelos e arcabouços de melhores práticas existentes, sendo mais de trinta deles destacados no [Apêndice A](#), representam um paradigma à área. Esse resultado é importante porque abre espaço para análise crítica da GC, além de evidenciar a possibilidade de realizar importantes contribuições científicas e epistemológicas à área.
10. Especialmente referente à Arquitetura da Informação e com influência dos conceitos de configuração desenvolvidos, destaca-se um possível objetivo da AI: configurar a informação de modo que o produto da experiência do conhecimento dos sujeitos seja o mais adequado possível aos objetivos pretendidos.
11. Contribuições diretas ao *Método de arquitetura de informação aplicada* (Maia) são realizadas ao sugerir como alguns de seus conceitos podem ser compreendidos utilizando-se do arcabouço da Gerência de Configuração, tanto o presente na literatura quanto o desenvolvido a título de ensaio. Destaca-se também como as funções de Gerência de Configuração podem contribuir com a construção de *arquitecturas da informação aplicadas* por meio do Maia e indica-se como a AI pode colaborar para o aprimoramento de técnicas e conceitos de GC.

Com a devida ressalva referente à “construção de modelo” originalmente proposto, o objetivo geral deste trabalho ([Capítulo 1](#)) — analisar perspectivas de integração, teórica e prática, e propor modelo a fim de promover explicações científicas sobre o tema *Configuração* no contexto de *Arquitetura da Informação* — foi atingido com os resultados do

Capítulo 9 e do Capítulo 10. Conforme detalhado na Subseção 9.1.1, o objetivo de “propor um modelo”, no sentido de algo completo ou acabado, mostrou-se demasiadamente amplo para o escopo deste trabalho. Mesmo assim, o objetivo original foi mantido e o Capítulo 9 produzido com foco na construção de bases para o desenvolvimento posterior de uma teoria ampla sobre *configuração*.

Os objetivos específicos da pesquisa foram alcançados o seguinte modo:

- **Desenvolver conceitos sobre configuração com base no arcabouço teórico da Arquitetura da Informação da Escola de Brasília:** o Capítulo 9 foi dedicado à este objetivo específico.
- **Investigar, características e usos dos conceitos *configuração* e *arquitetura*:** dois grupos de conceitos sobre *configuração* foram investigados no Capítulo 4: o conceito restrito à Gerência de Configuração e o conceito em sentido amplo, utilizado por outras áreas do saber. O conceito *arquitetura* foi investigado no Capítulo 5. Ele destaca tópicos a respeito da arquitetura clássica, da estética, da noção de vazio e do design ontológico;
- **Identificar normas, guias e arcabouços de boas práticas que abordem *configuração*:** o Capítulo 7 e o Apêndice A foram dedicados a este objetivo específico, nos quais destacam-se: as origens da área no âmbito do uso das partes intercambiáveis; a história normativa americana; o arcabouço normativo atual; usos de GC no âmbito das indústrias de energia atômica, aeroespacial e de Tecnologia da Informação, no âmbito da Gerência de Configuração Organizacional, e no contexto das cadeias de fornecimento de produtos; e no fechamento do capítulo encontra-se um uso recente da área pela indústria automobilística;
- **Descrever como a Gestão de Configuração pode ser utilizada no âmbito da Arquitetura da Informação:** este objetivo específico é atingido na Seção 10.7, no qual é descrito como as funções Gerência de Configuração podem ser aplicadas em conjunto com o Maia para produzir *arquiteturas da informação aplicadas*. As referidas funções de Gerência de Configuração foram objeto de detalhamento no Capítulo 8;

Além do objetivo geral, dos objetivos específicos e das contribuições salientadas nos parágrafos anteriores, esta pesquisa ainda provê as seguintes contribuições adicionais, que extrapolam os objetivos específicos iniciais:

- a revisão sobre **tópicos relacionados ao status ontológico da informação**, concentrada na [Seção 6.2](#);
- a produção do **Glossário das Funções de Gerência de Configuração**, que agrupa definições de mais de oitenta conceitos utilizados no âmbito da Gerência de Configuração, todos detalhados ou mencionados no [Capítulo 8](#).
- a inclusão do [Apêndice A](#), que descreve de forma sucinta as relações que Gerência de Configuração possui com as trinta e uma principais normas, guias e conjuntos de boas práticas vigentes até o encerramento deste trabalho.
- a compilação do [Apêndice B](#), que sintetiza as funções e os princípios de gerenciamento de configuração detalhados no [Capítulo 8](#).
- os [Anexo A](#) e [Anexo B](#), que complementam o detalhamento das funções do [Capítulo 8](#).

11.2 Possibilidades de pesquisas futuras

Conforme consta na introdução do [Capítulo 10](#), este trabalho limita-se a iniciar a discussão conjunta de Configuração, de Gerência de Configuração e de Arquitetura da Informação. Para continuar esse debate, que tem potencial para estender-se a além deste texto, bem como apontar possibilidades de desenvolvimento de aplicações no nível da práxis e de teorias científicas, algumas sugestões a trabalhos futuros são indicadas a seguir:

1. **Aprimoramento ou adequação do conceito *nível ontológico***: no âmbito do estudo de ontologias, “nível ontológico”, ou “*ontological level*” em inglês, refere-se à conceitos primitivos de satisfação de significados de postulados. [Guarino \(2009\)](#) fala em outros tipos de níveis, como níveis lógicos, epistemológicos, conceituais e linguísticos. Neste trabalho é proposto uma adequação do uso de ‘nível ontológico’. Trata-se como “níveis ontológicos” diferentes gradações de interpretação, significação ou construção de novas configurações dada a uma configuração ontológica por um sujeito. De todo modo, entende-se que o aprimoramento do conceito proposto de *nível ontológico* possa ser objeto de trabalhos futuros. Neste caso, indica-se como literatura inicial de referência, além da já citada: [Guizzardi \(2005\)](#), [Guarino \(2009\)](#) e [Masolo \(2010\)](#).

2. **Relativização das noções de *sujeito* e de *nível ontológico***: no âmbito do [Capítulo 9](#), na [Subseção 9.6.1](#) aborda-se brevemente que pode haver alternativas à fenomenologia no âmbito da compreensão do *sujeito* interpretado conforme o ensaio proposto. Na [Subseção 9.6.2](#) inicia-se uma discussão referente à construção de níveis ontológicos superiores e também que é possível relativizar a noção de *nível ontológico base*. Esses são pontos que podem ser objetos de trabalhos futuros e que podem trazer robustez às explicações científicas construídas com base no ensaio iniciado.
3. **Utilização de arcabouços formais para análise de conceitos**: a exemplo da metodologia utilizada por [Albuquerque \(2010\)](#), os resultados deste trabalho poderiam ser aperfeiçoados com a utilização de arcabouços formais para análise de conceitos, como a Análise Formal de Conceitos. A abordagem formal serve também como base para a sugestão de trabalho futuro descrita no [Item 4](#). Como bibliografia inicial de referência, indica-se [Wolff \(1993\)](#), [Ganter, Stumme e Wille \(2005\)](#), [Dias e Vieira \(2011\)](#). Além desses, desta-se o trabalho de [Margolis e Laurence \(1999\)](#), que apresenta uma compilação de textos referentes ao tema “conceito”.
4. **Formalização do modelo proposto no [Capítulo 9](#)**: modelos científicos geralmente nascem informais, como conjecturas e depois são formalizados, principalmente para uso na Computação. O que é proposto no [Capítulo 9](#) são um conjunto de conceitos que não apresentam rigor formal, nem pretendem, por si só, serem completos. Porém, devidamente aprimorados, eles podem servir como base para a definição de modelos lógicos formais. Esses modelos formais podem ser complementares ou mesmo servirem de sustentação à formalização da TGAI, ou ainda podem ser incorporados a ela.
5. **Pesquisas sobre *arquitetura* no âmbito da *Arquitetura da Informação***: a *Arquitetura* possui um extenso e rico arcabouço teórico, diretamente relacionado com a vida dos seres humanos na Terra desde a construção das primeiras moradias, há milênios, até os dias atuais. Essa vasta base de conhecimento, que se estenderá pela história futura do homem, é ainda ampliada pelo recorrente uso de *arquitetura* em outras áreas que não diretamente relacionadas às técnicas e à arte de construir moradias e habitações. A *Arquitetura da Informação* é um exemplo dessas áreas. Porém, avança-se em questões referentes à AI sem necessariamente estabelecer marcos teóricos consistentes com a *Arquitetura*. É claro que é possível apenas optar por uma ou outra definição, mas isso pode ser arriscado, principalmente quando não se conhece todas as consequências decorrentes de uma determinada escolha. A necessi-

dade de estabelecer marcos teóricos em áreas extraordinárias é um ônus que carrega a Ciência da Informação, uma vez que ser multidisciplinar é uma de suas características. Devido a isso, sugere-se que pesquisas futuras investiguem ou proponham esses marcos, uma vez que alguns temas referentes à arquitetura foram abordados apenas de forma superficial neste trabalho. Além disso, com bases teóricas sólidas, pode ser possível identificar mais relações ou propriedades que caracterizem a promoção de uma configuração ao status de arquitetura⁵. Como literatura inicial de referência, além daquela utilizada no [Capítulo 5](#), sugere-se: [Parker \(2003\)](#), especialmente o capítulo 13, que trata mais diretamente sobre o tema arquitetura; [Hayes \(2002\)](#), influenciado por [Scott \(1914\)](#), faz críticas às dimensões, categorias ou níveis fundamentais da arquitetura propostas por Vitruvius e por Alberti. Um vasto levantamento bibliográfico histórico referente à *arquitetura* pode ser encontrado em [Pereira \(2009, p. 16-133\)](#).

6. **Modelo de Maturidade de Gerenciamento de Configuração:** na [Seção 10.4](#) são listados alguns dos aspectos que, quando presentes em um processo de gestão, podem caracterizar que o respectivo processo tem uma abordagem ou um viés de Gerenciamento de Configuração Abrangente. A referida lista pode ser detalhada e ampliada com vias de construção de um modelo de maturidade para a Gestão de Configuração e para a Arquitetura da Informação, uma vez a presença ou o grau de satisfação de determinados aspectos podem servir de indicador de maturidade ou de capacidade da organização. Neste caso, a referida listagem e este trabalho como um todo servem de ponto de partida.
7. **Extensão ou especialização do Maia:** a transição dos momentos *Escutar, Pensar, Construir e Habitar* do Maia ([Subseção 6.4.1](#)) é realizada por atos que podem ser executados por instrumentos da GC. Algumas formas de aprimorar a experiência do Maia com base nas funções de GC são indicadas na [Seção 10.7](#). No entanto, entende-se que mais ainda pode ser construído com o aperfeiçoamento dos dois modelos, principalmente considerando os resultados descritos nesta pesquisa.
8. **Outros modelos de Arquiteturas da Informação:** além do Maia, outros modelos de Arquiteturas da Informação podem ser desenvolvidos, adaptados ou aperfeiçoados com o arcabouço de Gerência de Configuração. É o caso, por exemplo, da Segurança ou da Garantia da Informação que, conforme já é amplamente realizado no âmbito da Tecnologia da Informação, pode beneficiar-se de conceitos e

⁵Essa discussão é iniciada na [Seção 9.9](#).

ferramentas de GC.

9. **Uso de ontologias:** além da adequação do conceito de *nível ontológico* sugerida no [Item 1](#), a área de ontologias pode contribuir com arcabouços formais à Arquitetura da Informação bem como servir de ferramenta às funções de Gerenciamento de Configuração, especialmente à função *Identificação da configuração*⁶. Como literatura de referência inicial, sugere-se o modelo formal de modelagem conceitual proposto por [Guizzardi \(2005\)](#) no âmbito do centro de pesquisa *Ontology & Conceptual Modeling Research Group* (Nemo) (<http://nemo.inf.ufes.br/>) da Universidade Federal do Espírito Santo.
10. **Configuração como restrições:** o assunto referente às *restrições* e à programação por restrições foi mencionado na [Seção 7.5](#), porém ele não foi desenvolvido. Entende-se que pesquisas a esse respeito que considerem a Arquitetura da Informação e os conceitos de configuração e de Gerência de Configuração desenvolvidos neste trabalho podem trazer resultados interessantes e promissores à ciência e à prática de gestão em geral e de Arquitetura da Informação. Como literatura de referência inicial, indica-se os trabalhos de [Barták \(1999\)](#) e de [Hendler, Kitano e Nebel \(2006\)](#)
11. **Aplicações de RFID aprimoradas com Gerência de Configuração e Arquitetura da Informação:** aplicações para cadeia de fornecimento de produtos, controle de bagagens em aeroportos, gestão de inventários em geral, entre outras, podem ser aprimoradas considerando arcabouços sólidos de Gerência de Configuração e Arquitetura da Informação. A [Equação 7.1 \(Página 138\)](#) pode ser útil como ponto de partida para a construção de um modelo formal de configuração de itens físicos controlados por dispositivos de radiofrequência. Uma bibliografia inicial de referência é o trabalho de [Haider e Koronios \(2010\)](#), já mencionado neste texto na [Subseção 7.5.2](#).
12. **Modelo e ferramenta de gestão de contratos:** contratos podem ser compreendidos como restrições à atuação de partes que estão juntas devido a um acordo. O objetivo do contrato (o produto ou o serviço) pode ser descrito como uma configuração alvo ([Seção 10.4](#)). O contrato em si, com suas regras e acordos, é uma configuração de restrições, que pode ser analisada no âmbito da Gestão de Configuração utilizando, por exemplo, arcabouço formal da programação por restrições. De fato, o uso de GC para lidar com contratos não é recente. A AFSCM375-1

⁶Ver o detalhamento da função na [Seção 8.3](#) e o início da discussão sobre uso de ontologias na [Subseção 9.5.1](#).

Configuration Management During Definition and Acquisition Phases (USA, 1967), de 1967, já mencionava o uso de GC para controlar e restringir a visibilidade que fornecedores tinham das compras do governo americano: “*it is often desirable to contract on a system segment basis without placing the entire system specification on contract.*” No caso brasileiro, o Gerenciamento de Configuração pode ser utilizado para atender requisitos legais de rastreabilidade de necessidades, justificativas, solicitações, entregas, verificações e auditorias em compras realizadas com base nas leis de licitação pública. O detalhamento do gerenciamento de fornecedores e subcontratados⁷, alinhado com o arcabouço legal brasileiro, pode gerar um modelos sólidos de contratações para o governo e primeiros setores. Além disso, podem ser desenvolvidas ferramentas de software para gestão de contratos baseadas nesse arcabouço;

13. **Marcos de projeto como linhas de base da configuração:** no âmbito da Gestão de Projeto (OGC, 2002; PMI, 2009), linhas de base são utilizadas em cronogramas para identificar pontos específicos do tempo. A experiência profissional dos autores deste trabalho tem mostrado que o alinhamento entre as linhas de base do projeto e da configuração representam redução de riscos e incremento da capacidade de gerenciar o projeto. Por isso, entende-se como pertinentes e úteis ao desenvolvimento da Gestão de Projetos o estudo de casos que tenham utilizado linhas de base de projeto e de configuração de forma sincronizada, além do desenvolvimento de estratégias nesse sentido. Uma literatura para referência inicial é Martin (2003).

⁷Ver Subseção 8.2.5.

Referências

- ABBAGNANO, N. *Dicionário de Filosofia*. Edição revista e ampliada. São Paulo: Martins Fontes, 2007. Citado 4 vezes nas páginas 44, 50, 52 e 202.
- ABNT. *ABNT NBR ISO 10007:2005: Sistemas de gestão da qualidade - Diretrizes para a gestão de configuração*. Brasil, Março 2005. Citado 5 vezes nas páginas 35, 122, 279, 281 e 284.
- ABNT. *ABNT NBR ISO 9000:2005 Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário*. Brasil, Dezembro 2005. Citado na página 132.
- ABNT. *ABNT NBR ISO/IEC 27001:2006 Tecnologia da informação - Técnicas de segurança - Sistemas de gestão de segurança da informação - Requisitos*. Brasil, Março 2006. Citado na página 162.
- ABNT. *ABNT NBR ISO/IEC 27002:2007 Tecnologia da informação - Técnicas de segurança - Código de prática para a gestão da segurança da informação*. Brasil, 2007. Citado 2 vezes nas páginas 162 e 188.
- ABNT. *ABNT NBR 15999-1:2007 Gestão de continuidade de negócios - Parte 1: Código de prática*. Brasil, Fevereiro 2008. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 163.
- ABNT. *ABNT NBR 15999-2:2007 Gestão de continuidade de negócios - Parte 2: Requisitos*. Brasil, Fevereiro 2008. Citado na página 163.
- ABNT. *ABNT NBR ISO 9001:2008 Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos*. Brasil, Novembro 2008. Citado 2 vezes nas páginas 132 e 246.
- ABNT. *ABNT NBR ISO/IEC 27005:2008 Tecnologia da informação - Técnicas de segurança - Gestão de riscos de segurança da informação*. Brasil, Julho 2008. Citado na página 162.
- ABNT. *ABNT NBR ISO/IEC 12207:2009 Sistemas e engenharia de software - Processos de ciclo de vida de software*. Brasil, Março 2009. Citado 3 vezes nas páginas 36, 151 e 186.
- AGNES, M.; GURALNIK, D. B. *Webster's New World College Dictionary*. June 2011. Disponível em: <<http://www.yourdictionary.com/>>. Acesso em: 2.6.2011 e 31.12.2011. Citado 2 vezes nas páginas 40 e 59.
- ALBERTI, L. B. *De Re Aedificatoria*. Madrid, spaña. [S.l.]: Ediciones Akal, 1991. (Fuentes de arte). Citado 2 vezes nas páginas 64 e 65.
- ALBUQUERQUE, A. R. R. de. *Discurso sobre fundamentos de Arquitetura da Informação*. Tese (Doutorado) — Universidade de Brasília, 2010. Citado 7 vezes nas páginas 16, 78, 93, 95, 97, 130 e 253.

- ALBUQUERQUE, A. R. R. de; LIMA-MARQUES, M. Sobre os fundamentos da arquitetura da informação. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 1, n. Especial (2011), p. 60–72, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc/article/view/10827/6075>>. Acesso em: 2.11.2011. Citado na página 94.
- ALCHIN, L. *Nursery Rhymes lyrics and Origins*. November 2007. Disponível em: <<http://www.rhymes.org.uk/index.htm>>. Acesso em: 25.7.2011. Citado na página 116.
- APPS, A.; MACINTYRE, R. zetoc: a dublin core based current awareness service. In: *DC2001 : International Conference on Dublin Core and Metadata Applications, Tokyo (Japan), 24-26 October 2001*. Tokyo, Japan: [s.n.], 2001. p. 227–234. Disponível em: <<http://eprints.rclis.org/handle/10760/12181>>. Acesso em: 29.1.2012. Citado na página 23.
- ARANTES, L. de O.; FALBO, R. de A.; GUIZZARDI, G. Evolving a software configuration management ontology. In: *Proceedings of the Second Brazilian Workshop on Ontologies and Metamodels for Software and Data Engineering (WOMSDE'07)*. João Pessoa, Brasil: [s.n.], 2007. Disponível em: <http://www.zagile.com/products/Evolving_a_Software_Configuration_Management_Ontology.pdf>. Acesso em: 18.10.2011. Citado 2 vezes nas páginas 146 e 147.
- AUSTIN, J. L. *How to do things with words*. Great Britain: Oxford University Press, 1962. Citado na página 104.
- BACH, C. *Status of technical manual specifications and standards*. [S.l.], February 1993. Citado na página 113.
- BARATA, A. M. Arquitetura e Design: Contributos de William Morris e Walter Gropius. *Via Panorâmica Revista Electrónica de Estudos Anglo-Americanos*, v. 1, n. 1, p. 40–58, 2008. Disponível em: <<http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/5173.pdf>>. Acesso em: 19.1.2012. Citado na página 73.
- BARRON, S. *Degenerate Art: The Fate of the Avant-Garde in Nazi Germany*. New York: Harry N Abrams, 1991. Disponível em: <http://www.lacma.org/sites/all/themes/custom/lacma/reading_room/degenerate-art-the-fate-of-the-avant-garde-in-nazi-germany.html>. Acesso em: 22.12.2011. Citado na página 211.
- BARTÁK, R. Constraint programming: In pursuit of the holy grail. In: *Proceedings of Week of Doctoral Students (WDS99)*. Prague: MatFyzPress, 1999. Disponível em: <<http://kti.mff.cuni.cz/~bartak/downloads/WDS99.pdf>>. Acesso em: 20.12.2011. Citado 2 vezes nas páginas 148 e 255.
- BATES, M. J. Information search tactics. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 30, p. 205–214, July 1979. Disponível em: <<http://pages.gseis.ucla.edu/faculty/bates/articles/Information%20Search%20Tactics.html>>. Acesso em: 24.10.2011. Citado na página 76.
- BATES, M. J. Information and knowledge: an evolutionary framework for information science. *Information Research*, v. 10, n. 4, July 2005. Disponível em: <<http://informationr.net/ir/10-4/paper239.html>>. Acesso em: 10.8.2011. Citado 4 vezes nas páginas 11, 76, 77 e 78.

- BATES, M. J. Fundamental forms of information. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 57, n. 8, p. 1033–1045, 2006. Disponível em: <http://pages.gseis.ucla.edu/faculty/bates/articles/NatRep_info_11m_050514.html>. Acesso em: 21.11.2011. Citado na página 82.
- BATES, M. J. Information. In: BATES, M. J.; MAACK, M. N. (Ed.). *Encyclopedia of Library and Information Sciences*. 3rd. ed. New York: CRC Press, 2010. v. 3, p. 2347–2360. Disponível em: <<http://pages.gseis.ucla.edu/faculty/bates/articles/information.html>>. Acesso em: 24.10.2011. Citado na página 76.
- BELLOVIN, S. M.; BUSH, R. Configuration management and security. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, v. 27, n. 3, p. 268–274, APR 2009. ISSN 0733-8716. Citado na página 38.
- BENEVOLO, L. *Arquitetura no novo milênio*. [S.l.]: Estação Liberdade, 2007. Citado na página 57.
- BLACKBURN, J. E.; CRAPO, H. H.; HIGGS, D. A. A catalogue of combinatorial geometries. *Mathematics of Computation*, American Mathematical Society, v. 27, n. 121, p. pp. 155–166+62+64, 1973. ISSN 00255718. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2005258>>. Citado na página 41.
- BOLTZMANN, L. *Lectures on Gas Theory*. New York: Courier Dover Publications, 1995. Citado na página 81.
- BOZNAK, R. Improving reliability and maintainability programs with configuration management-the next revolution. In: *Reliability and Maintainability Symposium, 1990. Proceedings., Annual*. [S.l.: s.n.], 1990. p. 109–112. Citado na página 126.
- BRASIL. *Resolução número 506 de 1º de Julho de 2008. Republica o Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita*. Brasília, Julho 2008. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documentoVersionado.asp?numeroPublicacao=214781>>. Acesso em: 19.12.2011. Citado na página 138.
- BRIER, S. The cybersemiotic model of communication: An evolutionary view on the threshold between semiosis and informational exchange. *tripleC - Cognition, Communication, Co-operation, Vienna University of Technology*, v. 1, n. 1, 2003. Disponível em: <<http://www.triple-c.at/index.php/tripleC/article/viewArticle/6>>. Acesso em: 28.10.2011. Citado na página 81.
- BROWNE, D. E. et al. Phase transition of computational power in the resource states for one-way quantum computation. *New Journal of Physics*, v. 10, n. 2, p. 023010, 2008. Disponível em: <<http://stacks.iop.org/1367-2630/10/i=2/a=023010>>. Acesso em: 2.11.2011. Citado na página 67.
- BSI, T. B. S. I. *O que é uma norma?* October 2011. Online. Disponível em: <http://www.bsibrasil.com.br/publicacoes/sobre_normas/normas/>. Acesso em: 12.10.2011. Citado na página 18.
- BUCKLAND, M. Information as thing. *Journal of the American Society of Information Science*, v. 42, n. 5, p. 351–360, June 1991. Citado 4 vezes nas páginas 79, 82, 130 e 241.

BUNGE, M. *Dicionário de Filosofia*. São Paulo: Perspectiva, 2006. (Coleção Big Bang). Citado na página 50.

BURGESS, T.; MCKEE, D.; KIDD, C. Configuration management in the aerospace industry: a review of industry practice. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 25, n. 3, p. 290–301, 2005. Citado 7 vezes nas páginas 21, 132, 133, 134, 135, 155 e 245.

CABRAL, P. L. C. *Propostas arquitetônicas e pedagógicas para educação das infâncias: reflexões a partir da Unidade Municipal de Educação Infantil - UMEI em Belo Horizonte*. Junho 2010. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Trabalho de conclusão de curso. Disponível em: <<http://www.eef.ufmg.br/biblioteca/1795.pdf>>. Acesso em: 15.10.2011. Citado na página 72.

CAMBRIDGE, U. P. *Cambridge Dictionaries Online*. June 2011. Disponível em: <<http://dictionary.cambridge.org/dictionary/british/>>. Acesso em: 2.6.2011 e 31.12.2011. Citado 2 vezes nas páginas 40 e 59.

CAPURRO, R.; HJØRLAND, B. The concept of information. In: CRONIN, B. (Ed.). *Annual Review of Information Science and Technology*. [s.n.], 2003. v. 37, n. Chapter 8, p. 343–411. Disponível em: <<http://www.capurro.de/infoconcept.html>>. Acesso em: 11.1.2009 e 30.12.2011. Citado 3 vezes nas páginas 76, 77 e 82.

CARNIELLI, W. A.; EPSTEIN, R. L. *Pensamento crítico: o poder da lógica e da argumentação*. 3a. edição. ed. São Paulo: Editora Rideel, 2011. Citado na página 46.

CASTELNOU, A. M. N. *Arquitetura como arte: tradução livre dos alunos do 4o período (1980) do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFPR do livro intitulado Teoría de la Arquitectura, da autoria de Enrico Tedeschi*. Curitiba: [s.n.], 2011. Universidade Federal do Paraná. Departamento do Livro e Publicações. Disponível em: <http://eusouarquitecto.weebly.com/uploads/3/0/2/0/3020261/arquitetura_como_arte.pdf>. Acesso em: 21.1.2012. Citado na página 69.

CHOO, C. W. *Information Management for the Intelligent Organization: Roles and Implications for the Information Professions*. Singapore: [s.n.], March 27-28 1995. Disponível em: <<http://choo.fis.utoronto.ca/fis/respub/dlc95.html>>. Acesso em: 19.11.2011. Citado na página 89.

CMCROSSROADS. *CM Metaphors and Analogies*. 05 2011. Disponível em: <<http://www.cmcrossroads.com/cgi-bin/cmwiki/view/CM/CMMetaphorsAndAnalogies>>. Acesso em: 8.5.2011. Citado na página 116.

CMII. *CMII-100E Standard for Enterprise Configuration Management*. Phoenix, AZ USA, 2010. Citado 3 vezes nas páginas 121, 122 e 140.

CMPIC. *CMPIC's Master's Certification in Enterprise Configuration Management*. Janeiro 2012. The Configuration Management Process Improvement Center. Disponível em: <<http://www.cmpic.com/enterprise-configuration-management.htm>>. Acesso em: 3.1.2012. Citado 2 vezes nas páginas 141 e 142.

- COMTE-SPONVILLE, A. *Dicionário filosófico*. São Paulo: Martins Fontes, 2003. Citado 2 vezes nas páginas 50 e 52.
- COSTA, I. de M. *Um Método para Arquitetura da Informação: Fenomenologia como base para o desenvolvimento de arquiteturas da informação aplicadas*. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Universidade de Brasília, 2010. Citado 8 vezes nas páginas 16, 95, 96, 97, 98, 220, 239 e 243.
- COSTA, L. *Arquitetura*. 2a. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2003. Citado 3 vezes nas páginas 65, 66 e 217.
- COXETER, H. S. M. Self-dual configurations and regular graphs. *Bull. Amer. Math. Soc.*, v. 56, p. 413–455, 1950. ISSN 0002-9904. Citado 2 vezes nas páginas 41 e 42.
- CRNKOVIC, G. D.; HOFKIRCHNER, W. Floridi's "open problems in philosophy of information", ten years later. *Information*, v. 2, n. 2, p. 327–359, 2011. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2078-2489/2/2/327/>>. Acesso em: 2.11.2011. Citado 2 vezes nas páginas 76 e 102.
- CROWE, P.; WERTZ, L. *Quotes on Art and Artists: Mankind's Wisdom on Art from Plato to Picasso*. Arlington, VA, United States of America: Richer Resources Publications, 2006. (Greatest Quotes). Citado 2 vezes nas páginas 66 e 217.
- DATE, C. J. *An Introduction to Database Systems*. Eighth edition. [S.l.]: Addison-Wesley, 2004. Citado na página 126.
- DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. *Ecologia da Informação*. São Paulo: Futura, 1998. Citado 2 vezes nas páginas 89 e 92.
- DEMOS, R. A discussion of a certain type of negative proposition. *Mind*, Oxford University Press on behalf of the Mind Association, v. 26, n. 102, p. pp. 188–196, 1917. ISSN 00264423. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2248642>>. Acesso em: 15.11.2011. Citado na página 67.
- DIAS, S. M.; VIEIRA, N. J. Um arcabouço para desenvolvimento de algoritmos da análise formal de conceitos. *RITA*, v. 18, n. 1, p. 31–57, 2011. Disponível em: <seer.ufrgs.br/rita/article/download/rita_v18_n1_p31/11657>. Acesso em: 10.1.2012. Citado na página 253.
- DILLON, A. Information architecture in jasist: Just where did we come from? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 53, n. 10, p. 821–823, 2002. Citado 3 vezes nas páginas 94, 98 e 238.
- DILLON, A.; TURNBULL, D. Information architecture. In: DRAKE, M. A. (Ed.). *Encyclopedia of library and information science*. New York: Marcel Dekker, 2005. Disponível em: <<http://www.ischool.utexas.edu/~adillon/BookChapters/ECLIS-IA-.pdf>>. Acesso em: 10.5.2011. Citado na página 84.
- DOXIADIS, C. A. *Arquitetura em Transição*. [S.l.]: Ceira - Coimbra, 1965. Citado 4 vezes nas páginas 61, 65, 73 e 74.
- DRUCKER, P. The discipline of innovation. *Harvard Business Review*, n. 98604, November-December 1998. Citado na página 131.

- DUARTE, J. C. *Uma Arquitetura Ágil da Informação Organizacional*. Tese (Doutorado) — Universidade de Brasília, Brasília, Maio 2011. Citado 3 vezes nas páginas 16, 93 e 97.
- DUQUE, C. G.; LYRA, M. R. The Information Architecture positioning in IT governance. *Brazilian Journal of Information Science*, v. 4, n. 2, p. 38–43, jul./dec. 2010. Disponível em: <<http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/bjis/article/view/504>>. Acesso em: 17.8.2011. Citado na página 244.
- DUROZOI, G.; ROUSSEL, A. *Dicionário de Filosofia*. 5a. ed. Campinas, SP: Papyrus. Tradução de Marina Appenzeller, 1993. Citado na página 50.
- DUSI, M. L. H. M.; NEVES, M. M. B. da J.; ANTONY, S. Abordagem gestáltica e psicopedagogia: um olhar compreensivo para a totalidade criança-escola. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, scielo, v. 16, p. 149 – 159, 08 2006. ISSN 0103-863X. Citado 2 vezes nas páginas 42 e 43.
- ECHEVERRÍA, R. *Ontología del Lenguaje*. Chile: Lom Ediciones S.A, 2005. Citado na página 96.
- ECSS. *ECSS-M-40A - European Cooperation for Space Standardization: Configuration Management*. Noordwijk, The Netherlands, April 1996. Citado na página 36.
- ECSS. *ECSS-P-001A, Rev. 1. - European Cooperation for Space Standardization: ECSS Glossary of Terms*. Noordwijk, The Netherlands, June 1997. Citado na página 36.
- EIA. *ANSI/EIA 632-1998: Processes for Engineering a System*. USA, January 1999. Citado na página 122.
- ENCARTA, M. *Encarta Dictionary*. June 2011. Disponível em: <http://encarta.msn.com/dictionary_1861599499/definition.html>. Acesso em: 2.6.2011. Citado 2 vezes nas páginas 40 e 58.
- ENGELMANN, A. A psicologia da gestalt e a ciência empírica contemporânea. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 18, n. 1, April 2002. Citado 2 vezes nas páginas 43 e 44.
- ESTUBLIER, J. Software configuration management: a roadmap. In: *Proceedings of the Conference on The Future of Software Engineering*. New York, NY, USA: ACM, 2000. (ICSE '00), p. 279–289. ISBN 1-58113-253-0. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/336512.336576>>. Citado 2 vezes nas páginas 127 e 130.
- FEILER, P. H. *Configuration Management Models in Commercial Environments*. Pennsylvania, EUA, March 1991. Citado na página 124.
- FLORIDI, L. What is the philosophy of information? *Metaphilosophy*, v. 33, n. 1/2, January 2002. Citado na página 78.
- FLORIDI, L. Open problems in the philosophy of information. *Metaphilosophy*, v. 35, n. 4, July 2004. Citado 3 vezes nas páginas 77, 79 e 102.
- FLORIDI, L. Philosophical conceptions of information. In: SOMMARUGA, G. (Ed.). *Formal Theories of Information, LNCS 5363*. [S.l.: s.n.], 2009. p. 13–53. Citado na página 11.

FLUSSER, V. *O mundo codificado: por uma filosofia da comunicação*. São Paulo: Cosac Naif, 2007. Citado na página 82.

FOWLER, A. Models and applications of configuration management. *Omega*, v. 21, n. 4, p. 425–431, 1993. Citado 4 vezes nas páginas 112, 124, 132 e 135.

FULTZ, J. *Gestalt Psychology*. June 2011. Disponível em: <<http://homepages.ius.edu/RALLMAN/gestalt.html>>. Acesso em: 5.6.2011. Citado na página 43.

GALLI, L. M. P. *Comunicação Contemporânea: uma visão da Fenomenologia, Gestalt-terapia e da Hermenêutica*. Tese (Doutorado) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Comunicação Social, Porto Alegre, RS, jan 2007. Citado na página 43.

GANTER, B.; STUMME, G.; WILLE, R. *Formal concept analysis: foundations and applications*. [S.l.]: Springer, 2005. (Lecture notes in computer science). ISBN 9783540278917. Citado na página 253.

GAO. *GAO-07-731-G - Government Auditing Standards*. [S.l.], July 2007. Disponível em: <<http://www.gao.gov/new.items/d07731g.pdf>>. Acesso em: 28.9.2011. Citado na página 193.

GAO. *Government Auditing Standards - 2011 Internet Version*. [S.l.], August 2011. Disponível em: <<http://www.gao.gov/govaud/iv2011gagas.pdf>>. Acesso em: 28.9.2011. Citado na página 193.

GOLDRATT, E. M. *Corrente Crítica*. São Paulo: Nobel. Tradução de Thomas Corbett Neto, 1998. Citado 3 vezes nas páginas 46, 47 e 154.

GOLDRATT, E. M.; COX, J. *A Meta - Um processo de melhoria contínua*. São Paulo: Nobel. Tradução de Thomas Corbett Neto, 2002. Citado 2 vezes nas páginas 46 e 47.

GUARINO, N. The ontological level: Revisiting 30 years of knowledge representation. In: BORGIDA, A. et al. (Ed.). *Conceptual Modelling: Foundations and Applications. Essays in Honor of John Mylopoulos*. New York: Springer Verlag, 2009. p. 52–67. Disponível em: <http://wiki.loa-cnr.it/Papers/2009_Guarino-3.pdf>. Acesso em: 2.1.2012. Citado na página 252.

GUIZZARDI, G. *Ontological Foundations for Structural Conceptual Models*. Tese (Doutorado) — Centre for Telematics and Information Technology, University of Twente, Enschede, The Netherlands, 2005. Disponível em: <<http://www.loa.istc.cnr.it/Guizzardi/SELMAS-CR.pdf>>. Acesso em: 3.7.2011. Citado 3 vezes nas páginas 209, 252 e 255.

HAASE, V. et al. Bootstrap: Fine-tuning process assessment. *IEEE Softw.*, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA, USA, v. 11, p. 25–35, July 1994. ISSN 0740-7459. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1109/52.300080>>. Citado na página 129.

HAGEDORN, K. *The Information Architecture Glossary*. [S.l.], 2000. Disponível em: <http://argus-acia.com/white_papers/ia_glossary.pdf>. Acesso em: 17.11.2011. Citado 2 vezes nas páginas 81 e 88.

HAIDER, A.; KORONIOS, A. Potential uses of RFID technology in Asset Management. In: AMADI-ECHENDU, J. E. et al. (Ed.). *Definitions, Concepts and Scope of Engineering Asset Management*. [S.l.]: Springer London, 2010, (Engineering Asset Management Review, v. 1). cap. Part IV Scope (Asset Data and Condition Monitoring), p. 173–194. Citado 4 vezes nas páginas 118, 138, 139 e 255.

HAMMER, S. et al. *Zebra-User's Guide and Reference*. Index Data, 2005. Disponível em: <<http://eprints.rclis.org/handle/10760/7574>>. Acesso em: 29.1.2012. Citado na página 23.

HARPER, D. *Online Etymology Dictionary*. June 2011. Disponível em: <<http://www.etymonline.com/index.php?term=configuration>>. Acesso em: 2.6.2011. Citado na página 39.

HASS, A. M. J. *Configuration Management Principles and Practice*. United States: Addison-Wesley, 2003. Citado 5 vezes nas páginas 123, 128, 129, 130 e 168.

HAVERT, M. Information architecture without internal theory: An inductive design process. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 53, n. 10, p. 839–845, 2002. Disponível em: <<https://www.unc.edu/~acrystal/110-117-/haverty.pdf>>. Acesso em: 17.11.2011. Citado na página 93.

HAYES, W. H. Architectural criticism. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, v. 60, n. 4, p. 325–329, 2002. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1519993>>. Acesso em: 19.1.2012. Citado 3 vezes nas páginas 57, 65 e 254.

HENDLER, J.; KITANO, H.; NEBEL, B. *Handbook of Constraint Programming*. The Netherlands: Elsevier, 2006. Citado 2 vezes nas páginas 148 e 255.

HESSSEN, J. *Teoria do conhecimento*. São Paulo: Martins Fontes, 1998. Citado na página 99.

HILLIER, B. *Space is the machine: A configurational theory of architecture*. London, United Kingdom: Space Syntax, 2007. Citado 4 vezes nas páginas 49, 68, 201 e 209.

HJØRLAND, B. Documents, memory institutions and information science. *Journal of Documentation*, v. 56, n. 1, p. 27–41, January 2000. Citado na página 80.

HOFKIRCHNER, W. Towards a unified theory of information. *15e Congrès International de Cybernétique*, n. Namur 1998, Namur 1999, p. 175–180, 1998. Disponível em: <http://igw.tuwien.ac.at/igw/Menschen/hofkirchner/papers/InfoScience-/Unified_Inftheory/namur.html>. Acesso em: 22.10.2011. Citado 2 vezes nas páginas 80 e 98.

HORDEN, P. The functions of form: Recent architectural aesthetics. *Oxford Art Journal*, v. 5, n. 2, p. 39–45, 1983. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1360234>>. Acesso em: 22.1.2012. Citado na página 57.

HOULGATE, S. Hegel's aesthetics. In: ZALTA, E. N. (Ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Summer 2010. [s.n.], 2010. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/archives/sum2010/entries/hegel-aesthetics/>>. Acesso em: 20.1.2012. Citado 2 vezes nas páginas 71 e 216.

- HOUNSHELL, D. A. *From the American system to mass production, 1800-1932: the development of manufacturing technology in the United States*. Baltimore, USA: Johns Hopkins University Press, 1984. Citado na página 108.
- HUANG, G. Q.; MAK, K. L. Computer aids for engineering change control. *Journal of Materials Processing Technology*, v. 76, n. 1-3, p. 187 – 191, 1998. ISSN 0924-0136. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924013697003476>>. Citado na página 134.
- HUSSERL, E. *Logical Investigations, Vols I and II*. New York: Routledge, 2001. Citado 2 vezes nas páginas 52 e 99.
- IAEA. *IAEA-TECDOC-1335 - Configuration management in nuclear power plants*. Vienna, Austria, January 2003. Citado 5 vezes nas páginas 120, 135, 137, 159 e 245.
- IAEA. *SF-1 - Fundamental Safety Principles*. Vienna, Austria, 2006. Citado 2 vezes nas páginas 120 e 136.
- IAEA. *Safety Reports Series No. 65: Application of Configuration Management in Nuclear Power Plants*. Vienna, Austria, December 2010. Citado 6 vezes nas páginas 118, 119, 120, 135, 158 e 159.
- IAI, T. I. A. I. *What is Information Architecture*. 2007. Disponível em: <http://iainstitute.org/documents/learn/What_is_IA.pdf>. Acesso em: 19.11.2011. Citado na página 85.
- IEEE. *IEEE Std 828-1983: IEEE Standard for Software Configuration Management Plans*. New York, NY, USA, 1983. Citado na página 123.
- IEEE. *IEEE 610.12-1990: IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*. New York, NY, USA, September 1990. Citado 3 vezes nas páginas 36, 60 e 122.
- IEEE. *IEEE Std 828-1990: IEEE Standard for Software Configuration Management Plans*. New York, NY, USA, September 1990. Citado na página 123.
- IEEE. *IEEE Std 828-1998: IEEE Standard for Software Configuration Management Plans*. New York, NY, USA, June 1998. Citado na página 123.
- IEEE. *IEEE/EIA 12207.2-1997: Industry Implementation of International Standard ISO/IEC 12207:1995*. New York, NY, USA, April 1998. Citado 3 vezes nas páginas 36, 123 e 151.
- IEEE. *SWEBOK Guide to Software Engineering Body of Knowledge*. [S.l.], Los Alamitos, California, USA 2004. Disponível em: <<http://www.computer.org/portal/web/swebok/v3guide>>. Acesso em: 20.12.2011. Citado na página 146.
- IEEE. *IEEE Std 828-2005: IEEE Standard for Software Configuration Management Plans*. New York, NY, USA, August 2005. Citado 3 vezes nas páginas 36, 123 e 158.
- IEEE. *ISO/IEC/IEEE 42010-2011: Systems and software engineering - Architecture description*. First edition. EUA, December 2011. Citado na página 60.

INGWERSEN, P. *Information Retrieval interaction*. London: Taylor Graham Publishing, 1992. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 31.

ISO. *ISO 10007:1995(E): Quality management - Guidelines for configuration management*. First edition. Switzerland, April 1995. Citado na página 124.

ISO. *COMMITTEE DRAFT ISO/IEC CD 12220-2.4 Software Life-Cycle Process - Configuration Management for Software*. [S.l.], February 1996. Disponível em: <<http://www.sqi.gu.edu.au/sc7/mirror/N1451-N1500/07n1487.pdf>>. Acesso em: 20.10.2011. Citado na página 295.

ITGI, I. G. I. *COBIT 4.1 Framework Control Objectives Management Guidelines Maturity Models*. 4.1. ed. Rolling Meadows, IL, USA, 2007. Disponível em: <<http://www.isaca.org/Knowledge-Center/cobit/Pages/Downloads.aspx>>. Acesso em: 11.11.2010. Citado 3 vezes nas páginas 142, 143 e 245.

JAPIASSU, H.; MARCONDES, D. *Dicionário básico de filosofia*. 5a. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008. Citado 2 vezes nas páginas 50 e 52.

KANT, I. *Critique of Judgment*. [S.l.]: Hackett Publishing, 1987. (HPC Classics Series). Citado na página 69.

KNIBERG, H. *Scrum and XP from the Trenches: How we do Scrum*. USA: C4Media, InfoQ, 2007. Disponível em: <<http://www.infoq.com/minibooks/scrum-xp-from-the-trenches>>. Acesso em: 7.7.2008. Citado na página 146.

KOONTZ, H.; WEIHRICH, H. *Essentials Of Management*. India: McGraw-Hill Education (India) Pvt Ltd, 2006. ISBN 9780070620308. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=OSAkMZ3SMQ0C>>. Citado 2 vezes nas páginas 130 e 131.

KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. 5a. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1998. 257 p. (Debates). Citado na página 237.

KÜHNEL, A. *Entartete kunst*. Oxford University Press, 2009. Disponível em: <http://www.moma.org/collection/theme.php?theme_id=10077>. Acesso em: 22.12.2011. Citado na página 211.

KUVAJA, P. Bootstrap: A software process assessment and improvement methodology. In: NESI, P. (Ed.). *Objective Software Quality*. [S.l.]: Springer Berlin / Heidelberg, 1995, (Lecture Notes in Computer Science, v. 926). p. 31–48. Citado na página 129.

KUVAJA, P.; BICEGO, A. Bootstrap - a european assessment methodology. *Software Quality Journal*, Springer Netherlands, v. 3, p. 117–127, 1994. ISSN 0963-9314. 10.1007/BF00402292. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/BF00402292>>. Citado na página 129.

LAGER, A. The evolution of configuration management standards. *Logistics Spectrum*, v. 36, n. 1, p. 9–12, 2002. 195309042. Disponível em: <<http://search.proquest.com/docview/195309042?accountid=26646>>. Citado 3 vezes nas páginas 108, 109 e 110.

- LASNIK, V. E. Architects of knowledge: an emerging hybrid profession for educational communications. In: *International Conference of the Society for Technical Communication*. [S.l.: s.n.], 2003. p. 132–136. Citado na página 63.
- LÉVI-STRAUSS, C. *Anthropologie Structurale*. Paris: Librairie Plon, 1958. Citado na página 50.
- LIMA-MARQUES, M. Outline of a theoretical framework of architecture of information: a school of brasilia proposal. In: BÉZIAU, J.-Y.; CONIGLIO, M. E. (Ed.). *Logic without Frontiers: Festschrift for Walter Alexandre Carnielli on the occasion of his 60th Birthday*. London: College Publications, 2011, (Tribute Series, v. 17). Citado 13 vezes nas páginas 3, 11, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 200, 228 e 239.
- LIMA-MARQUES, M.; MACEDO, F. L. O. de. Arquitetura da informação: base para a gestão do conhecimento. In: TARAPANOFF, K. O. (Ed.). *Inteligência, Informação e Conhecimento*. Brasília: IBICT, 2006. p. 241–255. Citado 2 vezes nas páginas 94 e 95.
- LIPIEN, D.; HAINES, J.; GAN, P. Enterprise software release management. *Developer Works IBM Rational Technical Library*, September 2006. Disponível em: <http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/06/0925_lipien-haines-gan/>. Acesso em: 30.8.2011. Citado 3 vezes nas páginas 148, 168 e 169.
- LLC, D. *Thesaurus.com - architecture*. December 2011. Disponível em: <<http://thesaurus.com/browse/architecture>>. Acesso em: 31.12.2011. Citado na página 60.
- LLC, D. *Thesaurus.com - configuration*. June 2011. Disponível em: <<http://thesaurus.com/browse/configuration>>. Acesso em: 2.6.2011. Citado na página 40.
- LLOYD, S. Quantum information matters. *Science Magazine*, v. 319, n. 5867, p. 1209–1211, February 2008. Disponível em: <<http://www.sciencemag.org/content/319/5867/1209.abstract>>. Acesso em: 8.10.2011. Citado 4 vezes nas páginas 11, 81, 98 e 100.
- LLOYD, S. *Quantum Information Science*. 2011. Disponível em: <<http://web.mit.edu/2.111/www/notes09/spring.pdf>>. Acesso em: 8.10.2011. Citado na página 81.
- LYRA, M. R.; DUQUE, C. G. A proposal of the Information Architecture positioning in the management of the IT services. *Brazilian Journal of Information Science*, v. 5, n. 1, p. 47–52, jan./jun. 2011. Disponível em: <<http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/bjis/article/view/505>>. Acesso em: 5.3.2012. Citado na página 244.
- LYRE, H. The quantum theory of ur-objects as a theory of information. *International Journal of Theoretical Physics*, v. 34, n. 8, p. 1541–1552, August 1995. Citado na página 81.
- LYRE, H. Multiple quantization and the concept of information. *International Journal of Theoretical Physics*, v. 35, n. 11, p. 2219–2225, May 1996. Citado na página 81.

- MACEDO, F. L. *Arquitetura da Informação: aspectos epistemológicos, científicos e práticos*. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Universidade de Brasília, 2005. Citado 12 vezes nas páginas 11, 16, 17, 57, 62, 80, 93, 95, 97, 100, 102 e 220.
- MACMILLAN, P. L. *Macmillan Dictionary and Thesaurus*. June 2011. Disponível em: <<http://www.macmillandictionary.com/thesaurus/british/>>. Acesso em: 2.6.2011 e 31.12.2011. Citado 2 vezes nas páginas 40 e 59.
- MANJULA, R.; VAIDEESWARAN, J. Maturity model of software product with educational maturity model. *ARPN Journal of Systems and Software*, v. 1, n. 3, June 2011. Citado na página 129.
- MARCIANO, J. L. P. *Segurança da Informação - uma abordagem social*. Tese (Doutorado) — Universidade de Brasília, 2006. Citado 4 vezes nas páginas 16, 38, 91 e 97.
- MARGOLIS, E.; LAURENCE, S. *Concepts: core readings*. London, England: MIT Press, 1999. (Bradford Books). ISBN 9780262631938. Citado na página 253.
- MARTELETO, R. M. Cultura informacional: construindo o objeto informação pelo emprego dos conceitos de imaginário, instituição e campo social. *Ciência da Informação*, v. 24, n. 1, 1995. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/535>>. Acesso em: 23.1.2012. Citado na página 83.
- MARTIN, A. What drives the configuration of information technology projects? exploratory research in 10 organizations. *Journal of Information Technology (Routledge, Ltd.)*, v. 18, n. 1, p. 1, 2003. ISSN 02683962. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 256.
- MARX, K.; ENGELS, F. *A Ideologia Alemã*. 2a edição, 2a tiragem. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001. Citado na página 19.
- MASOLO, C. Understanding ontological levels. In: LIN, F.; SATTTLER, U. (Ed.). *Proceedings of the Twelfth International Conference on the Principles of Knowledge Representation and Reasoning (KR 2010)*. AAAI Press, 2010. p. 258–268. Disponível em: <<http://wiki.loa-cnr.it/Papers/kr10v0.7.pdf>>. Acesso em: 2.1.2012. Citado na página 252.
- MASOLO, C. et al. Wonderweb deliverable d18 ontology library (final) wonderweb project. *Communities*, p. 343, 2001. Disponível em: <<http://www.mendeley.com/research/wonderweb-deliverable-d18-ontology-library-final-wonderweb-project-document-forms-part-research-project-funded-ist-programme-commission-further-information-about-wonderweb-please-contact-project-coordinator/>>. Acesso em: 2.1.2012. Citado na página 209.
- MCNAUGHT, A. D.; WILKINSON, A. *Compendium of Chemical Terminology (the "Gold Book")*. 2. ed.. ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1997. Citado na página 48.
- MELHORAMENTOS, E. *Michaelis - Moderno Dicionário da Língua Portuguesa*. June 2011. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues>>. Acesso em: 3.6.2011 e 31.12.2011. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 58.

- MELO, A. M. C. de. *Um modelo de Arquitetura da Informação para processos de investigação científica*. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Brasília, Brasília, Setembro 2010. Citado 5 vezes nas páginas 15, 16, 84, 97 e 102.
- MOLINARI, L. *Gerência de Configuração: Técnicas e Práticas no Desenvolvimento de Software*. Florianópolis: Visual Books, 2007. Citado na página 186.
- MORA, J. F. *Dicionário de Filosofia*. Lisboa: Dom Quixote, 1978. Citado 2 vezes nas páginas 44 e 50.
- MORA, J. F. *Dicionário de Filosofia*. 2a. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2005. Citado 2 vezes nas páginas 50 e 51.
- MORRIS, W. *The Prospects of Architecture in Civilization. Conferência proferida na "London Intitution" em 10 de março de 1881*. Online: Marxists Internet Archive, 2003. Disponível em: <<http://www.marxists.org/archive/morris/works/1882/hopes/index.htm>>. Acesso em: 21.1.2012. Citado na página 73.
- MORVILLE, P. *Ambient Findability*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2005. Citado 4 vezes nas páginas 11, 86, 87 e 243.
- MORVILLE, P.; ROSENFELD, L. *Information Architecture for the World Wide Web*. Third edition. 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472: O'Reilly Media, 2006. Citado 6 vezes nas páginas 11, 84, 85, 86, 239 e 243.
- MOSLEY, M. *DAMA-DMBOK Functional Framework*. 3.02. ed. [S.l.], September 2008. Disponível em: <http://www.dama.org/files/public/DAMA-DMBOK_Functional_Framework_v3_02_20080910.pdf>. Acesso em: 23.11.2011. Citado na página 292.
- MOUM, J. D. Central ship logistics and engineering configuration accounting. *Naval Engineers Journal*, Blackwell Publishing Ltd, v. 100, n. 1, p. 53–62, 1988. ISSN 1559-3584. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1559-3584.1988.tb01453.x>>. Citado na página 112.
- MYER, T. *Information Architecture 101: A crash course for the enterprise architect*. 2006. IBM Developer Works Library. Disponível em: <<http://www.ibm.com/developerworks/library/ar-infoarch/>>. Acesso em: 20.11.2011. Citado na página 88.
- NARAYANASWAMY, K.; SCACCHI, W. Maintaining configurations of evolving software systems. *IEEE Transactions on Software Engineering*, SE-13, n. 3, p. 324–334, March 1987. Citado na página 155.
- NASA. *NASA-STD-0005 - NASA Configuration Management (CM) Standard*. EUA, September 2008. Citado 3 vezes nas páginas 34, 122 e 245.
- NASCIMENTO, D. M. A redefinição da edificação humana. *Pós. Rev Programa Pós-Grad Arquit Urban. FAUUSP*, n. 22, p. 94–105, Dezembro 2008. Disponível em: <<http://www.revistasusp.sibi.usp.br/pdf/posfau/n22/07.pdf>>. Acesso em: 19.1.2012. Citado na página 83.

- NASCIMENTO, M. S. O. do. *Proteção ao Conhecimento: uma proposta de fundamentação teórica*. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Universidade de Brasília, 2008. Citado 3 vezes nas páginas 16, 92 e 100.
- NCSC. *NCSC-TG-006-88 - A guide to understanding configuration management in trusted systems*. [S.l.], March 1988. Disponível em: <<http://www.fas.org/irp/nsa/rainbow/tg006.htm>>. Acesso em: 21.8.2011. Citado na página 155.
- NEWBORN, C. G. *Analyzing the Army's Configuration Management System Applicability to a Commercial Cataloguing System*. Dissertação (Mestrado) — Naval Postgraduate School, Monterey, California, March 1997. Citado 5 vezes nas páginas 109, 110, 111, 112 e 114.
- NOREEN, E.; SMITH, D.; MACKEY, J. T. *A teoria das restrições e suas implicações na contabilidade gerencial*. São Paulo: Educador, 1996. Citado na página 46.
- NUNES, V. B.; FALBO, R. A. Uma ferramenta de gerência de configuração integrada a um ambiente de desenvolvimento de software. In: *V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software*. Vila Velha, Brasil: [s.n.], 2006. Citado 3 vezes nas páginas xxiv, 146 e 147.
- OAKLAND, J. *Total quality management: the route to improving performance*. Butterworth-Heinemann, 1993. ISBN 9780750609937. Disponível em: <<http://books.google.com/books?id=1BaLQgAACAAJ>>. Citado na página 133.
- OGC, O. of G. C. *PRINCE2*. Third edition. London: The Stationery Office, 2002. Citado 5 vezes nas páginas 38, 127, 148, 152 e 256.
- OGC, O. of G. C. *The Official Introduction to the ITIL Service Lifecycle*. London, United Kingdom: TSO (The Stationery Office), 2007. Citado 5 vezes nas páginas 37, 142, 147, 152 e 245.
- OLIVEIRA, C. B. de. *Uma proposta de Arquitetura da Informação para o processo de inovação em centros de pesquisa*. Tese (Doutorado) — Universidade de Brasília. Em andamento., 2011. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 82.
- OXFORD, U. P. *Oxford Dictionaries*. June 2011. Disponível em: <<http://oxforddictionaries.com/>>. Acesso em: 2.6.2011 e 31.12.2011. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 58.
- PARKER, D. H. *The Principles Of Aesthetics*. Authorama Public Domain Books, 2003. Disponível em: <<http://www.authorama.com/book/principles-of-aesthetics.html>>. Acesso em: 22.1.2012. Citado na página 254.
- PASSOS, R.; LIMA-MARQUES, M.; MEALHA, Ó. Uma delimitação do conceito de informação para o design da informação. In: *Anais do 5o Congresso Internacional de Design da Informação*. Florianópolis, SC: [s.n.], 2011. Citado 2 vezes nas páginas 82 e 239.
- PAXTON, N. A. Information, configuration, many nations: Organizational learning and structure in the development of public health policy. *Conference Papers – Midwestern Political Science Association*, p. 1, 2007. Citado na página 23.

- PEREIRA, M. T. A. *Da Arquitectura à Teoria e o Universo da Teoria da Arquitectura em Portugal na primeira metade do Século XX*. Tese (Doutorado) — Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Arquitectura, Lisboa, 2009. Disponível em: <http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1411/1-DISSERTA%C3%87%C3%83O_Michel%20Toussaint.pdf>. Acesso em: 19.1.2012. Citado 2 vezes nas páginas 74 e 254.
- PERRAULT, T. J. et al. *Configuration Management (CM) Compliance Validation*. [S.l.], May 2001. Citado na página 115.
- PETZ, D. Entropy, von neumann and the von neumann entropy. *John von Neumann and the Foundations of Quantum Physics*, 2001. Disponível em: <<http://www.renyi.hu/~petz/7vn.pdf>>. Acesso em: 22.10.2011. Citado na página 81.
- PINHEIRO, L. V. R.; LOUREIRO, J. M. M. Traçados e limites da ciência da informação. In: *Ciência da Informação*. [S.l.: s.n.], 1995. v. 24, n. 1. Citado 3 vezes nas páginas 13, 31 e 76.
- PLATZ, J. Management of R&D projects: survey on a project management system. In: GROOL, M.; ASSOCIATION, I. P. M. (Ed.). *Project management in progress: tools and strategies for the 90s : international resource on the applications of ideas, knowledge, and experiences concerning projects and project management*. [S.l.]: North-Holland, 1986. p. 247–254. ISBN 9780444877635. Citado na página 129.
- PMI. *Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)*. Quarta edição. Pennsylvania, EUA: Project Management Institute Inc., 2009. Citado 7 vezes nas páginas 47, 126, 129, 148, 152, 245 e 256.
- PORTO, E. *Enciclopedia e Dicionário Porto Editora*. June 2011. Disponível em: <<http://www.infopedia.pt/pesquisa-global/>>. Acesso em: 3.6.2011 e 31.12.2011. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 58.
- PÖTSCH, H. D. *Volkswagen – Driving Forward*. Frankfurt: [s.n.], May 2011. Deutsche Bank German and Austrian Corporate Conference 2011. Disponível em: <http://www.volkswagenag.com/content/vwcorp/info_center/de-/talks_and_presentations/2011/05/PPT_FFM.-bin.acq/qual-BinaryStorageItem-.Single.File/Deutsche%20Bank%20Presentation%20Handout.pdf>. Acesso em: 2.2.2012. Citado na página 148.
- PRESSMAN, R. S. *Engenharia de Software*. Sexta edição. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2006. Citado na página 186.
- PRIBERAM, I. S. *Dicionário Priberam da Língua Portuguesa*. June 2011. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/>>. Acesso em: 3.6.2011 e 31.12.2011. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 58.
- RASMUSSEN, S. E. *Experiencing architecture*. 23. ed. EUA: MIT Press, 1992. Citado 3 vezes nas páginas 69, 70 e 71.
- RESMINI, A.; ROSATI, L. Information architecture for ubiquitous ecologies. In: *Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems*. New York, NY, USA: ACM, 2009. (MEDES '09), p. 29:196–29:199. ISBN

978-1-60558-829-2. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1643823.1643859>>.

Acesso em: 19.11.2011. Citado 5 vezes nas páginas 5, 87, 239, 243 e 309.

RICHARDSON, L. Seeing empty space. *European Journal of Philosophy*, v. 18, n. 2, p. 227–243, June 2010. Citado 2 vezes nas páginas 67 e 217.

ROBREDO, J. Sobre arquitetura da informação. *Revista Ibero-americana de Ciência da Informação*, v. 1, n. 2, p. 115–137, Jul/Dez 2008. Disponível em: <<http://www.red-unb.br/index.php/RICI/article/view/808>>. Acesso em: 23.10.2011. Citado 3 vezes nas páginas 83, 85 e 239.

RODRÍGUEZ-YUNTA, L.; GIMÉNEZ-TOLEDO, E. *Lo que los usuarios piensan de las bases de datos bibliográficas y no se atreven a decir. ¿Es posible un diseño centrado en el usuario?* 2004. Preprint de la primera versión de la Comunicación enviada a Infogestión. IX Jornadas Españolas de Documentación. Fesabid 14-15 abril 2005 Preprint entregado el 3 de noviembre de 2004. Disponível em: <<http://eprints.rclis.org/handle/10760/5783>>. Acesso em: 29.1.2012. Citado na página 23.

ROYCE, W. W. Managing the development of large software systems: concepts and techniques. In: *IEEE WESCON*. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society Press, 1970. p. 1–9. Citado na página 173.

SAGE, A. P.; ROUSE, W. B. *Handbook of Systems Engineering and Management*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 1999. Citado 2 vezes nas páginas 110 e 111.

SARMA, A.; NOROOZI, Z.; HOEK, A. van der. Palantir: Raising awareness among configuration management workspaces. *Software Engineering, International Conference on*, IEEE Computer Society, Los Alamitos, CA, USA, v. 0, p. 444, 2003. ISSN 0270-5257. Citado na página 144.

SCHWABER, K. *Agile Project Management with Scrum*. USA: Microsoft Press, 2004. Citado na página 146.

SCOTT, G. *The architecture of humanism: a Study in the History of Taste*. Boston and New York: Houghton Mifflin Company, 1914. Disponível em: <<http://www.kobobooks.com/ebook/The-architecture-humanism-study-history/mix-49hr9ZmJX0ujAWO8CijTWw/page1.html>>. Acesso em: 22.1.2012. Citado 2 vezes nas páginas 65 e 254.

SCRUTON, R. *The Aesthetics of Architecture*. London: Methuen and Co. Ltd, 1979. Citado 6 vezes nas páginas 57, 63, 70, 71, 216 e 217.

SEARLE, L. V.; NEIL, G. Configuration management of computer programs by the air force: principles and documentation. In: *Proceedings of the April 18-20, 1967, spring joint computer conference*. New York, NY, USA: ACM, 1967. (AFIPS '67 (Spring)), p. 45–49. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1465482.1465489>>. Citado na página 153.

SEGRE, M.; FERRAZ, F. C. O conceito de saúde. *Revista de Saúde Pública*, Scielo, v. 31, p. 538 – 542, 10 1997. ISSN 0034-8910. Citado na página 154.

SENGE, P. M. *A quinta disciplina*. Rio de Janeiro: Best Seller Ltda, 2004. Citado 2 vezes nas páginas 45 e 47.

- SHAIKH, S.; LEONARD-AMODEO, J. The deviating eyes of michelangelo's david. *Journal of the Royal Society of Medicine*, v. 98, n. 2, p. 75–76, February 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1079389/>>. Acesso em: 2.11.2011. Citado 2 vezes nas páginas 66 e 217.
- SHANNON, C. E. A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, v. 27, p. 379–423, July, October 1948. Citado 2 vezes nas páginas 81 e 101.
- SILVA, A. da. *Um Modelo Dinâmico de Arquitetura da Informação Organizacional baseado em Sistemas Flexíveis*. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Brasília, Brasília, Fevereiro 2008. Citado na página 97.
- SINGH, R. *International Standard ISO/IEC 12207 Software Life Cycle Process*. June 1998. Disponível em: <<http://www.abelia.com/docs/12207cpt.pdf>>. Acesso em: 20.10.2011. Citado na página 295.
- SIQUEIRA, A. H. de. *A lógica e a linguagem como fundamentos da Arquitetura da Informação*. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Universidade de Brasília, 2008. Citado 6 vezes nas páginas 16, 77, 78, 95, 97 e 201.
- SLATER, B. H. 'Experiencing' architecture. *Philosophy*, v. 59, n. 228, p. 253–258, 1984. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3750460>>. Acesso em: 12.1.2012. Citado na página 57.
- SMITH, D. W. Phenomenology. In: ZALTA, E. N. (Ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Fall 2011. Metaphysics Research Lab, CSLI, Stanford University, 2011. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2011/entries/phenomenology>>. Acesso em: 25.1.2012. Citado na página 99.
- SMITH, M. L. Urban empty spaces. contentious places for consensus-building. *Archaeological Dialogues*, Cambridge University Press, v. 15, n. 2, p. 216–231, 2008. Disponível em: <<http://www.sscnet.ucla.edu/anthro/faculty/smith-/2008SmithSpaceArchDialogues.pdf>>. Acesso em: 30.10.2011. Citado na página 68.
- SOLÀ-MORALES, I. de et al. *Introducción a la arquitectura: Conceptos fundamentales*. Barcelona: Edicions UPC, 2000. (Los autores). Citado 2 vezes nas páginas 61 e 73.
- SORRENTINO, J. *Configuration management: implementation, principles, and applications for manufacturing industries*. New York: CRC Press, 2009. Citado 3 vezes nas páginas 37, 116 e 118.
- STEVENS, C. A.; WRIGHT, K. Managing change with configuration management. *National Productivity Review*, John Wiley & Sons, Ltd., v. 10, n. 4, p. 509–518, 1991. ISSN 1520-6734. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/npr.4040100408>>. Citado na página 124.
- TECHAMERICA. *TechAmerica ANSI/GEIA 859-2009 Data Management*. EUA, August 2009. Citado 3 vezes nas páginas 152, 163 e 188.
- TECHAMERICA. *TechAmerica EIA-836-B: Configuration Management Data Exchange and Interoperability*. EUA, May 2010. Citado 4 vezes nas páginas 122, 146, 163 e 188.

TECHAMERICA. *ANSI/EIA 649-B: Configuration Management Standard*. EUA, June 2011. Citado 21 vezes nas páginas 5, 34, 36, 114, 118, 119, 151, 153, 166, 167, 170, 172, 181, 189, 195, 236, 244, 245, 248, 303 e 305.

TEIXEIRA, C. H. Onde os intérpretes da informação? *Informare - Cadernos do Programa de Pos-graduação em Ciência da Informação*, IBICT/ECO, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 37-44, jul./dez. 1995. Disponível em: <<http://ibict.phlnet.com.br/anexos/teixeirav1n2.pdf>>. Acesso em: 23.1.2012. Citado na página 83.

TOGAF. *TOGAF version 9 - The Open Group Architecture Framework*. [S.l.]: The Open Group, 2009. Citado 6 vezes nas páginas 90, 125, 141, 152, 242 e 245.

TOSTES, J. G. Estrutura molecular: o conceito fundamental da química. *Química Nova na Escola*, n. 7, 1998. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc07/conceito.pdf>>. Acesso em: 5.10.2011. Citado na página 48.

UNESCO. Patrimoine mondial - whc-03/27.com/6a. In: *Convention Concernant la Protection du Patrimoine Mondial, Culturel et Naturel*. Paris: [s.n.], 2003. Disponível em: <<http://whc.unesco.org/archive/2003/whc03-27com-06af.pdf>>. Acesso em: 2.2.2012. Citado na página 217.

USA. *AFSCM375-1 - Configuration Management During Definition and Acquisition Phases*. USA, March 1967. Citado 3 vezes nas páginas 32, 110 e 256.

USA. *DOD-STD-480A - Military Standard - Configuration Control - Engineering changes, deviations and waivers*. USA, October 1968. Citado na página 32.

USA. *ESD-TR-77-254 - An Air Force Guide to Computer Program Configuration Management*. USA, August 1977. Citado na página 32.

USA. *MIL-STD-480B - Military Standard - Configuration Control - Engineering changes, deviations and waivers*. USA, July 1988. Citado 3 vezes nas páginas 32, 111 e 156.

USA. *MIL-STD-481B - Military Standard - Configuration Control - Engineering changes (short form), deviations and waivers*. USA, July 1988. Citado na página 32.

USA. *MIL-STD-973 - Configuration Management*. USA, April 1992. Citado 3 vezes nas páginas 33, 112 e 156.

USA. *MIL-STD-973 - Configuration Management - Notice 3*. USA, January 1995. Citado na página 113.

USA. *MIL-STD-2549 - Configuration management data interface*. USA, June 1997. Citado na página 33.

USA. *MIL-STD-973 - Configuration Management - Notice 4*. USA, September 2000. Citado na página 113.

USA. *MIL-HDBK-61-A - Configuration Management Guidance*. USA, February 2001. Citado 3 vezes nas páginas 35, 112 e 114.

- USA. *Federal Enterprise Architecture FEA Consolidated Reference Model Document Version 2.3*. [S.l.], October 2007. Disponível em: <http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/fea_docs/FEA_CRM_v23_Final_Oct_2007_Revised.pdf>. Acesso em: 17.11.2011. Citado 2 vezes nas páginas 90 e 145.
- USA. *Federal Enterprise Architecture FEA Practice Guidance*. [S.l.], November 2007. Disponível em: <http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/fea_docs/FEA_Practice_Guidance_Nov_2007.pdf>. Acesso em: 17.11.2011. Citado na página 90.
- USA. *MIL-STD-973 - Configuration Management - Notice 5*. USA, October 2009. Citado na página 113.
- USA. *Office of the Chief Information Officer: Glossary of Acronyms and Terms - version 3.1*. USA, April 2009. Disponível em: <http://www.leapfrogit.com/client_extranet/deloitte_np/spear/buildout_full/documents/OCIO-Glossary-3.1.pdf>. Acesso em: 2.2.2012. Citado na página 122.
- VALLABHANENI, S. *Wiley CIA Exam Review, Conducting the Internal Audit Engagement*. [S.l.]: Wiley, 2005. (Wiley CIA Exam Review, v. 2). Citado na página 193.
- van GIGCH, J. P.; PIPINO, L. L. In search for a paradigm for the discipline of information systems. *Future Computing Systems*, v. 1, n. 1, p. 71–97, 1986. Citado 5 vezes nas páginas 16, 17, 94, 236 e 291.
- VARZI, A. Mereology. In: ZALTA, E. N. (Ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Spring 2011. [s.n.], 2011. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2011/entries/mereology/>>. Acesso em: 7.7.2011. Citado 2 vezes nas páginas 206 e 225.
- VEITH, W. Configuration management. *Naval Engineers Journal*, Blackwell Publishing Ltd, v. 79, n. 4, p. 555–562, 1967. ISSN 1559-3584. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1559-3584.1967.tb04005.x>>. Citado na página 111.
- VITRUV. *De architectura libri decem*. Darmstadt: C. Fensterbusch, 1964. Disponível em: <http://www.hs-augsburg.de/~harsch/Chronologia/Lsante01/Vitruvius/vit_ar00.html>. Acesso em: 7.10.2011. Citado na página 61.
- VITRUVIUS. *Ten Books on Architecture*. The Project Gutenberg, 2006. Disponível em: <<http://www.gutenberg.org/ebooks/20239>>. Acesso em: 6.10.2011. Citado 4 vezes nas páginas 62, 63, 104 e 216.
- VOLKSWAGEN. *The beginning of a new era: Volkswagen introduces the Modular Transverse Matrix (MQB)*. 2012. Website da empresa. Disponível em: <http://www.volkswagenag.com/content/vwcorp/info_center/de/themes/2012/02/MQB.html>. Acesso em: 2.2.2012. Citado na página 148.
- WASSON, J. What is enterprise configuration management? part 1. *CM Trends*, n. 01, p. 8–9, February 2009. Citado 2 vezes nas páginas 139 e 140.
- WASSON, J. What is enterprise configuration management? part 2. *CM Trends*, n. 02, p. 12–14, May 2009. Citado na página 139.

WATSON, R. W. An enterprise information architecture: A case study for decentralized organizations. *Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE Computer Society, Los Alamitos, CA, USA, v. 7, p. 7059, 2000. Disponível em: <<http://www.computer.org/portal/web/csdl/doi/10.1109/HICSS.2000.926949>>. Acesso em: 15.11.2011. Citado 4 vezes nas páginas 90, 91, 92 e 243.

WEISSTEIN, E. W. *MathWorld—A Wolfram Web Resource - “Configuration”*. June 2011. Disponível em: <<http://mathworld.wolfram.com/Configuration.html>>. Acesso em: 3.6.2011. Citado 2 vezes nas páginas 41 e 42.

WEISSTEIN, E. W. *MathWorld—A Wolfram Web Resource - “Composition”*. Jan 2012. Disponível em: <<http://mathworld.wolfram.com/Composition.html>>. Acesso em: 29.1.2012. Citado na página 203.

WERSIG, G.; NEVELING, U. The phenomena of interesting to information science. In: *Information Scientist*. [S.l.: s.n.], 1975. v. 9, n. 4, p. 127–140. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 31.

WESTFECHTEL, B.; CONRADI, R. Software architecture and software configuration management. In: WESTFECHTEL, B.; HOEK, A. (Ed.). *Software configuration management: ICSE Workshops SCM 2001 and SCM 2003, Toronto, Canada, May 14-15, 2001 and Portland, OR, USA, May 9-10, 2003 : selected papers*. Springer, 2003, (Lecture notes in computer science). p. 24–39. ISBN 9783540140368. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=LQMCWDefh3YC>>. Acesso em: 11.8.2011. Citado 2 vezes nas páginas 123 e 148.

WHEELER, J. A. Recent thinking about the nature of the physical world: It from bit. *Annals of the New York Academy of Sciences*, Blackwell Publishing Ltd, v. 655, n. 1, p. 349–364, 1992. ISSN 1749-6632. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1749-6632.1992.tb17083.x>>. Citado na página 81.

WHO, W. H. O. *Definition of Health*. 2011. Disponível em: <<https://apps.who.int/aboutwho/en/definition.html>>. Acesso em: 21.8.2011. Citado na página 154.

WIENER, N. *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine...* [S.l.]: M.I.T. press, 1973. ISBN 9780262730099. Citado na página 77.

WILLIS, A.-M. Ontological designing. *Paper presented at Design Cultures, conference of the European Academy of Design*, May 1999. Citado 3 vezes nas páginas 72, 97 e 131.

WINTERS, E. *Aesthetics & Architecture*. London: Continuum International Publishing Group, 2007. Citado 4 vezes nas páginas 57, 69, 71 e 216.

WIRE, B. New configuration management and interface standards being developed by non-government organizations; electronic industries association leads in configuration management effort. *Business Editors, CMs-tat Corp*, July 1996. Disponível em: <<http://www.thefreelibrary.com/New+Configuration+Management+and+Interface+Standards+Being+Developed...-a018497713>>. Acesso em: 17.1.2012. Citado na página 114.

- WITTGENSTEIN, L. *Tractatus Logico-Philosophicus*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1968. (1a. - Filosofia, v. 10). Citado 4 vezes nas páginas 52, 55, 201 e 203.
- WOLFF, K. E. A first course in formal concept analysis. In: FAULBAUM, F. (Ed.). *Advances in Statistical Software*. StatSoft '93, 1993. p. 429–438. Disponível em: <http://www.fbmn.fh-darmstadt.de/home/wolff/Publikationen/A_First_Course_in_Formal_Concept_Analysis.pdf>. Acesso em: 10.1.2012. Citado na página 253.
- WOOLDRIDGE, M.; RAO, A. *Foundations of rational agency*. [S.l.]: Kluwer Academic Publishers, 1999. (Applied logic series). ISBN 9780792356011. Citado 2 vezes nas páginas 59 e 60.
- WOTTON, H. *The Elements of Architecture*. Longmans, Green, and Co., 1903. Disponível em: <<http://www.archive.org/details/elementsarchite00wottgoog>>. Acesso em: 22.1.2012. Citado na página 62.
- WYLLYS, R. E. *Information Architecture*. 2000. Disponível em: <<http://www.ischool.utexas.edu/~l38613dw/readings/InfoArchitecture.html>>. Acesso em: 14.4.2011. Citado na página 83.
- YAN, X.-S. Information science: Its past, present and future. *Information*, v. 2011, n. 2, p. 510–527, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3390/info2030510>>. Citado na página 76.
- ZHANG; YUEXIAO. Definitions and sciences of information. *Information Processing and Management*, v. 24, n. 4, p. 479 – 491, 1988. ISSN 0306-4573. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0306457388900507>>. Acesso em: 8.10.2011. Citado na página 76.
- ZINGER, D. *Change Management Poem: Out of the Trenches*. December 1999. Disponível em: <<http://http://www.davidzinger.com/change-management-poem-out-of-the-trenches-5436>>. Acesso em: 31.7.2011. Citado na página 177.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Glossário das Funções de Gerenciamento de Configuração

Este glossário se refere aos termos definidos e utilizados no âmbito do detalhamento das [Funções Básicas do Gerenciamento de Configuração \(Capítulo 8\)](#). As definições aqui descritas são fiéis às utilizadas no âmbito daquele capítulo, por isso **algumas delas podem ser diferentes das definições propostas pelos autores deste trabalho**. Sempre que isso ocorrer, o verbete do glossário indica em que parte do texto o leitor pode encontrar as definições dos autores. Definições da norma NBR/ISO 10007:2005 ([ABNT, 2005a](#)) são apresentadas sempre que exista intersecção de conceitos.

[A](#) | [B](#) | [C](#) | [D](#) | [E](#) | [F](#) | [G](#) | [I](#) | [L](#) | [M](#) | [N](#) | [P](#) | [R](#) | [S](#) | [T](#) | [V](#)

A

achados de auditoria

registros de deficiências em controles internos, fraudes, atos ilegais, violações de contratos, acordos de subvenção, abusos, questões significativas, discrepâncias, anomalias e recomendam ações de correção de curso, entre outros. Os elementos necessários para um achado são dependentes dos objetivos da auditoria. Um achado ou conjunto de achados é completo quando atende todos os objetivos da auditoria. Critério, condição, causa, efeito ou efeito potencial são elementos comumente encontrados em achados de auditoria. Ver “[função auditoria da configuração](#)”, “[auditoria funcional de configuração](#)”, “[auditoria física de configuração](#)” e Princípio 25.

additional operational and disposal phase baselines

Ver “[linhas de base de operações](#)”.

allocated baseline

Ver “[linha de base alocada](#)”.

atributo de interface de produto

características físicas e funcionais que existem em uma fronteira comum e que compartilham funcionalidades ou meios físicos. Ver Princípio 13 e “[interface de produto](#)”.

auditoria funcional de configuração

verifica e certifica se as funções de um produto, sistema ou mesmo de um [item de configuração](#) atendem aos [requisitos](#) especificados. Consiste em rever os resultados de testes, análises, inspeções, demonstrações e simulações de performance para provar que os requisitos foram atendidos. Os testes incluem verificações e aceitação de todas as funções do produto. Mudanças incorporadas a um novo design devem ser verificadas de forma a estabelecer se o novo desempenho do [produto](#) atende ao grau de degradação aceitável pela mudança. Ver “[função auditoria da configuração](#)”, “[achados de auditoria](#)”, “[auditoria física de configuração](#)” e Princípio 25.

auditoria física de configuração

verifica se a [configuração](#) do [produto](#) corresponde exatamente à configuração esperada do produto, ou seja, se o produto atende precisamente ao seu design detalhado. Isso possibilita que o produto possa ser produzido, mantido e atualizado quando necessários. A auditoria física da configuração estabelece uma [linha de base](#) do produto que serve como ponto de partida para o controle da configuração e para futuras aquisições. Ver “[função auditoria da configuração](#)”, “[achados de auditoria](#)”, “[auditoria funcional de configuração](#)” e Princípio 25.

B**baseline**

Ver “[linha de base](#)”.

C**change board**

Ver “[comitê de mudanças](#)”.

ciclo de vida

diferentes fases e transformações que ocorrem em um [item de configuração](#) ou em um [produto](#) no decorrer do tempo.

classificação da mudança

categorização do impacto de uma [solicitação de mudança](#) e indicação da autoridade apropriada para aprovar a mudança. Ver Princípio 15.3.

comitê de controle/gerência de mudanças

Ver “[comitê de mudanças](#)”.

comitê de gerência de configuração e mudanças

Ver “[comitê de mudanças](#)”.

comitê de mudanças

forma de atingir a coordenação necessária na avaliação e tomada de decisão sobre [mudanças na configuração](#). Os comitês podem receber diversos nomes e geralmente são integrados por grupo de indivíduos que representam unidades, organizações ou mesmo interesses diferentes relacionados com o contexto da [configuração](#) sob controle. Geralmente são compostos por diferentes camadas de decisões associadas à [classificação da mudança](#). Representam a autoridade capacitada em tomar decisão sobre mudanças e em alocar os recursos para implementá-la. Ver Princípio 17.

componente

conjunto de [produtos](#) ou de [itens de configuração](#) que juntos possuem uma fronteira bem definida de tal forma que se tornam um item individual de configuração. São partes de produtos finais ou de outros componentes. Ver Princípio 11.

configuration change board

Ver “[comitê de mudanças](#)”.

configuração

(1) os atributos de produtos ou combinação de [produtos](#) existentes ou planejados;
(2) um de uma série de [variações](#) sequencialmente criadas de um produto. Ver a definição de configuração proposta pelos autores desta pesquisa na [Seção 9.2](#).

configuração padrão

representa uma classe de produtos que atendem a [requisitos](#) especificados. São identificadas com um [rótulo](#). A norma NBR/ISO 10007:2005 (ABNT, 2005a) define a configuração padrão como [informações de configuração do produto](#) aprovadas que estabelecem as características de um produto em um determinado momento e que servem como referência para atividades ao longo do [ciclo de vida](#) do produto. Ver Princípio 9.2.

D**design release configuration**

Ver “[linha de base do design](#)”.

documento

corpo contido de dados ou informações que pode ser empacotado para ser entregue,

transportado, armazenado ou inscrito em um suporte. O suporte pode ser papel, fotografia, arquivos digitais, discos ópticos ou magnéticos, armazenamento eletrônico, etc., ou a combinação de todos eles. Usado como sinônimo de [informações de configuração do produto](#) na [Seção 8.3](#). Ver [Princípio 8](#).

documentos do planejamento

registram como a organização implementará a [gerência de configuração](#) pelas fases do [ciclo de vida](#) do produto e suportam o [equilíbrio da configuração](#). Ver também “[plano de gerência de configuração](#)”. Ver [Princípio 2](#).

E

equilíbrio da configuração

consistência entre os [requisitos do produto](#), as [informações de configuração do produto](#) e o [produto](#).

estrutura do produto

determinada a partir das [informações de configuração do produto](#), representa a composição, os relacionamentos e as quantidades de um [produto](#) e de seus componentes. Não é a estrutura ontológica, mas uma técnica de representação. Ver [Princípio 10](#).

F

functional baseline

Ver “[linha de base funcional](#)”.

função auditoria da configuração

processo sistematizado que garante que [verificações da configuração](#) sejam realizadas conforme planejado. Trata as revisões dos registros das verificações da configuração, das [informações de configuração do produto](#), e das inspeções físicas geralmente realizadas na conclusão do desenvolvimento de um [produto](#) ou imediatamente antes de sua entrada em produção. Utilizada também para estabelecer [linhas de base](#) em pontos chaves do [ciclo de vida](#) do produto. Ver “[achados de auditoria](#)”, “[auditoria funcional de configuração](#)”, “[auditoria física de configuração](#)” e [Seção 8.6](#).

função controle de mudanças da configuração

gerenciamento de [variações](#) e de [mudanças na configuração](#). Ver “[mudança na configuração](#)”, “[identificador único de mudança](#)”, “[solicitação de mudança](#)”, “[implementação da mudança](#)” e [Seção 8.4](#).

função identificação da configuração

identifica que deve ser controlado, estabelece escopo, limites e fronteiras à configuração gerenciada. Ver [Seção 8.3](#).

função planejamento e gestão

planeja e gerencia a estratégia, o escopo, os objetivos, as responsabilidades, os treinamentos, fornecedores, subcontratados e define o [processo de informação](#). Ver [Seção 8.2](#).

função relato da situação da configuração

provê dados a respeito das [informações de configuração do produto](#) por todo o [ciclo de vida](#) do produto. Suporta atividades de gerência de programas/projetos, engenharia de sistemas, manufatura, desenvolvimento e manutenção de software, suporte logístico, [variações](#) e [mudanças na configuração](#). Ver [Seção 8.5](#).

funções de gerenciamento de configuração

princípios, ações, práticas, atribuições que devem ser realizadas com o objetivo de controlar a [configuração](#). Ver [Capítulo 8](#).

G**gerenciamento de configuração**

no escopo desta pesquisa, é o mesmo que “[gerência de configuração](#)”.

gerência de configuração

processo técnico e administrativo para estabelecer e controlar a consistência dos atributos físicos e funcionais dos produtos em relação a seus [requisitos](#), design e informações operacionais por seu ciclo de vida. Ver “[requisito do produto](#)” e a definição de *gerência configuração* proposta pelos autores na [Seção 10.2](#).

gestão da configuração

no escopo desta pesquisa, é o mesmo que “[gerência de configuração](#)”.

I**identificador de grupo**

Ver “[rótulo de grupo](#)”.

identificador único de mudança

identificador utilizado para rastrear o impacto de [mudanças na configuração](#) a partir

de [solicitações de mudança](#). Ver [Princípio 15.2](#). Ver também “[função controle de mudanças da configuração](#)”, “[mudança na configuração](#)”, “[implementação da mudança](#)” e “[solicitação de mudança](#)”.

implementação da mudança

execução das ações que atendem à mudança requerida nos [produtos](#) afetados conforme aprovado pela autoridade apropriada. Ver [Princípio 18](#). Ver também “[mudança na configuração](#)”, “[identificador único de mudança](#)”, “[solicitação de mudança](#)” e “[função controle de mudanças da configuração](#)”.

informações de configuração do produto

subconjunto de [informações do produto](#) que consistem em [informações de definição do produto](#) e em [informações de operação ou uso do produto](#), além de informações sobre distribuição, compilação (montagem), integração e testes são compartilhadas entre os dois grupos de informações sobre os [produtos](#). Pela inerente generalidade de possibilidades de registro, são chamados apenas de “[documentos](#)”. A NBR/ISO 10007:2005 ([ABNT, 2005a](#)) usa a seguinte definição: “(3.9) informação de configuração de produto: requisitos para o projeto, realização, verificação, operação e suporte do produto”. Ver [Princípio 8](#).

informações de definição do produto

informações sobre concepção, design e [requisitos do produto](#).

informações de operação ou uso do produto

informações sobre operação, manutenção, suporte e retirada do [produto](#).

informações de situação da configuração

conjunto completo de informações sobre o [ciclo de vida da configuração](#). As informações de situação da configuração são acumuladas no decorrer de todo o ciclo de vida dos [produtos](#) e envolve todas suas fases, da concepção à retirada do produto da produção ou do mercado. Essas informações são vistas como camadas em diferentes níveis que se posicionam entre as necessidades iniciais até o produto final. Ver [Seção 8.5](#).

informações do produto

conjunto dados, atributos, propriedades e características a respeito do [produto](#) que contém [informações de configuração do produto](#).

interface de produto

Ver “[atributo de interface de produto](#)”.

item de configuração

produtos ou **componentes** de produtos que provêm funcionalidades relevantes ao produto final e que recebem atenção especial na **gerência de configuração** por causa de seus **requisitos**, funcionalidades, relacionamentos ou porque podem ser foco de revisões de design ou de auditorias, podem ser desenvolvidos separadamente ou podem receber **solicitações de mudança** próprias. Ver Princípio 11, a proposta de definição para *item de configuração* realizada pelos autores na **Seção 10.2** e o aspecto referente ao *critério de identificação de itens de configuração* discutido na **Seção 10.4**.

L**linha de base**

uma **configuração** de **produto** conhecida em um determinado ponto no tempo sobre a qual mudanças são endereçadas. Ver Princípio 12.

linha de base alocada

trata-se de **linhas de base** de **requisitos do produto** ou componentes específicos de um produto complexo. Geralmente é utilizada para especificar um escopo de um produto derivado do escopo da **linha de base funcional**. Ver Princípio 12.1.

linha de base atual

configuração dos **produtos** ou **documentos** e as **mudanças na configuração** aprovadas. Ver Princípio 12.1 e “**informações de configuração do produto**”.

linha de base do design

informações sobre design são normalmente criadas, revistas e disponibilizadas incrementalmente por um determinado período de tempo durante a fase de definição do **ciclo de vida** do produto. Conforme informações sobre design são disponibilizadas, elas se tornam parte da **configuração** de design controlada pelas atividades de desenvolvimento. Ver Princípio 12.1.

linha de base do produto

representa uma visão do **produto** em dado momento. Normalmente é estabelecida ao fim da fase de definição ou de desenvolvimento, quando o design do produto normalmente é “congelado”. O estabelecimento de uma **linha de base** desse tipo é importante porque geralmente representa uma visão do produto para o cliente. Ver Princípio 12.1.

linha de base funcional

relacionada com os **requisitos** do **produto** estabelecidos no contrato, na ordem de

compra ou no projeto básico, por exemplo. Geralmente está relacionada à fase de concepção do produto. Ver Princípio 12.1.

linhas de base de operações

linhas de base adicionais baseadas em contextos específicos de operação do produto, ou que adicione informações de interesse para a operação do produto, suporte e manutenção geralmente identificados e controlados em locais operacionais. Ver Princípio 12.1.

M

mudança

Ver “**mudança na configuração**”.

mudança na configuração

uma alteração em um **produto** ou em suas **informações de configuração do produto**. Ver também “**função controle de mudanças da configuração**”, “**identificador único de mudança**”, “**implementação da mudança**”, “**solicitação de mudança**” e “**variação**”.

métodos de verificação

incluem testes de **produtos**, análises, inspeções, demonstrações, simulações e verificações manuais e individuais, que devem ser adequadamente selecionados para cada tipo de **requisito**. Ver Princípio 23.

métricas

derivadas das **informações de situação da configuração**, são usadas para avaliar e aperfeiçoar a eficácia do processo de **gerência de configuração**. Ver Princípio 22.

N

número de lote

identifica um conjunto de unidades em grau mais individual do que um **número serial**. Um lote pode ser identificado com critérios temporais (como a data ou a semana de fabricação), origem (como o local da fabricação), casos de testes (os testes aplicados a uma amostra dos produtos) ou por outros critérios específicos do contexto em questão. Ver Princípio 9.4.

número serial

geralmente formado pelo **rótulo de companhia**, o **rótulo de produto** e um código

sequencial (numérico ou alfanumérico), é utilizado para identificar uma série de [produtos](#) de uma mesma classe. Ver Princípio 9.3.

P

plano de gerência de configuração

conjunto de instrumentos que definem o escopo dos [produtos](#); descrevem as atividades, processos, a organização, os papéis, as responsabilidades, os recursos e procedimentos para cada uma das [funções de gerenciamento de configuração](#); definem termos, conceitos, interfaces organizacionais, operacionais e técnicas; e estabelecem entregáveis, marcos e cronogramas. Ver também “[documentos do planejamento](#)”. Ver Princípio 2.

plano para coleta de dados e processamento de informação

define os métodos e ferramentas de software necessárias para coleta, gerenciamento, retenção e acesso a [informações de configuração do produto](#) através do [ciclo de vida](#) do produto ou, ao menos, define orientações sobre a seleção destes métodos e ferramentas. Ver Princípio 6.

plano para controle de status sobre a informação

garante o controle efetivo e o uso das [informações de configuração do produto](#) e para isso obtém, armazena e dissemina o status de cada peça de informação sobre os [produtos](#). Ver Princípio 6.

plano para intercâmbio e interoperabilidade de informação

define um formato para a informação de modo que ela possa ser entendida e transferida entre partes as envolvidas. Para garantir a troca e interoperabilidade de sistemas por toda a organização e entre organizações, a informação deve ser identificada, compatível com a realidade, ter o acesso controlado, ser completa e acessível por uma forma determinada. Ver “[requisitos de segurança da informação](#)” e Princípio 6.

plano para preservação da informação

contém orientações sobre como as [informações de configuração do produto](#) serão mantidas além do ciclo de vida da tecnologia usada originalmente para mantê-la. Ver Princípio 6.

processo de informação

coleta e processamento, controle de status, interoperabilidade, intercâmbio e preservação de longa data de dados sobre a [configuração](#). Ver Princípio 6.

product baseline

Ver “[linha de base do produto](#)”.

produto

produto é o resultado de um processo. A ANSI/EIA 649-B aborda seis categorias de produto: hardware, software, materiais processados, documentação em geral, serviços e equipamentos, no entanto, o escopo da norma não se limita a essas categorias de produto.

R**recurso**

equipamentos, serviços, instalações, pessoas, sistemas de informações ou ferramentas. É essencial que os recursos adequados sejam identificados e aplicados em todo [ciclo de vida](#) dos produtos sob [gerência de configuração](#). Ver Princípio 3.

request for change

Ver “[solicitação de mudança](#)”.

request for variance

Ver “[solicitação de variação](#)”.

requisito

(1) necessidade ou expectativa expressa e obrigatória; (2) valor especificado para um atributo essencial de [produto](#).

requisito do produto

mesmo que “[requisito](#)” atribuído especificamente a [produtos](#) ou a [itens de configuração](#).

requisitos de segurança da informação

[requisitos](#) de disponibilidade, integridade, confidencialidade e autenticidade. Ver Princípio 21.

requisição de mudança

Ver “[solicitação de mudança](#)”.

requisição de variação

Ver “[solicitação de variação](#)”.

revisão

o resultado da atualização de um [produto](#) ou de [informações de configuração do produto](#). Ver “[versão](#)”.

rótulo

identificador que deve ser atribuído a organizações, aos [produtos](#), aos componentes, aos [documentos](#) e aos grupos de produtos. Ver Princípio 9.

rótulo de companhia

utilizado para identificar a entidade originalmente responsável pelo [produto](#). Ver Princípio 9.1.

rótulo de grupo

pode ser atribuído a uma série de [produtos](#) correlatos quando for desnecessário ou impraticável a atribuição de [rótulos individuais](#) mas seja preciso correlacionar unidades a um processo, data, evento ou caso de teste. Ver Princípio 9.4.

rótulo de instância

geralmente derivado de [rótulos de companhia](#), identifica unidades individuais de [produtos](#). Ver Princípio 9.3.

rótulo de produto

geralmente derivado de [rótulos de companhia](#), identifica uma [configuração padrão](#). Ver Princípio 9.

rótulo em documento

utilizado nos [documentos](#) para rastrear os [requisitos](#) e as [informações de configuração do produto](#). Ver Princípio 9.5.

rótulo individual

Ver “[rótulo de instância](#)”.

S**solicitação de mudança**

é o instrumento primário do controle de mudanças: deve responder de forma clara e suficiente questões técnicas e apresentar informações sobre custo e prazo. Delimita o escopo de uma mudança permanente à [configuração](#). Utilizada para identificar, planejar e rastrear os impactos da mudança na configuração. Culmina em uma nova configuração aprovada, possivelmente identificada com uma [linha de base](#). A

[função controle de mudanças da configuração](#) é centrado em solicitações de mudança. Ver [Princípio 15](#). Ver também “[solicitação de variação](#)”, “[identificador único de mudança](#)”, “[implementação da mudança](#)” e “[mudança na configuração](#)”.

solicitação de variação

realizada quando um desvio de uma configuração aprovada é necessária por um tempo específico ou um número limitado de unidades do produto. Uma [variação](#) pode ser causada por erros de design, erros de planejamento de manufatura, falhas de abastecimento por parte de fornecedores, falhas de produção, *recalls* de materiais, etc. Ver [Princípio 8.4.6](#). Ver também “[variação](#)” e “[solicitação de mudança](#)”.

T

treinamento

materiais de treinamento e instrução em sentido amplo. Devem ser adequados às políticas, fatores contextuais, ambientais e estar aderentes aos [planos de gerência de configuração](#). Ver [Princípio 4](#).

V

variação

desvio das [informações de definição do produto](#) por tempo determinado ou em um número limitado de unidades do [produto](#). Uma variação pode ser causada por erros de design, erros de planejamento de manufatura, falhas de abastecimento por parte de fornecedores, falhas de produção, *recalls* de materiais, etc. Ver “[solicitação de variação](#)” e “[mudança na configuração](#)”.

verificação da configuração

determina se os [requisitos](#) especificados são atendidos e se o design do produto é correta e completamente documentado nas [informações de configuração do produto](#). Geralmente primeiro determina se o design é aceitável e depois confirma se a documentação do produto retrata esse design. Ver [Princípio 23](#).

versão

uma configuração específica de um [produto](#) ou de um [documento](#). Ver “[revisão](#)”.

APÊNDICE A – Principais normas, guias e conjuntos de boas práticas vigentes

Até o momento da conclusão desta pesquisa, estavam vigentes os normativos, guias, conjunto de boas práticas ou modelos de referência relacionados com o Gerenciamento de Configuração detalhados neste apêndice.

São considerados tanto documentos diretamente relacionados com gerência de configuração, como é o caso da norma ANSI/EIA-649 e da padronização ECSS-M-40A, como documentos com relações indiretas, como o caso dos documentos que tratam de segurança da informação e de governança de Tecnologia da Informação. O documentos são agrupados em seções que representam áreas alvo de especialidade do escopo de cada título.

Esses documentos, por representarem práticas, estão situados na base da hierarquia M³ de [van Gigch e Pipino \(1986\)](#) ([Figura 1, Página 17](#)). Conhecê-los é importante porque eles representam a consolidação de práticas e de modelos científicos vigentes, além de induzirem paradigma à Gerência de Configuração, conforme discutido na [Seção 10.5](#).

Gerência de Configuração independente de contexto:

–**ANSI/EIA-649** *Configuration Management Standard*: publicada originalmente em 1998 com o nome de “National Consensus Standard for Configuration Management”, esta norma sofreu alterações em 2004 e em 2011. Ela estabelece princípios básicos para o Gerenciamento de Configuração e melhores práticas empregadas pelo governo e indústria na gestão de configuração em sentido amplo, ou seja, não é restrita a uma ou outra especialidade, embora convirja para o gerenciamento de ativos. Representa a principal norma da área, portanto é referência para as demais orientações de gerenciamento de configuração atuais.

–**GEIA-HB-649** *Implementation Guide for Configuration Management*: trata-se de um guia¹ com objetivo de assistir o usuário a interpretar e aplicar a ANSI/EIA-649

¹HB de *handbook*

no planejamento e implementação de uma gerência de configuração efetiva. O guia provê um arcabouço para definir as escolhas mais prudentes e com melhor custo-benefício sobre requisitos de gerenciamento de configuração considerando o projeto, complexidade e tamanho do produto, cliente, e objetivos do negócio.

–**MIL-HDBK-61 A** *Configuration Management Guidance*: estabelece orientações para gerentes de programas de aquisições e para gerentes de configuração relativas às aquisições militares e às diretrizes da ANSI/EIA-649.

Gerenciamento de Dados:

–**TechAmerica EIA-836-B** *Configuration Management Data Exchange and Interoperability*: estende os princípios de gerenciamento de configuração da ANSI/EIA 649. Ela estabelece uma linguagem comum para troca de dados sobre gerenciamento de configuração. É baseada na linguagem de marcação extensível (XML).

–**ANSI/GEIA-859** *Data Management*: o objetivo deste padrão de consenso entre indústria e governo é ser utilizado no estabelecimento, execução e avaliação de processos de gerenciamento de dados. O padrão descreve os princípios de qualidade e de gerenciamento de dados usando terminologia neutra.

–**DATA-DMBOK Guide** *The DAMA Guide to The Data Management Body of Knowledge*²: trata-se de uma publicação produzida pela DAMA International, associação global sem fins lucrativos de profissionais técnicos e de negócios dedicada ao avanço dos conceitos e práticas de gerenciamento de dados e informações. O gerenciamento de configuração é amplamente citado no guia especialmente como uma ferramenta de desenvolvimento.

Processos de Engenharia e de Sistemas:

–**ANSI/EIA-632** *Process for Engineering a System*: fornece uma descrição em nível conceitual sobre gestão de disciplinas de engenharia que se relacionam com o desenvolvimento e com o gerenciamento de ciclo de vida de sistemas. Gerenciamento de Configuração é abordado em seu capítulo 10.

–**ASME-Y14.100** *Engineering Drawing Practices*: estabelece as práticas de projeto de engenharia e vincula o projeto de engenharia e práticas de documentação relacionadas na série de normas ASME Y14. As normas ASME Y14.24, ASME Y14.34 e ASNE Y14.35 completam o conjunto de normas sobre o assunto.

²Um sumário do arcabouço do DAMA está disponível em [Mosley \(2008\)](#).

–**ISO/IEC 15288** *Systems Engineering Life Cycle Process*: esta norma internacional estabelece um arcabouço comum para descrever ciclo de vida de sistemas criados por humanos. Ela define uma terminologia comum e um conjunto de processos que podem ser aplicados em qualquer nível da hierarquia da estrutura do sistema. Um conjunto desses processos podem ser aplicados para gerenciar os estágios do ciclo de vida do sistema.

Segurança e continuidade de negócios:

–**ABNT NBR 15999** *Gestão de continuidade de negócios*: divididas em duas partes “Código de prática” e “Requisitos”. A primeira estabelece o processo, os princípios e a terminologia da gestão da continuidade de negócios (GCN) e a segunda especifica os requisitos para estabelecer e gerir um sistema de gestão da continuidade de negócios (SGCN). Esta norma serve de diretrizes à Gerência de Configuração quanto ao Processo de informação da configuração da função Planejamento e Gestão.

–**Série ABNT NBR ISO/IEC 27000** *Tecnologia da informação - Técnicas de segurança*: série de normativos que estabelecem requisitos, código de prática, métricas, diretrizes para o processo e para a implantação de um sistema de gestão da segurança da informação, bem como fornece orientações para os organismos que prestem serviços de auditoria e certificação de sistemas de gestão da segurança da informação.

Gestão de qualidade:

–**Série ISO-9000**: utilizada para avaliar e validar um programa de qualidade. Nessas normas há exigências de requisitos de qualidade que são alcançadas quando o contratante possui um Gerenciamento de Configuração adequado aos princípios da ANSI/EIA-649.

–**ISO-10007** *Quality management systems Guidelines for configuration management*: provê guias gerais sobre sistemas de gerenciamento de qualidade que podem ser mapeados para os princípios da ANSI/EIA-649.

Foco aeroespacial:

–**ECSS-P-001A Rev 1** *European Cooperation for Space Standardization: ECSS Glossary of Terms*: apresenta um glossário dos termos utilizados no âmbito do Programa Espacial Europeu, o qual incluir o Gerenciamento de Configuração.

- ECSS-M-40A** *European Cooperation for Space Standardization: Configuration Management*: estabelece o padrão em Gerência de Configuração a ser seguido por fornecedores da Agência Espacial Europeia.

Foco em energia atômica:

- IAEA-TECDOC-1335** *International Atomic Energy Agency - Configuration management in nuclear power plants*: não se trata de um normativo, mas de um documento técnico que contém orientações sobre o escopo, objetivo, estrutura, ferramentas e processos a serem utilizados com o objetivo de gerenciar a configuração de equipamentos e de usinas no âmbito da indústria de energia nuclear.
- IAEA Safety Reports Series No. 65** *Application of Configuration Management in Nuclear Power Plants*: complementa a IAEA-TECDOC-1335 ao salientar aspectos de segurança e provê orientações adicionais e exemplos de áreas funcionais do Gerenciamento de Configuração.

Gerência de Configuração Organizacional:

- CMII-100E** *CMII Institute of Configuration Management - Standard for Enterprise Configuration Management*: esta norma provê uma metodologia mensurável que habilita uma organização a aperfeiçoar os processos de seu *core business* e reduzir a necessidade de intervenções e gastos desnecessários. Provê também a base na qual projetos podem ser gerenciados e a qualidade pode ser assegurada. A norma é baseada em um conjunto de regras, princípios e práticas fundamentais de Gerenciamento de Configuração.
- TOGAF** *The Open Group Architecture Framework version 9*: trata-se de um *framework* para desenvolvimento de arquitetura corporativa. Embora o TOGAF cite a importância do gerenciamento de configuração para a definição do processo de gestão da arquitetura corporativa, ele não traz seção específica sobre GC. Em contrapartida, a fase H do TOGAF é dedicada ao gerenciamento de mudança arquitetural, na qual princípios de GC estão presentes.

Gerência de Projetos:

- PMBOK** *Project Management Body of Knowledge*: desenvolvido pelo Project Management Institute (PMI), o PMBOK é um conjunto de boas práticas a serem

seguidos pelos profissionais em gerenciamento de projetos afiliados ao Instituto. O PMBOK descreve o gerenciamento de configuração como um subsistema do sistema global de gerenciamento do projeto. Os princípios de gerenciamento de configuração estão espalhados por todo o guia e não há uma seção específica para ele. O gerenciamento de configuração é citado principalmente como forma de controlar as mudanças.

–**PRINCE2 *Projects IN Controlled Environments***: é um método baseado em processos para gerenciamento de projetos definido pelo pela OGC *Office of Government Commerce* governo inglês, mesmo autor da *ITIL Information Technology Infrastructure Library*. Nessa metodologia, o Gerenciamento de Configuração é um componente que recebe grande destaque, responsável por identificar, rastrear e proteger os produtos do projeto.

Tecnologia da Informação - Normativos:

–**ANSI/IEEE Standard 610.12.-1990 *Standard Glossary of Software Engineering Terminology***: glossário terminológico padrão para engenharia de software.

–**IEEE Standard 828-1990 *IEEE Standard for Software Configuration Management Plans***: estabelece os requisitos mínimos a serem observados na construção de planos de gerenciamento de configuração. Aplica-se ao ciclo de vida completo de software de missão crítica.

–**ANSI/IEEE Standard 830-1998 *Recommended Practice for Software Requirements Specification***: recomendações para especificação de requisitos de software. Descreve o conteúdo e a qualificação de requisitos de software bem especificados e apresenta diversos modelos de especificações de requisitos.

–**ISO/IEC 12207 (NBR ISO/IEC 12207)³ *Systems and Software Engineering - Software Life Cycle Process***: esta norma internacional estabelece um arcabouço comum para processos de ciclo de vida de software. Provê terminologia bem definida que pode ser referenciada pela indústria de software. Contém processos, atividades e tarefas que devem ser aplicadas durante a aquisição de um produto or serviço de

³Originalmente se previa que a série de normas ISO/IEC 12220 proveria guias e informações adicionais à ISO/IEC 12207 (SINGH, 1998). Naquela série, a ISO/IEC 12220-2 *Software Life-Cycle Process - Configuration Management for Software* (ISO, 1996) seria uma norma que conteria detalhes sobre gerenciamento de configuração de software. No entanto, a série ISO/IEC 12220 não atingiu status de padrão e foi descontinuada.

software e durante o fornecimento, desenvolvimento, operação, manutenção e retirada de produtos de software. Gerenciamento de Configuração é um dos processos abordados.

Tecnologia da Informação - Governança:

- COBIT** *Control Objectives for Information and Related Technology*: alinhado com a lei americana Sarbanes-Oxley⁴ e com o COSO⁵, o COBIT apresenta um arcabouço de governança de Tecnologia da Informação que facilita a auditoria. O processo *DS9 Manage the configuration* do domínio *Deliver and Support* contém medidas, objetivos e requisitos de controle sobre o Gerenciamento de Configuração.
- ITIL** *Service Transition - Asset and Configuration Management*: biblioteca que provê conjunto de boas práticas para governança de Tecnologia da Informação em organizações. A terceira versão da biblioteca traz o *Service Asset and Configuration Management* no âmbito das funções e processos do *Service Transition*.

Tecnologia da Informação - Processos e qualidade de software:

- SWEBOK** *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge 2004 edition*: O objetivo do SWEBOK é descrever a porção do corpo de conhecimentos em engenharia de software que é geralmente aceita, e não descrever todo o corpo de conhecimento em si. A Gerência de Configuração de Software é uma área de conhecimento descrita no sétimo capítulo do Guia.
- RUP** *Rational Unified Process - Configuration and Change Management discipline*: como um arcabouço para definição de processos de desenvolvimento de software, o RUP aborda o Gerenciamento de Configuração e de Mudanças como uma única disciplina de engenharia de software.
- CMMI** *Software Engineering Institute's Capability Maturity Model Integrated*: o CMMI, atualmente na versão 1.3, apresenta três *frameworks* distintos: *CMMI for*

⁴A *Sarbanes-Oxley Act of 2002* visa garantir a criação de mecanismos de auditoria e de segurança confiáveis nas empresas americanas, incluindo ainda regras para a criação de comitês encarregados de supervisionar suas atividades e operações, de modo a mitigar riscos aos negócios, evitar a ocorrência de fraudes ou assegurar que haja meios de identificá-las quando ocorrem, garantindo a transparência na gestão das empresas. Princípios da lei são tidos como boas práticas padrões seguidos por empresas em outros países.

⁵*Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO)* é uma iniciativa conjunta de organizações privadas criada em 1985 dedicada a criar *frameworks* e guias para gerenciamento de risco organizacional, controles internos e dissuasão de fraudes.

Services, modelo de referência para prestação de serviços de tecnologia da informação, *CMMI for Acquisition*, orientado à aquisição de tecnologia e *CMMI for Development, framework* original para desenvolvimento de software. Gerenciamento de Configuração é uma das áreas de processo do modelo.

–**MPS.BR** *MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro*: a exemplo do CMMI, o MPS.BR é um modelo brasileiro de referência de maturidade para processos de tecnologia da informação. O processo *Gerência de Configuração (GCO)* apresenta 7 resultados esperados de instituições que desejem obter o nível nível F⁶ do modelo.

⁶Os níveis de maturidade do MPS.BR são 7: o primeiro nível, G (Em otimização); seguido por F (Gerenciado), E (Parcialmente definido), D (largamente definido), C (definido), B (gerenciado quantitativamente) e o nível mais alto A (Em otimização).

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

APÊNDICE B – Lista dos princípios de gerenciamento de configuração

Este apêndice resume os princípios de gerenciamento de configuração tratados no [Capítulo 8](#). Os princípios estão organizados por função e são apresentados na ordem em que aparecem no texto.

B.1 [Seção 8.2](#) - Planejamento e Gestão

Princípio 1 *A base do planejamento de gerenciamento de configuração é a compreensão do contexto e do ambiente no qual o processo de GC deve ser inserido.*

Princípio 2 *O planejamento documenta a estratégia de GC. Os documentos do planejamento registram como a organização implementará o gerenciamento de configuração pelas fases do ciclo de vida do produto e provêm consistência entre os requisitos do produto, as informações de configuração do produto e o produto.*

Princípio 3 *Responsabilidades de gestão e recursos de configuração devem ser identificados e aplicados.*

Princípio 4 *O treinamento deve garantir que os indivíduos envolvidos no gerenciamento de configuração compreendem sua responsabilidade, autoridade, e procedimentos que devem desempenhar para completar suas atividades.*

Princípio 5 *Realizar o gerenciamento de configuração inclui a responsabilidade pelo desempenho da gestão de configuração dos subcontratados e dos fornecedores.*

Princípio 6 *O planejamento de GC deve incluir o processo de informação, que engloba coleta e processamento, controle de status, interoperabilidade, intercâmbio e preservação de longa data de dados sobre a configuração.*

B.2 Seção 8.3 – Identificação da Configuração

Princípio 7 *A identificação da configuração é a base sobre a qual a configuração de produtos são definidas e verificadas; produtos e suas informações de configuração de produtos são rotulados; mudanças são gerenciadas; e a rastreabilidade é mantida por todo o ciclo de vida do produto.*

Princípio 8 *Informações de configuração do produto servem como base para o desenvolvimento, produção, operação e manutenção ou suporte do produto.*

Princípio 9 *Rótulos identificadores devem ser atribuídos às organizações, aos produtos, aos componentes, aos documentos e aos grupos de produtos.*

Princípio 9.1 *Identificadores de companhias rastreiam a empresa criadora, manufatora ou servem de base para identificares de produtos e de documentos.*

Princípio 9.2 *Rótulos de produtos são atribuídos para que um produto possa ser distinguido de outros produtos; uma configuração de um produto possa ser distinguida de outras; a origem do produto possa ser determinada; e as informações sobre o produto possam ser recuperadas.*

Princípio 9.3 *Unidades individuais de um produto são identificadas com o identificador único do produto e um número serial.*

Princípio 9.4 *Um identificador de grupo pode ser atribuído a uma série de produtos correlatos quando for desnecessário ou impraticável a atribuição de rótulos individuais, porém seja necessário correlacionar unidades a um processo, data, evento ou caso de teste.*

Princípio 9.5 *Todos os documentos que refletem requisitos físicos, funcionais e de performance bem como informações sobre o design dos produtos devem ser identificados de modo que possam ser correlacionados com a configuração do produto.*

Princípio 10 *Uma estrutura do produto, determinada a partir das informações de configuração do produto, representa a composição, os relacionamentos e as quantidades de um produto e de seus componentes.*

Princípio 11 *Produtos e componentes de produtos que recebem atenção especial no gerenciamento de configuração por causa de seus requisitos, funcionalidades ou relacionamentos são referenciados como Itens de configuração.*

Princípio 12 *Uma linha de base — baseline — é uma configuração de produto conhecida em um determinado ponto no tempo sobre a qual mudanças são endereçadas.*

Princípio 12.1 *A configuração dos produtos ou documentos e as mudanças aprovadas, representam a linha de base atual.*

Princípio 13 *Interfaces entre produtos devem ser gerenciadas e incluídas nas linhas de base.*

B.3 *Seção 8.4 - Controle das mudanças da configuração*

Princípio 14 *Mudanças em produtos são realizadas por meio de um processo sistemático e mensurável.*

Princípio 15 *Solicitações de mudanças recebem uma identificação única, possuem uma autoridade responsável por sua aprovação, são racionalmente justificadas e documentadas.*

Princípio 15.1 *A justificativa da necessidade das mudanças motiva a alocação recursos para implementar a mudança.*

Princípio 15.2 *A identificação única de RFC permite rastrear o status e a implementação das mudanças.*

Princípio 15.3 *A classificação da RFC determina o nível apropriado de revisão e a autoridade aprovadora da mudança.*

Princípio 16 *Todos os potenciais impactos técnicos, operacionais, de suporte, de cronograma e de custo devem ser considerados na avaliação de uma mudança.*

Princípio 17 *Decisões sobre aprovação de mudanças devem ser tomadas pela autoridade apropriada. O tomador de decisão deve estar ciente dos impactos e custos da mudança e ter autoridade ou ser o responsável pela alocação dos recursos para implementar a mudança.*

Princípio 18 *Uma mudança aprovada é implementada conforme direções documentadas e aprovadas pelo nível apropriado de autoridade.*

Princípio 19 *Se um desvio temporário de uma configuração é necessária, a solicitação de variação é identificada, classificada, documentada, coordenada, avaliada e aprovada.*

B.4 Seção 8.5 - Relato da situação da configuração

Princípio 20 *O Relato da Situação da Configuração é responsável por prover dados corretos e tempestivos a respeito das informações de configuração dos produtos através do ciclo de vida do produto.*

Princípio 21 *Informações a respeito de produtos e informações de configuração de produtos são capturadas conforme as atividades de gerenciamento de configuração são realizadas; relatórios são acessíveis para suporte de atividades de projeto e de programas.*

Princípio 22 *Métricas derivadas das informações de situação da configuração são usadas para avaliar e aperfeiçoar a eficácia do processo de gerência de configuração.*

B.5 Seção 8.6 - Auditoria da configuração

Princípio 23 *A verificação do atendimento dos requisitos físicos, funcionais e de interface do produto é a base para gerenciar a configuração do produto.*

Princípio 24 *Em cada mudança devem ser realizadas verificações de modo a confirmar se a consistência entre os produtos, suas informações de configuração, e respectivos produtos e informações relacionadas é mantida.*

Princípio 25 *Auditorias de configuração, quando executadas, são os meios que garantem que uma verificação de configuração foi realizada conforme planejado e que estabelecem linhas de base em pontos chaves do ciclo de vida do produto.*

ANEXO A – Critérios de classificação de mudanças estabelecidos na ANSI/EIA-649-B

Este anexo contém a tradução realizada pelos autores desta pesquisa dos critérios típicos de classificação de mudança estabelecidos na “*Table 4 - Typical Change Classification Criteria*” da norma ANSI/EIA-649-B (TECHAMERICA, 2011, p. 36-37). A norma não taxa os rótulos das classificações, mas sugere critérios para identificação dos extremos de criticidade de solicitações de mudança¹.

Critérios para classificação de mudança como de Criticidade Alta:

- Uma mudança que afeta requisitos especificados e aprovados para atributos de produto como segurança, confiabilidade e manutenibilidade.
- Uma mudança, após o estabelecimento de uma linha de base de produto — por exemplo, linha de base para implementação de um design —, que afeta compatibilidade com a interface do produto com outros, inclusive com aqueles como equipamentos de teste, de suporte, software, itens específicos do cliente e ainda, que afeta um ou mais itens da lista a seguir:
 - operações já disponibilizadas ou instruções de serviço;
 - customizações em produtos que necessite alteração na identificação do produto;
 - interface de intercâmbio ou de substituição de produtos, montagens ou componentes;
 - funcionalidades ou atributos físicos de uso;
 - treinamento de operador ou de mantenedor;
 - correções em produtos já lançados, por exemplo, *recall* de produtos, modificações em conjunto de instalação, desgaste ou substituição de peças;

¹Ver Seção 8.4.

–Uma mudança que não impacta critérios acima e que poderia ser classificada como Criticidade Baixa, no entanto impacta custo, preços de vendas ou entregas ao cliente, inclusive referentes a incentivos, taxas ou impostos, garantias, entregas contratadas ou marcos (temporais, como em projetos).

Critério para classificação de mudança como Criticidade Baixa:

–Mudança que afeta a documentação da configuração (informações de design, por exemplo), produto ou processo mas que não afeta os critérios de Criticidade Alta.

ANEXO B – Entradas e saídas da função Relato da situação da configuração da ANSI/EIA-649-B

Este anexo contém a tradução realizada pelos autores desta pesquisa dos exemplos de entrada e saída da função Relato da situação da configuração¹ durante o ciclo de vida de um produto descritos na “*Table 6 Example CSA Input Sources and Outputs over the Product Life Cycle*” da norma ANSI/EIA-649-B (TECHAMERICA, 2011, p. 47-48).

Fase	Fontes típicas de informação	Saídas típicas
Concepção	<ul style="list-style-type: none"> – Linha de base de performance / objetivos de custo e cronograma – Documentos de requisitos de sistemas – Especificações preliminares de performance – Solicitações de mudança 	<ul style="list-style-type: none"> – Revisão ou versão atual de cada documento – Situação de aprovação de cada documento
Projeto e desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> – Especificação de performance de sistemas – Especificações de performance – Especificações detalhadas – Projetos de engenharia e documentos associados 	<ul style="list-style-type: none"> – Autoridade aprovadora de cada documento – Status de lançamento e aprovação de cada documento – Linha de base atual – Configurações de projetos de engenharia atual e de qualquer outra data

Continua. . .

¹Ver Seção 8.5.

Fase	Fontes típicas de informação	Saídas típicas
	<ul style="list-style-type: none"> – Arquivos de CAD² – Planos, procedimentos e resultados de teste – Planos de auditoria – Relatórios de auditoria – Certificados de auditoria – Instalação e verificações de montagens – Retiradas de produtos de produção e reinstalações – Ordens de engenharia – Solicitações de mudança – Solicitações de variação 	<ul style="list-style-type: none"> – Configurações dos testes do produto atual e de qualquer outra data – Configurações do produto como montado no momento da entrega atual e de qualquer outra data – Configuração do produto como foi entregue – Situação das solicitações de mudança e de variação – Situação de incorporação e eficácia de mudanças e variações aprovadas, inclusive eficácia de correções de produtos já lançados – Requisitos de testes e de certificações a serem alcançados antes de marcos como revisões, demonstrações, testes, versões experimentais e entregas – Verificação de situação de auditorias e ações corretivas
Compilação, Produção e Implantação	<ul style="list-style-type: none"> – Todos os itens da fase de desenvolvimento – Localização de sistema ou de componente por números rastreáveis 	<ul style="list-style-type: none"> – Todos os itens da fase de desenvolvimento – Configuração atual de todos os sistemas em todas as localizações

Continua...

²Nota de tradução: Sigla para *Computer-aided design*: conjunto de ferramentas baseadas em computador para projetos técnicos de engenharia.

Fase	Fontes típicas de informação	Saídas típicas
	<ul style="list-style-type: none"> – Validade de produtos perecíveis ou limites operacionais de componentes com tempo de vida limitado ou ativações limitadas – Instalação de peças sobressalentes, substituições por ações de manutenção – Datas de entrega e dados de garantia – Peças sobressalentes – Equipamento de suporte e software – Histórico operacional (exemplos: para aeronaves, decolagens e desembarques) – Incorporação de arcabouço para correções de projetos já lançados – Materiais de treinamento 	<ul style="list-style-type: none"> – Configurações requeridas e configurações instaladas para todos os equipamentos de suporte, peças sobressalentes, materiais de treinamento, manuais, software, instalações necessárias para operar e manter todos os sistemas e componentes em todos os locais – Situação de todas mudanças e variações solicitadas, em processo e aprovadas – Autorizações e ações requeridas para implementar mudanças aprovadas, inclusive referente às correções de produtos já lançados – Situação de garantias – Predição de datas de substituição para componentes críticos – Verificação e Validação de instruções e arcabouço para correções de produtos já lançados – Ações de correção necessárias para trazer qualquer item rastreado para uma configuração atual ou anterior
Operação e Suporte	– Todos os itens das fases de produção e de instalação	– Todos os itens das fases de produção e de instalação

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

ANEXO C – Manifesto da Arquitetura da Informação

Este anexo contém a tradução realizada pelos autores desta pesquisa do Manifesto da Arquitetura da Informação apresentado em Resmini e Rosati (2009). O Manifesto é referente ao novo contexto em que a Arquitetura da Informação se coloca: no meio de uma ecologia ubíqua de informação. O Manifesto foi originalmente citado no Capítulo 6.

C.1 Manifesto

C.1.1 Arquiteturas da informação se tornam ecossistemas

Quando diferentes mídias e contextos estão fortemente entrelaçados, nenhum artefato é uma única entidade isolada. Cada artefato se torna um elemento de um ecossistema maior. Todos esses artefatos têm múltiplas ligações ou relações uns com os outros e devem ser concebidos como parte de um único processo de experiência contínua do usuário.

C.1.2 Usuários se tornam intermediários

Usuários agora estão envolvidos e participam ativamente nesses ecossistemas. Produzem novos conteúdos ou adaptam conteúdo existente em formas de *mashups*¹, comentário ou crítica. A distinção tradicional entre autores e leitores, ou produtores e consumidores, torna-se tão estreita ao ponto de ser inútil e sem sentido.

Todos constroem novas relações e significados por meio de *mashups*, agregadores e ferramentas de redes sociais, e todos os agentes contribuem com conteúdo através do *crowdsourcing*², que é alavancado pela Web através de *wikis*, *blogs* e outras ferramentas colaborativas e dispositivos móveis.

¹ *Mashups* são sítios ou aplicações personalizadas da Internet que usam conteúdo de mais de uma fonte para criar novos serviços. Os serviços se apoiam em padrões e protocolos de interconexão, como *Web Services* e API (*Application Programming Interface*) *REST* (*Representational State Transfer*). Uma lista de serviços que podem ser utilizados em *mashups* é encontrada em <http://www.programmableweb.com/apis/directory/1?sort=mashups/>.

² *Crowdsourcing* se refere a um modelo de produção que utiliza mão de obra, inteligência e conhecimen-

C.1.3 Estático se torna dinâmico

Por um lado, essas arquiteturas agregam ou fazem *mashup* de conteúdo que podem estar fisicamente em qualquer lugar e, muitas vezes, foram disponibilizadas para fins completamente diferentes. Por outro lado, o papel ativo desempenhado pelo intermediários torna esses conteúdos perpetuamente inacabados, constantemente em mudança, e eternamente abertos para aperfeiçoamentos e manipulações.

C.1.4 Dinâmico se torna híbrido

Essas novas arquiteturas englobam diferentes domínios (físicos, digitais e híbridos), diferentes tipos de entidades (dados, itens físicos, e pessoas) e diferentes mídias. Assim como as fronteiras que separam os produtores e consumidores se tornam cada vez mais ínfimas, aquelas que separaram as diferentes mídias e diferentes gêneros ficam cada vez mais indistinguíveis. As experiências de diferentes mídias possibilitam experiências de diferentes ambientes.

C.1.5 Horizontal prevalece sobre vertical

Nessas novas arquiteturas, as correlações entre elementos se tornam a característica predominante, em detrimento das tradicionais hierarquias *top-down*. A manutenção e o suporte dessas arquiteturas abertas e de modelos hierárquicos mutantes são complexas e trabalhosas, uma vez que seus agentes embutem estruturas espontâneas, efêmeras, com significados temporárias e em constante mudança.

C.1.6 Design de produtos se tornam design de experiências

Quando cada artefato único, seja o conteúdo, produto ou serviço, é parte de um ecossistema maior, o foco muda de como projetar itens únicos para como projetar experiências em processos abrangentes. Compras diárias não se encerram apenas na loja de varejo, mas configura um processo de experiência que pode começar na mídia tradicional, como em um comercial de televisão ou em um anúncio de jornal, continua na Web com uma pesquisa por comentários ou para localizar a loja mais próxima, prossegue para a loja para

tos coletivos, muitas vezes voluntários, para resolver problemas, criar conteúdo, soluções ou desenvolver novas tecnologias. O conceito é também utilizado para representar a construção colaborativa de conteúdos na Internet, embora ele possa igualmente ser realizado no âmbito de uma única empresa ou instituição.

finalizar uma compra e finalmente retorna à Web para obter assistência, atualizações, personalização, e para manter contato com outras pessoas ou dispositivos.

C.1.7 Experiências se tornam experiências de várias mídias

A experiência é interligada por múltiplas mídias e ambientes conectados em forma de ecologias ubíquas. Trata-se de um único processo no qual todas as partes contribuem para o objetivo final: a experiência transparente e contínua do usuário.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Índice Remissivo

- achados de auditoria, 193
 Acquisition Reform, 112, 114, 152
 Administração, 31, 39, 45, 156
 arquitetura, 86
 architekton, 61
 clássica, 61
 como arte, 63, 65
 de computadores, 59
 elementos fundamentais, 62
 princípios fundamentais, 61
 thesaurus, 59
 tríade vitruviana, 62, 63, 104, 216, 228
 uso corrente em inglês, 58
 uso corrente em português, 58
 arquitetura da informação organizacional, 89, 125, 140, 241, 242
 arquitetura organizacional, 90, 141
 arquiteturas da informação aplicadas, 95, 251
 arte degenerada, 211
 atos
 de transformação, 104, 228
 do Maia, 96, 241
 auditoria, 160, 185, 189, 190
 física de configuração, 194
 funcional de configuração, 193
 biblioteconomia, 85, 87
 bicicletas, 108
 BOOTSTRAP, modelo, 129
 código CAGE Commercial And Government Entity, 166
 cadeia produtiva, 46
 caminho crítico, 47, 182
 Ciência da Computação, 85, 88, 107
 Ciência da Informação, 13, 31, 75–77, 80, 81, 83, 219, 248
 COBIT, 142, 147, 245, 296
 comitê de mudança, 183, 189
 complexions, 100
 complexo-M, 77
 compliance, 62, 132, 151
 computação ubíqua, 87, 93
 configuração
 na Física, 48
 na Química, 48
 unidades fundamentais, 225
 alvo, 191, 224, 225, 232, 233, 255
 como objeto, 208
 configurare, 39
 da informação, 219
 de Fano, 41
 de Möbius, 41
 de vazios, 217
 definição dos autores, 202
 distinguida, 202, 205, 207
 em matemática, 41
 em sentido amplo, 39, 238
 em sentido estrito, 32, 238
 meta-configuração, 211, 230
 na arquitetura, 49
 na astronomia, 40
 na Filosofia, 44, 50
 na psicologia, 42
 padrão, 166
 raízes latinas, 39
 thesaurus, 40
 unidade fundamental, 207, 210, 219
 uso corrente em inglês, 39
 uso corrente em português, 39
 contexto e ambiente, 157, 158, 170, 190
 continuidade dos negócios, 163
 controle de versão, 231, 234
 corrente crítica, 46
 década de
 1850, 108

- 1890, 108
 1940, 109
 1950, 109
 1960, 83, 110, 111, 154
 1970, 46, 83
 1980, 112, 155
 1990, 1, 112, 155, 237, 245
 2000, 113
- design ontológico, 3, 57, 72, 97, 218, 232, 251
- DIKW, 100
- dinâmica, 103, 215, 235
- DUNS Data Universal Numbering System, 166
- EAN-13 European Article Number, 166
- ECP - Engineering Change Proposal, 110
- endurant, 209
- engenharia de software, 88, 146, 151, 162, 188, 195, 231
 metodologias ágeis, 146
- entropia, 77, 80, 101
- epistemologia, 2, 13, 75, 80, 93
- equação de Boltzmann, 100
- equilíbrio da configuração, 177, 235
- Escola de Brasília, 15
- espaço, 67, 102, 202, 205, 206
- estado, 52, 54, 103, 205, 207, 235
- estrutura, 41, 43, 45, 50, 54
 na matemática, 50
 combinatória, 41
 do produto, 170
- fatos, 54
- fenomenologia, 16, 67, 73, 96, 99, 199, 210, 221, 232
- figuração, 55
- filosofia da ciência, 17
- findability, 87
- função
 auditoria da configuração, 190, 241
 controle de mudanças, 154, 173, 177, 241
 identificação da configuração, 154, 164, 240
 planejamento e gestão, 156, 241, 242
 relato da situação da configuração, 154, 186, 241, 242, 305
- gerência de configuração
 definição dos autores, 224
- gerência de configuração de software, 142, 158
- gerência de configuração organizacional, 4, 131, 138, 242
- gerenciamento
 de fornecimento de produtos, 137
 de qualidade, 133
 da cadeia logística, 137
 de ativos, 152
 de ciclo de vida de aplicações, 115
 de conteúdo, 86
 de dados, 133, 146, 188, 292
 de fornecedores e de subcontratados, 159
 de interfaces, 176
 de liberação e entrega, 152
 de produtos, 86
 de projetos, 31, 38, 162, 186
- gerenciamento de configuração abrangente, 156, 223, 232, 250, 254
- gestalt, 42, 50, 214, 219
- gestalten, 43
- história normativa, 19
- Humpty Dumpty, 116
- identificador de companhia, 165
- ilha de informação, 133
- implementação da mudança, 183
- indústria aeroespacial, 132
- indústria de alimentos, 135
- indústria de energia nuclear, 135
- informação como coisa, 79, 219
- informação quântica, 81, 100
- informações de configuração do produto, 158, 164, 181, 184, 186, 190, 192, 194
- informações de definição do produto, 164, 190, 194
- informações de operação do produto, 164
- instantâneo, 52, 102
- interconexão, 36
- interface, 162, 176, 180, 181, 190–192, 225, 230, 240, 242
- ISO Supplier Code, 166
- item de configuração, 36, 154, 171, 188,

- 194
- critério de identificação de, 207, 223, 225, 229, 232, 233, 241, 249
- definição dos autores, 227
- derivado, 227
- ITIL, 36, 37, 55, 127, 142, 147, 152, 234, 245, 295, 296
- IUID Item Unique IDentification, 167
- jogo da cerveja, 45
- licitação pública brasileira, 112, 161, 173, 256
- linha de base, 164, 172, 180, 236, 241, 243
- alocada, 175
 - atual, 174, 180
 - de operações, 176
 - de versões de software, 188
 - do design, 175
 - do produto, 175, 189, 194
 - funcional, 175
 - de operações, 233
- Linux, 144
- M³, 16, 17, 75, 94, 291
- máquinas de costura, 108
- métodos de verificação, 191
- métricas, 157, 189
- Maia - Método de arquitetura de informação aplicada, 96, 207, 218, 223, 240, 244, 250, 254
- marketing, 44, 131
- Michelangelo, 66, 217
- modelo de equilíbrio, 118
- mosquetes, 108
- mudança, 126, 158, 164, 170, 177, 186, 187, 191, 193
- mundo, 54
- nível ontológico, 33, 228, 229
- base, 210, 228
 - superior, 44, 212, 229
- natureza ubíqua da informação, 87, 88
- obra de arte, 116, 211
- ontologias, 15, 146, 207, 209, 243, 255
- operador
- detach*, 206, 248
 - zoom*, 204, 225, 230, 242, 248
- zoom in / zoom out*, 204
- paradigma, 237
- partes intercambiáveis, 108, 148, 159, 167, 240, 245
- perdurant, 209
- planejamento da configuração, 184, 192, 193
- plano de gerência de configuração, 158, 187
- Primeira Guerra Mundial, 109
- princípio da incerteza, 101
- programação por restrições, 148, 243, 255
- rótulos, 165
- de companhia, 166
 - código sequencial, 169
 - de instância, 168
 - de produtos, 166
 - em documentos, 170
 - número de lote, 169
 - número serial, 169
- reidentificação, 168
- relação
- de composição, 203
 - de derivação, 227
- relação de interesse, 218, 220
- RFID, 138, 196
- século
- XIV, 39
 - XIX, 1, 73, 107, 108
 - XVII, 1, 4
 - XX, 1, 31, 107, 131, 133, 152, 245
- Segunda Guerra Mundial, 109, 138, 148, 245
- segurança da informação, 37, 38, 162, 188
- segurança e garantia da informação, 243, 254
- senso comum, 39, 55, 59
- situação, 52
- snapshot, 102, 242
- sociedade da informação, 84
- solicitação de mudança, 171, 179, 183, 188, 192
- substância, 54
- sujeito
- conceito proposto pelos autores, 212

- Teoria das Restrições, 45
- TGAI, 3, 29, 75, 98, 149, 208, 218, 219, 228, 235, 239, 249, 253
- TQM - Total Quality Management, 133
- treinamento, 156, 159
- usina atômica, 120, 135, 136, 163, 174, 231, 233
- variação, 177, 184, 186, 188, 192
- vazio, 67, 102, 217
- verdade imanente/transcendente, 210
- verificação da configuração, 191
- versão, 34
- wayfinding, 86
- web design, 84
- websites, 11, 75, 84, 85, 87, 94, 239