

Dissertação apresentada à Pró-Reitoria de Pós-Graduação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências no Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias Espaciais, Área de Gestão Tecnológica.

Thiago de Godoi Dias

**MODELO PARA APLICAÇÃO DE SOFT SYSTEMS
METHODOLOGY NO APRIMORAMENTO DO COMANDO E
CONTROLE LOGÍSTICO DA FAB**

Dissertação aprovada em sua versão final pelos abaixo assinados:

Profa. Dra. Mischel Carmen Neyra Belderrain
Orientadora

Profa. Dra. Mônica Maria De Marchi
Coorientadora

Prof. Dr. Pedro Teixeira Lacava
Pró-Reitor de Pós-Graduação

Campo Montenegro
São José dos Campos, SP – Brasil
2019

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Divisão de Informação e Documentação

Dias, Thiago de Godoi

Modelo para aplicação de soft systems methodology no aprimoramento do comando e controle logístico da FAB / Thiago de Godoi Dias.

São José dos Campos, 2019.

225f.

Dissertação de mestrado – Curso de Ciências e Tecnologias Espaciais, Área de Gestão Tecnológica – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2019. Orientadora: Profa. Dra. Mischel Carmen Neyra Belderrain; coorientadora: Profa. Dra. Mônica Maria De Marchi.

1. Comando e controle. 2. Pesquisa operacional. 3. Modelo de estruturação de problemas. I. Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial. Instituto Tecnológico de Aeronáutica. II. Título.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

DIAS, Thiago de Godoi. **Modelo para aplicação de Soft Systems Methodology no aprimoramento do Comando e Controle Logístico da FAB**. 2019. 225f. Dissertação de mestrado em Ciências e Tecnologias Espaciais – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Thiago de Godoi Dias

TÍTULO DO TRABALHO: Modelo para aplicação de Soft Systems Methodology no aprimoramento do Comando e Controle Logístico da FAB.

TIPO DO TRABALHO/ANO: Dissertação / 2019

É concedida ao Instituto Tecnológico de Aeronáutica permissão para reproduzir cópias desta dissertação e para emprestar ou vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação ou tese pode ser reproduzida sem a sua autorização (do autor).

Thiago de Godoi Dias
Av Lins de Vasconcelos, 757
São Paulo - SP

MODELO PARA APLICAÇÃO DE SOFT SYSTEMS METHODOLOGY NO APRIMORAMENTO DO COMANDO E CONTROLE LOGÍSTICO DA FAB

Thiago de Godoi Dias

Composição da Banca Examinadora:

Prof. Dr.	Francisco Cristóvão Lourenco de Melo	Presidente	-	IAE
Profa. Dra.	Mischel Carmen Neyra Belderrain	Orientadora	-	ITA
Profa. Dra.	Mônica Maria De Marchi	Coorientadora	-	IEAv
Prof. Dr.	Osvaldo Catsumi Imamura	Membro Interno	-	IEAv
Prof. Dr.	Sandro Luis Schlindwein	Membro Externo	-	UFSC

ITA

Dedico este trabalho à minha Querida Esposa
Viviane.

Agradecimentos

Primeiramente ao SENHOR Deus, meu Criador, meu Salvador e meu Redentor. A Rocha Firme que durante toda minha vida sustentou minhas batalhas, me confortou nas adversidades e me ensinou nas derrotas para que eu pudesse glorificá-Lo nas vitórias. A Ele todo louvor!

“Bendito seja o SENHOR, minha rocha, que adestra as minhas mãos para a peleja e os meus dedos para a guerra” Sl 144:1

Aos meus Pais, meus primeiros mestres. Que me ensinaram no caminho que deveria andar e fixaram em meu caráter os valores mais caros que um homem poderia ter. Ao meu irmão, meu companheiro de inúmeras lutas e minha primeira referência acadêmica.

À minha esposa Viviane, a Princesa do meu reino. A companheira idônea que sempre esteve ao meu lado desde o início de minha caminhada acadêmica e me presenteou com as jóias mais valiosas que eu poderia ter, meus filhos. Ao Miguel e à Gabrielle, meus filhos e melhores amigos, obrigado pela paciência e compreensão nos momentos em que estive ausente. Essa conquista não é só minha, essa é uma conquista da nossa família!

À Força Aérea pela oportunidade e confiança depositada em meu trabalho. Ao ITA, nobre Instituto, que nos orgulha, inspira e hoje nos acolhe como participantes de sua brilhante história. À minha querida orientadora Professora Carmen, que personificou a *Alma Mater* do Instituto e me conduziu, através da Pesquisa Operacional, até o título de Mestre. À Dra Mônica, sábia conselheira, muito obrigado pela disponibilidade, dedicação e paciência durante todo o mestrado.

Aos meus amigos de pesquisa e irmãos de arma, muito obrigado pelo copanheirismo e parceria. As nossas diversas horas de estudo em deliberações, análises e trocas de experiência consolidaram não apenas nossa amizade, mas também os fundamentos de nossos trabalhos. Embora conscientes de nossa pequenez, confirmamos o Mestre parafraseando-o:

“Se vimos mais longe, foi por estarmos sobre os ombros de Gigantes” Newton, 1676.

Resumo

Atualmente, o gerenciamento de processos tem apresentado desafios crescentes aos decisores, exigindo cada vez mais discernimento na escolha ações que alcancem resultados mais efetivos. Quando observado sob a ótica militar, este contexto é traduzido por meio do Comando e Controle e os desafios são agravados quando este gerenciamento trata da subsistência de produtos contendo alta tecnologia, como aeronaves. Neste sentido, mesmo pequenos aprimoramentos geram grandes retornos, portanto o objetivo deste trabalho é apresentar um modelo para aprimorar os processos de gerenciamento logístico de frota das aeronaves da FAB, denominado por Comando e Controle Logístico – C² LOG. O modelo proposto foi fundamentado sob os Métodos de Estruturação de Problemas, especialmente sob o *Soft Systems Methodology* (SSM), e os resultados de sua implementação foram observados por meio de estudo de caso envolvendo *Stakeholders* e especialistas da Força Aérea Brasileira. Em decorrência do estudo, foi desenvolvido um planejamento sistêmico de ações que aprimoram o C²LOG na FAB evidenciando impactos para execução de cada ação no contexto bem como para a execução combinada das ações deste planejamento. Por fim, tanto a proposta quanto os resultados de sua implementação foram analisados demonstrando a sua aplicabilidade como método de estruturação de problemas e apoio à decisão, além de fornecer subsídios para a otimização de linhas de ação encontradas, encadeando uma aplicação prática da Pesquisa Operacional de forma holística.

Abstract

Nowadays, process management has presented increasing challenges to decision-makers, demanding more discernment in choosing actions that achieve results that are more effective. Observed by military perspective, this context can be understood by Command and Control, and these challenges are aggravated when the management deals with products containing high technology, such as an aircraft. Therefore, even small improvements generate great returns, so the objective of this work is to present a model to improve the logistic management processes of the fleet of FAB aircraft, called by Logistic Command and Control – C² LOG. The model was grounded on the problem structuring methods, especially under Soft Systems Methodology (SSM), and the results of its implementation were observed through a case study involving stakeholders and specialists from Brazilian Air Force. Then, a systematic planning of actions in order to improve the C² LOG in the FAB was developed, as a result of the study, evidencing influence on execution of each action in the context as well as the combined execution of other actions on this planning. Finally, both the proposal and the results of its implementation were analyzed demonstrating its applicability as a method of structuring problems and decision support, besides these analyses founded subsidies for optimization lines of action, as a practical application of Operational Research in a holistic way.

Lista de Figuras

Figura 1.1 – Organograma do Comando da Aeronáutica.....	20
Figura 1.2 – C ² LOG visto como uma abordagem que integra PROCESSO de C ² a Gestão de projetos da FAB.....	22
Figura 1.3 – Escopo do trabalho no ciclo de vida de um projeto	24
Figura 2.1 – Estratégia para triangulação de pesquisas em <i>Design Science Research</i>	31
Figura 2.2 – Função dos métodos de pesquisa.	32
Figura 2.3 – Critérios para condução das pesquisas que utilizam a <i>Design Science Research</i>	32
Figura 2.4 – Relevância e rigor como critérios fundamentais em <i>Design Science Research</i> ...	33
Figura 2.5 – Modelo dos sete estágios do SSM proposto por <i>Checkland</i>	42
Figura 2.6 – Modelo de aplicação do SSM com 3 fases proposto por Ion Georgiou.....	45
Figura 2.7 – Exemplo de ligação entre construtos bipolares.....	51
Figura 2.8 – Trabalhos em C ² publicados entre 1997 e 2018 segregados por domínio da guerra centrada em rede (NCW).....	53
Figura 2.9 Tipos de estruturas de C ²	58
Figura 2.10 – Linhas de ação de C ² em função da flexibilidade.....	59
Figura 2.11 – Ciclo OODA detalhado	60
Figura 2.12 – Elementos de C ² em seus respectivos domínios na percepção de “NCW”.....	61
Figura 2.13 – Variáveis de C ²	63
Figura 2.14 – Níveis de maturidade de C ² em função do compartilhamento de informações..	64
Figura 2.15 – Níveis de maturidade em função das três variáveis de C ²	66
Figura 3.1 – Proposta de modelo para aplicação de SSM visando o aprimoramento do C ² LOG da FAB.....	71
Figura 3.2 – Etapa inicial da primeira fase.1.....	72
Figura 3.3 – Etapa de avaliação do desempenho do C ² na fase 1.....	73
Figura 3.4 – Análises 1,2 e 3 para compreensão do contexto da aplicação de C ²	74
Figura 3.5 – Síntese dos conhecimentos produzidos na fase 1.....	75
Figura 3.6 – Identificação das transformações na fase 2.....	76

Figura 3.7 – Terceira fase contendo o planejamento sistêmico de atividades.....	77
Figura 4.1 – Figura rica obtida pelos <i>Stakeholders</i> apresentando a visão geral do problema..	83
Figura 4.2 – Mapa conceitual sobre C ² pela Política Nacional de Defesa (PND) e a Estratégia Nacional de Defesa (END).....	85
Figura 4.3 – Evolução da interoperabilidade de C ²	86
Figura 4.4 – Domínios da guerra centrada em Rede definidos pelo Ministério da Defesa	87
Figura 4.5 – Diagrama de estratos do C ² LOG atual da FAB.....	96
Figura 4.6 – Agentes, estratos e barreiras envolvidos no sistema operacional da FAB	99
Figura 4.7 – Agentes, estratos e barreiras envolvidos no sistema logístico da FAB	99
Figura 4.8 – Agentes, estratos e barreiras envolvidos no sistema de gerência operacional da logística na FAB.	100
Figura 4.9 – Agentes, estratos e barreiras envolvidos no sistema de execução nos comandos operacionais da FAB.	101
Figura 4.10 – Agentes, estratos e barreiras envolvidos no sistema de gerência de execução nos comandos operacionais da FAB	102
Figura 4.11 – Agentes, estratos e barreiras envolvidos no sistema de aquisição da logística na FAB.	103
Figura 4.12 – Agentes, estratos e barreiras envolvidos no sistema de transporte logístico na FAB.	104
Figura 4.13 – Agentes, estratos e barreiras envolvidos no sistema de execução do C ² LOG na FAB.	104
Figura 4.14 – Agentes, estratos e barreiras envolvidos no sistema de reparo de componentes na logística da FAB.	105
Figura 4.15 – Agentes, estratos e barreiras envolvidos no sistema de manutenção da frota de aeronaves da FAB.....	106
Figura 4.16 – Agentes, estratos e barreiras envolvidos no sistema de gerenciamento de projetos na logística da FAB.	107
Figura 4.17 – Agentes, estratos e barreiras envolvidos no sistema de Alto Comando da FAB.	107
Figura 4.18 – Agentes, estratos e barreiras envolvidos no sistema integrado da FAB.	108
Figura 4.19 – Principais deficiências do C ² LOG apontadas pelos especialistas do PAMA-LS	121
Figura 4.20 – Mapa SODA de transformações.....	124

Figura 4.21 – HAS da transformação 1.....	135
Figura 4.22 – Planejamento sistêmico de atividades para o aprimoramento do C ² LOG da FAB.....	138
Figura 5.1 – SODA-T com os agrupamentos por <i>Weltanschauung</i>	145

Lista de Gráficos

Gráfico 4.1 – Desempenho de cada especialista e o desempenho médio do grupo nas áreas de conhecimento.....	82
Gráfico 4.2 – Aspectos mais influenciados pela <i>weltanschauung</i> economicidade	111
Gráfico 4.3 – Apresentação gráfica da influência dos aspectos em cada <i>weltanschauung</i> , bem como das <i>Weltanschauung</i> no contexto geral.....	114
Gráfico 4.4 – Apresentação gráfica da intensidade da influência das <i>Weltanschauung</i> em cada sistema.	116
Gráfico 4.5 – Intensidade da influência de cada agente nas <i>Weltanschauung</i>	118

Lista de Tabelas

Tabela 1.1 – Recursos acadêmicos utilizados em cada objetivo específico.....	27
Tabela 2.1 – Autores que contribuíram para o desenvolvimento do DSR.	30
Tabela 2.2 – Exemplos de combinação de métodos de estruturação de problemas	36
Tabela 2.3 – Cronologia de modelos para aplicação de SSM mais relevantes para a pesquisa	39
Tabela 2.4 – Parâmetros dos modelos apresentados nas publicações da revisão de literatura.	40
Tabela 2.5 – Cronologia de trabalhos sobre C ² mais relevantes para a pesquisa.	54
Tabela 2.6 – Comparativo entre OODA e focalização.....	60
Tabela 2.7 – Avaliação do padrão de interação entre os elementos do C ²	67
Tabela 2.8 – Avaliação da efetividade de C ²	67
Tabela 2.9 – Avaliação do esforço para manter o C ² eficaz.....	68
Tabela 4.1 – Nível de faturidade (Desempenho) do C ² LOG da FAB.	90
Tabela 4.2 – Agentes que compõe cada sistema do contexto.....	109
Tabela 4.3 – Tabela PREACHEES.	110
Tabela 4.4 – Aspectos que corroboram com a percepção de “mais economicidade” como uma demanda do C ² LOG.....	111
Tabela 4.5 – A influência dos aspectos em cada <i>weltanschauung</i> , bem como das <i>Weltanschauung</i> no contexto geral.....	113
Tabela 4.6 – Intensidade da influência, ou percepção, das <i>Weltanschauung</i> em cada sistema.	115
Tabela 4.7 – A intensidade da influência de cada <i>weltanschauung</i> nos agentes em valores absolutos e segregados em quartis conforme a indicação das setas.	117
Tabela 4.8 – Influência de cada <i>weltanschauung</i> nos agentes em valores relativos ao total de influência por agente, segregados pela média em cada <i>weltanschauung</i> conforme a indicação dos triângulos.....	119
Tabela 4.9 – Relações de causa e efeito entre as transformações.	122
Tabela 4.10 – Listagem final de transformações.....	125
Tabela 4.11 – Critério para alocação de cliente/ator nas transformações identificadas.	131

Tabela 4.12 – Síntese de alocação de sistemas e critérios de controle para cada transformação.	132
Tabela 4.13 – Síntese de alocação de cliente, ator e donos para as <i>Weltanschauung</i> W1 – economicidade e W2 – critérios.	133
Tabela 4.14 – Síntese de alocação de cliente, ator e donos para as cosmoviões W3 – operacionalidade, W4 – flexibilidade e W5 – planificação.....	134
Tabela 4.15 – CATWOE da transformação 1.....	134
Tabela 5.1 – Comparativos de Parâmetros dos modelos da revisão de literatura acrescido do modelo 90 apresentado na pesquisa.	157

Lista de Abreviaturas e Siglas

BLAER	Banco de Legislações da Aeronáutica
(C ²)	Comando e Controle
C ² LOG	Comando e Controle Logístico
C ⁴ ISR	<i>Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance</i>
CCRP	<i>Command and Control Research Program</i>
CENDOC	Centro de Documentação da Aeronáutica
COMAER	Comando da Aeronáutica
COMGAP	Comando Geral de Apoio
CMPI	<i>Change Management and Process Improvement</i>
DCA	Diretriz do Comando da Aeronáutica
DoD	<i>U. S. Department of Defense</i>
END	Estratégia Nacional de Defesa
FAB	Força Aérea Brasileira
HAS	<i>Human Activity System</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
KM	<i>Knowledge Management</i>
MCDA	<i>Multi Criteria Decision Analysis</i>
NCW	<i>Network Centric Warfare</i>
OODA	Observar, Orientar-se, Decidir e Agir
PAMA-LS	Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa
PDCA	<i>Plan, Do, Check and Act</i>
PND	Política Nacional de Defesa

PO	Pesquisa Operacional
PME	<i>Performance Management and Evaluation</i>
PSM	<i>Problem Structuring Methods</i>
SCA	<i>Strategic Choice Approach</i>
SODA	<i>Strategic Options Development and Analysis</i>
SSM	<i>Soft System Methodology</i>
VFT	<i>Value-Focused Thinking</i>

Sumário

1 Introdução	19
1.1 Motivação	19
1.2 Relevância e razões da pesquisa	22
1.3 Objetivos	25
1.4 Justificativa	26
2 Referencial Teórico	29
2.1 <i>Design Science Research</i> - DSR	29
2.1.1 Definições	29
2.1.2 Método Científico Abdução	31
2.1.3 Método de Pesquisa e Trabalho Baseados em <i>Design Science</i>	32
2.1.4 Artefatos em <i>Design Science</i>	33
2.2 <i>Problem Structuring Methods</i> – PSM	34
2.3 <i>Soft Systems Methodology</i> – SSM	37
2.3.1 Revisão de Literatura sobre <i>Soft Systems Methodology</i>	37
2.3.2 Desenvolvimento do <i>Soft Systems Methodology</i> – SSM	40
2.4 <i>Strategic Options Development and Analysis</i> – SODA	50
2.5 Comando e Controle – C ²	52
2.5.1 Revisão de Literatura Contextual sobre C²	52
2.5.2 Conceitos sobre Comando e Controle	56
2.5.3 Aspectos Gerais	57
2.5.4 Arquitetura de C²	57
2.5.5 Desempenho de Comando e Controle	62
3 Metodologia	70
3.1 Detalhamento do Modelo Proposto	70
3.1.1 FASE 1 - Produção de conhecimento e entendimento do problema	72
3.1.2 FASE 2 - Identificação das transformações	75
3.1.3 FASE 3 – Planejamento Sistêmico	76
4 Estudo de Caso	80
4.1 Limitações	80
4.2 <i>Stakeholders</i> para o estudo de caso	81
4.3 Aplicação do modelo no C ² LOG da FAB	82
4.2.1 FASE 1 - Produção de conhecimento e entendimento do problema	82
4.2.1.1 Figura Rica	82

4.2.1.2 Desempenho do C ² LOG da FAB.....	84
4.2.1.3 Análise 1 – Identificação dos Agentes.....	91
4.2.1.4 Análise 3 – Relações de poder entre os Agentes.....	94
4.2.1.5 Análise 2 – Relações socioculturais entre os Agentes (identificação de <i>Weltanschauung</i>).....	109
4.2.2 FASE 2 - Identificação das transformações.....	120
4.2.2.1 Listagem inicial de Transformações.....	121
4.2.2.2 Relações de Causa-Efeito.....	122
4.2.2.3 Mapa SODA-T.....	123
4.2.2.4 Listagem final de transformações.....	124
4.2.3 FASE 3 - Planejamento sistêmico.....	125
4.2.3.1 Critérios de Controle.....	126
4.2.3.2 Lista de Atividades.....	126
4.2.3.3 Alocação de Sistemas e Agentes.....	130
4.2.3.4 Construção dos HAS.....	134
4.2.3.5 Correlação entre atividades.....	135
5 Análise de Resultados.....	139
5.1 Avaliação Observacional do Estudo de Caso.....	139
5.1.1 Seleção de <i>Stakeholders</i>	139
5.1.2 Figura Rica.....	139
5.1.3 Pesquisa Bibliométrica em C ² na FAB.....	140
5.1.4 Mapas conceituais de C ² na FAB.....	140
5.1.5 Tabela de avaliação de Maturidade em C ²	141
5.1.6 Diagrama de Estratos e Identificação de Sistemas.....	142
5.1.7 Tabela PREACHEES e identificação de <i>Weltanschauung</i>	142
5.1.8 Tabela de Influências Agentes e Sistemas.....	143
5.1.9 <i>Brainstorming</i> com especialistas em Logística.....	143
5.1.10 Relações de Causa-Efeito.....	143
5.1.11 Classificação de Transformações por meio do SODA-T.....	144
5.1.12 <i>Weltanschauung</i> parametrizando o Planejamento Sistêmico.....	145
5.1.13 Análise quantitativa da influência das <i>Weltanschauung</i>	146
5.1.14 HAS Organizacionais.....	146
5.1.15 Critérios de Controle e o ciclo OODA.....	147
5.1.16 Relações entre Atividades.....	147
5.1.17 Planejamento Sistêmico.....	149

5.2 Avaliação Analítica do modelo proposto.....	152
5.2.1 Análise de Arquitetura	152
5.2.2 Análise da Metodologia	153
5.3 Análise Dinâmica: Desempenho do Modelo Proposto	157
6 Conclusão	161
6.1 Panorama da Pesquisa.....	161
6.2 Comparação entre os resultados esperados e os apresentados	162
6.3 Contribuições	163
6.4 Trabalhos Futuros	165
6.5 Considerações Finais	165
Referências	167
Apêndices	177
A1 - Histórico sobre C ²	177
A2 - Figura Rica Original desenhada pelos <i>Stakeholders</i>	179
A3 - Resultados da Bibliometria sobre Comando e Controle na FAB.	180
A4 - Mapas Conceituais sobre Comando e Controle.....	183
A5 - Protocolo norteador para Entrevista com especialistas em Comando e Controle.	186
A6 - Resultados da Tabela PREACHEES com análise dos Aspectos por cada Sistema....	188
A7 - Análise completa das cinco <i>Weltanschauung</i> encontradas na tabela PREACHEES.	206
A8 - Influência Relativa das <i>Weltanschauung</i> em cada Agente.	211
A9 – HAS das 10 Transformações.....	216

1 Introdução

1.1 Motivação

O Comando e Controle (C²) de vários países é entendido como uma autoridade, e utilizando meios para alcançar objetivos é possível enquadrar o seu conceito na área de pesquisas de gestão (ALBERTS, 2010; ALBERTS; HAYES, 2006; BRASIL, 2016a). É possível observar que o conceito de C² tem sido aperfeiçoado ao longo da história, evoluindo em paralelo aos avanços tecnológicos. Por conta disso, sua abrangência tomou proporções que extrapolam muito a capacidade do gerenciamento militar tradicional.

No contexto bélico contemporâneo, com cenários de ampla abrangência e elevada complexidade, observa-se que toda a estrutura de gerenciamento militar mantém uma análise contínua para verificar se o desempenho na gestão dos meios está adequado para atingir os objetivos propostos. Na Força Aérea, em especial, essa análise torna-se ainda mais crítica, visto que os custos inerentes à operação e manutenção de aeronaves são muito altos; a estrutura de suporte necessita ser especializada; e os envolvidos devem ter elevada capacitação técnica.

O Comando da Aeronáutica (COMAER), uma das três Forças Armadas componentes do Ministério da Defesa (MD), tem por missão instituída na Constituição a “defesa da Pátria, a garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem” (BRASIL, 1988).

Para corresponder a essa demanda, a Força Aérea Brasileira (FAB) é representada por um Comandante e, como instituição, está estruturada sob sete grandes divisões, cada qual com objetivos específicos para, em conjunto, cumprirem a missão definida no contexto aeroespacial no Brasil, conforme apresentado na Figura 1.1. (BRASIL, 2015a).



Figura 1.1 – Organograma do Comando da Aeronáutica (BRASIL, 2015a)

Para nortear as atividades de todas as divisões, o Comandante da Aeronáutica estabeleceu algumas capacidades consideradas primordiais para que a Força Aérea se mantenha em condições de atender às demandas do país (BRASIL, 2016a).

Para entendimento da capacidade à qual a Força Aérea se refere, a definição mais adequada, dentre outras, é a do Departamento de Defesa Americano (DoD) (EKSTRÖM; SELVIARIDIS, 2013), que a define como “a habilidade de (ou para) alcançar um desejado efeito sob padrões e condições específicos por meio da combinação de recursos e maneiras de executar um conjunto de tarefas”.

Essa definição foi sintetizada por Lessa (LESSA, 2006) ao definir que as capacidades descrevem o que precisa ser feito para atingir os efeitos almejados, citando Titus (2004). Esse direcionamento de atividades foi sintetizado pela Aeronáutica na Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA 11-45) que trata da concepção estratégica da Força para 2045 (BRASIL, 2016a).

A partir desse documento (DCA 11-45), ficam estabelecidas as capacidades que a FAB necessita ter, bem como as características que devem apresentar, visando aprimorar o desempenho da Instituição. Dentre outras características, o documento cita a necessidade de atualização da estrutura corporativa e da capacidade de Comando e Controle como iniciativa de transformação da FAB para alcançar um desempenho melhor.

Somadas à capacidade de Comando e Controle foram elencadas ainda outras seis, totalizando o rol das capacidades necessárias para a FAB até 2045: i) projeção estratégica de poder; ii) superioridade nos ambientes aéreo e espacial; iii) Comando e Controle (C²); iv) superioridade de informações; v) sustentação logística e proteção da força; e vi) interoperabilidade

Dentre as capacidades definidas na DCA 11-45, Comando e Controle (C²) se destaca pela abrangência e interação com as demais capacidades (BRASIL, 2016a). Nesse documento define-se C² como “a capacidade que proporciona aos comandantes, nos níveis estratégico, operacional e tático, o exercício da autoridade e do controle sobre organizações ou forças ao seu dispor para o cumprimento da missão atribuída” (DCA 11-45, 2016, p. 23).

A partir dessa definição interpreta-se que a capacidade de C² está presente em todos os níveis da Força Aérea e pode utilizar-se de todas as organizações e forças para cumprir qualquer missão atribuída a um comandante, reiterando, em qualquer nível hierárquico.

Outra capacidade a ser destacada é a de Sustentação Logística. Pela DCA 11-45, esta capacidade “deve ser capaz de prever, prover e manter recursos e serviços necessários ao preparo e ao emprego da Força Aérea, direta ou indiretamente, em qualquer área de interesse no território nacional e no entorno estratégico, no momento oportuno e na dimensão adequada” (DCA 11-45, 2016, p. 25). Uma vez que boa parte da responsabilidade em atender as expectativas sobre a capacidade de Sustentação Logística é do Comando Geral de Apoio (COMGAP), melhorar o desempenho dos gerenciamentos sob sua responsabilidade torna-se um objetivo a ser atingido (BRASIL, 2017a; 2017b).

Dado o interesse de a Força Aérea aprimorar essas capacidades, torna-se muito importante encontrar uma relação entre ambas que possa ser explorada para aprimorá-las. Nessa linha de raciocínio, a conceitualização sobre Comando e Controle para gerenciamento de emergências proposta por Chummer e Turoff (2006) decompõem C² em três dimensões, a saber: C² como Processo; C² como Função; e C² como Organização.

Para a FAB, as suas frotas de aeronaves são tratadas como projetos, portanto, abordar a logística de projetos da FAB buscando melhorar a Capacidade de Sustentação Logística da FAB, a partir das dimensões de C² apresentadas por Chummer e Turoff (2006), pode levar a ganhos consideráveis para a Força. Mas entende-se que este trabalho é bastante intenso e extenso. Partindo desta premissa, em um primeiro momento, podemos focar cada dimensão separadamente. Neste caso, podemos estudar o gerenciamento logístico de projetos da FAB

dentro do contexto da primeira dimensão de C², como um processo, aqui denominado de processo de Comando e Controle Logístico (C² LOG), conforme visualizado na Figura 1.2.

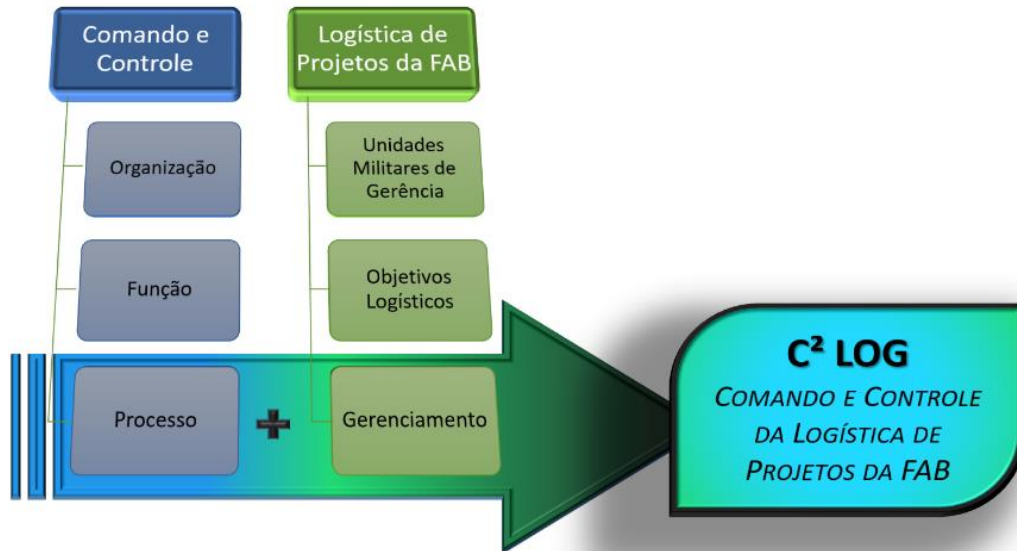


Figura 1.2 – C² LOG visto como uma abordagem que integra PROCESSO de C² a Gestão de projetos da FAB

A partir desta premissa busca-se evidenciar que o gerenciamento logístico das frotas de aeronaves exerce grande influência na própria Força Aérea. Sendo esta premissa válida, melhorar *o desempenho* deste gerenciamento acarretaria um aprimoramento expressivo na própria capacidade de C² e Sustentação Logística da Aeronáutica. Portanto, as pesquisas sobre este assunto se revestem de grande relevância para a Força Aérea Brasileira, conforme preconizado na DCA 11-45 (BRASIL, 2016a).

1.2 Relevância e Razões da Pesquisa

Embora a própria contextualização já apresente por si a relevância do tema, é importante salientar algumas razões motivadoras para esta pesquisa, discriminadas a seguir.

- 1^a Embora existam diversas legislações sobre Comando e Controle na Força Aérea e no Ministério da Defesa, o conceito de C² ainda demanda pesquisas que atinjam um detalhamento maior e, assim, melhorem sua compreensão sobre o assunto.
- 2^a A redução nos recursos alocados para a conservação da frota da FAB, ao longo das últimas décadas, tem compelido o COMGAP a aprimorar ainda mais a capacidade de

sustentação logística, em especial o desempenho no gerenciamento de projetos aeroespaciais.

3ª A crescente complexidade no gerenciamento logístico de projetos aeroespaciais, tanto em relação às novas tecnologias embarcadas quanto às relações comerciais entre o setor público e o privado.

4ª A demanda pela consolidação da capacidade de Comando e Controle e pelo aprimoramento gerencial da capacidade de sustentação logística expressos na concepção estratégica da Força Aérea para 2045 pela **DCA 11-45** (BRASIL, 2016a).

Neste estudo propõe-se a aplicar uma metodologia que aprimore o gerenciamento dos processos de gestão logística dos projetos aeronáuticos da FAB. Sob a perspectiva acadêmica do contexto apresentado emerge o seguinte questionamento: **como desenvolver um planejamento de ação que aprimore o Comando e Controle logístico (C² LOG) da Força Aérea em gerenciamento logístico de projetos?**

Para fundamentar o problema foram levantadas algumas questões norteadoras, que à medida que forem respondidas, no desenvolvimento do trabalho, devem confluir para a resolução do problema definido. Embora as questões não estejam arbitrariamente em ordem sequencial para resposta, percebe-se uma crescente convergência para o problema de pesquisa. Isso posto, seguem as seguintes questões norteadoras:

1. O que é Comando e Controle (C²)?
2. Quais medidas evidenciam o desempenho de determinado C²?
3. Quais modelos de metodologia podem nortear a resolução do problema?
4. Como conduzir aprimoramento do C² LOG no contexto apresentado?
5. Qual o desempenho do C² LOG na Força Aérea Brasileira?
6. Como é feita atualmente a gestão de projetos na FAB?
7. Sob a perspectiva de C² LOG, quais ações podem melhorar o gerenciamento logístico de projetos da FAB?
8. O planejamento de ações proposto tem condições de aprimorar o C² LOG da FAB no contexto do gerenciamento de projetos?

A perspectiva de C² como um caso particular de gestão fica ainda mais aderente quando o escopo de estudo é reduzido à gerência logística de projetos na FAB, motivando um estudo de grande relevância para o COMGAP. Especificamente nesse estudo, na gerência logística de

projetos na FAB, as peculiaridades militares, como fluxo processual na cadeia de comando e a definição de decisores pela hierarquia, entre outras, quando associadas à gestão logística são minimizadas por conta da utilização dos métodos de gestão de projetos já consagrados no meio científico.

Na esfera de competência do COMGAP, a gestão de projetos na FAB se concentra nas frotas de aeronaves segregadas por modelos, e cada um deles é designado como um projeto aeronáutico individual. A compreensão de C² na FAB impacta diretamente na gestão de frotas de aeronaves que, por sua vez, impacta na logística da Aeronáutica e, conseqüentemente, na própria Força Aérea como um todo.

A gerência de projetos propriamente dita trata de todas as fases do projeto, conforme apresentado na Figura 1.3, desde sua concepção até seu descarte, o que seria inviável tratar no presente estudo (WALDEN, 2015). Assim, o tema de pesquisa se restringe apenas ao gerenciamento logístico de projetos na FAB em sua fase de operação e manutenção ” (destacados em “verde” na Figura 1.3). Sob essa delimitação do escopo é o caso particular tratado no conceito de C² LOG utilizado nesta dissertação.

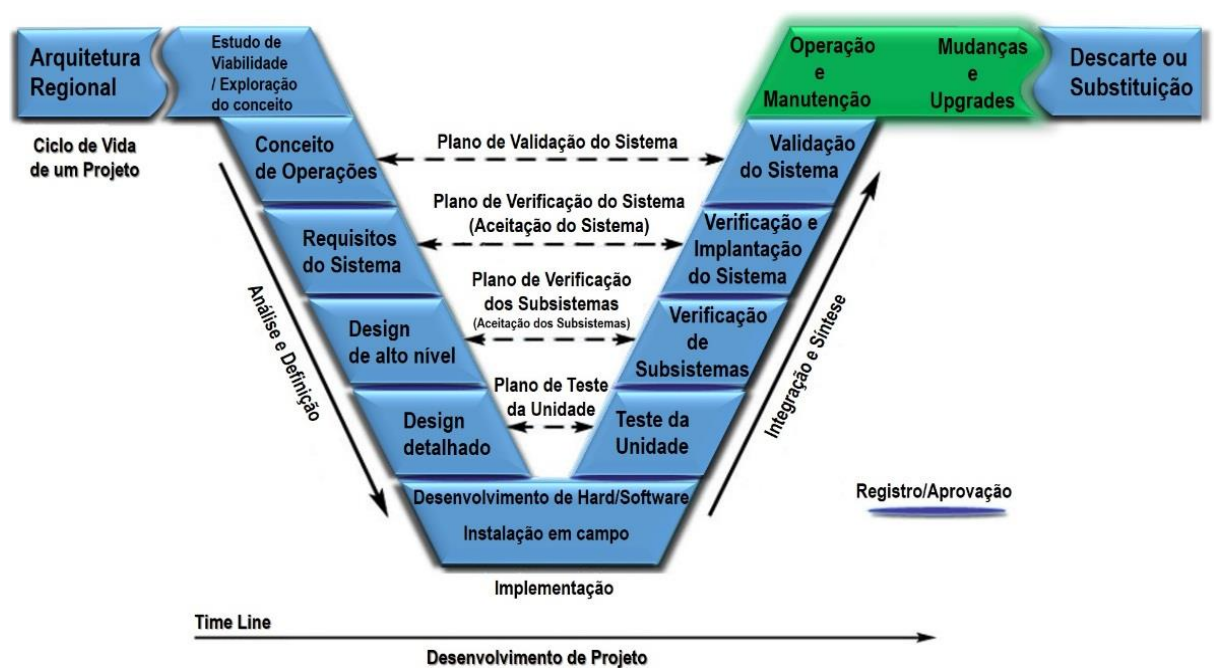


Figura 1.3 – Escopo do trabalho no ciclo de vida de um projeto (Adaptado de SYSTEMS ENGINEERING "V" DIAGRAM, 2007).

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo Geral

Definidos o problema da pesquisa, as questões que o direcionam, sua relevância e o escopo a ser estudado, o presente trabalho propõe, como objetivo geral, **desenvolver um planejamento de atividades que aprimorem o C² LOG da FAB.**

Para tanto, é necessário explorar o conceito de Comando e Controle, suas definições, seu histórico, contextos de aplicação e como pode ser entendido como uma capacidade. Ademais, é primordial verificar qual a aderência entre os conceitos de C² e gestão, em que situações esse paralelo é aplicável, quais são as limitações dessa aplicação e como esse paralelo se encaixa no contexto da FAB.

A partir disso, considerando a aderência entre C² e gestão, analisar também a influência do C² no gerenciamento logístico de projetos do COMGAP, verificar como esse gerenciamento influencia no Comando da Aeronáutica e se existe a possibilidade de aprimorá-lo. Por fim, prescrever mudanças no gerenciamento logístico de projetos no COMGAP que aprimorem o Comando e Controle na Logística e, como resultado, na própria Força Aérea Brasileira.

1.3.2 Objetivos Específicos

É desejável estabelecer pontos de controle ao longo deste estudo para que, ao final, o objetivo geral seja alcançado. Como os pontos de controle devem traduzir os objetivos específicos, ficam estabelecidos os seguintes pontos:

- 1º: Explorar o conceito de C² descrevendo seu histórico, definições e como avaliar seu desempenho;
- 2º: Propor um modelo de aplicação da metodologia elencada que tenha condições de avaliar o desempenho do C² e conceber o planejamento de atividades;
- 3º: Aplicar o modelo proposto no contexto do gerenciamento de projetos da FAB;
- 4º: Conceber o planejamento de atividades que aprimorem o C² LOG da FAB; e
- 5º: Avaliar se os resultados apresentados pela aplicação do modelo efetivamente têm condições de aprimorar o C² LOG no contexto do gerenciamento de projetos da FAB.

1.4 Justificativa

Como o conceito de Comando e Controle é definido como o processo desencadeado quando uma autoridade utiliza meios para alcançar objetivos, torna-se possível tratar academicamente o conceito de C² sob a ótica do gerenciamento de *performance* e avaliação (*Performance Management and Evaluation – PME*) (NOE, 2015).

Embora diversas publicações dissertem sobre aprimoramento de gestão, há uma controvérsia clara em relação à metodologia científica na tratativa do assunto, haja vista que o paradigma reducionista convencional das ciências naturais não provê todas as ferramentas necessárias para tal tratativa (DRESCH *et al.*, 2015).

Desde o século 18, críticas ao modelo reducionista das ciências naturais como as do filósofo italiano Giovan Battista Vico já expunham as fragilidades desse paradigma cartesiano para problemas sociais, tanto quanto para estudo de sistemas ou projetos que ainda não existem (AKEN, 2004a; MARCH; SMITH, 1995; SIMON, 1996).

Foi nesse contexto que Herbert Simon, Nobel em economia 1978, apresentou a proposta de um paradigma científico que fundamentasse o interesse **no que e como as coisas devem ser, na concepção de artefatos que realizem objetivos** (SIMON, 1996). Esse paradigma é utilizado em diversas classes de problemas, dada sua característica na concepção de artefatos.

Em razão do seu caráter pragmático, a ciência do artificial (*Design Science*) foi amplamente utilizada em diversas classes de problema, e a partir dos anos 2000 passou a ser utilizada por autores da área de gestão e de organizações (DRESCH *et al.*, 2015). Dentre os diversos modelos aplicados a essa pesquisa, o modelo de Baskerville, Pries-Heje e Venable (BASKERVILLE; PRIES-HEJE; VENABLE, 2009) merece destaque por utilizar o SSM como método de trabalho.

Embora seja comum que a implementação do *Soft Systems Methodology* - SSM em pesquisas aconteça por pesquisa-ação, Terry e Stephanie (SEAGRIFF; LORD, 2011) destacam uma série de características, tais como a não obrigatoriedade de *workshop* e a implementação com múltiplos decisores, entre outras, que direcionam a adoção do SSM como uma excelente metodologia de trabalho para tratar de problemas associados ao tema de gerenciamento de *performance*, em especial no escopo definido.

Dentre os métodos de estruturação de problemas, o SSM apresenta as melhores condições para a realização do estudo de caso deste trabalho. A utilização de um paradigma

voltado à produção de artefato e de uma metodologia de Pesquisa Operacional, consagrada na estruturação de problemas, proporciona ferramentas muito robustas para pesquisas na área de gestão.

Dentre as diversas aplicações do SSM em gestão, poucas delas tratam a gestão de projetos e, dentre elas, menos de um terço tratam de problemas nas fases de execução, controle e monitoramento. Ademais, embora o SSM tenha um gama de aplicações, a maior parte tem sido utilizada para desenvolver a compreensão de uma situação problemática e não efetivamente aprimorá-la (HANAFIZADEH; MEHRABIOUN, 2018).

O desenvolvimento de um modelo baseado em SSM, que proporcione um planejamento de ações para efetivamente aprimorar o gerenciamento de projetos na FAB, justifica o presente trabalho. Para atingir os objetivos específicos aqui propostos, os métodos e recursos utilizados podem ser identificados na Tabela 1.1.

Tabela-1.1 – Recursos Acadêmicos utilizados em cada objetivo específico

Obj. Esp.	Aspecto do Objetivo	Métodos	Conteúdo
1	Explorar conceitos sobre C ²	Revisão de literatura e pesquisa documental	2º e 4º caps.
	Sintetizar o entendimento de C ² na FAB	Mapas conceituais e entrevista com especialistas	4º cap. [4.3.2]
2	Identificar modelos de SSM sobre o assunto.	Revisão de literatura	2º cap. [2.3.1]
3	Propor modelo que trate do tema.	<i>Design Science Research</i>	3º cap.
4	Aplicar o modelo no contexto.	Estudo de caso	4º cap.
5	Desenvolver o planejamento de atividades para C ² LOG	<i>Soft Systems Methodology</i>	4º cap.
6	Avaliação dos Resultados da Aplicação	Avaliação Observacional e Analítica	5º cap. [5.1 e 5.2]

Para melhor entendimento esta dissertação estrutura-se em seis capítulos, começando pelo primeiro, que expõe o contexto do problema de pesquisa, o escopo delimitado e os resultados esperados.

No Capítulo 2 serão expostos os métodos utilizados no trabalho, esclarecendo de forma sintética as mecânicas de funcionamento e características que justificaram sua adoção nesta dissertação. A justificativa do trabalho será melhor detalhada, por meio da revisão de literatura,

expondo os principais trabalhos acadêmicos mais recentes sobre o tema analisando quais são os hiatos deixados por eles que podem ser preenchidos por meio deste trabalho.

No Capítulo 3, seguindo o protocolo de pesquisa em *Design Science*, será proposto o modelo de trabalho para tratar do problema de pesquisa. Neste capítulo, o modelo em SSM será ilustrado e todas suas etapas detalhadas.

No Capítulo 4 o modelo proposto no capítulo anterior será aplicado como estudo de caso no escopo definido anteriormente. Serão apresentados os detalhes da aplicação dos métodos elencados, suas variáveis e fatores que conduziram para convergência dos resultados, bem como o planejamento de atividades como resultado da aplicação em si.

No Capítulo 5 os resultados reportados no capítulo anterior serão avaliados em etapas. Inicialmente os resultados do Estudo de Caso como resposta ao problema de pesquisa serão analisados dentro do escopo definido pelo trabalho, buscando avaliar se tratam de resultados viáveis sob ponto de vista organizacional e se são desejáveis sob o ponto de vista sistêmico do problema. Ainda neste capítulo será realizada análise da arquitetura do modelo proposto buscando identificar suas contribuições acadêmicas e quais hiatos elencados na revisão de literatura foram efetivamente preenchidos ou ainda evidenciar lacunas metodológicas que não foram contempladas.

Por fim, no Capítulo 6 será feita uma análise da própria dissertação buscando apresentar como os objetivos mencionados no trabalho foram efetivamente atingidos, além de discorrer algumas considerações finais do autor sobre a pesquisa. Serão apresentadas as contribuições mais relevantes da pesquisa, bem como serão elencados tópicos que podem ser trabalhados em estudos futuros.

2 Referencial Teórico

Este capítulo se propõe a apresentar os referenciais teóricos sobre os assuntos que serão abordados neste trabalho, a sequência a ser seguida será:

1. ***Design Science Research – DSR***: como fundamento para a seleção do método de pesquisa adotado;
2. ***Problem Structuring Methods – PSM***: como fundamento para a seleção do método de trabalho;
3. ***Soft Systems Methodology – SSM***: como fundamento para a explanação do método de trabalho e comparação com a proposta apresentada;
4. ***Strategic Options Development and Analysis – SODA***: como fundamento para a seleção das técnicas de aquisição e análise de dados; e
5. **Comando e Controle – C²**: como fundamento para a seleção do tema adotado e explanação teórica do mesmo

2.1 Design Science Research - DSR

2.1.1 Definições

De acordo com Lacerda et al. (2013), em sua maioria, os objetivos das pesquisas na área de Gestão se concentram na resolução de problemas cotidianos por meio da materialização de conceitos, criação de metodologias ou objetos que, quando aplicados no ambiente considerado, atenuem ou extingam o problema. Sendo assim, a concepção ou aprimoramento com fundamentação científica destes conceitos, metodologias ou objetos aplicados à gestão é um desafio aos métodos convencionais (AKEN, 2004a; ROMME, 2003; SIMON, 1996). Segundo estes autores, quando tomadas isoladamente, tanto as ciências naturais quanto sociais apresentam limitações para fundamentar pesquisas sobre Gestão.

Visando preencher essa lacuna, surgiu um novo paradigma científico, denominado ciência de projeto ou concepção – *Design Science*, cujo objetivo foi “propor formas de criar (no sentido de construir e avaliar) artefatos” (DRESCH et al., 2015). A título de exemplo, a Tabela 2.1 apresenta alguns autores que abordaram este tema ao longo da história.

Tabela 2.1 – Autores que contribuíram para o desenvolvimento do DSR (DRESCH, 2013)

Autor	Proposição
Leonardo Da Vinci	Utiliza-se das ciências da engenharia para solucionar problemas que, até então, as ciências tradicionais não tinha conseguido resolver.
G.B. Vico	Contesta a “análise reducionista cartesiana” e propõe que o conhecimento científico seja fundamentado nas “ciências do gênio (<i>l'ingenium</i>)”.
Herbert Simon	Crítica o uso exclusivo do método analítico ou reducionista. Defende que o projeto do conhecimento é mais importante do que o objeto de conhecimento. Propõe o uso das ciências da concepção – <i>Design Science</i> .
Takeda et al.	Discutem e fazem uma primeira tentativa de formalização de um método de pesquisa fundamentado nos conceitos de <i>Design</i> .
Nunamaker et al.	Busca formalizar um método para a pesquisa fundamentada em <i>Design Science</i> . Expõem alguns produtos da pesquisa amparados pela <i>Design Science</i> .
Walls et al.	Defendem a utilização dos conceitos da <i>Design Science</i> para condução de pesquisas. Abordam o conceito de teorias prescritivas e sua importância para o desenvolvimento de soluções práticas e efetivas para problemas existentes.
Gibbons et al.	Abordam um novo modo para produção do conhecimento: Tipo 2. Este conhecimento estaria mais voltado à construção de conhecimentos relevantes produzidos no contexto de aplicação e não somente na academia.
Le Moigne	Versa sobre as Novas Ciências: voltadas à concepção e não somente na análise do objeto de pesquisa.
March e Smith	Defendem a integração entre a <i>Design Science</i> e as ciências tradicionais a fim de conduzir pesquisas preocupadas em desenvolver soluções.
Romme	Aborda o uso da <i>Design Science</i> na área de gestão. Afirma que é necessária uma ciência que auxilie na criação de novos artefatos organizacionais. Discute ainda a questão de rigor e relevância das pesquisas em gestão.
Van Aken	Preocupado com a relevância das pesquisas na área de gestão e nas organizações de forma geral, sugere a aplicação da <i>Design Science</i> para condução de pesquisas mais relevantes. Afirma que as pesquisas realizadas devem ser prescritivas, facilitando sua utilização pelas organizações, e também, generalizável – não servir para resolver somente um problema em dada situação, mas sim para resolver problemas de uma certa Classe de Problemas.

Em linhas gerais, propósito do *Design Science* é criar novos sistemas ou mudar sistemas organizacionais e contextos existentes visando alcançar melhores resultados (ROMME, 2003). Uma vez que este paradigma científico visa a construção de artefatos com características desejadas ele possui uma abordagem teórico-prática (AKEN, 2004a). Para tanto, trabalhos neste paradigma devem seguir um protocolo de pesquisa para ao mesmo tempo que tenha relevância prática (condição primeira da pesquisa em *Design Science*) também mantenham o rigor acadêmico (AKEN, 2004b, 2011). Por desenvolver um conhecimento prescritivo e não necessariamente descritivo-explicativo, a estruturação da metodologia de trabalho deve ser alinhada em todas as etapas da pesquisa com vistas a conceber e avaliar os artefatos da maneira mais apropriada possível (LACERDA *et al.*, 2013; MANGAN; LALWANI; GARDNER,

2004). A Figura 2.1 apresenta como conduzir uma pesquisa seguindo a abordagem de DSR com vistas em artefatos.

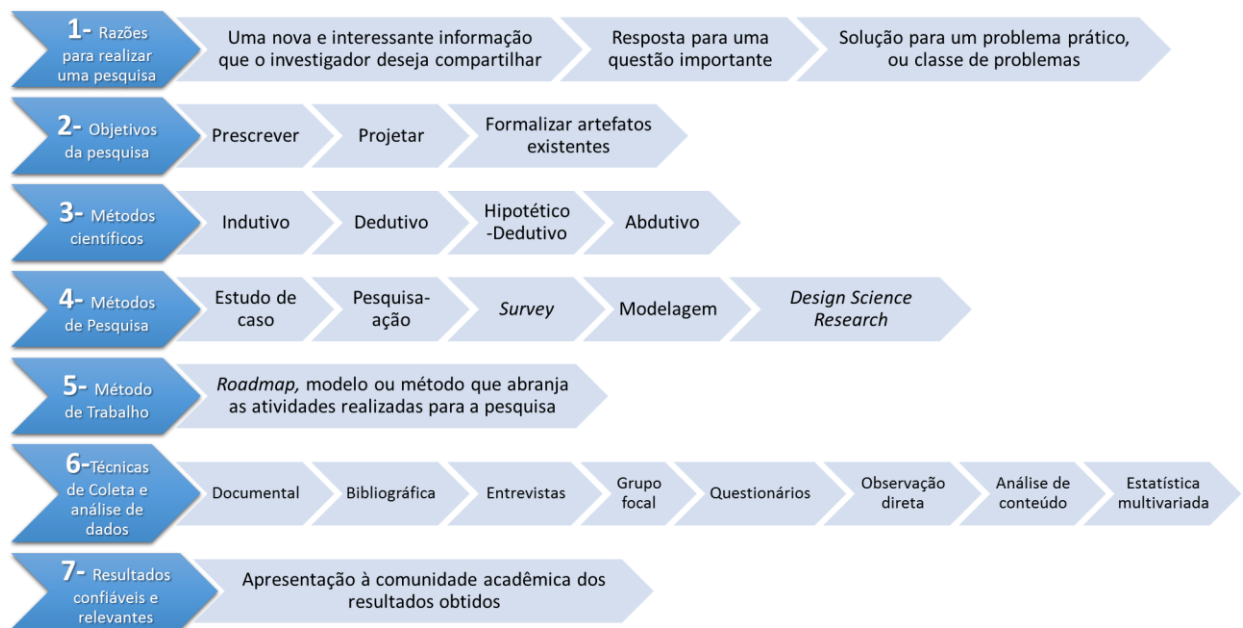


Figura 2.1 – Estratégia para triangulação de pesquisas em *Design Science Research*

(Adaptado de DRESCH *et al.*, 2015)

Em complemento ao protocolo apresentado vale ressaltar alguns conceitos que foram propostos ao longo do desenvolvimento do *Design Science* e serão descritos nos próximos tópicos.

2.1.2 Método Científico Abdução

Explorado a partir do pensamento de Charles Sanders Peirce (1980), o método abdutivo consiste na proposição de uma teoria para explicar um determinado fato estudado (DRESCH, 2013; DRESCH *et al.*, 2015). Neste sentido, a possibilidade de introdução de uma nova ideia como sugestão a um fato observado diverge da proposta indutiva que afirma algo a partir do que é de fato, ou mesmo da proposta dedutiva que prevê o que deveria ser a partir daquilo que já se sabe, conforme apresentado na Figura 2.2 (FISCHER; GREGOR, 2011; HARTMANIS; LEEUWEN, 2011). Este paradigma científico abre novas possibilidades uma vez que seus resultados não necessitam ser validados para um caso geral de problemas, a menos que se proponham a isso. Algumas áreas do conhecimento que se utilizam, direta ou indiretamente, dessa premissa são facilmente identificadas, tais como: “*Machine Learning*”, aplicações em IoT (*Internet of Things*), ou mesmo em engenharia como no caso de Heurísticas (KOEN, 2003).



Figura 2.2 – Função dos Métodos de Pesquisa (DRESCH, 2013)

2.1.3 Método de Pesquisa e Trabalho Baseados em *Design Science*

Segundo Lacerda et al. (2013), o paradigma proposto pelo *Design Science* não é contraditório aos paradigmas convencionais, mas sim complementar. Sob este paradigma existe a possibilidade, por exemplo, da construção de um artefato a partir de um estudo de caso utilizando o paradigma indutivo ou colocá-lo à prova por meio de uma pesquisa-ação utilizando o paradigma hipotético-dedutivo por exemplo. Sendo assim, para que a condução de pesquisas em *Design Science* mantenha tanto o rigor quanto a relevância, sete critérios fundamentais devem ser observados, conforme apresentado na Figura 2.3 (HEVNER et al., 2004).

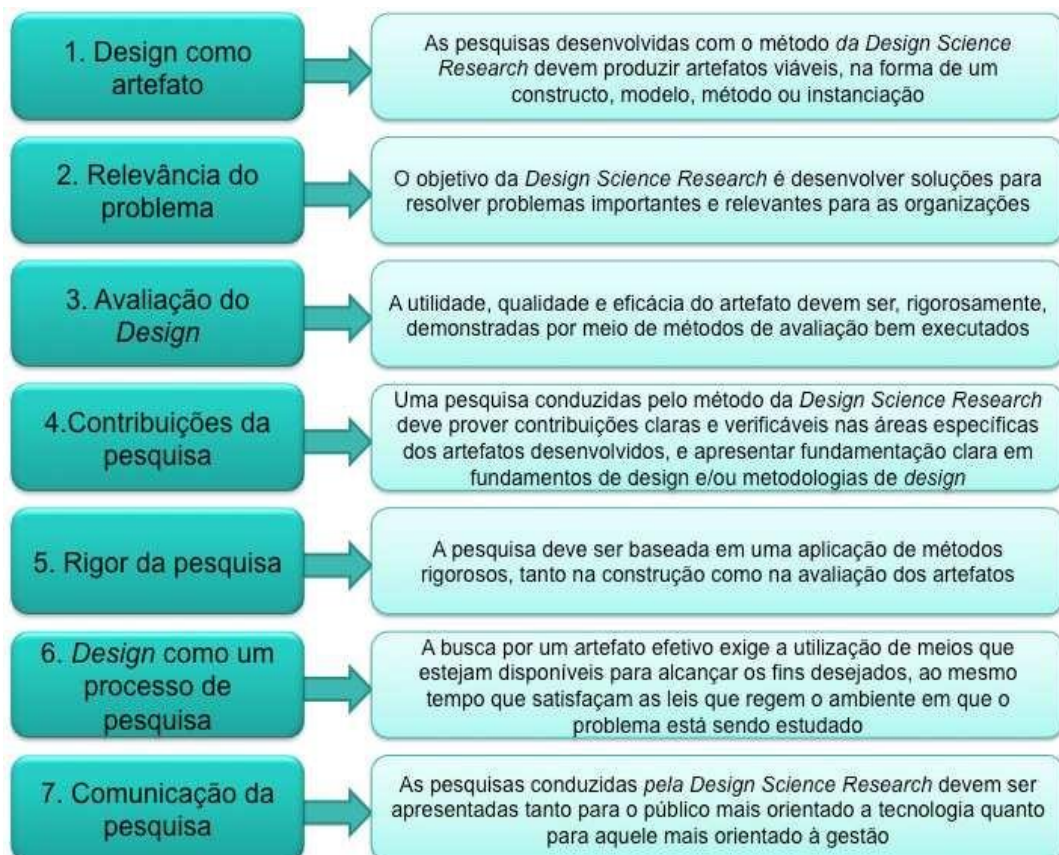


Figura 2.3 – Critérios para condução das pesquisas que utilizam a *Design Science Research*

(Adaptado de DRESCH, 2013; HEVNER et al., 2004)

A partir disso, a escolha do método de trabalho deve evidenciar claramente os procedimentos adotados, além de ser um método reconhecido pela comunidade científica e, evidentemente, alinhado com os objetivos da pesquisa tanto quanto com o método científico pré-definido (MANGAN; LALWANI; GARDNER, 2004). Assim, o alinhamento entre os objetivos da pesquisa e todas as etapas de seleção de método científico, pesquisa, trabalho e até as técnicas de coleta e análise de dados são definidas por Mangan et al. (2004) como triangulação do trabalho científico. A importância que o *Design Science* atribui ao rigor e relevância na pesquisa pode ser observada por meio do diagrama apresentado na Figura 2.4.

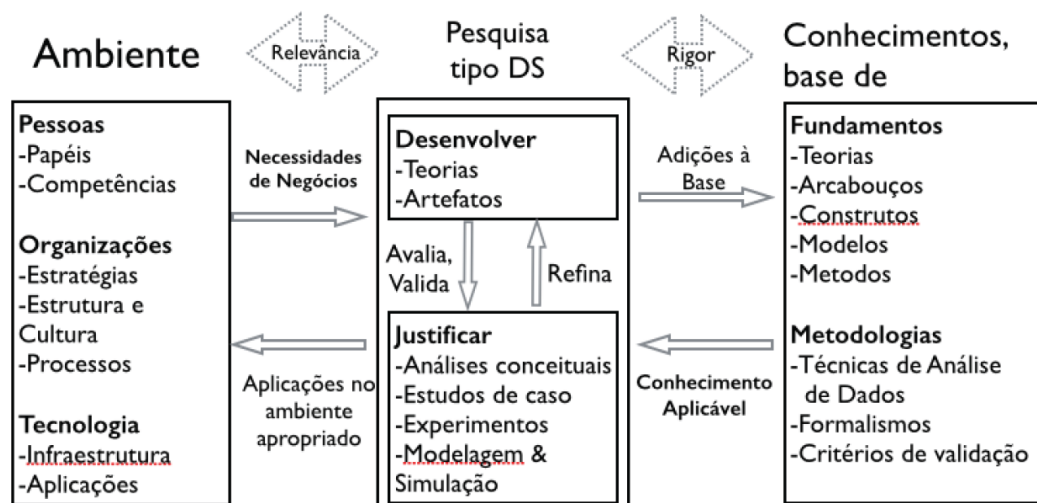


Figura 2.4 – Relevância e Rigor como Critérios fundamentais em *Design Science Research* (BAX, 2015; HEVNER *et al.*, 2004)

2.1.4 Artefatos em *Design Science*

Uma vez que os Artefatos são os produtos de uma pesquisa sob o paradigma do *Design Science*, faz-se necessário a formalização deste conceito. Conforme Simon (1996), Artefatos podem ser entendidos como “algo que é construído pelo homem, ou objetos artificiais que podem ser caracterizados em termos de objetivos, funções e adaptações”. Portanto, artefatos são caracterizados por relação entre o Propósito, o Caráter do artefato e o Ambiente em que ele funciona (SIMON, 1996). Embora a classificação dos tipos de Artefatos possa variar entre os principais autores de *Design Science*, March e Smith (1995) sintetizaram quatro categorias principais: Constructos; Modelos; Métodos; e Instanciações. Estas categorias foram complementadas por Aken (2011) com adição da categoria nominada como *Design Propositions*, senão vejamos:

- 1) **Constructos:** São elementos conceituais que definem os termos usados para descrever e pensar sobre as tarefas (MARCH; SMITH, 1995). Ou seja, conceitos que descrevem os problemas dentro do domínio observado visando especificar soluções;
- 2) **Modelos:** Um conjunto de proposições ou declarações que expressam a relação entre os constructos (MARCH; SMITH, 1995);
- 3) **Métodos:** Um conjunto de passos necessários para desempenhar uma determinada tarefa (MARCH; SMITH, 1995);
- 4) **Instanciações:** São artefatos que operacionalizam artefatos, ou seja, a própria execução do artefato em seu ambiente (MARCH; SMITH, 1995); e
- 5) **Design Propositions:** É um *template* genérico que pode ser utilizado para o desenvolvimento de soluções para uma determinada classe de problemas (AKEN, 2011).

2.2 Problem Structuring Methods – PSM

Todo problema organizacional surge quando se acredita que os objetivos são questionados, ou ainda, não atingiram ou não são mantidos em um nível satisfatório. Os problemas não existem sem um implícito senso de propósito. Explicar e clarificar os propósitos organizacionais, portanto, são uma parte central da estruturação de um problema e são, se não um prefácio, o aspecto fundamental para estudos em Pesquisa Operacional (PO). Entendimento, articulação e modelagem organizacional dos objetivos são cruciais para todo e qualquer estudo de Pesquisa Operacional. Sem uma clareza de propósito, os problemas não podem ser entendidos como problemas (EDEN; ACKERMANN, 2013).

Por meio dos métodos de estruturação de problemas (PSM) é possível representar uma situação problemática, permitindo que seus participantes clareiem seus dilemas, identifiquem alternativas, reduzam ao máximo possível as incertezas do contexto para que possam convergir para um melhor entendimento do problema e suas possíveis soluções (MINGERS; ROSENHEAD, 2004).

O que se observa atualmente é que tanto o processo de tomada de decisão quanto a resolução de problemas tem sido marcada pelo elevado nível de complexidade e incerteza. Problemas complexos tendem a ser não estruturados por possuírem diferentes perspectivas, valores e preferências daqueles responsáveis pela decisão, assim como, aqueles impactados pela sua resolução (MARTTUNEN; LIENERT; BELTON, 2017).

Os PSM são um conjunto de abordagens ou métodos com o propósito de compreender e estruturar uma situação problemática ao invés de diretamente resolvê-la (ROSENHEAD, 2006). Uma vez que o escopo do PSM está nos chamados *Wicked Problems* ou Problemas não estruturados, Mingers e Rosenhead (2004) definiram os elementos característicos de problemas em que o PSM provê assistência, a saber: (a) múltiplos atores; (b) múltiplas perspectivas; (c) interesses incomensuráveis e/ou conflitantes; (d) intangíveis importantes; e (e) incertezas em pontos fundamentais do problema. A crescente utilização dos métodos PSM em Pesquisa Operacional estende sua abordagem qualitativa em contextos que a PO Tradicional já havia falhado em resolver, ou não pretendia se envolver (ROSENHEAD, 2006).

Dentre os vários métodos PSM destacam-se: SSM (*Soft System Methodology*); SCA (*Strategic Choice Approach*); SODA (*Strategic Options Development and Analysis*); Dinâmica de Sistemas; VFT (*Value-Focused Thinking*); Reunião para Tomada de Decisões (*Decision Conferencing*); Análise Hiper Jogos; Planejamento Iterativo; Análise Meta Jogos; Teoria dos Processos; Análise de Robustez; entre outros métodos (EDSON *et al.*, 2017; KEENEY, 1992).

Uma vez que o contexto de aplicação dos métodos de PSM é complexo e incerto, é comum deparar-se com problemas em que uma única metodologia não seja suficiente para enfrentar toda a complexidade e incerteza associadas ao mesmo (MINGERS, 2000). Kotiadis e Mingers (2006) ressaltam a possibilidade de utilização de diversas metodologias combinadas de PSM denominada Multimetodologia em PSM. De acordo com Mingers e Gill (1997), esta combinação de diversos métodos em uma aplicação particular possui várias denominações, tais como: “pluralismo coerente” (JACKSON, 1999); “*design* criativo” (MIDGLEY, 1997); e “complementaridade” (PIDD, 2004)

Assim, é importante distinguir três paradigmas principais, cada um dos quais referidos por uma variedade de nomes: **o Analítico Empírico** (positivista, objetivista, funcionalista, HARD); **o Interpretativo** (subjetivista, construtivista, SOFT); e **o Crítico** (sistemas críticos, social, pluralismo metodológico) (MINGERS; BROCKLESBY, 1997). Neste contexto, baseado na definição de Mingers e Brocklesby (1997), uma intervenção multimetológica pode combinar o uso de paradigmas SOFT com SOFT ou SOFT com HARD.

Tomando como exemplo as diferentes maneiras de implementação dos PSM, com múltiplos métodos ou não, Mingers e Brocklesby apresentam, conforme a Tabela 2.2, algumas possibilidades para combinação de métodos que possuem estudos de caso publicados na literatura acadêmica e como elas foram tratadas na literatura. Os autores também propõem um *Framework* de avaliação das metodologias tratadas na academia, evidenciando a versatilidade

dos métodos *Soft Systems Methodology* e Mapas Cognitivos ou SODA (*Strategic Options Development and Analysis*) (MINGERS; BROCKLESBY, 1997).

Tabela 2.2 – Exemplos de combinação de Métodos de Estruturação de Problemas (Traduzido de MINGERS; GILL, 1997)

Nome	Descrição	Múltiplo paradigma?	Exemplo	Literatura (Teoria, Estudo de Caso)
Isolacionismo metodológico	Utilização de apenas uma metodologia ou técnica de um único paradigma	Único	Somente SSM; Somente técnicas de Pesquisa Operacional Hard	(CHECKLAND; SCHOLLES, 1990)
Metodologia aprimorada	Aprimoramento da metodologia através de técnicas de outras	Único	Uso de Mapeamento Cognitivo no SSM	(MINGERS; TAYLOR, 1992, p. 321–332)
Seleção de metodologia	Seleção da metodologia mais apropriada para uma situação específica	Múltiplo	Uso de JSD (Jackson Systems Development) no SSM; Uso de Simulação em uma intervenção e SSM em outra; Uso de Planejamento Iterativo com VSM	(SAVAGE; MINGERS, 1996) (JACKSON, 1989, 1990; KEYS, 1988) (FLOOD, 1995; FLOOD; JACKSON, 1991)
Combinação metodológica	Combinação de metodologias na intervenção	Único	Uso de Mapeamento Cognitivo, Definição Raiz e Pacotes de Compromisso (SCA)	(BENNETT, 1985; HOLT, 1994; ORMEROD, 1995, 1996a; TAKET, 1993)
Multimetodologia	Particionamento de metodologias e combinação de algumas partes	Múltiplo	Uso de Mapeamento Cognitivo e Dinâmica de Sistemas	(EDEN, 1994; FLOOD, 1995; MIDGLEY, 1992; ORMEROD, 1996b, 1997)

Especificamente no contexto de aplicação militar, destaca-se o trabalho realizado por Liao (2008). Neste trabalho, a relevância dos métodos de estruturação de problemas no contexto

militar é salientada por conta dos comandantes se depararem frequentemente com problemas de múltiplos atores, perspectivas distintas, conflitos de interesse, etc. Em especial, o autor disserta a respeito da aplicabilidade dos PSM em todos os procedimentos executados no contexto de Comando e Controle e propõe um modelo de estruturação para aplicação em Comando e Controle baseado em *Knowledge Management* – KM e conclui que, no contexto de Comando e Controle de Operações, os métodos de estruturação podem ser plenamente aplicados como um sistema de gerenciamento e manipulação do conhecimento (LIAO, 2008).

2.3 *Soft Systems Methodology* – SSM

2.3.1 Revisão de Literatura sobre *Soft Systems Methodology*

De acordo com Hanafizadeh (2018), entre 2000 e 2015 as publicações acadêmicas sobre SSM se concentraram basicamente em oito áreas, dentre elas “*Project Management*” que concentrou 8,7% e “*Performance management*” que concentrou 8% destas publicações. Da produção acadêmica sobre gerenciamento de projetos, apenas seis tratavam sobre controle e monitoramento e ainda destas, somente duas se concentravam na fase de execução dos projetos, a saber: Crawford (2003) que trata da implementação do SSM no serviço público de contra incêndio rural visando a mudança do controle administrativo do setor; e Sankaran (2009) que trata da implementação em dois casos: o primeiro no gerenciamento de projetos para engenharia de sistemas militar e o segundo com aplicação em um sistema de gerenciamento clínico para pacientes em tratamento psicoterapêutico.

Da produção acadêmica sobre gerenciamento de *performance*, apenas seis tratavam sobre aprimoramento de *performance* e ainda destas, somente duas também abordavam a mensuração de *performance*, a saber: Liu *et al.* (2012) que trata da aplicação de SSM para a decompor os objetivos estratégicos em atividades até os níveis inferiores de uma empresa de tecnologia chinesa; e Wang *et al.* (2015), que trata de implementar o SSM para identificar os *Stakeholders* em empresas e avaliar o impacto do processo decisório deles no desempenho da empresa.

Haja vista que o objetivo deste trabalho está atrelado ao aprimoramento de *performance*, com o escopo definido na fase de operação e manutenção de sistemas, corresponde à fase de execução em gerenciamento de projetos, temos quatro publicações referenciais que podem nortear novos avanços sobre o tema da pesquisa. Contudo, tendo em vista que o estudo de Hanafizadeh analisou as publicações até 2015, faz-se necessário verificar se trabalhos mais

recentes contribuíram de alguma forma para o avanço no tema definido. Foram encontradas duas publicações que citam Hanafizadeh, e que apresentam trabalhos relacionados à gerenciamento ou aprimoramento de projetos, a saber: Sarnoe (2019) que trata de cinco casos sobre a utilização de SSM para mudança de gerenciamento e aprimoramento de processos (*Change Management and Process Improvement - CMPI*); e Armstrong (2018), que trata da aplicação de SSM sob o paradigma do realismo crítico visando estabelecer métricas de *performance* em uma comunidade científica.

Por fim, faz-se necessário elencar mais duas publicações que estabeleceram modelos de aplicação do SSM com perspectivas inovadoras, embora não estejam diretamente relacionadas ao gerenciamento de projetos, a saber: A primeira de Georgiou (2015), que trata unicamente de detalhar o modelo híbrido de SSM proposto em uma publicação sobre planejamento sistêmico (GEORGIOU, 2012); e a segunda de Baskerville (2009) que trata da aplicação de SSM sob o paradigma da *Design Science*. Desta maneira, foram associadas à uma Identidade (na coluna ID) as oito publicações mais relevantes para este trabalho com os respectivos modelos utilizados, sintetizadas na Tabela 2.3.

Tabela 2.3 – Cronologia de Modelos para aplicação de SSM mais relevantes para a Pesquisa

ID	Título	Referência	Assunto	Modelo de SSM Utilizado
01	<i>Managing soft change projects in the public sector</i>	(CRAWFORD <i>et al.</i> , 2003)	Project Management	<i>Processes for Organization Meanings (POM)</i> (CHECKLAND; HOLWELL, 1998)
02	<i>Managing organizational change by using Soft Systems Thinking in action research projects</i>	(SANKARAN; HOU TAY; ORR, 2009)	Project Management	<i>Modelo personalizado baseado no modelo das quatro atividades principais. SSMA p. 7</i> (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990)
03	<i>Soft Design Science Methodology</i>	(BASKERVILLE; PRIESTHEJE; VENABLE, 2009)	Design Science Modeling	<i>Modelo personalizado baseado no modelo dos sete</i> (CHECKLAND, 1981)
04	<i>Developing a performance management system using soft systems methodology: A Chinese case study</i>	(LIU <i>et al.</i> , 2012)	Performance Management	<i>Modelo personalizado baseado no modelo dos sete estágios</i> (CHECKLAND, 1981) <i>e em framework de gerenciamento de performance</i>
05	<i>A systemic method for organizational stakeholder identification and analysis using Soft Systems Methodology (SSM)</i>	(WANG; LIU; MINGERS, 2015)	Performance Management	<i>Modelo de sete estágios com detalhamento do CATWOE.</i> (CHECKLAND, 1981)
06	<i>Using SSM in Project Management: Aligning Objectives and Outcomes in Organizational Change Projects</i>	(SARNOE <i>et al.</i> , 2019)	Project Management	<i>Modelo das quatro atividades de Winter</i> (WINTER, 2006) <i>baseado no modelo das quatro atividades principais.</i> (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990)
07	<i>Elaborating a Critical Realist Approach to Soft Systems Methodology</i>	(ARMSTRONG, 2018)	Performance Management	<i>Modelo personalizado baseado no modelo dos sete estágios</i> (CHECKLAND, 1981)
08	<i>Unravelling soft systems methodology</i>	(GEORGIU, 2015)	General problem solving	<i>Modelo baseado no conceito geral de SSM com detalhamento na Análise 1,2,3</i> (CHECKLAND, 1981)

Elencados as principais publicações, bem como os modelos de SSM por elas utilizados, a Tabela 2.4 apresenta uma comparação entre os modelos utilizados nestes trabalhos e um possível relacionamento com demandas do problema de pesquisa deste trabalho, observando a seguinte métrica para cada parâmetro: “T”: Aborda totalmente; “P”: Aborda parcialmente; ou “–” não aborda.

Tabela 2.4 – Parâmetros dos modelos apresentados nas publicações da revisão de literatura

Parâmetros	Modelos nas Aplicações							
	01	02	03	04	05	06	07	08
<i>Estruturação de envolvendo Gerenciamento de Projetos</i>	T	T	-	T	-	T	T	-
<i>Utilização de figura rica</i>	-	T	-	-	-	T	P	P
<i>Utilização de análise 1,2,3</i>	P	P	P	-	P	T	T	T
<i>Seleção ou classificação de transformações</i>	-	-	-	-	-	-	-	T
<i>Listagem de atividades para transformação</i>	-	T	-	T	T	-	T	P
<i>Planejamento sistêmico de atividades</i>	-	T	-	T	T	-	T	P
<i>Definição clara de elementos do CATWOE</i>	-	-	P	-	T	-	P	P
<i>Definição clara de critérios de controle</i>	-	-	-	T	T	P	T	T
<i>Proposição de modelo para Aplicação de SSM</i>	P	T	T	T	P	P	T	T
<i>Aplicação em contexto Militar</i>	-	P	-	-	-	-	-	-

Analizadas as publicações é possível constatar que o problema de pesquisa, nas condições em que ele foi proposto, não é abordado de maneira completa pela academia, visto que somente uma publicação de ID 02, Sankaran (2009), teve aplicação no contexto militar. Sendo assim, a pesquisa sobre o tema se justifica com grande relevância acadêmica e prática, conforme apresentado no Capítulo 1. Sobre os resultados da revisão de literatura, porém, é possível observar que o modelo proposto pela publicação de ID 07, Georgiou (2015), apresenta as melhores condições para ser utilizado como referência. Portanto, na fundamentação teórica sobre o SSM, o modelo de Georgiou será melhor detalhado em detrimento dos demais apresentados para que, a partir deste modelo, o presente trabalho desenvolva um modelo que atenda todos os parâmetros da Tabela 2.4.

2.3.2 Desenvolvimento do *Soft Systems Methodology* – SSM

Checkland (2000) identifica como ponto de partida para o surgimento do SSM, o conceito de Optner (1965), que considerava as organizações como sistemas compostos de subsistemas funcionais: produção, marketing, finanças, recursos humanos, etc. Baseado nesse conceito, imaginava-se que as experiências do mundo real ajudariam gradualmente a criar

conhecimento dos variados subsistemas definidos por Optner (1965), de modo a tratá-los como um modelo de sistemas utilizando metodologias enquadradas em um paradigma HARD. O problema é que isso não foi percebido na prática, pelo contrário. A realidade levou à rejeição deste conceito inicial e resultou na necessidade de distinção entre os paradigmas HARD e SOFT (CHECKLAND, 2000). Este foi o contexto do surgimento do SSM desenvolvido por Peter Checkland na Universidade de Lancaster. Em uma intervenção com a aplicação de uma abordagem de paradigma HARD, Checkland (1981) constatou dificuldades na identificação do sistema, na identificação dos objetivos e na aplicação imediata. Essas dificuldades advêm do fato de que atingir um objetivo era um caso especial de algo mais complexo que envolvia relações humanas.

Portanto, para tratar as características das relações humanas, Checkland (1981) lembra que Vickers contribui para o desenvolvimento do conceito de Sistema de Atividades Humanas (do inglês *Human Activity System* - HAS), onde os esforços são dirigidos para a compreensão do processo social que é a essência dessas relações (VICKERS, 1965, 1968). Esse conceito foi utilizado por Checkland (1981) na construção dos modelos conceituais existentes no SSM. Ao longo do desenvolvimento do SSM, Georgiou (2012) ressalta que o método não foi concebido unicamente a partir de considerações teóricas, mas sim de aplicações práticas na resolução de problemas reais. Checkland (1981) estruturou um processo de sete estágios, onde busca dividir o mundo real do pensamento sistêmico, de modo a permitir explicitar a situação problema e gerar modelos conceituais baseados em sistemas de atividades humanas. Sendo assim, de acordo com Checkland (1981), o SSM pode ser dividido nos seguintes estágios:

- 1) Considerar a situação problemática;
- 2) Expressar a situação problemática;
- 3) Construir a “Definição Raiz” de um sistema relevante;
- 4) Construir os modelos conceituais dos sistemas relevantes;
- 5) Comparar os modelos conceituais com o mundo real;
- 6) Identificar as mudanças sistemicamente desejáveis e culturalmente viáveis; e
- 7) Agir para aprimorar a situação problemática.

É interessante observar, conforme apresentado na Figura 2.5, que os sete estágios são identificados por Checkland (2000) como um processo circular pois podem ser repetidos em novas intervenções (1981), portanto, possuem um paralelo muito próximo com os ciclos de

melhoria contínua em Gestão de qualidade, como o PDCA (DAHLGAARD; KRISTENSEN; KANJI, 2002) e o ciclo OODA oriundo do conceito de Comando e Controle (BOYD, 1996).

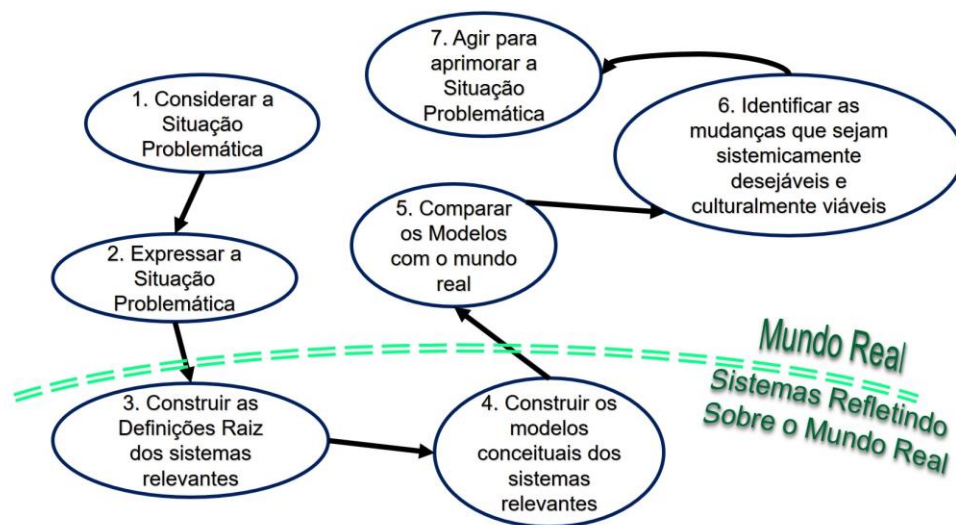


Figura 2.5 – Modelo dos sete estágios do SSM proposto por Checkland (Adaptado de CHECKLAND, 1981)

Nos estágios um e dois, Checkland (1981) sugere a utilização de um Desenho e uma Análise da Intervenção na situação problemática, denominados respectivamente de Figura Rica e Análise 1,2,3 que serão detalhados posteriormente, com o objetivo de expressar com a maior riqueza de detalhes possível o contexto que se está explorando. O objetivo desses estágios é revelar os pontos relevantes cujas transformações sejam exigidas para melhorar a situação problema (CHECKLAND, 1981; CHECKLAND; SCHOLE, 1990). O estágio três do SSM busca trazer as transformações reveladas nos estágios um e dois para o mundo sistêmico por meio da definição raiz dos sistemas relevantes. Essas definições são acompanhadas de um conjunto de elementos que caracteriza os sistemas, denominados CATWOE (CHECKLAND, 1981, 2000; CHECKLAND; SCHOLE, 1990).

Checkland e Scholes (1990) definem o conjunto de elementos do mnemônico CATWOE que devem constituir a definição raiz: **C** – Clientes; **A** – Atores; **T** – Processo de Transformação; **W** – Visão de mundo (*Weltanschauung*); **O** – Dono, ou Proprietário, do problema (*Owner*); e **E** – ambiente/restrições (*Environment*).

Ao longo da evolução do método e suas aplicações observou-se que além de identificar os elementos do CATWOE, também é necessário identificar os sistemas aos quais os elementos fazem parte pois estes sistemas podem estar em níveis diferentes dentro do problema

(CHECKLAND, 2000). Para tanto Checkland observa que a definição raiz é melhor esclarecida quando se inclui as perguntas PQR (CHECKLAND, 1999). Através das perguntas PQR, definidas a seguir, é possível identificar o nível de cada definição raiz dentro do sistema (CHECKLAND, 2000)

- | | | |
|--|---------------|---------------------|
| • <i>What to do?</i> [Sistema] | O que fazer? | (Pergunta P) |
| • <i>How to do it?</i> [Subsistema] | Como fazer? | (Pergunta Q) |
| • <i>Why do it?</i> [Sistema Superior] | Porque fazer? | (Pergunta R) |

Ressalta-se assim a importância no entendimento do que é “Sistema”; “Subsistema” e “Sistema Superior”, pois as transformações devem estar no nível de “Sistema”, já as atividades devem estar no nível “Subsistema” e o “Sistema Superior” é o nível onde fica o Dono (definido no CATWOE por “O”) do CATWOE, pois é quem pode parar a transformação (CHECKLAND, 2000).

No estágio quatro são construídos os sistemas de atividades humanas, que devem descrever através de um modelo conceitual como as atividades deveriam ocorrer naquele contexto, possibilitando a comparação com o contexto problemático real para identificação das transformações. Este modelo é fundamentado na Definição Raiz e, portanto, descreve o que o sistema precisa fazer para ser o sistema descrito na própria Definição Raiz (CHECKLAND, 1981). É interessante salientar a importância que Checkland confere a este estágio, segundo ele, a modelagem do sistema que deve existir no contexto precisa ser realizada de maneira livre e desprendida de qualquer sistema atual do contexto. Sendo assim, as atividades prescritas neste estágio devem orbitar as ações de fato necessárias, que são descritas por verbos, e o distanciamento desta percepção pode comprometer toda a intervenção do SSM (CHECKLAND, 1981; CHECKLAND; SCHOLLES, 1990). Desta feita, para que o modelo conceitual seja corretamente construído, Checkland (1981) aponta alguns elementos que um “Sistema formal” deve possuir, a saber:

1. Um Sistema deve possuir um propósito ou missão;
2. Um Sistema deve possuir métricas para avaliação de seu desempenho;
3. Um Sistema deve possuir um processo decisório;
4. Um Sistema deve possuir componentes que tenham as mesmas propriedades dele;
5. Um Sistema deve possuir componentes que interagem e evidenciem um grau de conectividade;

6. Um Sistema deve estar sob outro sistema maior a qual mantém interação;
7. Um Sistema deve possuir limites ou fronteiras;
8. Um Sistema deve possuir recursos que estejam à disposição do processo decisório;
e
9. Um Sistema deve possuir estabilidade a longo prazo ou garantia de continuidade.

No estágio cinco o modelo conceitual, por meio dos HAS já construídos, é comparado com o mundo real buscando verificar a viabilidade cultural da transformação. É neste estágio que o modelo conceitual é avaliado, e remodelado se necessário, visando alterar a percepção da situação de um problema não estruturado para um sistema organizado e inteligível. Este estágio não é apenas uma comparação entre o sistema atual e o sistema modelado, ele trata de uma reflexão sobre os processos do Sistema real, ou seja, é neste momento que o Sistema tira as conclusões sobre si mesmo. É neste estágio que ficam explícitas as mudanças que devem ocorrer no contexto (CHECKLAND, 1981; CHECKLAND; SCHOLLES, 1990).

No estágio seis a implementação das mudanças identificadas é iniciada por meio, primeiramente, da discussão com os envolvidos na transformação. Utilizando a comparação do estágio anterior é possível debater com os envolvidos o que de fato é sistemicamente desejável e ainda assim seja culturalmente viável. É neste momento que as ações necessárias são avaliadas para implementação no estágio posterior (CHECKLAND, 1981; CHECKLAND; SCHOLLES, 1990).

Finalmente, no estágio sete as transformações são efetivamente implementadas por meio de todas as ações discutidas no estágio anterior. É válido ressaltar que a implementação não é uma fase que encerra a aplicação do SSM, mas sim um ponto de controle que possibilita, por meio dos critérios previamente estabelecidos, imputar uma mudança no contexto e, ao mesmo tempo, avaliar sua efetividade. Portanto, após este estágio pode ser necessário retomar todo o processo de maneira cíclica (CHECKLAND, 1981; CHECKLAND; SCHOLLES, 1990).

Embora os sete estágios ainda sejam amplamente utilizados na aplicação do SSM, a metodologia foi aperfeiçoada ao longo de 30 anos por Checkland e outros autores de destaque. Dentre estes autores, destaca-se Georgiou (2015) que agrupou os estágios do SSM em um modelo de três fases, facilitando o entendimento do método e simplificando ainda mais sua aplicação, conforme apresentado na Figura 2.6 a seguir:

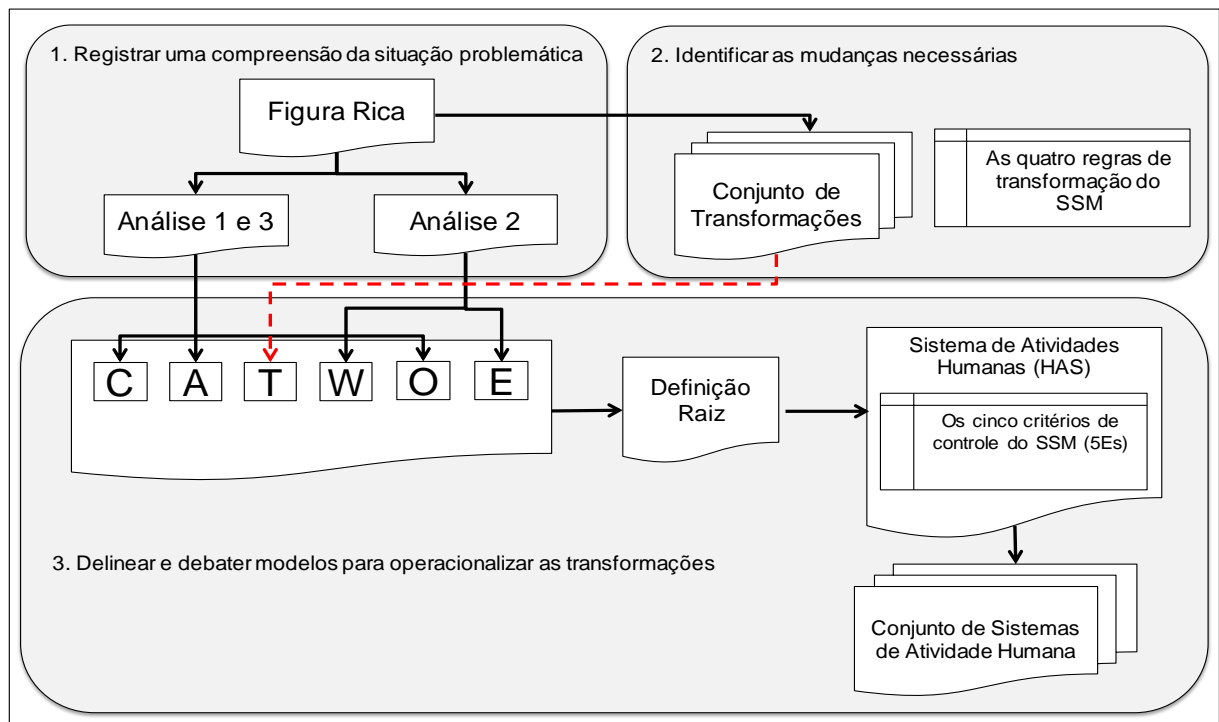


Figura 2.6 – Modelo de aplicação do SSM com 3 fases proposto por Ion Georgiou (FUKAO; BELDERRAIN, 2016; GEORGIU, 2012, 2015)

O modelo apresentado por Georgiou (2015) segrega a aplicação do SSM em três fases: Produção de conhecimento; Definição do Problema; e Planejamento Sistêmico. Embora o modelo apresentado possa parecer distante do modelo original de sete estágios propostos por Checkland (1981), o que ocorre de fato é o oposto, pois o modelo de Georgiou capta a essência da proposta do SSM, a saber: uma metodologia de autoconhecimento e autocorreção sistêmica para sistemas complexos. Neste sentido, a utilização do termo metodologia para o SSM é perfeitamente bem alocado uma vez que, por meio dele, é possível conceber um método personalizado de identificação e correção de problemas complexos de maneira sistêmica e autossustentável (CHECKLAND, 2000). Sendo assim, os detalhes sobre o entendimento de Georgiou para as três fases do SSM seguem:

Produção de Conhecimento: Esta fase se caracteriza pela imersão no contexto do problema e pode ser conduzida, primordialmente, por meio de duas ferramentas: a Figura Rica e a Análise 1,2,3. A Figura Rica é uma abordagem inicial muito apropriada pois trata da materialização do contexto por meio de um desenho livre (GEORGIU, 2015). Embora seja um desenho livre, vale destacar algumas recomendações para que a Figura a ser desenhada seja efetivamente rica e proporcione as informações necessárias a serem trabalhadas ao longo das demais fases do SSM (ARMSON, 2011). A seguir:

1. Deixar o desenho fluir naturalmente sem estruturá-lo;
2. Não usar muitas palavras;
3. Não omitir observações relevantes sobre a cultura, emoções e valores;
4. Incluir outros pontos de vista;
5. Incluir a apresentação de si mesmo; e
6. Incluir título e data.

Ainda sobre a primeira fase Georgiou (2015) apresenta maiores detalhes do que Checkland identifica como “Análise da Intervenção” (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990). Conforme o próprio Checkland ressalta, a análise 1,2,3 é outra maneira de alcançar um entendimento maior sobre o problema em questão (CHECKLAND, 2000). Neste sentido, Georgiou detalha as nuances da Análise 1,2,3 e as adota como etapas em seu modelo de SSM (GEORGIU, 2015). Em sua proposta, após a figura rica, as análises 1 e 3 são realizadas de maneira segregada para identificar os Clientes, Donos e Atores (elementos “C”, “O” e “A” do mnemônico CATWOE). A seguir, por meio da análise 2 é possível identificar a *Weltanschauung* e as Restrições (elementos “W” e “E” do mnemônico CATWOE) (GEORGIU, 2015), isto posto segue a descrição das análises:

- **Análise 1:** Trata da identificação dos Agentes envolvidos na situação problemática, sejam eles pessoas, organizações, etc. Esta é uma análise relativamente simples, contudo vale salientar que os Agentes podem ser tanto físicos quanto abstratos, portanto uma passagem indiferente por essa análise pode desconsiderar elementos chave para a resolução do problema.
- **Análise 2:** Esta é a análise mais complexa a ser realizada pois trata dos aspectos socioculturais, identificando a *Weltanschauung* e as Restrições do contexto problemático. É por meio desta análise que ficam explícitos os aspectos de cultura organizacional, relacionamentos interpessoais entre agentes e outros aspectos que conduzem o *modus operandi* dos Agentes. Neste sentido, uma grande contribuição do modelo apresentado por Georgiou (2015) é a condução desta análise por meio de nove aspectos que, por sua amplitude, buscam envolver todas as nuances socioculturais. Elas são as nove perspectivas discriminadas pelo acrônimo PREACHEES e abordam os aspectos: Político; Religioso; Ético; Estético; Cultural; Histórico; Econômico; Ecológico; e Social. Sendo assim, as mudanças apresentadas na fase posterior antes de serem consideradas por sua “Necessidade Operacional”,

devem ser ratificadas pela análise 2. A Necessidade Operacional implica que as mudanças devem ser sistemicamente desejáveis e culturalmente viáveis.

- **Análise 3:** Trata-se das relações de poder entre os agentes listados na Análise 1, isto é, “quanto” e “como” cada agente influencia no contexto. Esta análise leva em consideração os aspectos explícitos e tácitos de influência, buscando considerar inclusive como a influência mútua, ou recíproca, entre os agentes pode impactar na situação problemática. Nesta análise é possível identificar quais dos agentes listados na análise 1 exercem o papel de Clientes, Donos e Atores.

Identificação de Transformações: Uma vez identificados quase todos os elementos do CATWOE, é nesta fase que todo o conhecimento produzido anteriormente irá orientar “o que” fazer para transladar o contexto da situação atual para uma outra situação desejável. É importante ressaltar que as transformações em potencial possuem envolvimento direto com a *Weltanschauung* identificada anteriormente, haja vista a ênfase em ser culturalmente viável exposta pela Análise 2. Portanto é comum emergirem transformações que atendam diretamente a *Weltanschauung* identificada na fase 1. Para que as transformações elencadas, de fato, retratem o problema identificado e conduzam o contexto para uma situação desejável, Georgiou (2015) propõe quatro regras (4R), a saber:

1. **Um INPUT resulta em um único OUTPUT**, ou seja, cada aspecto não pode ser transformado em dois ou mais aspectos.
2. **Após a transformação, O INPUT inicial deve ser identificado no OUTPUT de maneira transformada**, ou seja, a transformação deve conduzir uma mudança em algo e não simplesmente trocá-lo (caso contrário, seria uma substituição e não uma transformação)
3. **Um INPUT intangível/abstrato deve resultar em um OUTPUT intangível/abstrato**, ou seja, a natureza daquilo que será transformado deve se manter após a transformação, se o alvo da transformação é tangível (como uma organização ou setor na empresa), após a transformação, ele não pode resultar em algo intangível (como um processo por exemplo), e vice-versa.
4. **Um INPUT tangível/concreto deve resultar em um OUTPUT tangível/concreto**, ou seja, a natureza daquilo que será transformado deve se manter após a transformação, de maneira análoga à regra anterior.

Planejamento Sistêmico: Identificadas as Transformações e todos os elementos do CATWOE, é possível conceber a Definição Raiz, os HAS e o Planejamento Sistêmico de atividades propriamente dito. Nesta fase Georgiou (2012) salienta a existência de diversas publicações sobre como classificar ou selecionar transformações a serem trabalhadas, uma delas é a proposta de utilização de mapa SODA de transformações denominada SODA-T. A seleção de transformações não trata apenas de apontar as prioridades a serem tratadas, mas sim na identificação de quais transformações mais impactam no contexto observado. Desta maneira, é interessante observar que o envolvimento de mais *Weltanschauung* no contexto observado pode aumentar sensivelmente a complexidade da implementação de uma solução para o problema, uma vez que, por meio da mesma transformação, *Weltanschauung* distintas podem produzir efeitos distintos no contexto. Isso posto, faz-se necessário detalhar os elementos desta fase, a saber:

- **Definição Raiz:** Trata-se de uma sentença que descreve o potencial Sistema de Atividades Humanas (HAS) condensando a transformação e os elementos do CATWOE de modo a responder as perguntas PQR. É interessante salientar que esta sentença oriente de fato o HAS referente à transformação, portanto, sugere-se que comece com *“Um sistema que (faz o que? – Pergunta P)... por meio do (como faz? – Pergunta Q) ... visando alcançar o (porque faz? – Pergunta R)...”*. Sendo assim é importante perceber que a Definição Raiz motiva e orienta a construção do HAS, e não o contrário (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990).
- **Human Activity System (HAS):** Uma vez que todos os elementos do HAS já estejam identificados, é muito comum julgar, erroneamente, que sua construção se trata apenas da listagem e correlação de atividades. Sob a orientação da Definição Raiz devem ser elencadas atividades que possam ser tratadas como subtransformações para os subsistemas da própria transformação, sendo assim, a própria transformação toma caráter de situação problemática em um subcontexto do contexto original. É justamente esta característica que possibilita a tratativa de problemas complexos pelo SSM, pois ele pode ser implementado em cada subcontexto de forma individualizada e ainda percebe a relação entre cada um deles em um contexto maior, por meio do Planejamento Sistêmico. Ainda sobre a construção do HAS outro ponto de primordial importância trata da métrica de controle da transformação (GEORGIU, 2006, 2008). Sem critérios bem estabelecidos é impossível avaliar se a transformação está causando o efeito

desejado, sendo assim, visando um detalhamento de como estabelecer este controle, Georgiou (2015) propõe cinco critérios de controle (5E) cada qual sob uma perspectiva distinta da transformação, a saber:

- **Eficácia:** Que trata se o OUTPUT desejado efetivamente está sendo alcançado;
 - **Eficiência:** Que trata da quantidade de recursos envolvidos para que a transformação seja eficaz;
 - **Efetividade:** Que trata o quanto a estratégia utilizada para transformar o contexto contribui para que as expectativas dos Donos sejam atendidas;
 - **Ética:** Que trata de avaliar o quanto a transformação é aderente aos valores e princípios do contexto a qual está inserida; e
 - **Elegância:** Que trata de avaliar o quanto a condução da transformação está alinhada com o contexto sociocultural.
- **Construção do Planejamento Sistêmico:** Uma vez que cada HAS foi construído e avaliado individualmente como um sistema, faz-se necessário avaliar o quanto cada um desses sistemas se relacionam do contexto geral. Conforme observado anteriormente, esta é a grande vantagem da utilização do SSM como metodologia. O Planejamento sistêmico possibilita modelar as relações entre as atividades dos HAS evidenciando a influência de cada uma sobre o contexto problemático. Desta feita, por mais complexo que seja o contexto, é possível identificar as interações mais críticas propostas pelo Planejamento Sistêmico, esclarecendo melhor as consequências de cada atividade modelada no Planejamento quando aplicada no contexto do mundo real.

Sendo assim, a proposta de Georgiou (2015) esclarece melhor diversos pontos a respeito da implementação da metodologia e fornece subsídios para intervenções utilizando SSM de maneira didática e precisa. Sobre a validação de resultados do SSM, Checkland salienta que existe uma dificuldade intrínseca para validação de intervenções desta natureza de aplicação pois os resultados são graduais e, neste sentido, tão importante quanto o resultado final é todo o processo de intervenção (CHECKLAND, 1995). Checkland esclarece que os modelos não são concebidos para atender “aquilo que deve existir”, mas sim para discutir “sobre aquilo que deveria existir” (CHECKLAND, 1995).

Por fim, é interessante ressaltar a aderência do SSM como método de trabalho do *Design Science Research*. Baskerville e Venable (2009) realizam uma análise comparativa entre a pesquisa-ação em *Design Science* e a Pesquisa Operacional SOFT, especificamente o SSM, em *Design Science*. Neste trabalho, o autor propõe a utilização do SSM para a concepção de artefatos e avalia a proposta por meio de um estudo de caso (BASKERVILLE; PRIES-HEJE; VENABLE, 2009)

2.4 Strategic Options Development and Analysis – SODA

Com origem no final da década de 80, o SODA emergiu da crescente utilização de mapas cognitivos não apenas no meio acadêmico, mas também no meio empresarial e organizacional (GEORGIOU, 2012). Por conta de sua praticidade em esclarecer contextos problemáticos o *Strategic Options Development and Analysis* é considerado um dos métodos mais proeminentes dos PSM (ACKERMANN; EDEN, 2011b; GEORGIOU, 2010; EDEN; ACKERMANN, 2001). Por conta de sua versatilidade, a utilização do SODA é muito variada, contudo, a literatura tem apresentado mais utilidade deste método nas fases iniciais da estruturação de problemas (MANSO, 2013).

Mediante um mapeamento cognitivo, o SODA é capaz de desenvolver uma estrutura hierárquica entre conceitos, distinguindo-os muito além de seus significados intrínsecos (ACKERMANN; EDEN, 2011a; EDEN; ACKERMANN, 2001; MINGERS; ROSENHEAD, 2001). Por meio do SODA cada conceito pode ser classificado por seu posicionamento no mapa e envolvimento com os demais construtos que compõe o mapa. O mapa SODA diferencia-se dos mapas cognitivos clássicos por sua fundamentação teórica a respeito dos construtos psicológicos de George Kelly (1963). Cada construto do SODA traduz um conceito distinto e seu envolvimento no contexto observado. Sua descrição no mapa é feita de maneira a eliminar, ou minimizar ao máximo, a ambiguidade do conceito, traduzindo efetivamente a ideia que o autor do mapa SODA efetivamente teve a intenção de expressar (COCHRAN *et al.*, 2011; EDEN; ACKERMANN; CROPPER, 2007). Visando eliminar a ambiguidade na elaboração do construto são utilizadas duas assertivas que descrevem dois polos opostos, separados por três pontos, com o objetivo semelhante à regulação de contraste de uma imagem e, portanto, aumentando o entendimento (resolução conceitual) do construto elaborado (MANSO, 2013).

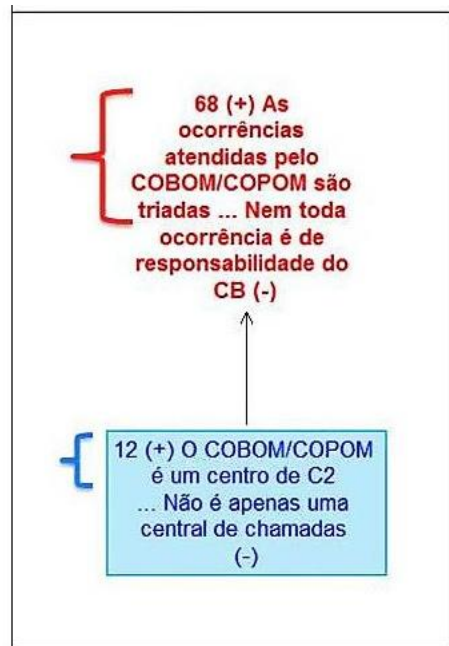


Figura 2.7 – Exemplo de ligação entre construtos bipolares (MANSO 2013)

Sobre a disposição dos construtos no mapa observa-se que eles estão relacionados por meio de setas indicando uma relação causal ou sequencial de maneira a garantir o sentido lógico do mapa completo (MANSO 2013). As setas podem conter ou não um sinal negativo, que orienta o polo negativo como a ideia principal do construto e não o contraste. Quando não há presença do sinal ocorre o oposto, a leitura do construto é sempre iniciada no polo positivo e o polo negativo serve apenas de contraste para o construto (COCHRAN *et al.*, 2011). Vale salientar que ao final da concepção do mapa SODA é possível a realização de diversas análises, uma delas é a identificação de grupos de construtos com alguma relação em comum por afinidade conceitual (GEORGIU, 2009). Ademais, a própria arquitetura do mapa SODA proporciona uma visualização de causa e efeito entre os construtos exibindo uma rede de ações ou decisões disponíveis (COCHRAN *et al.*, 2011; GEORGIU, 2012).

Além da análise do próprio mapa SODA, também é possível analisar os construtos quanto a seu posicionamento no mapa e seu relacionamento com os demais construtos, classificando-os em 3 categorias em ambos os casos (COCHRAN *et al.*, 2011; GEORGIU, 2012). As duas classificações se utilizam do conceito de implosão (*in-dregree*) e explosão (*out-dregree*) derivados da teoria de grafos, que traduz a quantidade de setas que saem (explosão) ou entram (implosão) em um construto (MANSO 2013).

Na classificação por conta do posicionamento os construtos podem ser:

- **Cauda** (*tail*) se eles possuem apenas explosões, isto é, não existem setas que entram, portanto são construtos que iniciam um ramo do grafo e, normalmente, estão na parte inferior do mapa SODA (COCHRAN *et al.*, 2011).
- **Cabeça** (*head*) se eles possuem apenas implosões, isto é, não existem setas que saem, portanto são construtos que finalizam um ramo do grafo e, normalmente, estão posicionados na parte superior do mapa SODA.
- **Opções Estratégicas** (*strategic options*) que são construtos que possuem implosões e explosões em graus variados e correspondem aos nós intermediários dos grafos entre as cabeças e as caudas (COCHRAN *et al.*, 2011; GEORGIU, 2012; MANSO, 2013).

Por conta da quantidade de implosões ou explosões, os construtos podem ser classificados como **implosivos** (*implosions*) se possuírem elevada quantidade de setas que entram; **explosivos** (*explosions*) se possuírem elevada quantidade de setas que saem; ou **dominantes** (*dominants*) se possuírem simultaneamente elevada quantidade de setas que entram e saem (MANSO, 2013).

Por fim pode ser feita uma análise macro do mapa concebido iniciando sua leitura pelos construtos cauda seguindo o sentido das setas até os construtos cabeça (COCHRAN *et al.*, 2011). Desta maneira é possível visualizar de maneira mais clara e objetiva a situação problemática identificando potenciais linhas de ação para solucionar o problema (MANSO, 2013).

2.5 Comando e Controle – C²

2.5.1 Revisão de Literatura Contextual sobre C²

Assumindo o modelo de Revisão de Literatura apresentado por Khan (2003) este trabalho se propõe a construir uma revisão **configurativa** sobre os principais trabalhos que tratam do conceito de C² analisados pelo autor (DRESCH, 2013; DRESCH *et al.*, 2015). Neste sentido, as duas primeiras questões norteadoras, destacadas no Capítulo 1, são os balizadores desta revisão, portanto as produções acadêmicas a serem exploradas devem trazer um entendimento maior sobre o conceito de C², suas definições, partes integrantes, métricas de desempenho, etc. Ademais, como critério de seleção, foram elencadas as publicações mais significantes sobre C², ou seja, publicações que tratassem Comando e Controle de maneira

ontológica ou tratassem de detalhes específicos sobre a aplicação de C² na logística ou no gerenciamento de projetos. Dentre os trabalhos elencados vale ressaltar o trabalho de Manso (2013) e Eisenberg (2018), haja vista que o primeiro estabelece uma revisão de literatura detalhada sobre o histórico e conceitos fundamentais de C² até aquela data. Já o segundo realiza uma análise mais atual da produção acadêmica sobre C² utilizando como critério de classificação os quatro domínios de Guerra Centrada em Rede (*Network Centric Warfare - NCW*) descritos por Alberts (2011). A Figura 2.8 apresenta o resultado obtido considerando os quatro domínios de Guerra Centrada em Rede: Domínio Físico, Domínio da Informação, Domínio Social e Domínio Cognitivo.

Físico	Info.	Social	Cog.	QTD
■				1
	■			3
		■		7
			■	11
■	■			10
■		■		1
■			■	4
	■	■		7
			■	2
	■	■	■	21
■	■			4
■		■		5
■	■	■		5
	■	■	■	9
■	■	■	■	7

Figura 2.8 – Trabalhos em C² publicados entre 1997 e 2018 segregados por domínio da Guerra Centrada em Rede (NCW) (Adaptado de EISENBERG *et al.*, 2018)

O resultado da revisão de literatura mostrou-se mais extenso que o esperado inicialmente, abrangendo publicações da década de 70 até o ano de 2018. A Tabela 2.5 apresenta as referências consideradas, por este autor, como as mais relevantes para a compreensão do conceito de Comando e Controle e cujos fundamentos tem implicação no problema de pesquisa.

Tabela 2.5 – Cronologia de trabalhos sobre C² mais relevantes para a pesquisa

Tipo	Título	Referência	Abordagem
Artigo não publicado	<i>Destruction and Creation</i>	(Boyd, 1976)	Apresenta a fundamentação teórica para o Ciclo OODA, que seria proposto posteriormente.
Apresentação	<i>Patterns of conflict</i>	(Boyd, 1986)	Propõe o Ciclo OODA de forma resumida.
Apresentação	<i>The essence of winning and losing</i>	(Boyd, 1996)	Congrega os <i>briefings: Organic design for command and control; Strategic game of ? and ?; e Conceptual spiral</i> . Apresenta o Ciclo OODA expandido.
Livro	<i>Fleet Tactics: Theory and Practice</i>	(Hughes, 2000)	Discute vários aspectos sobre Comando e Controle.
Livro	<i>Command Arrangements for Peace Operations</i>	(Alberts; Hayes, 2004)	Analisa as características dos diferentes arranjos de Comando e Controle utilizados em diversas missões de paz ao redor do mundo.
Artigo	<i>Network robustness and graph topology.</i>	(Dekker, AH; Colbert, 2004)	Apresenta a importância da topologia de rede utilizada em C ² e valida a robustez da topologia de C ² limítrofe através da ferramenta CAVALIER
Livro	<i>Power to the Edge: Command and Control in the Information Age</i>	(Alberts; Hayes, 2005)	Apresentam conceitos fundamentais sobre Comando e Controle e discutem a evolução dos tipos de C ² em função do surgimento da era da informação.
Artigo	<i>Command and control (C2): Adapting the distributed military model for emergency response and emergency management</i>	(Chumer; Turoff, 2006)	Apresentam três perspectivas de aplicação do conceito de Comando e Controle no contexto de gerenciamento de emergências.
Artigo	<i>Understanding Command and Control</i>	(Alberts; Hayes, 2006)	Discutem em profundidade diversos aspectos de Comando e Controle. Apresentam algumas métricas para avaliação de C ² .
Livro	<i>Planning: Complex Endeavors</i>	(Alberts; Hayes, 2007)	Discutem o planejamento do Comando e Controle em situações complexas.
Livro	<i>Science, strategy and war: The strategic theory of John Boyd.</i>	(Osinga, 2014)	Explora os trabalhos de John Boyd, em especial o ciclo OODA e contextualiza os conceitos apresentados por ele no C ² da época evidenciando a aderência do ciclo OODA ao conceito de Guerra Centrada em Rede (NCW)

Tipo	Título	Referência	Abordagem
Artigo	<i>Agility, focus, and convergence: The future of command and control</i>	(Alberts, 2007)	Disserta sobre as deficiências do conceito convencional de Comando e Controle e aponta para uma proposta que atenda as complexidades dos contextos atuais.
Livro	<i>Command & Control of Canadian Aerospace Forces: Conceptual Foundations</i>	(English, 2008)	Disserta sobre os fundamentos e sobre as características do Comando e Controle adotado no Canadá.
Artigo	<i>Problem structuring methods in military command and control</i>	(Liao, 2008)	Apresenta os Métodos de Estruturação de Problemas (PSM) como ferramentas que auxiliam o C ² Operacional.
Artigo não publicado	<i>Superioridade da informação na guerra modernas</i>	(Dias 2009)	Disserta a respeito da utilização de informação e contrainformação como instrumento militar para impactar de maneira social, financeira e política alvos estratégicos.
Livro	<i>SAS 065 - NATO NEC C² maturity model</i>	(Alberts, Huber e Moffat, 2010)	Apresentam o modelo de maturidade do Comando e Controle baseado em rede. Adicionalmente, discutem a metodologia de experimentação utilizada.
Artigo	<i>Design of command and control organizational structures: from years of modeling to empirical validation</i>	(Levchuk e Pattipati, 2010)	Revisam a evolução das estruturas de C ² feitas ao longo do tempo e sua respectiva adaptação aos contextos de gerenciamento de desastres. Apresentam uma comparação entre dois modelos de C ² .
Artigo	<i>Boyd's OODA Loop (It's Not What You Think)</i>	(Richards, 2011)	Faz uma revisão abrangente de toda obra de John Boyd e apresenta várias considerações sobre o Ciclo OODA.
Livro	<i>The agility advantage: a survival guide for complex enterprises and endeavors</i>	(Alberts, 2011)	Apresenta em detalhes o conceito de Agilidade em C ² contemporâneo, Foco e Convergência, e como melhor seu desempenho.
Artigo	<i>Orientation: Key to the OODA Loop - The Culture Factor</i>	(Maccuish, 2012)	Discute a importância da fase de orientação do Ciclo OODA sob a perspectiva específica do fator cultural.
Artigo	<i>Operationalizing and Improving C2 Agility: Lessons from Experimentation</i>	(Alberts; Manso, 2012)	Apresenta algumas aplicações do modelo de C ² contemporâneo de Foco e Convergência e aponta suas principais dificuldades de implantação.

Tipo	Título	Referência	Abordagem
Tese	<i>Comando e Controle para o Gerenciamento de Desastres</i>	(Manso, 2013)	Propõe um modelo de gerenciamento de desastres fundamentado no conceito de C ² utilizando SODA como método de estruturação de problemas.
Artigo	<i>Essential Structures of C2 Subsystems and Interaction Logics to Agility</i>	(Qin; Chen, 2014)	Disserta sobre a implementação de um Sistema de informatizado de C ² para atender a demanda Logística de Guerra centrada em rede (NCW)
Livro	<i>All edge: Inside the new workplace networks</i>	(Spinuzzi, 2015)	Disserta sobre a utilização do conceito de C ² apresentado por Alberts em contextos empresariais e organizacionais na cultura moderna.
Artigo	<i>Network Foundation for Command and Control (C2) Systems: Literature Review</i>	(Eisenberg et al., 2018)	Apresenta uma revisão de literatura sobre os avanços de C ² sob a perspectiva de NCW e propõe quatro domínios científicos para publicações em Comando e Controle.

A partir das publicações encontradas é possível explorar os conceitos sobre C² de forma geral para aplicá-los de forma particular no escopo definido de C² LOG. Para tanto, por meio da fundamentação teórica será possível associar o conteúdo apresentado nesta revisão de literatura e, ainda estabelecer os paralelos dos fundamentos de Comando e Controle no caso particular de gerenciamento de projetos aeronáuticos da FAB, Capítulos 3 e 4.

2.5.2 Conceitos sobre Comando e Controle

De acordo com a definição do Departamento de Defesa Norte-americano (DoD), Comando e Controle é “O exercício direcionado de uma autoridade, propriamente designada como Comandante, sobre forças sob seu comando visando completar uma missão” (DOD, 2017). Embora o Comando e Controle contemporâneo envolva um nível de complexidade muito alta, na ausência de uma definição mais distinta sobre C² as nações participantes da OTAN adotam o mesmo conceito, e nomenclatura, de Comando e Controle para facilitar seu entendimento (AKSIT, 2013). Contudo Alberts, Hayes e Moffat salientaram, por meio do programa de pesquisa em Comando e Controle da OTAN (CCRP), que a definição da OTAN para C² estava baseada em práticas militares tradicionais e, portanto, não tem capacidade de comportar a complexidade dos esforços que existem no contexto contemporâneo das atividades de Comando e Controle (ALBERTS, 2010).

2.5.3 Aspectos Gerais

Adotando o entendimento de Manso (2013) sobre C^2 como uma “ferramenta multidisciplinar de gestão” aplicado à dimensão de “Processo” descrita por Chummer (CHUMER; TUROFF, 2006), é possível evidenciar o Comando e Controle como uma ferramenta de apoio à decisão, dada sua natureza multidisciplinar (HUGHES, 1986). Considerando ainda que o processo de tomada de decisão é um dos principais pilares do C^2 , Alberts (ALBERTS; HAYES, 2005) estabelece quatro domínios da Guerra Centrada em Rede, detalhados adiante, que envolvem as atividades de Comando e Controle formando uma cadeia de valores que auxiliam os decisores para a escolha das melhores linhas de ação (ALBERTS; HAYES, 2005, 2006; ENGLISH, 2008).

Embora os conceitos isolados de “Comando” e “Controle” não traduzam em sua amplitude o entendimento de C^2 , Alberts (ALBERTS; HAYES, 2005, 2007) propõe que “Comando” seja a prerrogativa mínima estabelecida que proporcione as condições de definir objetivos, responsabilidades, regras e restrições em uma conjuntura determinada. Por sua vez, “Controle” seria a propriedade de monitorar e adequar esta conjuntura a partir da prerrogativa estabelecida. Estas definições fundamentam o entendimento mais adequado para o C^2 contemporâneo que, sugerido por Alberts (ALBERTS, 2007, 2010, 2011), deveria ser definido como “Foco e Convergência”. Segundo ele, “o termo Foco transmite a ideia de que um conjunto de entidades compartilhando o entendimento de uma situação por conta de um propósito coletivo comum, e o termo Convergência se refere a capacidade deste conjunto de entidades em empregar informações e recursos para progredir e alcançar o propósito coletivo comum” (ALBERTS, 2010). O desenvolvimento do conceito de C^2 pode ser observado em detalhes no **Apêndice A1**, atualmente, o termo “Comando e Controle - C^2 ” ainda é utilizado, em vez de “Foco e Convergência”, visando evitar mal-entendidos a respeito do assunto em operações militares conjuntas (AKSIT, 2013).

2.5.4 Arquitetura de C^2

Em termos de arquiteturas de C^2 , para que esta seja estabelecida é necessário primeiro identificar alguns aspectos como sua Estrutura, Interoperabilidade, Flexibilidade e Agilidade (ALBERTS, HAYES, 2005). Sobre a Estrutura temos basicamente três tipos de modelos que traduzem o tipo de relação entre os elementos do C^2 e grau hierárquico entre eles. As estruturas podem ser representadas por organogramas, redes de comunicação, diagramas processuais, etc. e sua robustez pode ser mensurada pela conectividade entre cada elemento ou nó do modelo

(DEKKER, AH; COLBERT, 2004; ENGLISH, 2008). A Figura 2.9 ilustra os três tipos básicos de estrutura de C^2 , e suas descrições seguem abaixo:

- **Tradicional:** Estrutura de Comando completamente centralizado e execução descentralizada;
- **Híbrida:** Estrutura de Execução descentralizada e Comando colaborativo entre mais elementos, portanto, menos centralizado que a Tradicional; e
- **Limítrofe:** Estrutura de Execução e Comando completamente descentralizado e auto sincronizada

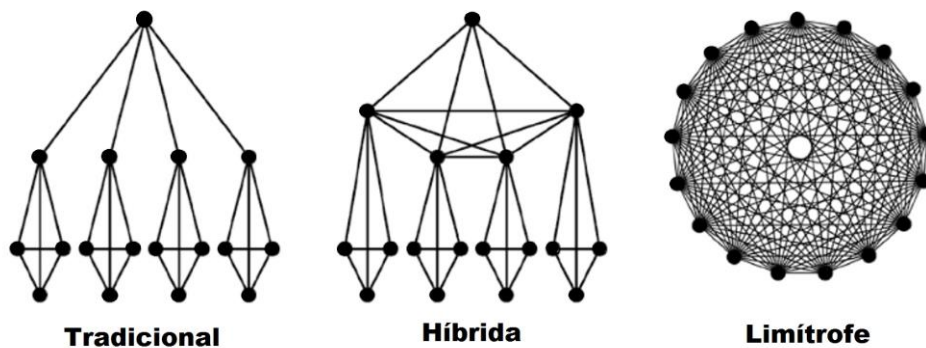


Figura 2.9 Tipos de estruturas de C^2

A interoperabilidade de um C^2 é um aspecto altamente dependente da estrutura de C^2 estabelecida, pois traduz o grau de conectividade entre os elementos do C^2 . Este aspecto também é influenciado pelo envolvimento das entidades de comando e o grau de liberdade para compartilhamento das informações entre eles.

A flexibilidade do C^2 é o aspecto que controla o grau de liberdade das atividades de C^2 para alcançar o objetivo determinado. Diretamente relacionado com o nível de incerteza e objetivos estabelecidos para o contexto do C^2 , a flexibilidade aumenta as possibilidades de atuação e a capacidade de superar obstáculos (ALBERTS, HAYES, 2005).

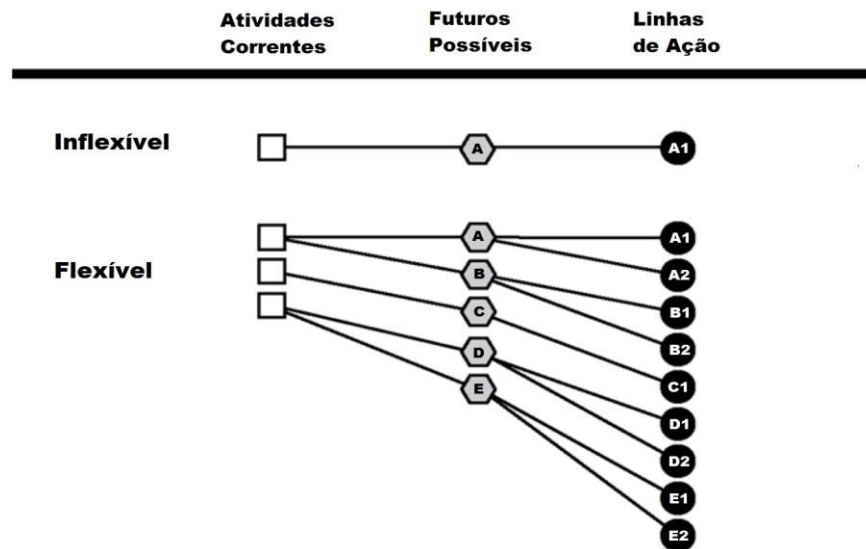


Figura 2.10 – Linhas de Ação de C² em função da flexibilidade

Por fim, o último aspecto é a Agilidade que traduzida como a capacidade de lidar, de maneira bem-sucedida, com as mudanças nas circunstâncias, ou seja, mais que a velocidade dos processos de C², agilidade a capacidade de se adaptar ao efeito da complexidade e incerteza em um contexto (ALBERTS, 1985; 2011). A Agilidade tem como fator limitante o nível de maturidade do próprio C², sendo possível incrementar esta capacidade à medida que o desempenho do C², traduzido pelo seu nível de maturidade, progride. (ALBERTS, 2010)

Este conceito de Agilidade está diretamente relacionado com o processo decisório dentro do C², uma vez que também caracteriza o quão rápido as quatro fases do ciclo OODA são executadas (OSINGA, 2014). A primeira etapa, Observar, trata da aquisição de informações do contexto a que está inserido. A segunda, Orientar, trata da abordagem a qual as informações coletadas serão submetidas, isto é, a análise das informações para visualização das linhas de ação em potencial. A terceira, Decidir, trata propriamente de escolher qual das linhas de ação é a mais adequada para o contexto. E, finalmente, Agir, trata de inferir ou não uma mudança no contexto visando atingir o propósito planejado (BOYD, 1976; 1986; 1987a; 1987b; 1992; RICHARDS, 2011).

Em meados da década de 90 o ciclo OODA ganhou mais complexidade e ênfase na segunda etapa, “Orientar”, conforme pode ser observado na Figura 2.11. Foi incorporada a análise a ser realizada nesta etapa agregando aspectos como cultural, genético, histórico, entre outros. (BOYD, 2010). Neste novo entendimento, o ciclo OODA estabelece atalhos no processo ligando diretamente “Orientar” à “Observar” e “Agir”, além de propor que todas as etapas do

ciclo influenciem a etapa “Observar” por conta de potenciais mudanças na realidade observada como reação às interações do ciclo OODA (BOYD, 2010; MACCUISH, 2012).

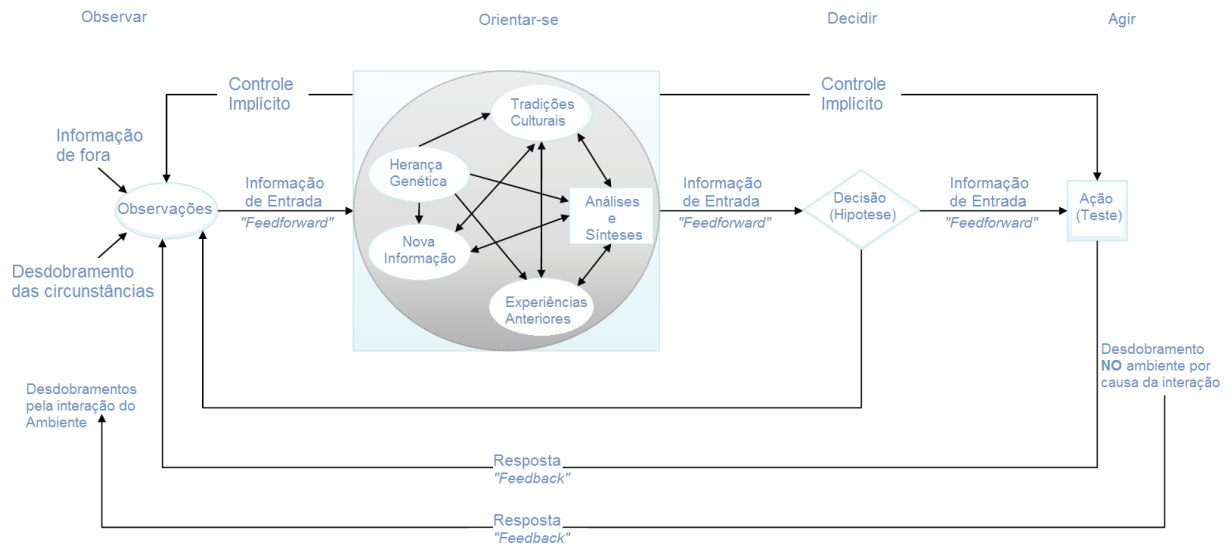


Figura 2.11 – Ciclo OODA Detalhado (Traduzido de ALBERTS, 2011)

A validade da utilização do ciclo OODA como um ciclo de melhoria contínua pode ser percebida por meio do paralelo entre o OODA e o processo de Focalização de Goldratt (GOLDRATT, 1990). A teoria das Restrições (*Theory of Constraints – TOC*), apresenta o processo de Focalização estabelecendo cinco etapas que compõe um ciclo de melhoria contínua. Estas etapas podem ser observadas no ciclo OODA, conforme o comparativo apresentado na Tabela 2.6, e são amplamente utilizadas em problemas de aprimoramento de gestão.

Tabela 2.6 – Comparativo entre OODA e Focalização

Ciclo OODA (<i>Boyd</i>)		X	Processo de Focalização (<i>Goldratt</i>)	
2	Orientar-se		1	Identificar a(s) restrição(ões) do sistema
3	Decidir		2	Decidir como explorar a(s) restrição(ões) do sistema
4	Agir		3	Subordinar tudo o mais à decisão anterior
1	Observar		4	Elevar a(s) restrição(ões) do sistema
			5	Se em um passo anterior uma restrição tiver sido quebrada, volte ao passo 1

Quanto às atividades de C², Alberts e Hayes (2005) propõem que estas estejam inseridas em ao menos um dos seguintes domínios da Guerra Centrada em Rede:

- **Da Informação:** que é o domínio onde a informação é criada, manipulada e compartilhada;
- **Cognitivo:** é o domínio que contém as crenças, valores, percepções e é onde as decisões são feitas;
- **Físico:** que é o domínio das ações, onde as atividades de C² se materializam no ambiente; e
- **Social:** é o domínio que contém as interações entre os agentes de C², ou seja, os decisores e atores.

Ou seja, todas as observações, análises e ações, originadas no C² estão contidas em um ou mais destes domínios e, portanto, os agentes responsáveis por essas ações também estão sujeitos a estes domínios seja por conta de atuarem diretamente ou por conta de sua influência indireta. Em 2010, contudo, Alberts sugere uma sobreposição entre os domínios definindo elementos que interagem entre si nos diversos domínios, este aprimoramento na percepção dos domínios fundamenta o conceito de guerra centrada em rede (*Network-Centric Warfare* - NCW) e bem como as variáveis que definem o grau de maturidade de C² (ALBERTS, 2007, 2011; ALBERTS; HAYES, 2007; ALBERTS; HUBER, MOFFAT, 2010).

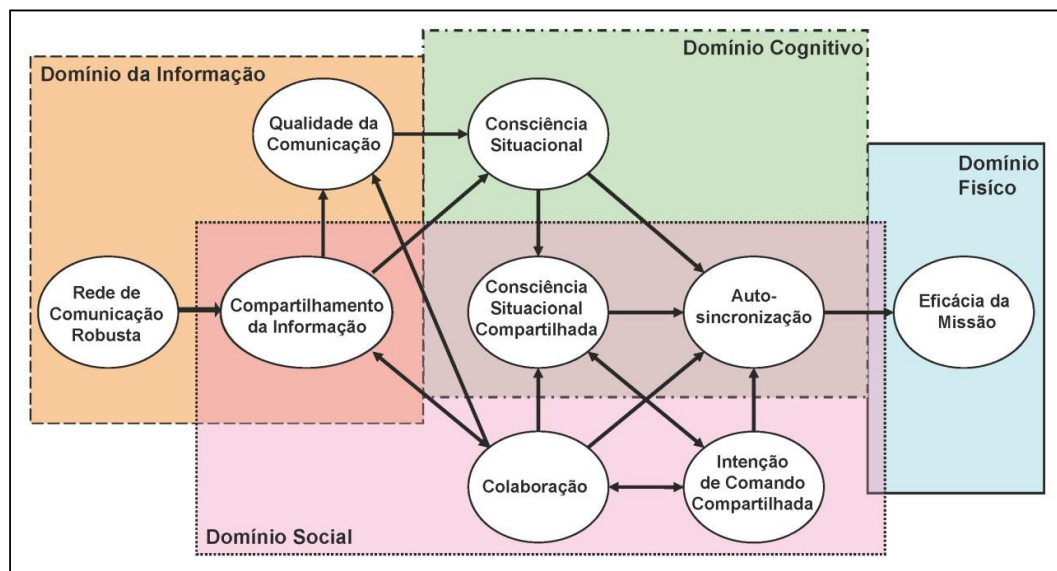


Figura 2.12 – Elementos de C² em seus respectivos domínios na percepção de “NCW”
(MANSO, 2013)

2.5.5 Desempenho de Comando e Controle

Em continuidade ao desenvolvimento dos conceitos sobre C², Alberts, Huber e Moffat (2010) estabeleceram cinco níveis de maturidade, relacionados diretamente ao Desempenho de C², haja vista essa correlação, o desempenho de C² que podem ser caracterizados por três variáveis. Estas variáveis carregam toda a fundamentação teórica produzida sobre C² e buscam sintetizar, conforme apresentado na Figura 2.13, as principais características que tenham condições de mensurar um Comando e Controle observado, a saber:

- 1) **Autonomia de Decisão:** Esta variável mensura a autonomia de decisão, ou poder de decisão real, de todo o colegiado de decisores do C² face ao contexto observado. Por meio dela é possível mensurar o quanto de poder decisório cada participante do colegiado abdica para benefício da coletividade. Vale ressaltar que o poder, ou autonomia de decisão apontado nesta variável não trata apenas dos direitos legais exercidos pelos participantes, mas agrega também os direitos implícitos, regras, práticas, etc.
- 2) **Interação:** Esta variável mensura o nível, ou padrão, de interação entre os participantes do C². Ou seja, a capacidade e possibilidade de interação entre todos participantes visando “observar” e se “orientar” sob o máximo de perspectivas possíveis. Esta variável avalia a eficiência na identificação de oportunidades, na sintetização de capacitações distintas e a conectividade entre todos os participantes; e
- 3) **Compartilhamento de Informações:** Esta variável mensura o quanto de informações são compartilhadas e em que nível de qualidade, ou detalhamento, elas são compartilhadas. Por meio desta variável é possível identificar qual o nível de consciência situacional de todos os agentes do C².

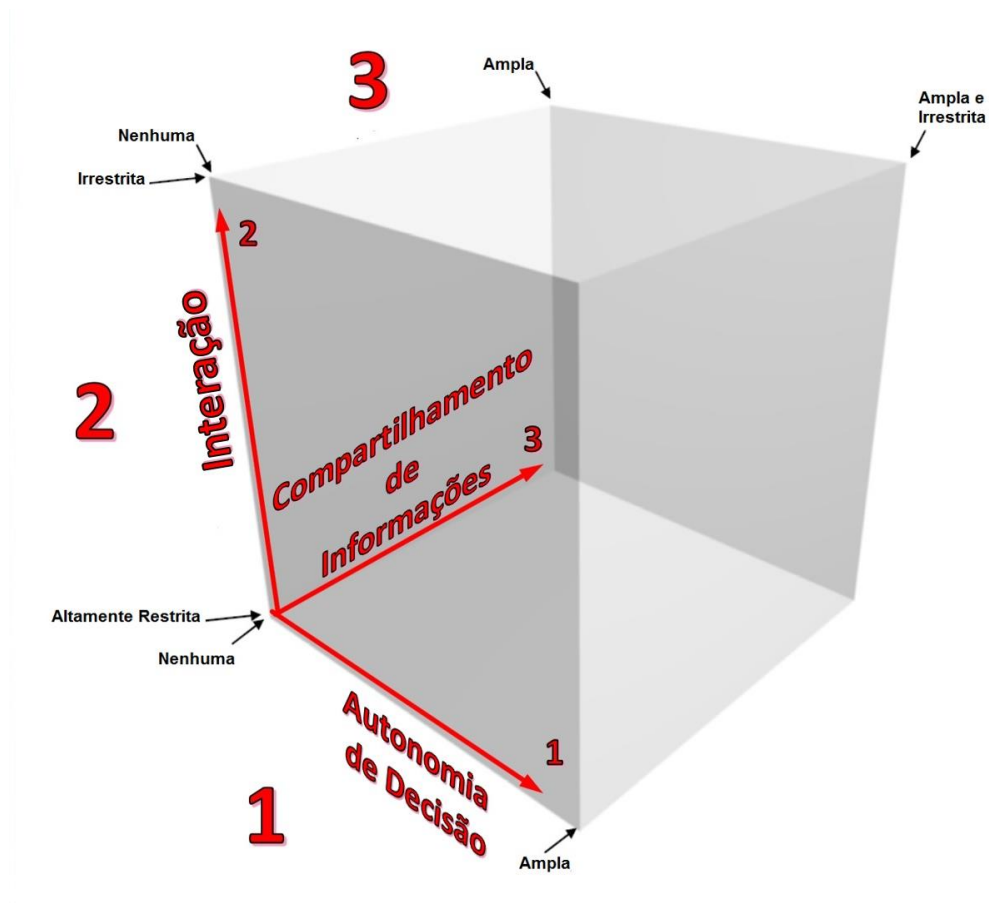


Figura 2.13 – Variáveis de C²

A partir destas variáveis é possível mensurar em quais níveis de maturidade o C² observado tem condições de atuar. Vale ressaltar que a identificação do nível de maturidade de um C² não está associado à sua atuação presente no contexto observado, mais sim a capacidade de atuar em qual nível no contexto observado. Sendo assim é possível que um C² analisado atue com uma abordagem centralizada e arquitetura tradicional no contexto observado e ainda assim possua uma maturidade de nível elevado. Isso ocorre tendo em vista que, conforme apresentado na Figura 2.14, um C² de nível elevado pode transitar entre os níveis inferiores e atuar, portanto, com abordagens e arquiteturas características destes níveis. Contudo, Alberts ressalta que o esforço para a mudança de nível, mesmo de um nível superior para outro inferior, pode ter um custo maior que sua manutenção em nível elevado (ALBERTS; HUBER, MOFFAT, 2010).

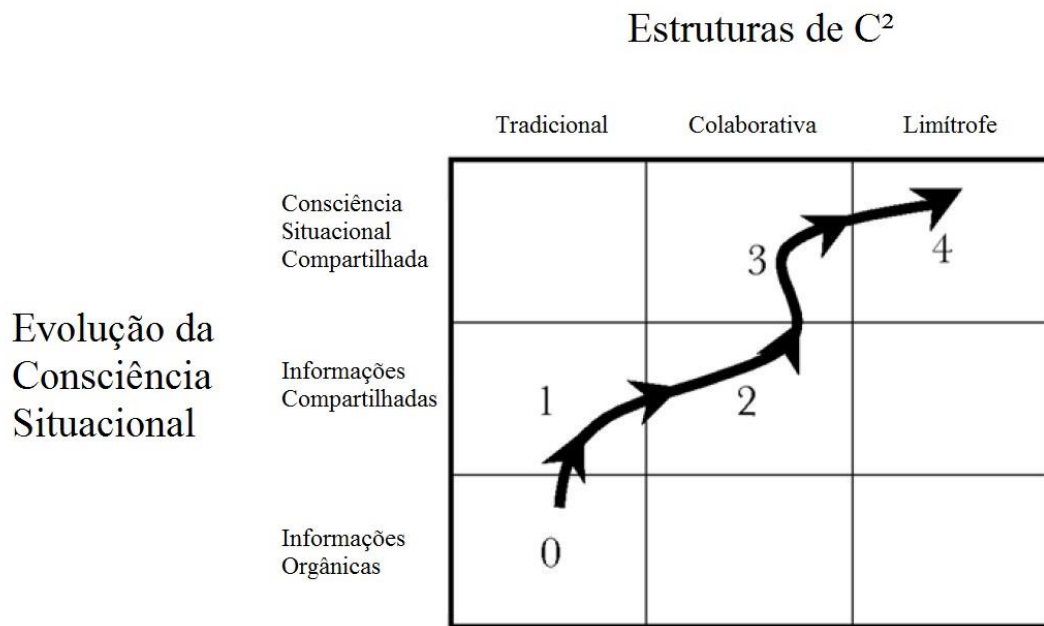


Figura 2.14 – Níveis de Maturidade de C² em função do Compartilhamento de Informações
(Adaptado de ALBERTS; HUBER, MOFFAT, 2010)

Sendo assim, de acordo com Alberts, Huber e Moffat (2010) os cinco níveis de maturidade de Comando e Controle e suas características podem ser caracterizados como segue:

- 1) **C² Conflitado:** Trata da maturidade inicial e se caracteriza por não haver interoperabilidade, isto é, as ações de C² neste nível são isoladas e independentes. Portanto os impactos negativos com potenciais agentes no mesmo contexto tornam-se inevitáveis e, conseqüentemente dificultam as atividades de C². As informações veiculadas neste Comando e Controle são apenas de caráter orgânico, isto é, observadas ou produzidas por ele mesmo e, portanto, possuem baixa confiabilidade. Embora este seja o pior nível de recomendação que o C² aprimore para o próximo estágio, é comum observar este nível de maturidade em situações de calamidade, em operações especiais sob território inimigo, ou outro contexto em que as condições estejam tão degradadas que não é possível aprimorar o nível de C²
- 2) **C² Desconflitado:** Trata do primeiro nível de C² onde existe coordenação entre agentes. Nesta maturidade é possível estabelecer restrições para o contexto pois existe, mesmo que mínimo, um compartilhamento de informações e atividades a serem realizadas. Contudo, neste nível de C² ainda não existem coordenações entre agentes e, portanto, o padrão de interação entre eles é muito limitado e completamente focado. O Compartilhamento de informações fica restrito apenas ao estabelecimento dos limites para atividades de cada agente isolado, sem interferências ou conflitos.

- 3) **C² Coordenado:** A partir deste nível de maturidade já é possível a utilização de forças combinadas e interações em diferentes ambientes como marítimo em conjunto ao terrestre e aéreo. Nele já existe alocação de direitos de decisão entre os agentes de C², de maneira a viabilizar a execução de planejamentos conjuntos e a coordenação de processos. Neste nível o padrão de interação é mais alto, contudo, ainda limitado e bem restrito aos objetivos estabelecidos. O Compartilhamento de informações também é maior e passa abordar coordenação de áreas e funções entre os agentes do contexto.
- 4) **C² Colaborativo:** Caracterizado pela ampla interação entre os agentes, este nível de maturidade envolve o compartilhamento de recursos e sua efetividade é significativamente maior que a soma das efetividades de cada agente do contexto. Requer um compartilhamento de informações que ultrapasse as restrições área e funções estabelecidas individualmente pelos agentes. Neste nível, o planejamento é compartilhado entre todos e os processos e são executados de maneira colaborativa, possibilitando uma consciência situacional muito maior e, conseqüentemente um controle mais efetivo do contexto.
- 5) **C² Limítrofe:** Este é o nível máximo possível em maturidade de C² a requerer uma abordagem de Comando e Controle Livre e auto sincronizada. Neste nível a interação entre os todos os agentes é ampla e irrestrita, todas as informações relevantes são acessíveis e estão à disposição de todos os agentes. É interessante observar que por compartilharem a mesma consciência situacional não existe uma alocação explícita de direitos de decisão, isto é, as prerrogativas são dinâmicas e adaptadas à situação emergente dentro do contexto.

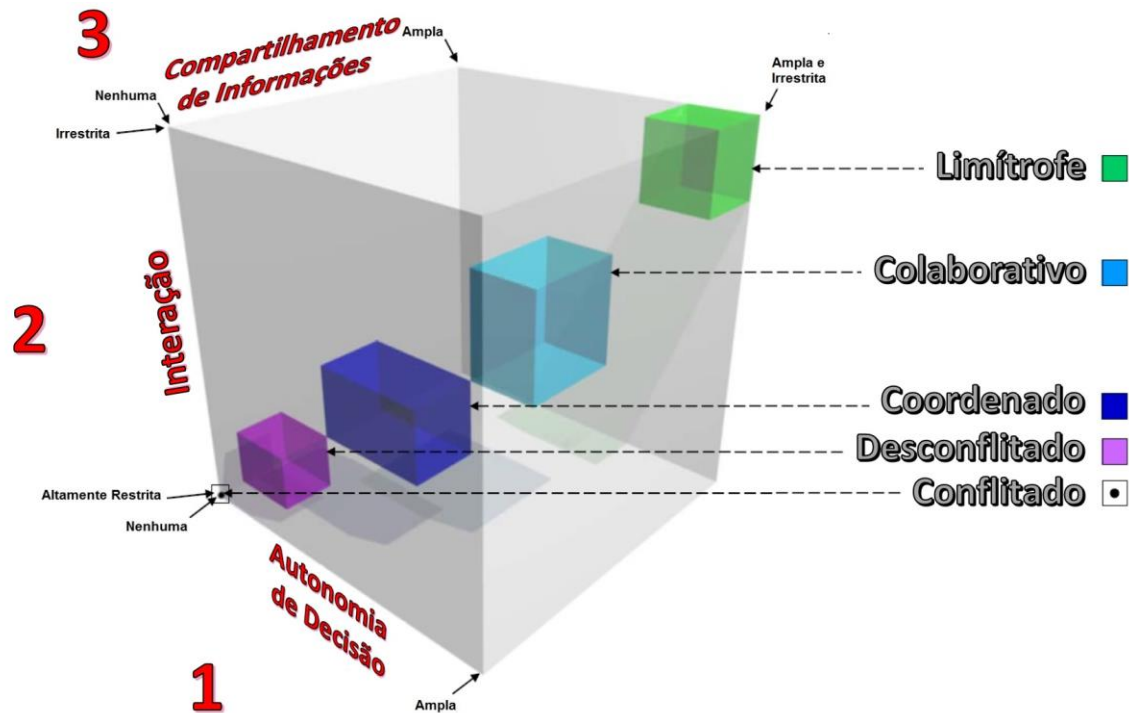


Figura 4 – Níveis de Maturidade em função das três variáveis de C² (Adaptado de ALBERTS; HUBER, MOFFAT, 2010)

Por fim, dado o panorama geral de cada nível de maturidade, Alberts discorre sobre 3 quesitos que descrevem mais detalhadamente as características destes níveis (ALBERTS; HUBER, MOFFAT, 2010). Estes quesitos evidenciam as distinções entre as maturidades de C² e apresenta uma possibilidade de avaliar o desempenho de um C² por meio da identificação de seu nível de sua maturidade. Isso posto, as Tabelas 2.7 até 2.9 apresentam as características de cada quesito em cada nível de maturidade, a saber:

Tabela 2.7 – Avaliação do padrão de interação entre os elementos do C² (Adaptado de ALBERTS; HUBER, MOFFAT, 2010)

Paradigma de Interação no Colegiado do C ²			
Maturidade de C ²	Foco do Agrupamento	Nível de Conectividade Interna	Frequência de Interação
C ² Limítrofe	Concentrado apenas nos Objetivos e Tarefas	Completa ou Total	Dinâmica e Adaptativa conforme a situação
C ² Colaborativo	A maioria nas Tarefas e Atividades e pouco nas Entidades	Rica	Contínua ou quase contínua
C ² Coordenado	A maioria nas Entidades e pouco nas Tarefas e Atividades	Limitada	Periódica
C ² Desconflitado	Apenas nas Organizações	Mínima	Eventual
C ² Conflitado	Apenas nas Organizações	Nenhuma	Nenhuma

Tabela 2.8 – Avaliação da efetividade de C² (Adaptado de ALBERTS; HUBER, MOFFAT, 2010)

Efetividade do C ²			
Maturidade de C ²	Nível de Compartilhamento da Consciência Situacional	Nível de Compartilhamento do Entendimento das Informações	Adaptabilidade da Coletividade de Agentes
C ² Limítrofe	Ampla, Dinâmica, Adaptativa e Profunda	Ampla, Dinâmica, Adaptativa e Profunda	Alta
C ² Colaborativo	Significante	Significante	Moderada
C ² Coordenado	Limitada	Limitada	Limitada
C ² Desconflitado	Focada nas Restrições	Nenhuma	Extremamente Limitada
C ² Conflitado	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma

Tabela 2.9 – Avaliação do esforço para manter o C² eficaz (Adaptado de ALBERTS; HUBER, MOFFAT, 2010)

Esforço para Eficácia do C²			
Maturidade de C²	Eficácia Relativa (Nível de Envolvimento)	Eficiência dada Eficácia	Agilidade dos Processos
C² Limítrofe	Sinergia Dinâmica e Adaptativa	Altamente Eficiente	Proativa ao longo de um amplo Leque de Condições
C² Colaborativo	Sinergia Substancial entre as Áreas e Funções	Muito Eficiente entre as Áreas e Funções	Substancial, Precisa e Contínua
C² Coordenado	Sinergia Limitada	Eficiência Limitada	Lenta, Reativa e Limitada às Funções e Ações
C² Desconflitado	Limitada a evitar Custos de Atuações Individuais e Prejudiciais à Coletividade	Pouca Eficiência e com sub-utilização de recursos	Inflexível nos Processos Específicos e Vulnerável nos Conjuntos
C² Conflitado	Atuações Individuais e Prejudiciais à Coletividade	Infeciente e com Desperdício de Recursos	Frágil e Vulnerável nos processos Conjuntos

Embora as características de cada quesito já proporcionem um direcionamento do que deve ser aprimorado em C² para alcançar maiores níveis de maturidade, ao longo dos últimos anos diversos autores apontam para mais algumas características, também importantes, que devem ser consideradas por agentes envolvidos com C² (ALBERTS, 2007, 2011; ALBERTS; HAYES, 2005; ALBERTS; HUBER, MOFFAT, 2010; LEVCHUK; PATTIPATI, 2010). Estas características foram sintetizadas por Manso (2013) e seguem abaixo:

- Habilidade para compreender o contexto operacional;
- Interoperabilidade;
- Disponibilidade de recursos adequados para o emprego;
- Habilidade para orquestrar tais recursos no tempo correto;
- Adaptabilidade;
- Flexibilidade;
- Sustentabilidade;
- Robustez;
- Agilidade.

Vale salientar que ao longo das duas últimas décadas os modelos e conceitos que Alberts propôs foram validados em diversos contextos, desde operações militares de treinamento até conflitos armados como a operação “*Iraq Freedom*” e grandes desastres naturais como “Furacão Katrina” (ALBERTS; HUBER, MOFFAT, 2010). Atualmente programas de pesquisa como CCRP (*Command and Control Research Program*), atrelado ao Departamento de Defesa Norte-Americano (DoD) mantém linhas de pesquisa orientadas ao conceito contemporâneo de C², nominado por Alberts de “Foco e Convergência”, bem como no conceito de “Agilidade” buscando melhorar as métricas de desempenho de C² (ALBERTS, 2007, 2011; ALBERTS; HAYES, 2007; ALBERTS; MANSO, 2012).

3 Metodologia

Estabelecido o problema de pesquisa e descritas as características dos métodos que serão utilizados nesta dissertação, este capítulo propõe um modelo de SSM que atenda a demanda do problema de pesquisa, seja relevante para um contexto problemático e contribua academicamente nos hiatos encontrados na revisão de literatura.

O caráter prático do problema de pesquisa combinado à relevância da aplicação de um modelo que atenda o contexto problemático no C² LOG da FAB materializa motivação suficiente para a pesquisa. Contudo, ainda que o contexto analisado se restrinja à fase operação e manutenção de projetos, a elevada complexidade dos processos envolvidos bem como a extensão da fase de operação de um projeto favorece a utilização de modelos de estruturação de problemas baseados em SSM. Neste sentido a proposta de um modelo de SSM para planejar ações de melhoria no C² da Logística de projetos da FAB pode ser caracterizada como um artefato de DSR tipo método, haja vista seu objetivo e etapas bem definidas, e justifica a utilização do paradigma de pesquisa proposto pela *Design Science*.

3.1 Detalhamento do Modelo Proposto

Esta dissertação propõe um modelo para aplicação de SSM visando o aprimoramento de processos no contexto de Comando e Controle na logística de projetos da FAB, definido como C² LOG. Uma das principais características deste modelo está no fato de utilizar todos os conceitos do SSM associados às relações interpessoais e transportá-los para as relações entre Organizações Institucionais da Força Aérea que estejam envolvidas na logística de projetos. Ademais, o modelo proposto se caracteriza como híbrido pelo fato de utilizar outras metodologias como mapas conceituais e mapa SODA como ferramentas para desenvolver um planejamento sistêmico de atividades.

Conforme ilustrado na Figura 3.1, este trabalho utilizou a estrutura em três fases do modelo de SSM proposto por Georgiou (GEORGIOU, 2012, 2015), a saber:

- Fase 1. Produção de conhecimento e entendimento do problema;
- Fase 2. Identificação das transformações; e
- Fase 3. Planejamento sistêmico.

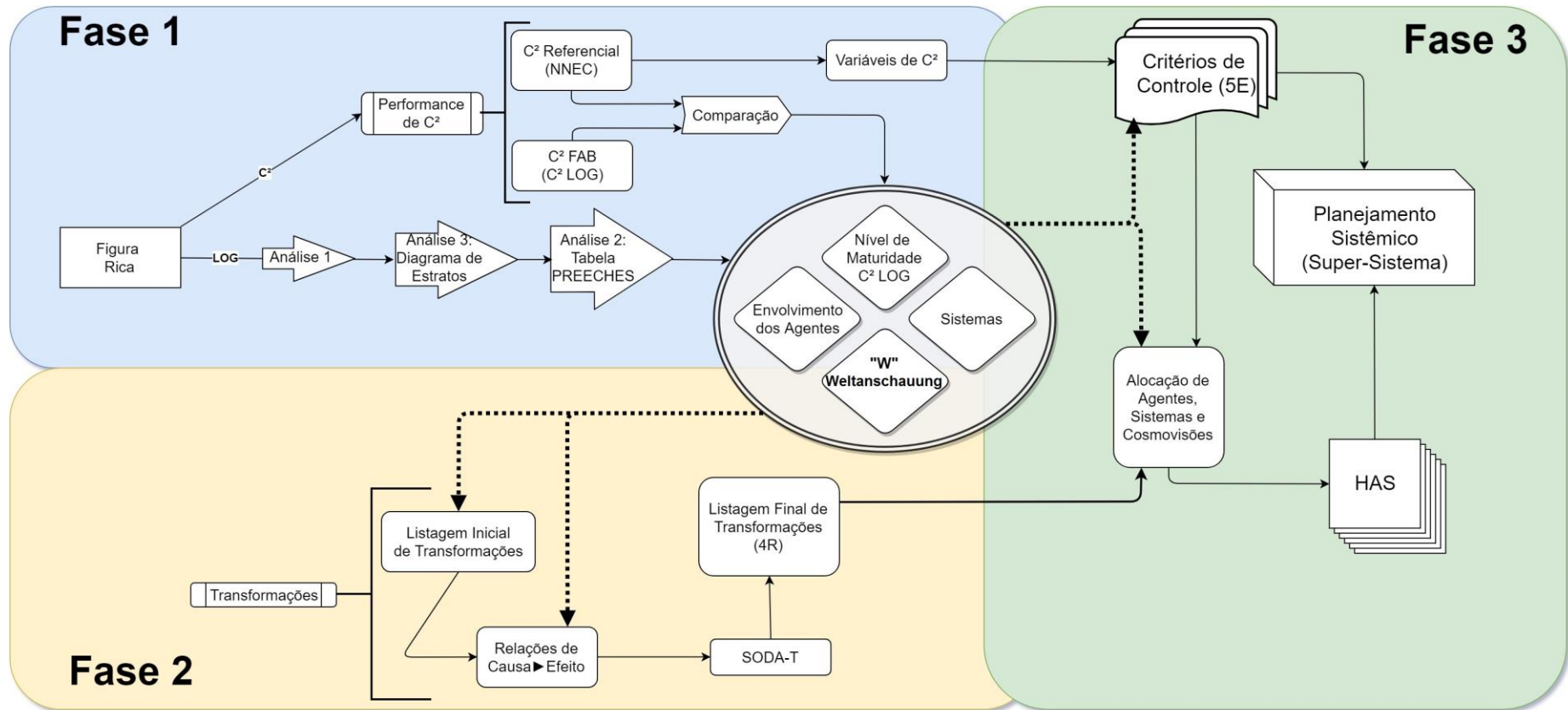


Figura 3.1 – Proposta de modelo para aplicação de SSM visando o aprimoramento do C² LOG da FAB.

3.1.1 FASE 1 - Produção de Conhecimento e Entendimento do Problema

Nesta fase são selecionados os Stakeholders que estejam envolvidos no contexto analisado e que tenham condições de avaliar a situação problemática. Como etapa inicial temos a produção de uma Figura Rica pelos Stakeholders que expressará a situação geral do problema, incluindo organizações que sejam agentes em potencial, processos inerentes ao contexto, conflitos de interesse, além de conceitos característicos de C² que possam evidenciar critérios, variáveis norteadoras e aspectos relevantes para a estruturação da situação problemática.

A partir da Figura Rica o modelo se divide em duas linhas paralelas, uma que trata dos conceitos de C² envolvidos no problema e outra que trata dos elementos e processos pertencentes à logística de projetos na FAB, restritas à fase de execução e manutenção que é o escopo definido no Capítulo 1. As linhas de ação podem ser conduzidas paralelamente e podem fazer uso de especialistas para validação das etapas nelas encerradas, conforme apresentado na Figura 3.2.

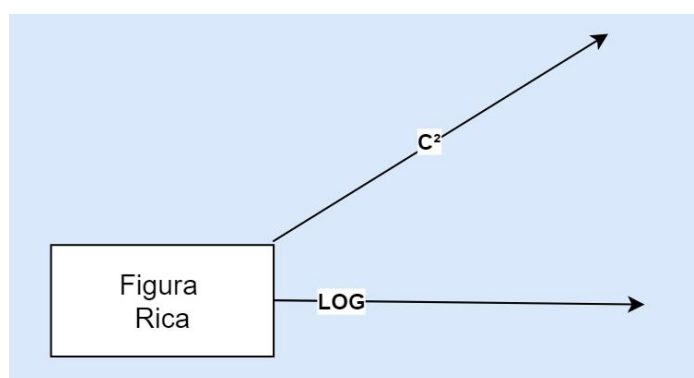


Figura 3.2 – Etapa inicial da Fase 1

Na linha de ação sobre C² busca-se por conceitos de Comando e Controle que estejam em níveis maiores que a Logística visando identificar critérios e métricas de desempenho que possam ser aplicados no C² LOG. Portanto, para identificar o nível de maturidade do C² LOG, é necessário primeiro identificar o nível de C² da própria FAB, pois este seria o limite superior na avaliação do C² LOG. Essa identificação se fundamenta em uma pesquisa documental sobre C² com critérios de busca bem definidos. Nesta etapa, a busca pelos conceitos de C² propõe uma pesquisa documental em bases de dados institucionais e, a partir de uma revisão sistemática, uma análise bibliométrica dos registros encontrados e uma seleção das legislações que mais agregam informações sobre C². Tendo em vista C² tratar de conceitos muito abstratos, propõe-se a materialização destes por meio de mapas conceituais e, eventualmente, a validação destes conceitos por meio de *Brainstorming* ou entrevista com especialistas em C².

Visando avaliar a capacidade de C² na FAB, os conceitos materializados são submetidos a uma comparação com os referenciais estabelecidos no Capítulo 2, a saber: 1) Paradigma de Interação; 2) Efetividade do C²; e 3) Esforço para Eficácia do C². Uma vez que a mensuração do desempenho de C² foi associado ao seu nível de maturidade, assume-se como premissa que o desempenho limite, ou máximo, dos C² subordinados ao da FAB também seja o mesmo, consequentemente, identifica-se o desempenho do C² LOG da FAB. Ainda nesta linha de ação as variáveis de C², definidas pelo referencial de C², que possuam aderência nos conceitos ou documentos pesquisados serão adotadas como critérios de controle na Fase 3 – planejamento sistêmico. A Figura 3.3 apresenta as etapas para mensuração da maturidade do C² LOG, bem como a identificação das variáveis de C² que comporão os critérios de controle da Fase 3.

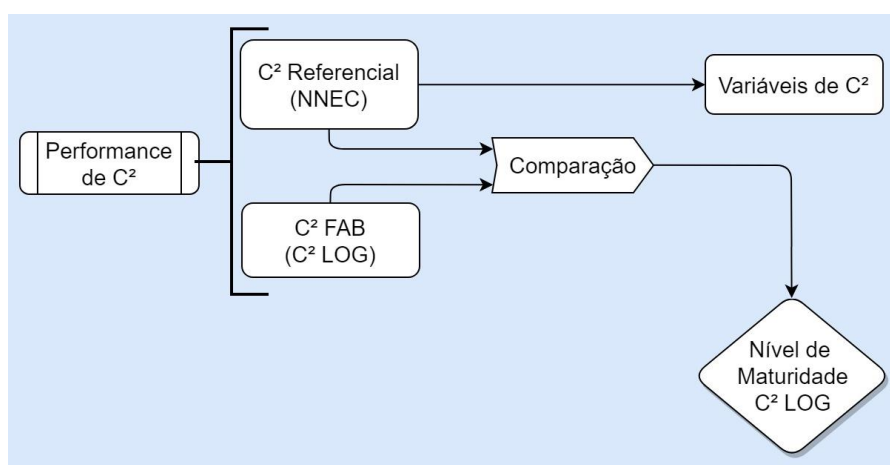


Figura 3.3 – Etapa de avaliação do desempenho do C² na Fase 1

A metodologia SSM Georgiou (2015), apresenta as Análises 1,2,3 na Fase 1. Na Figura 3.4. é apresentada a Análise 1 buscando listar todos os elementos ou organizações que possam ser agentes envolvidos com o C² LOG. Sequencialmente é realizada a Análise 3 buscando mapear as dinâmicas de poder entre os agentes listados. Para identificar estas dinâmicas de poder o modelo propõe a elaboração do Diagrama de Estratos, que retrata as relações de subordinação direta entre os agentes e posiciona cada um deles nos respectivos estratos hierárquicos na instituição. Vale ressaltar que apenas os agentes compõem o Diagrama de Estratos e, uma vez que são omitidas organizações intermediárias ou superiores não envolvidas com C² LOG, este diagrama não descreve um organograma de organizações na FAB. Contudo os estratos definidos devem representar a hierarquia institucional das organizações caracterizadas como agentes. Além disso, o Diagrama de Estratos também identifica quais as lacunas de interação entre os agentes, nominadas como **Restrições**; quais os processos

existentes no contexto, nominados como **Sistemas**, e quais agentes pertencem aos sistemas identificados.

As **Restrições** descrevem barreiras organizacionais existentes na estrutura da Logística na FAB e, portanto, são limitadores das interações entre os agentes comprometendo o desempenho do C², além de poderem ser cumulativas. Os **Sistemas** retratam os principais processos ou atividades relacionadas ao C² LOG sendo possível identificar os agentes e as restrições que compõe cada Sistema. Por fim, para a execução da Análise 2 utiliza-se uma tabela com os nove aspectos socioculturais, sintetizados pelo acrônimo PREACHEES, propostos no modelo de Georgiou (2015) visando aprofundar a imersão das observações já realizadas por meio das Análises 1 e 3, além de contextualizar a influência de cada aspecto dos sistemas no problema. A tabela PREACHEES avalia a influência de cada aspecto, por sistema, no desempenho do C² LOG e uma vez que os resultados estejam compilados para todos os sistemas é possível buscar, em toda a tabela PREACHEES, aspectos que identifiquem as *Weltanschauung* (W) existentes e como elas atuam no C² LOG de forma geral. Neste sentido, é interessante perceber que as *Weltanschauung* devem evidenciar demandas dentro do C² LOG, ou seja, são percepções de que algo poderia ser melhorado, portanto, esta percepção se caracteriza como uma *Weltanschauung*. Uma vez identificadas as *Weltanschauung*, é possível mensurar de impacto de cada *Weltanschauung* nos Sistemas, por meio de uma tabela de influências, estabelecendo uma relação entre as *Weltanschauung* presentes nos processos e os Agentes que efetivamente estão submetidos à estas *Weltanschauung*. Por meio desta relação, tal como foi feito com os Sistemas, é possível esquadrihar profundamente os aspectos socioculturais de cada agente e compará-los em grau absoluto, verificando o quanto cada agente influencia no contexto, quanto em grau relativo, verificando como cada *Weltanschauung* influencia cada Agente.

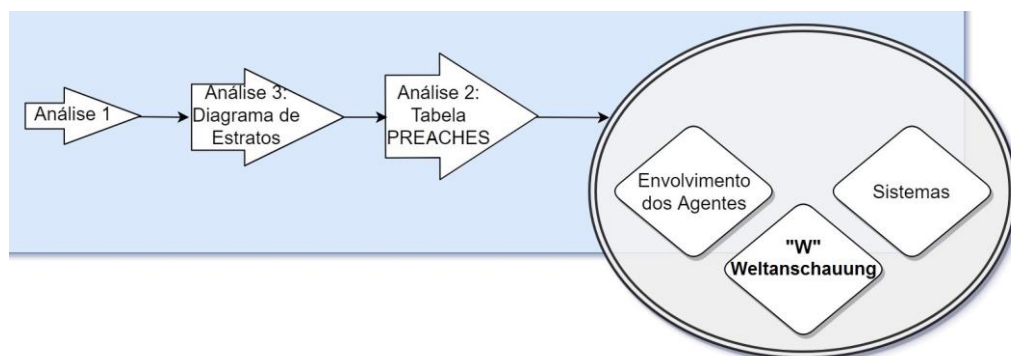


Figura 3.4 – Análises 1,2 e 3 para compreensão do contexto da aplicação de C²

Uma vez reunidas as análises e resultados da Fase 1, conforme observamos na Figura 3.5, tem-se o conjunto de informações necessárias sobre o problema para propor transformações (Fase 2) que conduzam o estado atual do C² LOG para um estado aprimorado. Ademais, este conjunto de informações também orienta a organização sistêmica das ações que implementam as transformações conforme a apresentado na Figura 3.5. Este conjunto de informações orienta a construção os critérios de controle e alocação dos sistemas que serão alvos das transformações, bem como dos agentes que efetivamente executarão o planejamento sistêmico de atividades (Fase 3). Em suma, o objetivo da Fase 1 é definir “**quais**” são os problemas, a partir disso, a Fase 2 define “**o que**” fazer para resolver os problemas e, finalmente, a Fase 3 define “**como**” fazer para implementar estas ações.

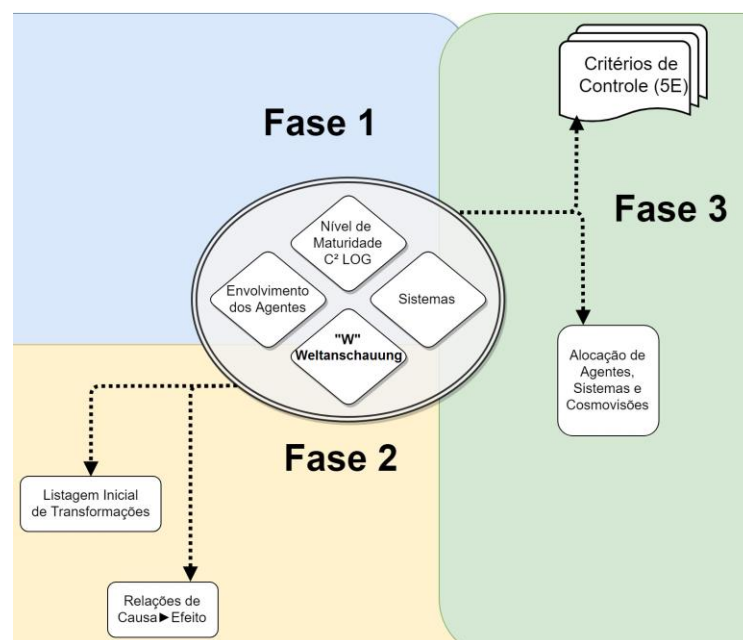


Figura 3.5 – Síntese dos Conhecimentos produzidos na Fase 1

3.1.2 FASE 2 - Identificação das Transformações

Conforme apresentado na Figura 3.6, a Fase 2 tem como objetivo definir as transformações e verificar as relações de causalidade entre elas para nortear as respectivas ações a serem executadas pelos agentes na Fase 3. Sendo assim, a fase é iniciada com a listagem das potenciais transformações, que aprimorariam o desempenho do C² atual tomando como base os critérios de desempenho já identificados e toda a conjuntura atual mapeados na Fase 1. Após a listagem das transformações busca-se encontrar a relação de dependência entre elas, procurando identificar qual o efeito causado por cada transformação visando o objetivo maior, aprimorar o C² LOG da FAB. A realização de uma análise para verificar as relações de causa e efeito das

transformações fundamentou-se no “*WITI test*” do método *Value Focused Thinking* (VFT) de Keeney (1996). Portanto, por meio da identificação das transformações que seriam causa para outras transformações (efeito) é possível fundamentar um planejamento macro que abarque todas as transformações simultaneamente. Eventualmente, após a análise das relações de Causa-Efeito podem ser identificadas novas transformações que complementem uma rede de transformações para, posteriormente fundamentar o mapa SODA de Transformações denominado SODA-T. Sendo assim, a listagem de transformações passa por uma adequação aos critérios de transformação estabelecidos pelas quatro regras (4R) e incorpora novas transformações caso ocorram.

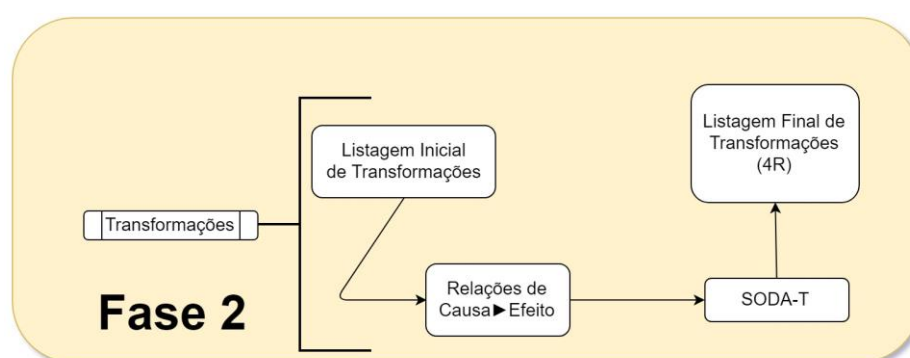


Figura 3.6 – Identificação das Transformações na Fase 2

3.1.3 FASE 3 – Planejamento Sistêmico

Finalizadas as Fases 1 e 2 é possível prosseguir na Fase 3 com as três etapas anteriores ao planejamento sistêmico conforme apresentado na Figura 3.7. A partir da Listagem Final de Transformações é possível listar ações que promovam as transformações elencadas, esta lista de atividades deve ser objetiva e passível de ser designada aos agentes identificados na Fase 1. Inicialmente existe a necessidade de estipular os critérios que serão adotados para o controle das atividades, avaliação das transformações e a alocação de elementos. Estes critérios são estipulados a partir das variáveis de C², dos elementos de controle (5E) do SSM e dos elementos do CATWOE. Ressalta-se que até este ponto no progresso da execução do modelo de SSM, foi congregado uma quantidade de informações qualitativas e quantitativas elevadas, o que permite a utilização de diversas abordagens para estruturar o planejamento sistêmico e estabelecer os critérios de controle, monitoramento das transformações e avaliação de desempenho do C² LOG.

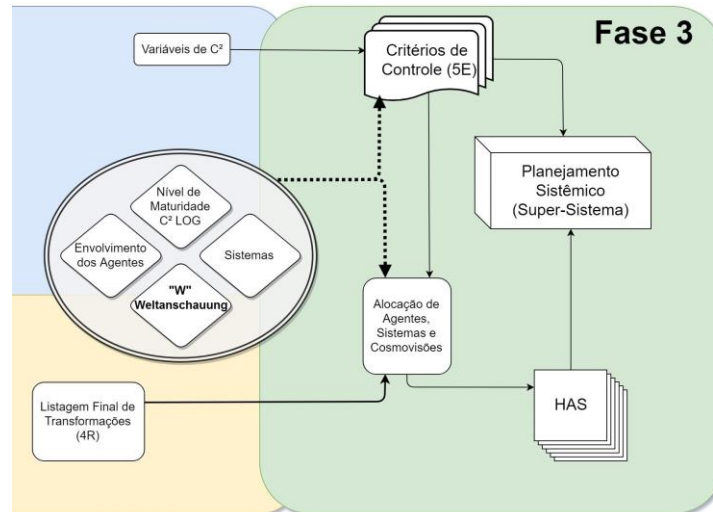


Figura 3.7 – Terceira fase contendo o planejamento sistêmico de atividades

Definidos os critérios, faz-se necessário aplicá-los para a alocação sistemática dos elementos do CATWOE. Sendo assim, cada *Weltanschauung* “W” deve refletir ao menos uma transformação, seja para atenuar seu impacto ou intensificá-lo, dentro do C² LOG. A *Weltanschauung* é um dos elementos centrais do modelo e sua identificação, como resultado sintetizado das análises 1,2,3, fundamenta as transformações necessárias para o aprimoramento da maturidade em C² LOG. Ademais, uma vez que as transformações foram motivadas por oportunidades de aprimoramentos nos sistemas identificados, os agentes a serem alocados como Atores, Clientes ou Donos devem pertencer ao sistema além de possuir uma intensidade de influência desta *Weltanschauung* coerente com a função que desempenham na transformação.

No modelo aqui proposto, as transformações têm por objetivo equalizar a influência das *Weltanschauung* nos sistemas e, conseqüentemente, nos agentes dos sistemas. Sendo assim as transformações necessariamente deveriam apresentar um dos dois tipos de resultado no contexto problemático:

- **Atenuar** a influência excessiva de *Weltanschauung* no Sistema/Agente em que esta característica fosse identificada. A motivação desta atenuação acontece porque a elevada percepção de uma *Weltanschauung* denota necessidade ou demanda de que ela ocorra com maior intensidade naquele contexto; ou
- **Intensificar** a influência escassa de *Weltanschauung* no Sistema/Agente em que esta característica fosse identificada. A motivação desta intensificação acontece porque a

baixa percepção de uma *Weltanschauung* denota indiferença de sua ocorrência naquele contexto e, portanto, conclui-se que ela pode ser negligenciada.

A concepção de uma tabela de influências como resultado da Tabela PREACHEES, fundamenta a utilização das *Weltanschauung* como norteadores do planejamento sistêmico e ainda abre a possibilidade de incluir métricas quantitativas no modelo proposto. Uma vez que a influência das *Weltanschauung* foi quantificada, basta identificar na Transformação qual a *weltanschauung* atrelada e se ela resulta em atenuação ou intensificação e, a partir disso, alocar os sistemas com maior ou menor influência, respectivamente, daquela *Weltanschauung*. Isto é, em uma transformação, por exemplo, “**T12**”, cujo motivador seja “**intensificar**” a *Weltanschauung* “**W7**” não pode ter **Atores com alta influência** de W7 e **Clientes com baixa influência** desta *Weltanschauung*, mas sim o contrário. Neste exemplo, o que se espera em cada transformação é que os Atores, que efetivamente executam as atividades, intensifiquem a própria influência de W7 na organização ao longo do processo. Consequentemente, a medida que as atividades levam a cabo o efeito transformador de T12 no C² LOG a influência de W7 nos Clientes, que são agentes possuem elevada influência de W7, é atenuada. Uma vez alocados, todos os elementos do CATWOE estão completos bem como os critérios de controle definidos e podem compor os HAS na etapa seguinte.

Vale salientar que, as atividades do *Human Activity System* (HAS), aplicadas no Comando e Controle das organizações, seguem às concepções apresentadas no modelo de SSM proposto por Georgiou (2015). Contudo, o modelo proposto nesta dissertação trata o monitoramento da transformação como uma rotina do ciclo OODA agregando ao modelo características de melhoria contínua nos processos de C². As ações de “monitorar” e “agir” que controlavam a transformação foram integradas dentro das etapas do ciclo OODA, da seguinte maneira: “**Observar**” as atividades; “**Orientar-se**” verificando se elas atendem os critérios de controle; “**Decidir**” qual correção aplicar e em qual atividade ou agente; e “**Agir**”, executando as correções. Ainda sobre as características que distinguem a abordagem do HAS apresentada neste modelo observa-se que os 5E, como critérios de controle, estão associados às variáveis de C² definidas na Fase 1 e, portanto, traduzem uma abordagem organizacional personalizada para o contexto.

Por fim, antes da concepção do planejamento sistêmico propriamente dito, todas as atividades de cada transformação são analisadas individualmente buscando correlação entre as atividades de outras transformações. Esta análise de atividades é norteada pelo mapa SODA-T que reflete as relações de Causa-Efeito entre as transformações e, portanto, são fortes

indicadores de correlação entre as atividades destas transformações. Contudo, eventualmente a análise pode identificar atividades correlacionadas oriundas de transformações não correlacionadas, potencializando a efetividade nas transformações para o aprimoramento da realidade observada. Sendo assim, identificadas as correlações de atividades é possível diagramar o planejamento sistêmico que tem por objetivo aprimorar a capacidade de Comando e Controle na Logística de Projetos da FAB.

4 Estudo de Caso

4.1 Limitações

Como validação da proposta apresentada no Capítulo 3, a aplicação do modelo foi restrita apenas ao C² LOG de Projetos Aeronáuticos da FAB. E para que fosse factível sua validação, foram estabelecidas algumas limitações hipotéticas:

1. Todas as informações sobre o funcionamento do C² no Ministério da Defesa e Força Aérea são de caráter ostensivo e disponíveis nas bases de dados destas instituições.
2. Documentos com menos de 05 (cinco) repetições das palavras chave: “Comando e Controle” ou “C2” não apresentam informações relevantes para o entendimento da Capacidade de Comando e Controle da Força Aérea
3. Nenhuma organização subordinada ao COMGAP (Alto Comando da Logística) é operador de projetos aeronáuticos, ou seja, as organizações operadoras não estão subordinadas ao COMGAP.
4. A distribuição financeira entre os projetos é isonômica e fundamentada no mesmo critério utilizado para avaliar o desempenho logístico dos projetos aeronáuticos.
5. Os agentes elencados como atores de transformação exercem o mesmo peso de contribuição, não importando quantas vezes tenham sido elencados para a mesma transformação.
6. Uma vez que todas as *Weltanschauung* (“W”) a que um agente está submetido já foram identificadas, entende-se que a atenuação de uma acarreta na intensificação de outra(s).
7. O valor absoluto de intensidade das *Weltanschauung* em cada agente não está sendo considerado para priorizar transformações ou agentes, apenas o valor relativo.
8. A quantidade de agentes contida em cada sistema exerce o mesmo peso no contexto da aplicação.
9. A intensidade de uma *Weltanschauung* “W” em cada aspecto da tabela PREACHEES exerce o mesmo peso de influência. Portanto Influências leves, moderadas e severas são consideradas iguais.

4.2 *Stakeholders* para o Estudo de Caso

Visando representar os *Stakeholders* do contexto foram selecionados três especialistas dentro do meio científico e militar que dispusessem de conhecimento em ao menos três das cinco áreas de conhecimento correlatas ao Problema, a saber: 1) Comando e Controle; 2) Gerenciamento 3) Logística Aeronáutica; 4) Operações Aéreas 5) Pesquisa Operacional. O objetivo com esta seleção foi modelar da melhor forma possível a situação problemática. Sendo assim, uma vez definidos os *Stakeholders*, eles foram submetidos a uma avaliação para mensurar o grau de conhecimento nas áreas discriminadas acima. A escala de avaliação estabelecida para mensurar os especialistas foi:

- 1) Completo desconhecimento sobre o tema.
- 2) Conhece superficialmente o tema, mas não compreende o funcionamento, dinâmicas e envolvimento do mesmo.
- 3) Compreende o tema, mas não o suficiente para atuar na área.
- 4) Compreende bem o tema e já atuou na área, mas não tem experiência suficiente a ponto de assessorar Autoridades.
- 5) Compreende bem o tema e tem experiência suficiente para assessorar autoridades sobre os principais aspectos da área.
- 6) Domina completamente o tema e tem experiência para assessorar autoridades em quaisquer aspectos da área.

O resultado da avaliação dos *Stakeholders* está apresentado no Gráfico 4.1. Nesta Figura podemos observar que, embora nenhum deles seja especialista em todas as áreas elencadas, os três *Stakeholders* em conjunto conseguem fazê-lo. Ademais nota-se que os três possuem um bom conhecimento em “Gerenciamento” e que apenas um possui um bom conhecimento em Pesquisa Operacional. Isso posto, é possível concluir que, guardadas as devidas proporções deste trabalho, estes três especialistas possuam discernimento suficiente para representarem os *Stakeholders* do contexto.

Conhecimento dos Especialistas

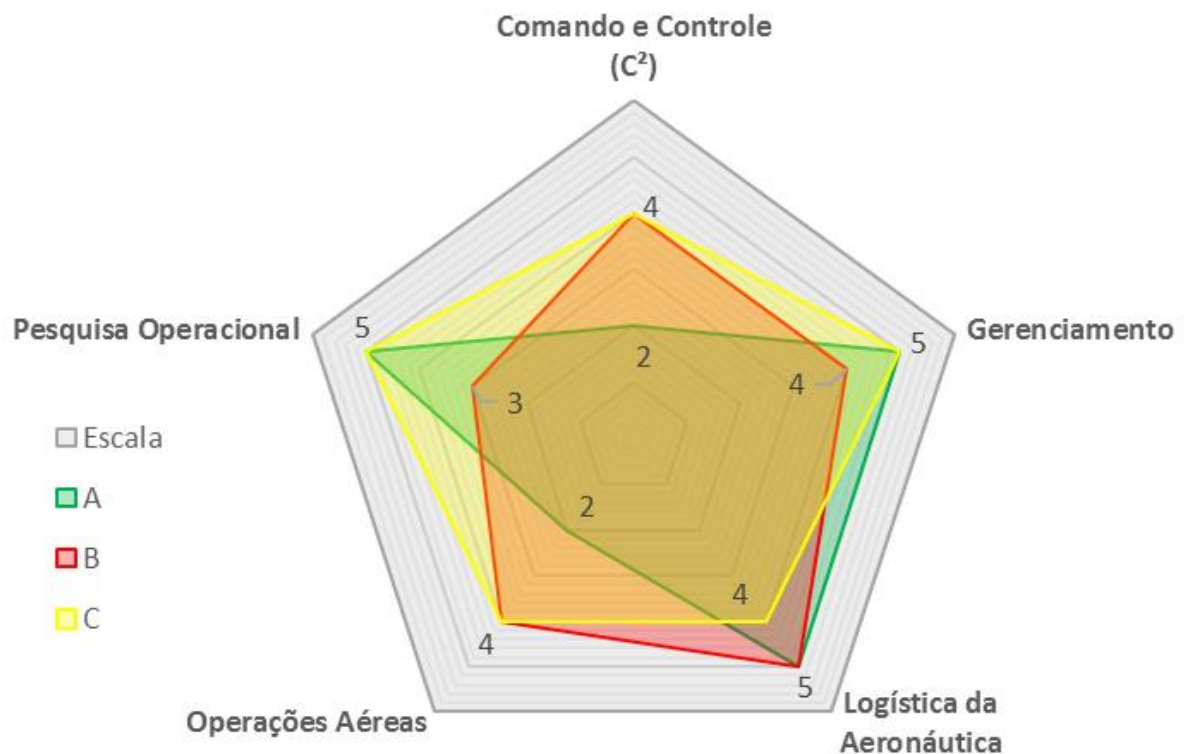


Gráfico 4.1 – Desempenho de cada especialista e o desempenho médio do grupo nas áreas de conhecimento

4.3 Aplicação do Modelo no C² LOG da FAB

4.2.1 FASE 1 - Produção de conhecimento e Entendimento do Problema

4.2.1.1 Figura Rica

O desenho produzido pelos *Stakeholders* na Figura 4.1, caracterizado como Figura Rica dentro do SSM, apresenta o panorama geral do problema no contexto do C² LOG da FAB. Inicialmente, foram feitos desenhos à mão com os materiais disponíveis no momento, conforme apresentado no **Apêndice A2**, e posteriormente digitalizados, com o objetivo de ficar mais inteligível sem, contudo, alterar as formas e ideias que cada desenho buscava expressar.

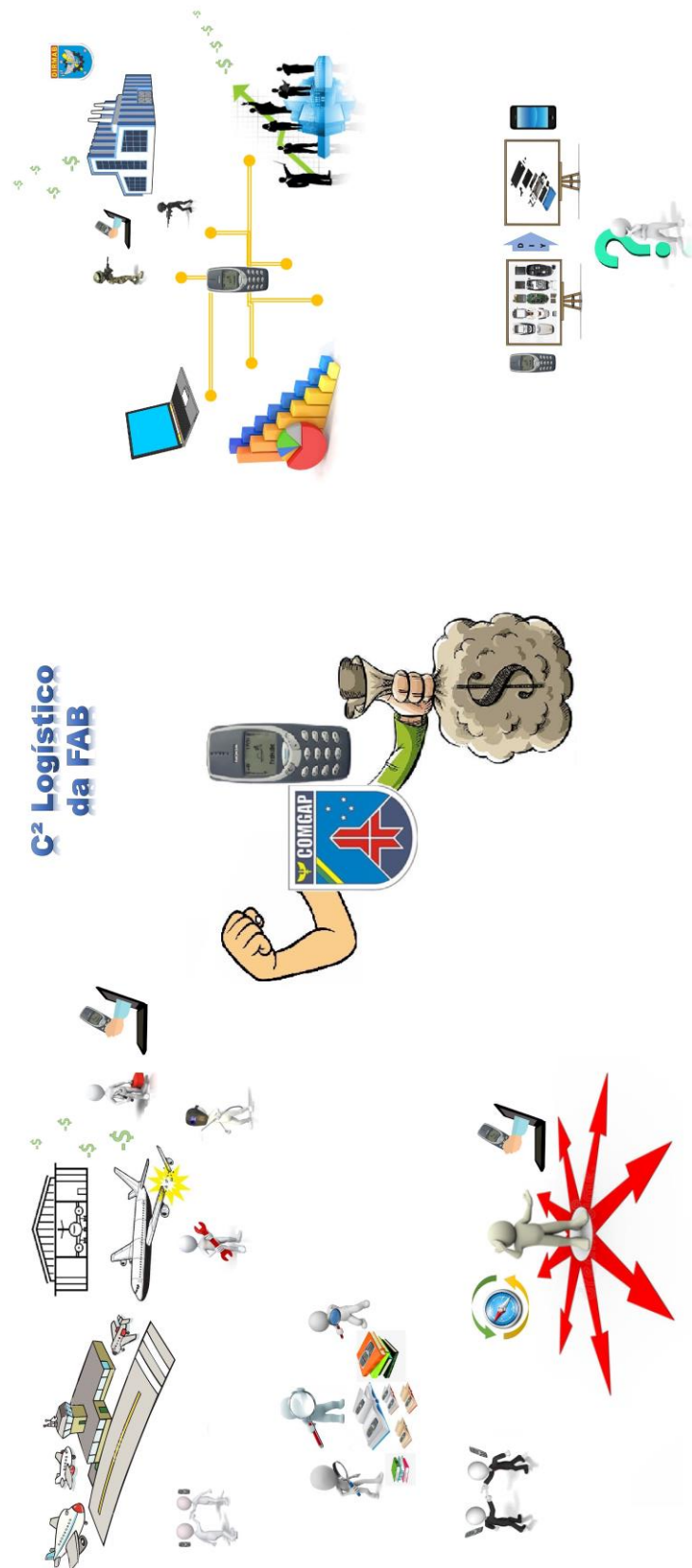


Figura 4.1 – Figura Rica obtida pelos *Stakeholders* apresentando a visão geral do problema

Na Figura Rica podemos observar que, embora o emblema do COMGAP esteja no centro do desenho, o foco principal de seu posicionamento ali é por conta de estar portando o “aparelho celular velho”. Como na figura ele é o detentor dos recursos financeiros, entende-se que o COMGAP é o grande detentor de poder no contexto e que ele se utiliza do “aparelho celular velho” para relacionar com os demais elementos do desenho. Ainda, o “aparelho celular velho” é o objeto presente em todas as partes da figura rica, em maior ou menor tamanho. Ademais verificamos que o “aparelho celular velho” está relacionado a manutenção das aeronaves no ambiente operacional e que, por se tratar de um aparelho excêntrico ao ambiente operacional, o “aparelho velho” é o motivador de impasses. Embora ele seja estudado pelos agentes operacionais, ele não é claro e nem estabelece uma orientação compreensível. Por outro lado, observa-se que o “aparelho celular velho” se relaciona com diversas ferramentas de dentro do ambiente militar e fora, além de prover informações sobre sua atuação e possuir uma interface computadorizada. Por fim observa-se o que problema está em melhorar este “aparelho velho” transformando-o em um aparelho novo, mais elaborado e com funções que anteriormente ele não possuía.

A partir deste panorama, diversos elementos foram identificados e classificados em categorias. Estas categorias foram trabalhadas dentro do modelo proposto, a saber:

1. Conceitos sobre C² (**Fase 1** – Desempenho de C²)
2. Agentes (**Fase 1** – Análise 1,2,3)
3. Processos (**Fase 1** – Análise 1,2,3)
4. Contexto problemático (**Fase 2** - Transformações)
5. Aprimoramento do Sistema (**Fase 3** – Planejamento Sistêmico)

Conforme o modelo apresentado na Figura 3.1, a partir da figura rica, analisa-se em duas etapas dentro da Fase 1 que podem ser conduzidas em paralelo (ver Figura 3.2). Inicialmente serão apresentadas as aplicações relativas ao C² e, sequencialmente, as aplicações relativas à LOG.

4.2.1.2 Desempenho do C²LOG da FAB

Antes de mensurar, propriamente dito o desempenho do C² LOG na Aeronáutica, conforme o modelo proposto no Capítulo 3, faz-se necessário compreender melhor o conceito de C² pela instituição. Para esclarecer este entendimento foram realizadas pesquisas documentais em bases de dados do Ministério da Defesa e Comando da Aeronáutica buscando

legislações que detalhassem os objetivos, componentes, envolvidos, etc. dentro do que a Força Aérea denomina de “Comando e Controle” ou “C²”.

A pesquisa documental foi realizada em janeiro de 2018 como a seguinte base de dados: Banco de Publicações do Ministério da Defesa (BRASIL, 2017c). Centro de Documentação da Aeronáutica (CENDOC); e Banco de Legislações da Aeronáutica (BLAER).

No Banco de Publicações do Ministério da Defesa existe um grupo de legislações sobre Comando e Controle, deste grupo de legislações a Doutrina para o Sistema Militar de Comando e Controle (**MD 31-M-03**) (BRASIL, 2015b) é que mais detalha os Conceitos de C² e mais se aproxima da abordagem de Comando e Controle adotada no Capítulo 2. Ademais, também foram elencadas a Política Nacional de Defesa (**PND**) e a Estratégia Nacional de Defesa (**END**) como norteadores dos objetivos de C² em nível político e estratégico (BRASIL, 1999).

Dado o nível estratégico das legislações do Ministério da Defesa, tanto a PND quanto a END abordam conceitos gerais sobre C². Como apresentado na Figura 4.2, o foco principal destes documentos é definir um conjunto de requisitos mínimos que envolvem o C², não caracterizando uma definição objetiva a respeito da capacidade de Comando e Controle.

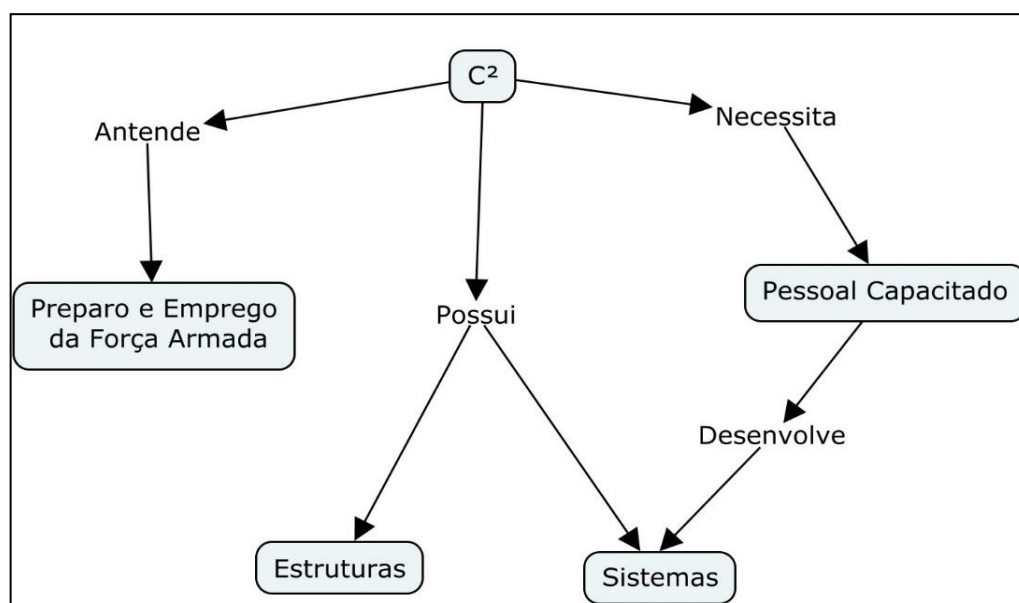


Figura 4.2 – Mapa conceitual sobre C² pela Política Nacional de Defesa (**PND**) e a Estratégia Nacional de Defesa (**END**)

Diferentemente da PND e END, a Doutrina para o Sistema Militar de Comando e Controle (**MD 31-M-03**) (BRASIL, 2015b) descreve com maiores detalhes os elementos de C², seus princípios e, embora não apresente uma definição direta e formal, ela relaciona Comando e Controle à interoperabilidade técnica e organizacional entre os sistemas, conforme ilustrado

na Figura 4.3, e classifica os sistemas de C² em quatro fases de evolução, muito similares aos níveis de maturidade de C² descritos no Capítulo 2, seguem os níveis:

- **Nível 0** - Sistema isolado (ambiente manual) - O Sistema não possui ou não permite conexões eletrônicas com outros sistemas. A transferência de informações ocorre somente por meio de ação humana, utilizando-se mídia transportável;
- **Nível 1** - Sistema conectado (ponto a ponto) - Sistema conectado eletronicamente com outro sistema, de forma bilateral, capaz de transferir e receber informações;
- **Nível 2** - Sistema funcional (ambiente distribuído) - Sistema conectado eletronicamente em rede, capaz de transferir e receber informações entre sistemas e aplicativos que possuam modelos de dados diferentes, independentemente de suas respectivas localizações na rede;
- **Nível 3** - Sistema Interoperável por domínio (ambiente integrado) - Sistema conectado eletronicamente em rede, capaz de transferir e receber informações entre sistemas e aplicativos agrupados por domínio. Modelos de dados, regras de negócios e processos são estabelecidos por domínio. É permitida a interação direta entre bases de dados de diferentes domínios. É permitido o acesso a múltiplos usuários; e
- **Nível 4** - Sistema interoperável por empreendimento (ambiente global) - Sistema conectado eletronicamente em rede. Todos os dados, informações, domínios, sistemas e aplicativos integrantes são compartilhados. É permitido o acesso a múltiplos usuários, simultaneamente.



Figura 4.3 – Evolução da interoperabilidade de C² (BRASIL, 2015b)

A **MD 31-M-03** ainda ressalta a importância do gerenciamento de informações e, conforme apresentado na Figura 4.4, contextualiza o cenário contemporâneo de “Guerra Centrada em Redes”. Reitera também que todo o processo decisório deve ser fundamentado no ciclo OODA destacando a correlação entre eficiência dos sistemas de C² e a agilidade na execução do ciclo nestes sistemas. Por fim, a legislação apresenta três abordagens de Comando e Controle, muito aderentes às variáveis de C² apresentadas no Capítulo 2, a saber:

- a) Como os direitos de decisão são alocados;
- b) Como as entidades interagem umas com as outras; e
- c) Como as informações são distribuídas.

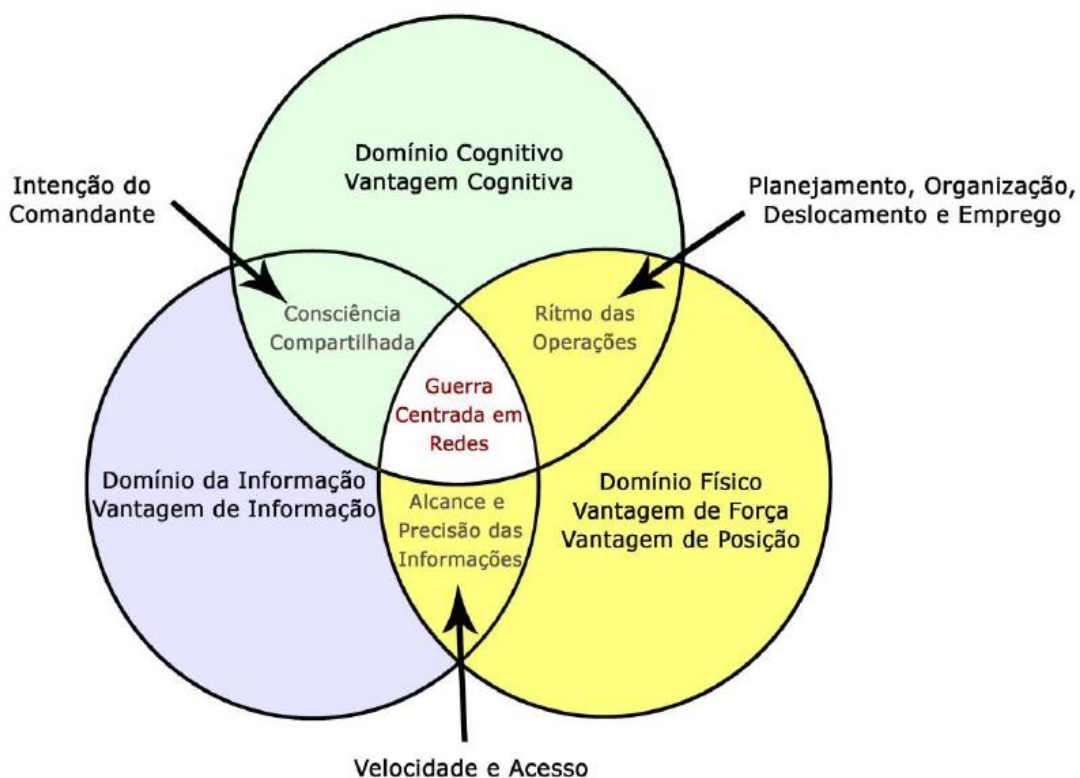


Figura 4.4 – Domínios da Guerra Centrada em Rede definidos pelo Ministério da Defesa
(Adaptado de BRASIL, 2015b)

Nas bases de dados da Aeronáutica (CENDOC e BLAER) foram realizadas buscas textuais contendo as seguintes palavras: “Comando e Controle” ou “C²”. Ressalta-se que, tendo em vista as diferenças nos motores de busca do CENDOC e do BLAER, foram utilizados operadores booleanos para manter as buscas no mesmo padrão e critério em ambas as bases. Ressalva-se, todavia, que para a busca de apenas “Comando e Controle” (ou suas variantes booleanas: “Comando” & “Controle”; “Comando” ~ “Controle”) o motor de busca do

BLAER não retornou resultados por erro interno do sistema. Foram estabelecidos como critérios de seleção das legislações que:

- 1- Na base de dados CENDOC: Contivessem mais de 05 (cinco) citações sobre “Comando e Controle” ou “C2” no corpo do documento (o BLAER não retorna o número de citações no documento);
- 2- O Assunto da legislação possuisse envolvimento com C²; e
- 3- Legislações de C² para aplicação em todo o Comando da Aeronáutica, e não apenas setoriais.

Ao final da pesquisa foram encontradas **218** legislações sendo **212** do Comando da Aeronáutica ou Antigo Ministério da Aeronáutica e destas, apenas **42** atendiam ao primeiro Critério. Elencadas as **42** legislações que poderiam fornecer detalhes sobre o C² da Força Aérea, foram verificados os assuntos que tratavam cada uma delas com vistas a atender os critérios dois e três. A tabela com todos os resultados da pesquisa bibliométrica encontra-se no **Apêndice A3**. Após esta verificação, quatro legislações foram selecionadas como referência para o C² da FAB, a saber:

- DCA 600-1 **Política de Comando e Controle da Aeronáutica**
- DCA 11-45 **Concepção Estratégica Força Aérea 100**
- PCA 11-47 **Plano Estratégico Militar da Aeronáutica**
- DCA 1-1 **Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira**

A Política de Comando e Controle da Aeronáutica (**DCA 600-1**) aprofunda o entendimento técnico a respeito de C² na FAB (BRASIL, 2007). Nela, são definidos os conceitos básicos a respeito de C² e seus elementos constitutivos. Também dispõe dos sistemas que integram a estrutura de Comando e Controle da Aeronáutica, bem como sua abrangência e operação dentro da Força Aérea Brasileira. Nesta legislação estão definidos os conceitos elementares de Comando, Controle, Coordenação, Operações de Informação entre outros, além das propostas de concepção de emprego, visão estratégica e objetivos específicos. Vale ressaltar a ênfase dada pela **DCA 600-1** na integração de sistemas da Força Aérea e de outras Instituições do Ministério da Defesa, Segurança Pública e Defesa Civil. Por se tratar de uma legislação específica sobre C², sua abrangência é restrita aos órgãos do Sistema de C² e demais entidades que contribuem diretamente para seu desenvolvimento.

A Concepção Estratégica Força Aérea 100 (**DCA 11-45**) salienta a necessidade da integração das capacidades da FAB e aponta comando e controle como uma das capacidades essenciais a própria Força atualmente, mas principalmente futura (BRASIL, 2016a). O incremento da capacidade de C² é visto como um dos objetivos essenciais da organização, sendo definido como elemento central no combate e imprescindível para o sucesso da missão. Essa legislação ressalta a ligação sistêmica entre a capacidade de Comando e Controle com o conceito de Superioridade da Informação no contexto operacional. O documento trata também da constante necessidade da Força Aérea em atualizar-se com relação a esta capacidade, buscando incentivar pesquisas sobre o assunto que tenham aplicação dual, civil e militar. Salienta também a necessidade de aprimorar novos processos de tomada de decisão, bem como incrementar a coordenação e integração entre as estruturas de Comando e Controle, Inteligência, Ensino, Emprego e Logística.

O Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (**PCA 11-47**) foi idealizado a partir da **DCA 11-45** e é uma legislação que trata dos objetivos estratégicos, fatores críticos, medidas de Ação Estratégica, Iniciativas Planejadas, Diretrizes gerais e dos Planos Complementares que regem toda a estrutura da Força Aérea (BRASIL, 2016a, 2016b). Esta legislação estabelece a Soberania do espaço aéreo como Missão da Força Aérea e, como Visão, a busca pelos interesses nacionais por meio da capacidade dissuasória e de uma Força Aérea moderna e integrada. Para isso, aponta para planos complementares e identifica objetivos estratégicos, como por exemplo: o aumento da Governança e Gestão de Processos, objetivos diretamente ligados à capacidade de C². O **PCA 11-47** coloca a implantação da capacidade de C² como uma necessidade essencial da FAB e aponta para alguns parâmetros essenciais que compõe essa capacidade: (a) capacidade de tramitação de informações em todos os canais disponibilizados para a Força Aérea; (b) Implantação de uma rede integrada de informações operacional, logística e administrativa; (c) Integração definitiva entre os conceitos C², Comunicações e Inteligência (BRASIL, 2016b).

A Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira (**DCA 1-1**) dispõe a respeito dos valores primordiais que norteiam os procedimentos executados pela Força Aérea (BRASIL, 2012). A Doutrina estabelece o conjunto de princípios, conceitos e normas que, de uma forma integrada, conduzem os procedimentos executados pela organização, é o documento de maior relevância nas atividades militares desenvolvidas por cada Organização no Comando da Aeronáutica. Nela, o sistema de comando e controle da Força Aérea é composto por sistemas de comunicação e TI. Nesta legislação, Comando e Controle é apontado como uma das capacidades essenciais da própria Força Aérea, haja vista sua habilidade de controlar a informação no campo de

batalha, mantendo assim sua prontidão. Esta concepção sistêmica de Comando e Controle é constatada uma vez que todas as informações na Organização trafegam de maneira integrada pelos sistemas e elos de Comando e Controle.

Após estudo destas legislações, foram confeccionados mapas conceituais, expostos no **Apêndice A4**, para materializar o entendimento de C² da FAB. Também foram conduzidas entrevistas com dois especialistas em Comando e Controle visando validar os mapas e os conceitos sobre C² até aqui apresentados para uma avaliação mais precisa do grau de maturidade de C² da FAB e, conseqüentemente, de seu C² LOG. As entrevistas abordaram o protocolo de perguntas discriminado no **Apêndice A5** sem, contudo, restringir o tema, abrangência ou profundidade dos assuntos sobre C² que os entrevistados expuseram.

À luz de todo conhecimento produzido sobre C² na FAB e sua transposição para o apoio logístico de projetos foi possível mensurar o nível de maturidade atual no C² LOG. Sua mensuração foi fundamentada por meio da Tabela de avaliação de maturidade de C², conforme condensado na Tabela 4.1, que aborda os três aspectos já detalhados no Capítulo 2. Considerando que a mensuração da capacidade de C² se dá por meio da possibilidade de transitar em níveis de maior maturidade que efetivamente já estejam incorporados ao sistema, é possível concluir que o C² LOG se restringe ao 2º nível da métrica apresentada na Doutrina para o Sistema Militar de Comando e Controle (**MD 31-M-03**), o que corresponde à **maturidade de um C² Coordenado** (BRASIL, 2015b).

Tabela 4.1 – Nível de Maturidade (Desempenho) do C² LOG da FAB

C ² LOG da FAB				Maturidade de C ²
Paradigma de Interação no Colegiado do C ²	Foco do Agrupamento	Nível de Conectividade Interna	Frequência de Interação	C ² Coordenado
	A maioria nas Tarefas e Atividades e pouco nas Entidades	Limitada	Periódica	
Efetividade do C ²	Nível de Compartilhamento da Consciência Situacional	Nível de Compartilhamento do Entendimento das Informações	Adaptabilidade da Coletividade de Agentes	C ² Coordenado
	Focada nas Restrições	Limitada	Moderada	
Esforço para Eficácia do C ²	Eficácia Relativa (Nível de Envolvimento)	Eficiência dada Eficácia	Agilidade dos Processos	C ² Desconflitado
	Limitada a evitar Custos de Atuações Individuais e Prejudiciais à Coletividade	Pouca Eficiência e com sub-utilização de recursos	Lenta, Reativa e Limitada às Funções e Ações	
Maturidade Máxima de C ²			C ² Coordenado	

Haja vista a aderência das variáveis de C² apresentadas no Capítulo 2 sobre C² com as apresentadas na legislação **MD 31-M-03** (BRASIL, 2015b), é possível sugerir transformações que aprimorem o nível de maturidade do C² LOG por meio das seguintes variáveis de C², a saber:

- Autonomia de Decisão;
- Interação; e
- Compartilhamento de Informações.

Ainda é possível agregar características conceituais de Comando e Controle ao planejamento sistêmico de transformações dado seu caráter, também sistêmico. Para tanto faz-se necessário a aplicação das etapas estruturação de problemas descritas no modelo proposto pelo Capítulo 3. Neste sentido, de acordo com a Figura 3.8, serão detalhadas as Análises 1, 2 3

4.2.1.3 Análise 1 – Identificação dos Agentes

Seguindo as etapas propostas no Capítulo 3 foi feita a Análise 1 buscando mapear todos os agentes envolvidos direta ou indiretamente no Comando e Controle da Logística de Projetos da FAB. Tendo em vista as peculiaridades de cada projeto gerenciado pela FAB, bem como as limitações assumidas e o escopo apenas em projetos caracterizados como frotas de aeronaves, os agentes identificados foram:

#1- Parque de Material Aeronáutico (PAMA)

- Organização responsável pelo gerenciamento logístico vários projetos Aeronáuticos.

#2- Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico (DIRMAB)

- Organização em nível de diretoria, responsável pelo Comando e Controle de todos os projetos aeronáuticos e pela distribuição de recursos financeiros entre os PAMA.

#3- Comando Geral de Apoio (COMGAP)

- Organização do Alto Comando da FAB responsável pelo apoio logístico da Força Aérea e pela distribuição de recursos humanos e financeiros para as organizações militares sob seu comando.

#4- Unidades Aéreas (UAe)

- Organização que utiliza parte da frota de um projeto aeronáutico visando cumprir os objetivos da Força Aérea.

#5- Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG)

- Organização em nível de Diretoria, responsável pelo gerenciamento de aquisições nacional e internacional, além da triagem, priorização e elaboração de aquisições em âmbito nacional para todos os projetos aeronáuticos.

#6- Comissões de Aquisição no Exterior (CAB)

- Organização responsável pela triagem, priorização e elaboração de aquisições em âmbito internacional para todos os projetos aeronáuticos.

#7- Centro de Transporte Logístico da Aeronáutica (CTLA)

- Organização responsável pelo planejamento e execução de transporte de suprimento entre os armazéns e as Unidades Aéreas.

#8- Grupos de Suprimento e Manutenção (GSM)

- Organização responsável pelo suprimento de itens e manutenção especializada nos locais onde as Unidades Aéreas estão sediadas.

#9- Diretoria de Tecnologia da informação (DTI)

- Organização em nível de diretoria, responsável pelo gerenciamento dos Centros de Computação da Aeronáutica e, conseqüentemente, todos os sistemas computacionais operados pela FAB.

#10- Centro de Computação da Aeronáutica e Sistema C² LOG (CCA/SILOMS)

- Grupo de trabalho composto por diversos profissionais dos Centros de Computação da FAB (CCA) que desenvolveram e gerenciam o Sistema Integrado de Logística Manutenção e Suprimento (SILOMS), sistema de Comando e Controle utilizado para logística projetos aeronáuticos na FAB.

#11- Setor de Manutenção de Aeronaves do PAMA (TANV)*

- Setor interno ao PAMA responsável pelas manutenções de mais alta complexidade, reparos e atualizações em nível fabricante.

#12- Setor de Manutenção de Componentes do PAMA (TOFI)*

- Setor interno ao PAMA, composto por diversas oficinas militares, responsável pela manutenção de componentes e subcomponentes de aeronaves.

#13- Setor de Contratação de Serviços Logísticos (TCTR)*

- Setor interno ao PAMA responsável pela concepção e controle de contratos com o setor privado para manutenção e logística de componentes aeronáuticos.

#14- Setor de Planejamento de Aquisições no PAMA (TPLJ)*

- Setor responsável pelo planejamento, triagem e coordenação de aquisições para os projetos de responsabilidade do PAMA na qual está subordinado

#15- Setor de Triagem e Armazenamento de Suprimentos (TSUP)*

- Setor responsável pelo armazenamento dos componentes dos projetos sob a responsabilidade do PAMA na qual está sediado, bem como no direcionamento destes componentes em trânsito interno (na organização) ou externo (nas Unidades Aéreas, GSM, Empresas reparadoras, etc.)

#16- Setor de Manutenção da UAe (S4)

- Setor responsável pela manutenção básica de operação das aeronaves alocadas na Unidade Aérea a qual é subordinada.

#17- Empresas

- Pessoas jurídicas do ramo aeroespacial que prestam serviço como reparadores ou fabricantes de componentes utilizados nos projetos aeronáuticos representadas por uma comissão militar de fiscalização e recebimento de contratos.

#18- Grande Comando (CMD)

- Organização do Alto Comando da FAB, distinta do COMGAP, que possua parte do acervo relativo a algum projeto apoiado pelo COMGAP. (Exemplos: COMAE, DECEA, etc.)

#19- Setor de Operações Aéreas da UAe (S3)

- Setor responsável pelo planejamento de utilização das aeronaves alocadas e efetivo cumprimento da missão da Unidade Aérea.

*** - Agentes identificados em cada PAMA**

4.2.1.4 Análise 3 – Relações de poder entre os Agentes

A Análise 3 se inicia com a identificação do Diagrama de estratos. Relembrando que o diagrama de estratos não descreve um organograma de organizações na FAB, mas sim busca descrever os agentes envolvidos, as relações de poder e as barreiras entre eles, além de identificar os Sistemas existentes no contexto.

Observando a quantidade de agentes envolvidos no comando e controle da logística de projetos e a complexidade exigida para este tipo de gerenciamento, não é de se surpreender que alguns hiatos emerjam. O próprio sistema de C² utilizado na logística, embora seja muito robusto e abrangente, não é assertivo o suficiente para dirimir os hiatos e conflitos existentes no contexto. O retrato das relações institucionais entre as organizações da logística, e mesmo entre FAB e as empresas do setor privado, apresentam-se controversos às relações C² esperadas para a atividade de gerenciamento dos projetos.

Por meio do diagrama de estratos foi possível observar algumas incongruências entre o poder e as responsabilidades dos agentes elencados. Para ilustrar as limitações institucionais nas quais os agentes estão inseridos, cada um deles foi agrupado segundo o estrato hierárquico funcional em que se encontra.

Como resultado foram obtidos seis (06) estratos, ou níveis, diferentes de poder entre as organizações e instituições da Logística de Projetos da FAB, conforme apresentado na Figura 4.5. A alocação dos agentes nos estratos se fundamentou tanto na posição hierárquica de cada agente na instituição quanto nas funções desempenhadas no C² LOG, ou sua influência sobre ele. Portanto, os estratos não descrevem necessariamente a disposição hierárquica das Organizações Militares, nem tampouco suas subordinações no organograma da FAB. O objetivo do diagrama de estratos é evidenciar as relações de poder entre os agentes, bem como as barreiras sistêmicas e os Sistemas contidos no contexto do C² da logística de Projetos da FAB.

O próximo passo é obter as barreiras sistêmicas. Relembrando, as Barreiras descrevem impeditivos organizacionais existentes na estrutura da FAB. No modelo estudado as Barreiras foram representadas em vermelho claro, e possuem efetividade até o limite dos estratos em que suas pontas alcançam, foram identificadas sete (7), identificadas pela letra B, descritas a seguir:

B1 – Barreira institucional existente entre os Grandes Comandos (#18 e #3) por conta da estrutura tradicional e centralizada na FAB por se diferenciarem em objetivos fundamentais. Embora exista possibilidade de interação entre setores de grandes comandos distintos, em regra, o itinerário deste tipo de interação obedece a chamada “cadeia de comando” transitando por todas as chefias setoriais de ambos os Comandos antes de chegar em seu destinatário final. Os processos que ultrapassam essa barreira de maneira mais ágil são justamente aqueles em nível estratégico, onde a interação acontece diretamente entre as Autoridades de cada Grande Comando.

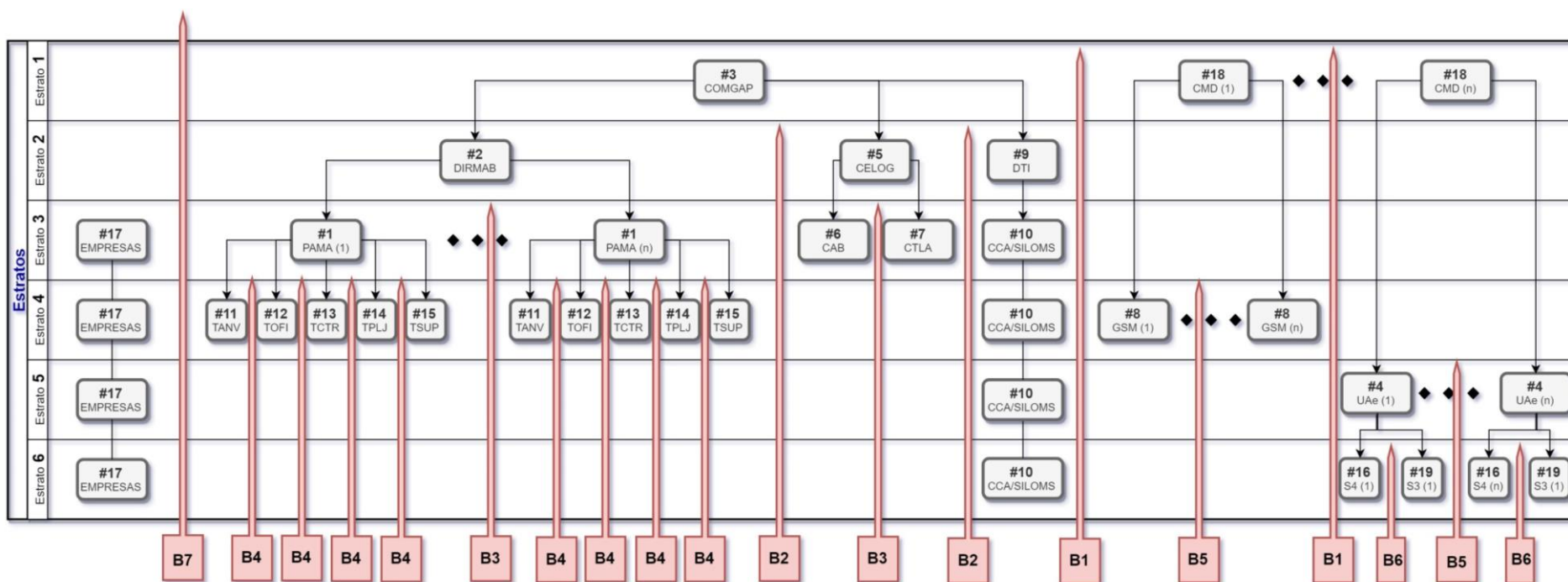


Figura 4.5 – Diagrama de Estratos do C² LOG atual da FAB

B2 – Barreira existente entre as Diretorias da Logística (DIRMAB #2, CELOG #5 e DTI #9). Embora essa barreira também tenha uma natureza institucional típica, por separar organizações de direção da logística, o aspecto que mais caracteriza essa barreira é a distinção de objetivos em um mesmo estrato. Sob a ótica do C² LOG de Projetos (ramificada na DIRMAB #2 e Organizações subordinadas), observa-se que a Diretoria de Aquisição (#5), que tem por objetivo apoiar diretamente os projetos, não está subordinada à DIRMAB, #2. Temos ainda DTI (#9), com altíssima capilaridade por ser responsável por todo o C² LOG do SILOMS (#10), segredada como diretoria. Esta é uma barreira que diz muito sobre as dificuldades de interação entre as organizações gerenciais por conta de seus objetivos principais serem distintos e estarem, todavia, em mesmo nível hierárquico na logística.

B3 – Barreira existente entre as organizações de execução logística para os projetos (PAMA #1, CAB #6 e CTLA #7). No contexto da capacidade de C² da Logística esta barreira acaba exercendo forte impacto no estabelecimento de prioridades das ações de gerenciamento dos projetos. Uma vez que os PAMA (#1) são efetivamente os responsáveis pelos projetos, as prioridades de cada projeto ficam sujeitas as prioridades dos PAMA e, ultrapassada a barreira (B2), sujeitas às prioridades de compra do CELOG (#5) e CAB (#6), bem como de transporte do CTLA (#7). Neste aspecto vale reiterar o impacto que o CELOG (#5), diretoria de ambos agentes #6 e #7, podem exercer sob os projetos que estão sob responsabilidade dos PAMA (#1).

B4 – Barreira existente entre os setores de uma mesma Organização de execução na Logística de projetos. Esta é uma barreira que, embora exista por conta da estrutura da Organização, não exerce grandes impactos na gerência de projetos uma vez que os setores de execução permanecem em estrato hierárquico inferior ao da própria Organização. O principal aspecto a ser observado desta barreira é que a capacidade de C² de cada projeto, relativa a articulação entre os setores TANV (#11), TOFI (#12), TCTR (#13), TPLJ (#14) e TSUP (#15), exerce impacto no desempenho de seu gerenciamento. Portanto, projetos que tenham mais capacidade de C² tendem a atenuar esta barreira e a recíproca também é verdadeira.

B5 – Barreira entre os setores de execução que pertencem ao C² LOG de projetos, contudo estão fora do COMGAP (#3). Esta é uma barreira que possui características das barreiras (B3) e (B4) uma vez que tanto as UAe (#4) quanto os GSM (#8) estão em ramificações institucionais distintas entre si e, por vezes, distintas entre Grandes Comandos (#18). Ademais, vale ressaltar que os objetivos destas Organizações são muito diferentes entre si, a saber: algumas UAe (#4) podem contribuir com o C² LOG por meio do transporte de suprimentos; ou alguns GSM (#8) podem apoiar em manutenções no Projeto de responsabilidade da TANV

(#11). Estes são exemplos onde estas organizações contribuem para o C² LOG, contudo são casos isolados por conta da distinção de seus objetivos organizacionais.

B6 – Barreira entre os setores de Manutenção (#16) e Operações (#19) de uma UAe (#4). Embora esta seja a barreira mais simples de ser transposta, por estar presente apenas no estrato hierárquico mais inferior e dentro de uma mesma Organização (UAe #4), esta é a barreira mais resistente ao C² LOG de Projetos. Isso ocorre por haver um conflito de interesses entre ambos os setores onde o setor de Operações (#19) deseja utilizar ao máximo todas as aeronaves alocadas enquanto o setor de Manutenção (#16) deseja preservá-las mantendo o máximo de aeronaves em condições de voo, não necessariamente voando. Esta é uma barreira muito mais cultural que institucional propriamente dita e o maior influenciador de sua intensidade é a UAe que, vale ressaltar, não está subordinada ao C² LOG de projetos.

B7 – Barreira entre todas as Organizações Militares, portanto públicas, e as Empresas do setor privado (Empresas, #17), podendo estar presente em todos os estratos a depender da função desempenhada no sistema logístico. Sendo a barreira mais evidente do C² LOG, ela também é a melhor delimitada uma vez que sempre se fundamenta em instrumentos legais (contratos de serviço ou aquisição) e possui todas as relações, e contrapartidas, descritas em comum acordo entre as partes. Esta barreira pode ser atenuada pela competência da comissão de Fiscalização e Recebimento de Contratos atrelada à empresa em questão.

Seguindo o modelo proposto, serão apresentados os Sistemas encontrados. Conforme já destacado no Capítulo 3, cada Sistema busca retratar os principais processos ou atividades relacionadas ao C² LOG, bem como identificar os agentes e barreiras relacionados em cada Sistema. Foram encontrados 13 sistemas, identificados pela letra S e descritos a seguir:

Sistema 1 – Operacional: Conforme destacado na Figura 4.6, este sistema permeia os seis estratos identificados no diagrama e se caracteriza por possuir a maioria dos operadores dos projetos apoiados pelo sistema logístico da FAB e por acumular a maioria das barreiras entre as Unidades Aéreas (Barreira B5) e entre os Grande Comandos (Barreira B1). Este sistema congrega todos os Grande Comandos à exceção do COMGAP (#3), bem como suas Organizações subordinadas, como as UAe (#4), onde estão alocadas as aeronaves. Este sistema possui objetivos operacionais que são planejados entre os estratos #1 ao #5 e executados pelos S3 (#19) no estrato #6. Este sistema, portanto, possui objetivos distintos aos objetivos do COMGAP (#3) e eventualmente podem ser contraditórios à C² LOG de Projetos da FAB.

primeiros estratos. Neste sistema observa-se a relação controversa existente entre os Objetivos e Responsabilidades do GSM (#8), muito alinhados com o COMGAP (#3), e sua subordinação direta aos CMD (#18), que não pertencem ao C² LOG de Projetos. Ademais observa-se o forte impacto causado pela quantidade de barreiras (B5) existentes entre os próprios GSM (#8), e entre estes a as UAe (#4), impacto agravado ainda mais pelas barreiras (B1) entre os CMD (#18).

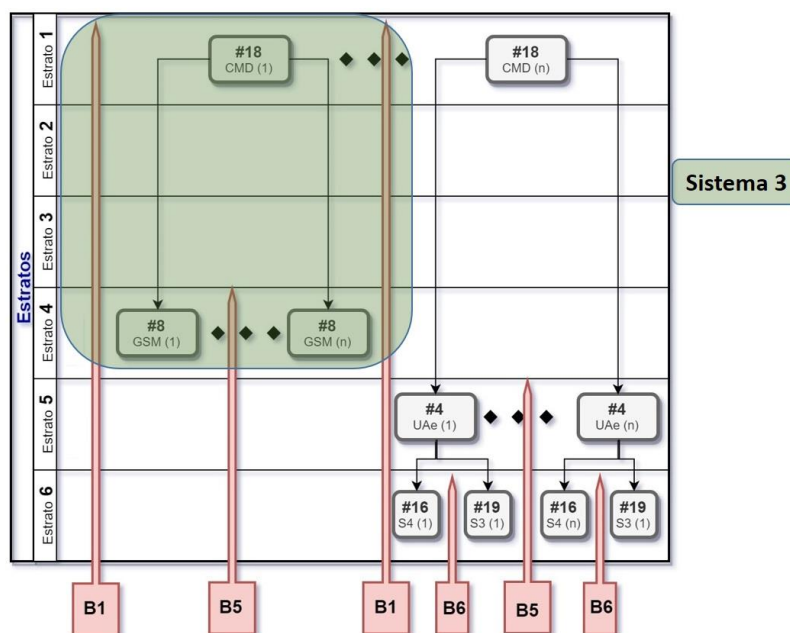


Figura 4.8 – Agentes, Estratos e Barreiras envolvidos no Sistema de Gerência Operacional da Logística na FAB

Sistema 4 – Execução Operacional: Conforme destacado na Figura 4.9, este sistema retrata o relacionamento entre as Organizações de Operação dos CMD (#18), restritas aos estratos mais baixos (5 e 6) e responsáveis pela utilização dos projetos aeronáuticos. Neste sistema as barreiras (B5) evidenciam a existência de missões e objetivos diferentes entre as UAe (#4) mesmo que elas estejam sob o mesmo CMD (#18) ou ainda utilizem o mesmo projeto logístico. Sendo assim, o C² LOG do projeto fica ainda mais complexo uma vez que é obrigado a lidar com variáveis operacionais que impactam nas demandas logísticas das UAe (#4). É neste sistema que ficam alocadas as organizações que efetivamente utilizam os projetos da FAB, ou seja, o objetivo fundamental dos agentes deste sistema é justamente utilizar os projetos suportados pelo C² LOG para alcançarem os objetivos estabelecidos por seus CMD (#18).

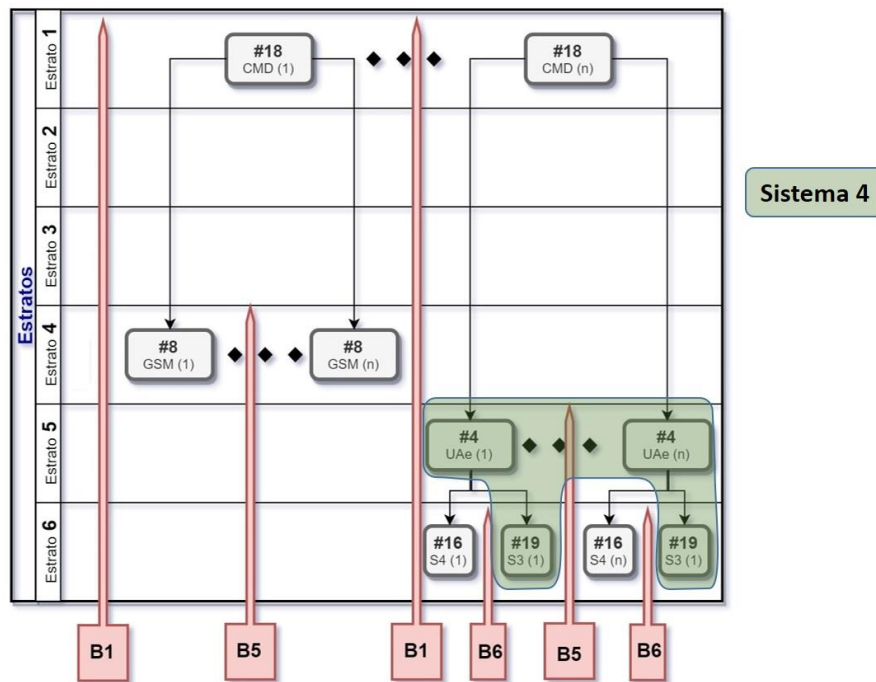


Figura 4.9 – Agentes, Estratos e Barreiras envolvidos no Sistema de Execução nos Comandos Operacionais da FAB

Sistema 5 – Gerência de Execução Operacional: Conforme destacado na Figura 4.10, este sistema retrata o relacionamento entre os setores subordinados às UAe (#4) e fica restrito ao estrato mais baixo do contexto. Neste sistema é possível observar a barreira (B6) que separa os setores por conta do conflito entre os objetivos do S4 (#16) e do S3 (#19). O S3 (#19) necessita utilizar ao máximo as aeronaves alocadas na UAe (#4) para cumprir as missões designadas sem considerar os impactos logísticos desta demanda. Por outro lado, temos o S4 (#16) que necessita manter e conservar ao máximo as aeronaves alocadas montadas e em condições de voo, fato antagônico ao desgaste pela utilização das mesmas. Portanto, este é um sistema muito sensível no contexto de C² LOG de projetos, pois no mesmo sistema ficam concentrados os agentes (S4 #16) mais sensíveis às ações de logística e, em contrapartida, permanecem ligados institucionalmente a outros CMDs (#18).

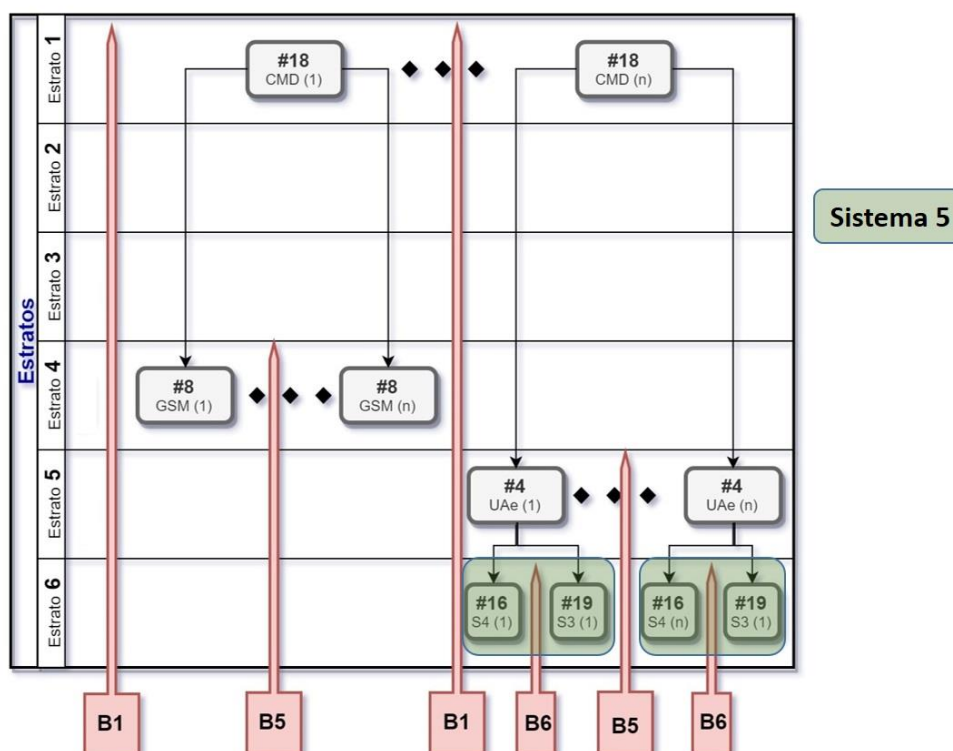


Figura 4.10 Agentes, Estratos e Barreiras envolvidos no Sistema de Gerência de Execução nos Comandos Operacionais da FAB

Sistema 6 – Aquisição Logística: Conforme destacado na Figura 4.11, este sistema trata da aquisição de suprimentos e componentes para manutenção das aeronaves e permeia os estratos 2, 3 e 4 dentro do C² LOG, podendo permear os demais estratos inferiores da FAB por meio da atuação das empresas. Embora este sistema pertença ao C² LOG de Projetos observa-se que as demandas produzidas pelo PAMA (#1), organização responsável pelo gerenciamento de projetos, são encaminhadas e centralizadas em Organizações de mesmo estrato ou superior. Esta característica é observada por conta da barreira (B2) entre a DIRMAB (#2) e CELOG (#5) e, por conta disso, a prioridade de aquisições entre os projetos, que poderia ser otimizada, acaba sendo escalonada pelos critérios do CELOG (#5) que eventualmente podem estar descontextualizados com a realidade observada pelos PAMA (#1) no gerenciamento de projetos.

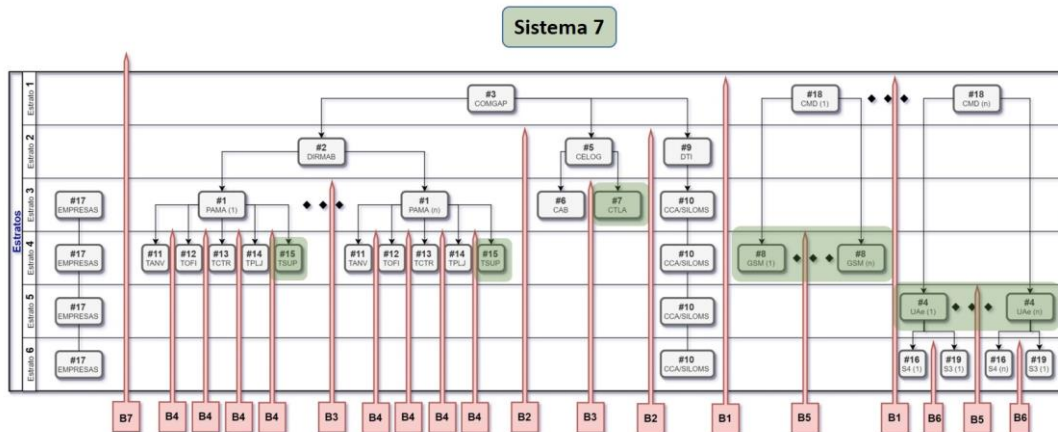


Figura 4.12 – Agentes, Estratos e Barreiras envolvidos no Sistema de Transporte Logístico na FAB

Sistema 8 – Execução do C² LOG: Conforme destacado na Figura 4.13, este sistema retrata o relacionamento entre os setores de planejamento, controle e execução das atividades dos PAMA (#1), se restringe ao estrato 4 e suas características mudam em função dos projetos e do tipo de gerenciamento existente em cada PAMA (#1). Neste sistema os objetivos setoriais estão concentrados nas demandas do PAMA (#1) as quais estão subordinados e possui uma visão reduzida da realidade sistêmica de C² dos projetos da FAB. Embora existam iterações entre setores de PAMA (#1) distintos, barreiras como (B4) e (B3) dificultam muito um trabalho coordenado para unificação de demandas comuns. Vale salientar que o fluxo de carreira dos recursos humanos nestes setores não possui uma padronização comum a todos os PAMA (#1) dificultando ainda mais a alocação de pessoal adequado em cada função, o que prejudica a gerência de projetos diretamente.

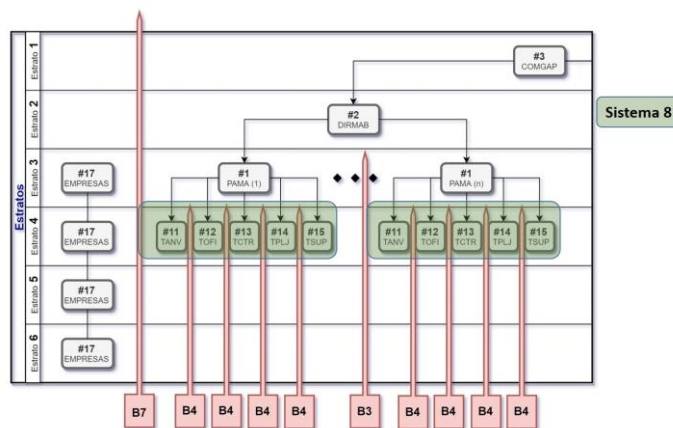


Figura 4.13 – Agentes, Estratos e Barreiras envolvidos no Sistema de Execução do C² LOG na FAB

Sistema 9 – Reparo de Componentes na Logística: Conforme destacado na Figura 4.14, este sistema trata da concepção e gerenciamento de contratos para reparo de componentes com Empresas, no sistema Logístico envolve normalmente os estratos #3 e #4 podendo, em grandes contratos, envolver organizações do estrato #2. Este sistema pode ter capilaridade em todos os estratos dependendo das atividades contratadas e depende diretamente dos recursos financeiros regulados pela DIRMAB (#2). É um sistema completamente dependente de instrumentos jurídicos claros e bem definidos, portanto suas prerrogativas e limites também são bem definidos e divulgados em todo o sistema de C² LOG da FAB. Uma peculiaridade deste sistema que ele pode atuar de modo paralelo a setores como a TOFI (#12) com o objetivo de suprir alguma deficiência técnica ou melhorar o fluxo de reparo de itens. O controle das atividades deste sistema é normalmente concentrado no TCTR (#13).

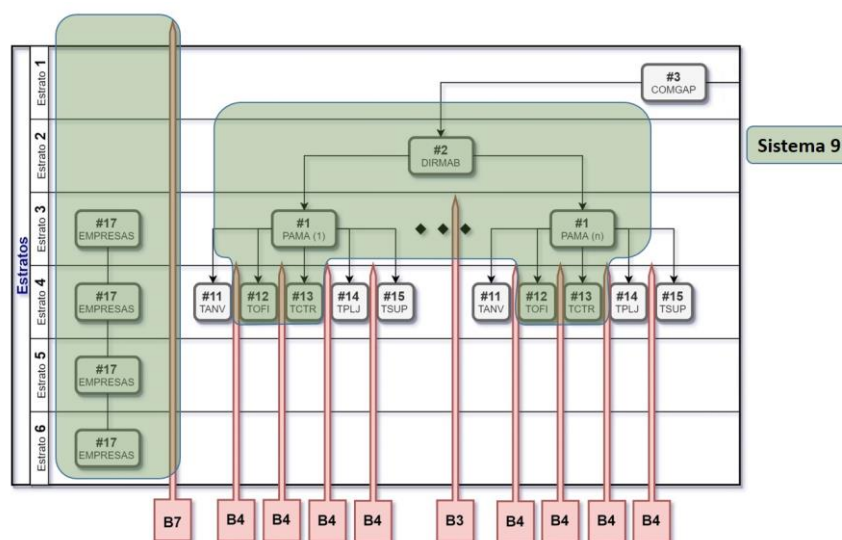


Figura 4.14 – Agentes, Estratos e Barreiras envolvidos no Sistema de Reparo de Componentes na Logística da FAB

Sistema 10 – Manutenção da Frota de Aeronaves: Conforme destacado na Figura 4.15, este sistema trata da concepção e gerenciamento de contratos de manutenção e reparo de aeronaves completas com empresas do setor privado, no sistema Logístico envolve os estratos #2, #3 e #4. Este sistema pode ter capilaridade nos demais estratos inferiores, dependendo das atividades contratadas e depende diretamente dos recursos financeiros regulados pela DIRMAB (#2). É um sistema completamente dependente de instrumentos jurídicos claros e bem definidos, portanto suas prerrogativas e limites também são bem definidos e divulgados em todo o sistema de C² LOG da FAB. Uma peculiaridade deste sistema que ele pode atuar de modo paralelo a setores como a TANV (#12), GSM (#8) e mesmo S4 (#16) das Unidades Aéreas com o objetivo de suprir alguma deficiência técnica ou melhorar o fluxo de manutenção

das aeronaves. O controle das atividades deste sistema é concentrado no TCTR (#13) com supervisão da diretoria do PAMA (#1) e DIRMAB (#2).

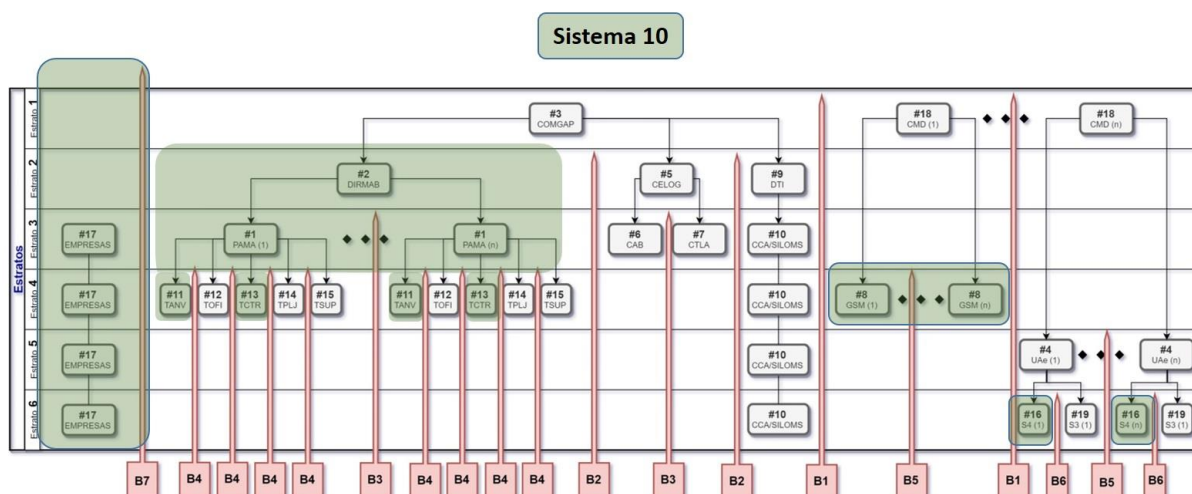


Figura 4.15 – Agentes, Estratos e Barreiras envolvidos no Sistema de Contratos de Manutenção da Frota de Aeronaves da FAB

Sistema 11 – Gerenciamento de Projetos: Conforme destacado na Figura 4.16, este sistema retrata o relacionamento entre os PAMA (#1), responsáveis pelo gerenciamento logístico de projetos na FAB. Embora este sistema envolva apenas os estratos #2 e #3, as coordenações ali realizadas tem impacto em todos os projetos da FAB e, consequentemente, nas missões e objetivos dos demais CMD (#18). Existe uma concorrência entre os PAMA (#1) no sentido de retratar o desempenho da própria organização por meio do desempenho de cada projeto gerenciado por ele. Esta concorrência, bem como as diferenças entre os PAMA são evidenciadas pela barreira (B3). Vale ressaltar que o sistema possui elevado grau de dependência do Sistema 6 (Aquisições), cujo gerenciamento, sob responsabilidade do CELOG (#5), encontra-se no mesmo estrato da Diretoria de Projetos, na –DIRMAB (#2).

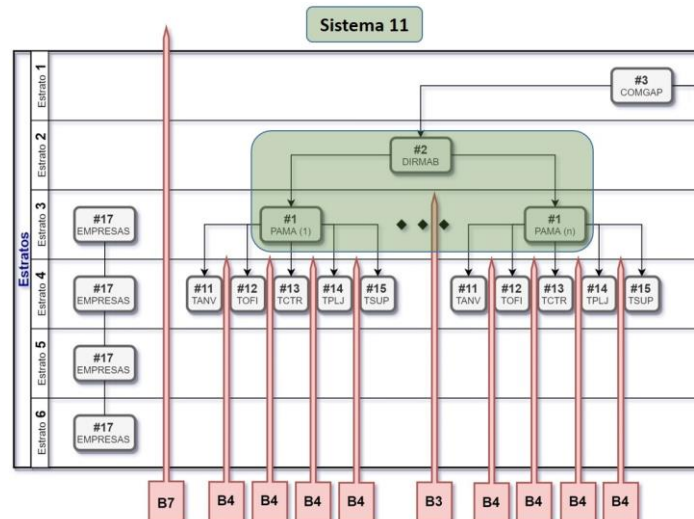


Figura 4.16 – Agentes, Estratos e Barreiras envolvidos no Sistema de Gerenciamento de Projetos na Logística da FAB

Sistema 12 – Alto Comando da FAB: Conforme destacado na Figura 4.17, este sistema retrata a relação entre COMGAP (#3) e os demais CMD (#18) no planejamento estratégico para FAB, se restringe apenas aos Grandes Comandos pois estão encerrados no nível mais superior dos estratos. É o sistema responsável pela definição das políticas de gerenciamento e utilização dos projetos na FAB e, por se posicionar em estrato mais elevado, tende a ser um sistema mais coeso e estável. É também neste sistema que são definidas as orientações para logística no intuito de apoiar as missões determinadas para cada CMD (#18). O desempenho de cada projeto é avaliado de forma global e exposto para as organizações deste sistema, evidenciando se o suporte logístico fornecido pelo sistema de gerenciamento de projetos está atendendo as expectativas da FAB.

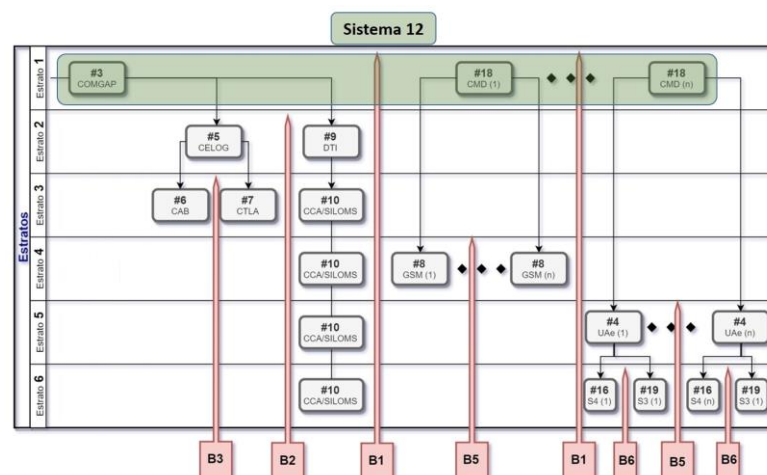


Figura 4.17 – Agentes, Estratos e Barreiras envolvidos no Sistema de Alto Comando da FAB

Sistema 13 – Sistema Logístico Integrado: Conforme destacado na Figura 4.18, este sistema retrata o envolvimento de todas as organizações do C² LOG de Projetos com a plataforma computacional de suprimento, manutenção, aquisições e contratos da logística. Permeia todos os estratos tanto das organizações militares quanto das empresas do setor privado, por meio das comissões, e é sintetizado por uma plataforma digital chamada SILOMS (#10). Esta plataforma possui óbices de desempenho e dificuldades para a interatividade entre os usuários, em especial nos estratos #4, #5 e #6 onde sua utilização é mais constante e detalhada. Devido a sua capilaridade, este sistema é muito vulnerável a dados não confiáveis inseridos nos estratos mais baixos que são utilizados pelas gerências em estratos superiores. Embora este sistema encerre sob a sua atuação absolutamente todas as barreiras identificadas no C² da logística de projetos, o SILOMS viabiliza uma interação entre os agentes por meio de uma plataforma digital, portanto este sistema atenua o impacto destas barreiras. Este sistema apresenta duas características marcantes no contexto de C², a primeira é que o gerenciamento desta plataforma digital ocorre em uma diretoria, posicionada no estrato #2, com pouco envolvimento direto com as atividades de gerenciamento de projetos na FAB. A segunda característica é que, embora o objetivo do COMGAP (#3) seja apoiar logisticamente os demais CMD (#18), o SILOMS (#10) não interage com os demais sistemas de C² Operacionais da FAB. Sendo assim, os dados trabalhados no sistema são exclusivamente logísticos, fato positivo pela vertente da clareza e imparcialidade dos dados, porém também possui um viés negativo pois o desempenho dos Projetos na FAB não pode ser avaliado pela ótica operacional.

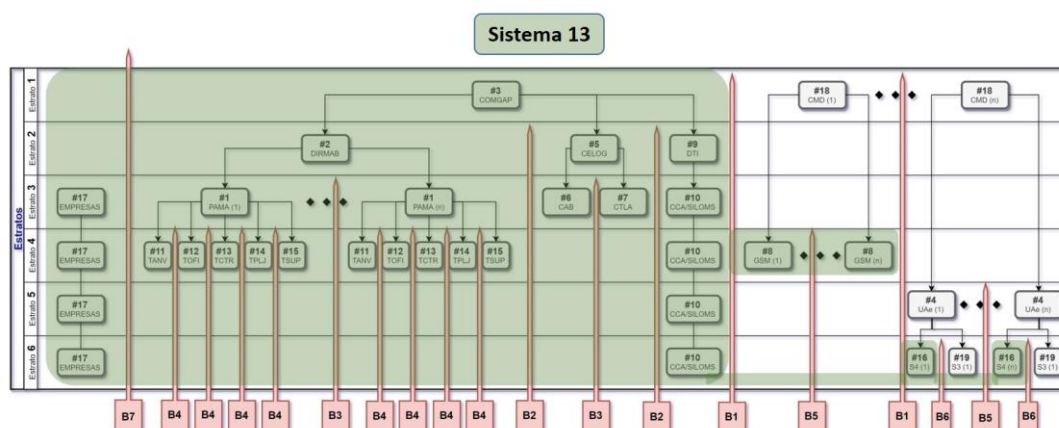


Figura 4.18 – Agentes, Estratos e Barreiras envolvidos no Sistema Logístico Integrado da FAB

Identificados os sistemas existentes no contexto do problema, bem como os agentes que os compõem é possível obter um panorama mais claro do envolvimento de cada agente no contexto em análise. A Tabela 4.2 resume este envolvimento, sendo possível observar, por

exemplo, que os agentes DTI (#9) e SILOMS (#10) apresentam pouco envolvimento no contexto do problema pois a presença de cada um deles está limitada a apenas dois sistemas, como destacado na coluna TOTAL. Em contrapartida, os agentes PAMA (#1), DIRMAB (#2), GSM (#8) e TCTR (#13) apresentam grande envolvimento no contexto do problema pois cada um deles está presente em 5 sistemas. O envolvimento dos demais agentes pode ser observado na coluna TOTAL da Tabela 4.2.

Tabela 4.2 – Agentes que compõe cada Sistema do contexto

Presença do Agente no Sistema															
Agente	Nome	Sis. 1	Sis. 2	Sis. 3	Sis. 4	Sis. 5	Sis. 6	Sis. 7	Sis. 8	Sis. 9	Sis. 10	Sis. 11	Sis. 12	Sis. 13	Total
1	PAMA														5
2	DIRMAB														5
3	COMGAP														3
4	UAe														3
5	CELOG														3
6	CAB														3
7	CTLA														3
8	GSM														5
9	DTI														2
10	SILOMS														2
11	TANV														4
12	TOFI														4
13	TCTR														5
14	TPLJ														4
15	TSUP														4
16	S4														4
17	Empresas														4
18	CMD														3
19	S3														3

4.2.1.5 Análise 2 – Relações Socioculturais entre os Agentes (Identificação de *Weltanschauung*)

Nesta etapa do modelo é desenvolvida a tabela PREACHEES, visando aprofundar as observações já realizadas por meio das Análises 1 e 3 e contextualizar a influência de cada aspecto dos Sistemas no problema. Na Tabela PREACHEES representada por meio da Tabela 4.3, cada aspecto sociocultural (Político, Religioso, Ético, Estético, Cultural, Histórico, Econômico, Ecológico e Social) foi analisado com o foco na capacidade de C² na Logística de Projetos da FAB. O detalhamento dos sistemas em cada aspecto da tabela PREACHEES pode ser observado no **Apêndice A6**.

Tabela 4.3 – Tabela PREACHEES

"W"	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5	Sistema 6	Sistema 7	Sistema 8	Sistema 9	Sistema 10	Sistema 11	Sistema 12	Sistema 13
	Operacional	Logístico da FAB	Gerência Logística Operacional	Execução Operacional	Gerenciamento de execução Operacional	Aquisição Logística	Transporte Logístico	Execução do C ² Logístico	Reparo de Componentes	Manutenção de Aeronaves	Gerência de Projetos	Alto Comando da FAB	Logístico Integrado
P Política	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
R Religiosa	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13
E Ética	Et1	Et2	Et3	Et4	Et5	Et6	Et7	Et8	Et9	Et10	Et11	Et12	Et13
A Estética	Es1	Es2	Es3	Es4	Es5	Es6	Es7	Es8	Es9	Es10	Es11	Es12	Es13
C Cultural	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
H Histórica	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13
E Econômica	Ec1	Ec2	Ec3	Ec4	Ec5	Ec6	Ec7	Ec8	Ec9	Ec10	Ec11	Ec12	Ec13
E Ecológica	Eg1	Eg2	Eg3	Eg4	Eg5	Eg6	Eg7	Eg8	Eg9	Eg10	Eg11	Eg12	Eg13
S Social	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13

Uma vez que todos os sistemas foram analisados sob os nove aspectos, observou-se a existência de cinco *Weltanschauung* ("W"). As tabelas PREACHEES de cada *Weltanschauung* com as respectivas representações gráficas encontram-se no **Apêndice A7**. Visando exemplificar como foram obtidas as *Weltanschauung*, será detalhado a seguir a *Weltanschauung* "W1- Economicidade". As demais *Weltanschauung* serão apresentadas de forma simplificada em sequência.

W1 – Economicidade: Trata-se da percepção que quanto menor o custo de operação dos projetos, melhor é o seu desempenho por conta da relação custo/benefício. Uma vez que não existe uma mensuração do benefício existente por conta da utilização do projeto, a mensuração do custo de operação do mesmo assume o papel de medida de desempenho logístico. Sendo assim, quanto menor o custo melhor o desempenho do projeto. A Tabela 4.4 destaca quais os aspectos PREACHEES influenciam os Sistemas no contexto da *Weltanschauung* Economicidade, apresentando, na penúltima coluna, o total de sistemas influenciado pelo aspecto da linha correspondente.

Tabela 4.4 – Aspectos que corroboram com a percepção de “mais Economicidade” como uma demanda do C² LOG

W1	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5	Sistema 6	Sistema 7	Sistema 8	Sistema 9	Sistema 10	Sistema 11	Sistema 12	Sistema 13		
	Operacional	Logístico da FAB	Gerência Logística Operacional	Execução Operacional	Gerenciamento de execução Operacional	Aquisição Logística	Transporte Logístico	Execução do C ² Logístico	Reparo de Componentes	Manutenção de Aeronaves	Gerência de Projetos	Alto Comando da FAB	Logístico Integrado		
P Política	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	7	P
R Religiosa	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	3	R
E Ética	Et1	Et2	Et3	Et4	Et5	Et6	Et7	Et8	Et9	Et10	Et11	Et12	Et13	7	E
A Estética	Es1	Es2	Es3	Es4	Es5	Es6	Es7	Es8	Es9	Es10	Es11	Es12	Es13	2	A
C Cultural	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	7	C
H Histórica	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	8	H
E Econômica	Ec1	Ec2	Ec3	Ec4	Ec5	Ec6	Ec7	Ec8	Ec9	Ec10	Ec11	Ec12	Ec13	12	E
E Ecológica	Eg1	Eg2	Eg3	Eg4	Eg5	Eg6	Eg7	Eg8	Eg9	Eg10	Eg11	Eg12	Eg13	1	E
S Social	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	7	S
	1	9	4	0	2	5	2	6	5	3	7	4	6		TOTAIS
	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5	Sistema 6	Sistema 7	Sistema 8	Sistema 9	Sistema 10	Sistema 11	Sistema 12	Sistema 13		

Visando sintetizar os resultados obtidos na Tabela 4.4 e facilitar sua interpretação, eles foram representados por meio do Gráfico 4.2, onde é possível identificar que os aspectos Ecológico, Estético e Religioso são os que possuem menor envolvimento enquanto os aspectos Econômico e Histórico são aqueles com maior envolvimento nos Sistemas analisados.

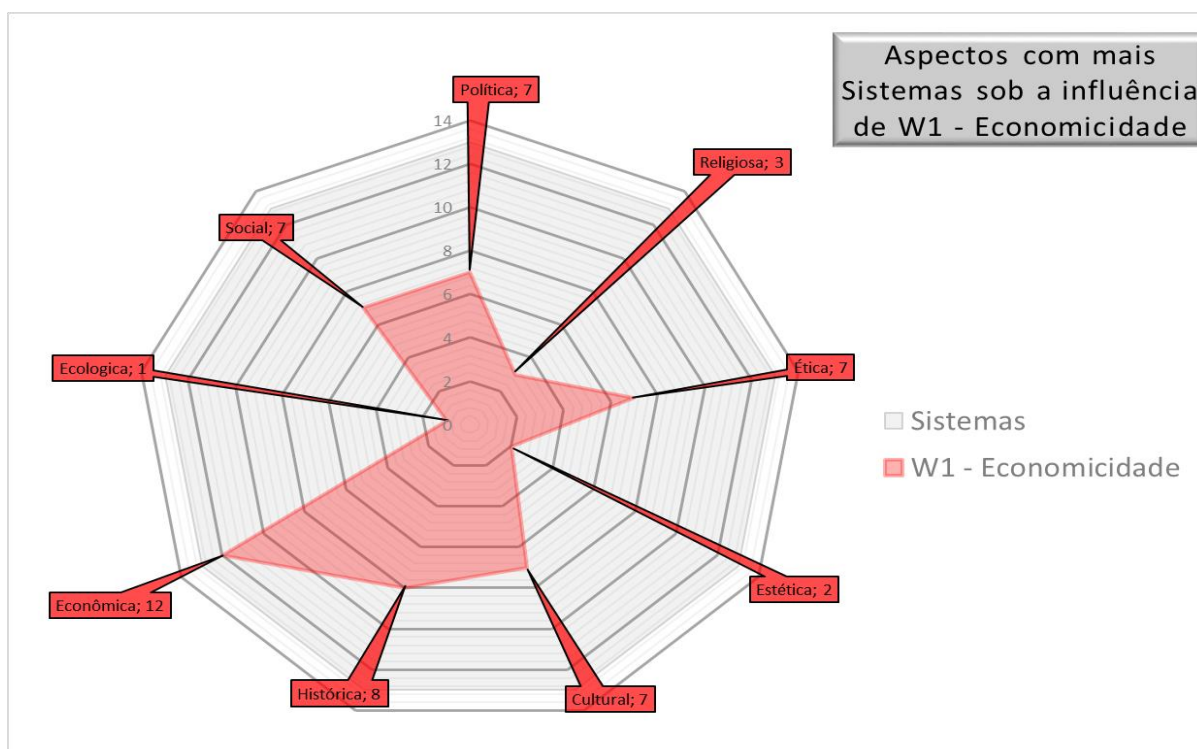


Gráfico 4.2 – Aspectos mais influenciados pela *weltanschauung* **Economicidade**

A partir da Tabela 4.4 é possível observar que os agentes pertencentes ao Sistema 2 são altamente influenciados por esta *Weltanschauung*, haja vista a quantidade de aspectos sob a

influência de W1, a recíproca é verdadeira para o Sistema 4. Com relação aos aspectos da Tabela PREACHEES, observa-se que os aspectos Ecológico e Estético apresentam pouco envolvimento com W1 – Economicidade e, portanto, mudanças nesta *Weltanschauung* serão pouco efetivas para estes aspectos. Sendo assim, para cada *Weltanschauung*, é possível mensurar a sensibilidade a mudanças tanto dos Agentes (componentes dos Sistemas) quanto especificamente dos aspectos socioculturais destes Agentes.

As análises dos resultados obtidos para as *Weltanschauung* serão mais exploradas no Capítulo 5 e nos Apêndices indicados. Segue abaixo a descrição das demais *Weltanschauung* identificadas:

W2 – Critérios: Trata-se da percepção de que os critérios adotados pela Logística Aeronáutica necessitam de ajustes para retratar melhor a realidade. Neste sentido esta *weltanschauung* apresenta como principais demandas, a concepção de critérios para aspectos ainda não contemplados no C² LOG da FAB, correções em alguns critérios que poderiam melhorar o gerenciamento de projetos e, por fim, um maior esclarecimento de alguns critérios atualmente adotados dentro da Logística.






W3 – Operacionalidade: Trata-se da percepção que a Logística da FAB se encontra distante dos objetivos operacionais, objetivos estes que justificam a própria existência da Logística na Aeronáutica. Portanto, existe uma demanda perceptível entre os sistemas (e, conseqüentemente, entre os Agentes) que alguns aspectos operacionais deveriam ser considerados pela gerencia de projetos na FAB.

W4 – Flexibilidade: Trata-se da percepção de que as organizações militares necessitam de uma maior flexibilidade nos processos, diretrizes, etc. Até por conta do contexto analisado tratar-se de um contexto militar, é evidente a percepção de uma demanda por maior flexibilidade entre as organizações da Aeronáutica, e mesmo entre estas organizações e outros setores públicos e privados.

W5 – Planificação: Trata-se da percepção de que a estrutura de C² LOG da FAB é organizacionalmente muito verticalizada e necessita de uma planificação. Os sistemas apresentaram uma demanda por aproximar mais os níveis superiores de gerência e diretoria aos níveis de execução na Logística. Esta planificação extingiria os elementos intermediários entre os decisores e os executores, acelerando o processo de execução e tornando mais precisa a tomada de decisão.

Identificadas as *Weltanschauung* presentes no C² LOG, é possível notar o quanto cada aspecto da Tabela PREACHEES influencia cada uma delas. Sintetizando estas influências por meio da Tabela 4.5, e respeitando as limitações estabelecidas no estudo de caso, foi possível hierarquizar todas as *Weltanschauung*, por meio do total de influências, evidenciando quais delas mais impactam no C² LOG, bem como avaliar individualmente, por meio da média, quais são os aspectos mais relevantes no contexto observado.

Tabela 4.5 – A influência dos aspectos em cada *Weltanschauung*, bem como das *Weltanschauung* no contexto geral

Quantidade de Sistemas		W1	W2	W3	W4	W5	Média
P	Política	7	8	10	4	5	6,8
R	Religiosa	3	6	0	9	1	3,8
E	Ética	7	10	5	8	8	7,6
A	Estética	2	3	4	3	3	3
C	Cultural	7	11	9	7	8	8,4
H	Histórica	8	6	6	4	5	5,8
E	Econômica	12	11	8	0	6	7,4
E	Ecologica	1	0	1	0	4	1,2
S	Social	7	6	7	5	7	6,4
Total		 54	 61	 50	 40	 47	

A partir da Tabela 4.5 é possível verificar quais são as *Weltanschauung* que mais influenciam no contexto expressado pelo **Total**, bem como quais delas mais divergem do entendimento geral expressado pela **Média**. A título de exemplo, é possível observar que embora o aspecto Ecológico tenha, na média (1,2), pouca influência para o contexto, ele é um aspecto relevante para a “W5 – Planificação” pois quatro Sistemas sofrem influência deste aspecto por conta da correlação entre o **aspecto**, representado pela infraestrutura necessária para manutenção de aeronaves e tratamento de resíduos oriundos da atividade logística, e a *Weltanschauung*, que demanda uma distribuição maior de autonomia e responsabilidade implicando também na utilização de uma infraestrutura distribuída. Em contrapartida é possível observar que embora o aspecto econômico tenha, na média (7,4), grande influência para o contexto, ele é um aspecto irrelevante para “W4 – Flexibilidade”. Os dados detalhados de cada aspecto em cada sistema foram registrados na Tabela PREACHES conforme **Apêndice A6**.

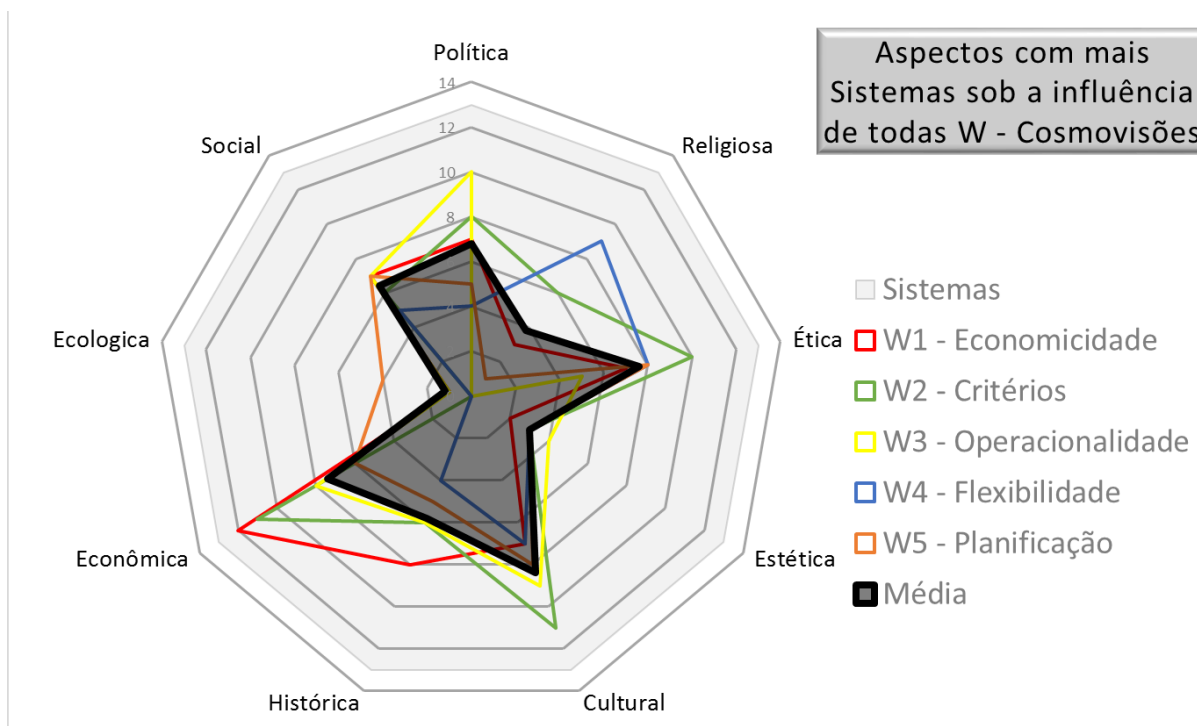







Gráfico 4.3 – Apresentação gráfica da influência dos aspectos em cada *Weltanschauung*, bem como das *Weltanschauung* no contexto geral

A partir da Tabela PREACHEES também é possível identificar como as *Weltanschauung* influenciam individualmente cada Sistema e, assim, discriminar quais delas necessitam ser Atenuadas ou Intensificadas por conta da alta ou baixa influência, respectivamente em cada Sistema. A intensidade da influência de cada *Weltanschauung* é definida como a quantidade de aspectos da Tabela PREACHEES que sofrem influência daquele “W”, conforme o modelo do Capítulo 3. Os resultados desta análise foram sintetizados em forma de na Tabela 4.6, onde cada coloração refere à intensidade (*heat map*), sendo verde as maiores intensidades e vermelho as menores, com suas gradações intermediárias.

Tabela 4.6 – Intensidade da influência, ou percepção, das *Weltanschauung* em cada Sistema

Intensidade de influência das Cosmovisões						
	W1	W2	W3	W4	W5	Média
Sistema 1	1	4	8	7	4	4,8
Sistema 2	9	8	5	1	7	6
Sistema 3	4	7	6	5	4	5,2
Sistema 4	0	2	5	5	1	2,6
Sistema 5	2	4	4	4	1	3
Sistema 6	5	3	2	2	5	3,4
Sistema 7	2	2	3	1	1	1,8
Sistema 8	6	7	0	2	5	4
Sistema 9	5	6	0	2	4	3,4
Sistema 10	3	5	5	2	2	3,4
Sistema 11	7	6	5	2	7	5,4
Sistema 12	4	2	3	4	1	2,8
Sistema 13	6	5	4	3	5	4,6
Total  54  61  50  40  47						

Para elucidar melhor a Tabela 4.6, os dados são reapresentados por meio do Gráfico 4.4 que sintetiza as influências de cada *Weltanschauung* em todos os sistemas sendo possível identificar, comparativamente entre os sistemas, o quanto eles são influenciados e quais são as *Weltanschauung* que os caracterizam. Por meio do gráfico é possível concluir, por exemplo, que o Sistema 2 necessita de transformações de atenuação nas *Weltanschauung* “W1”, “W2” E “W5”. Em contrapartida, o Sistema 7 necessita de transformações de intensificação nas *Weltanschauung* “W4” e “W5”. Desta maneira é possível identificar quais sistemas necessitam de transformação para qual *Weltanschauung*.

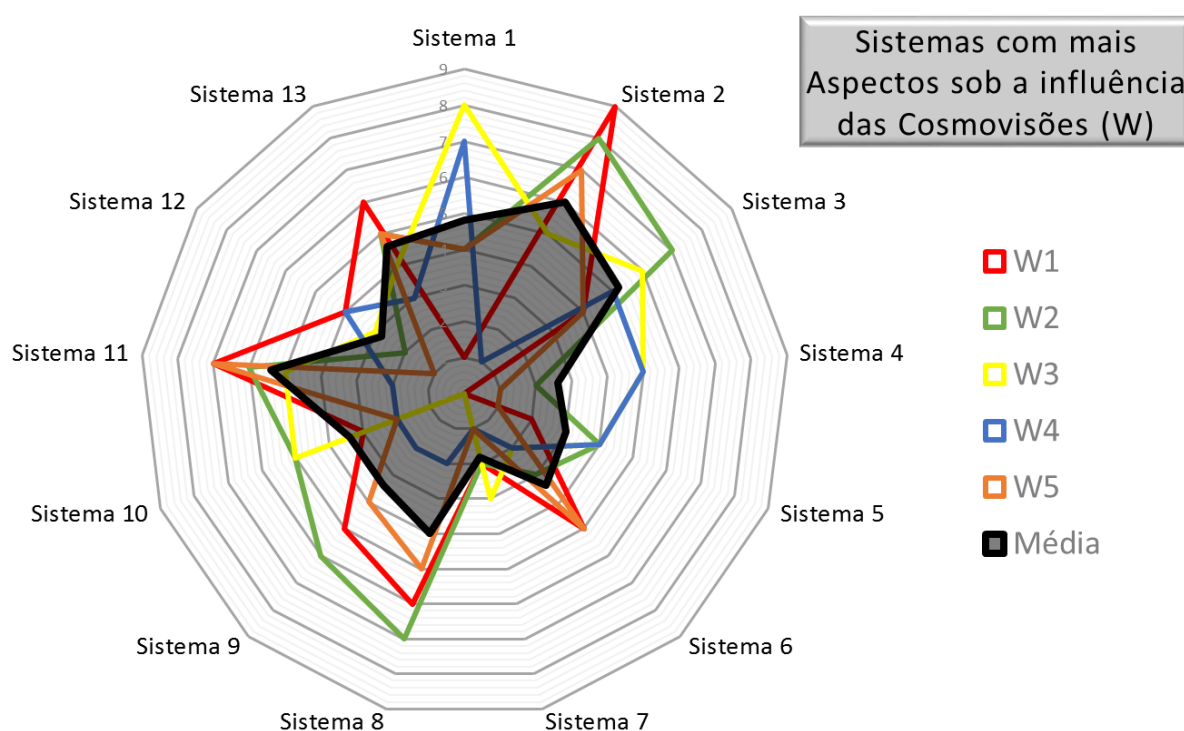









Gráfico 4.4 – Apresentação gráfica da intensidade da influência das *Weltanschauung* em cada Sistema

Uma vez realizada a análise considerando os sistemas do C² LOG é possível transpor a influência das *Weltanschauung* para os Agentes, que são efetivamente as organizações que conduzem os processos que caracterizam os sistemas. Sendo assim, por meio da Tabela 4.2 e da Tabela 4.6 a transposição das influências proporciona uma identidade característica para cada agente, apontando quais são as *Weltanschauung* mais/menos relevantes por agente.

Inicialmente, os resultados desta análise foram sintetizados em números absolutos por intensidade de influência da *Weltanschauung* conforme apresentado na Tabela 4.7. Nesta tabela é possível observar, o contexto do C² LOG de maneira holística, percebendo quais agentes, e em quais *Weltanschauung*, possuem maior intensidade (em verde) ou menor intensidade (em vermelho), bem como as gradações intermediárias com uma coloração referente à intensidade das influências (*heat map*). A partir dessa análise é possível identificar a sensibilidade a mudanças para cada agente em cada *Weltanschauung*, viabilizando uma posterior análise quantitativa para otimizar a alocação dos agentes nas atividades do Planejamento Sistêmico. Complementando a análise gráfica, os valores dos Agentes também foram agrupados por *Weltanschauung* e em quartis, sendo os primeiros 25% de maior valor sinalizados com seta verde e os últimos 25% de menor valor sinalizados com seta vermelha, e as indicações

intermediárias em amarelo. Os totais também são expostos por *Weltanschauung* – “W” indicando quais são as *Weltanschauung* que mais influenciam no contexto do C² LOG, bem como por agente indicando a sensibilidade a mudança de cada agente.

Tabela 4.7 – A intensidade da influência de cada *Weltanschauung* nos agentes em valores absolutos e segregados em quartis conforme a indicação das setas (1º  2º  3º  4º ).

Total de Influência de W nos Agentes em valores Absolutos							
Agente	Nome	W1 - Economicidade	W2 - Critérios	W3 - Operacionalidade	W4 - Flexibilidade	W5 - Planificação	Total
1	#1 - PAMA	 30	 30	 19	 10	 25	 114
2	#2 - DIRMAB	 30	 30	 19	 10	 25	 114
3	#3 - COMGAP	 19	 15	 12	 8	 13	 67
4	#4 - UAe	 3	 8	 16	 13	 6	 46
5	#5 - CELOG	 20	 16	 11	 6	 17	 70
6	#6 - CAB	 20	 16	 11	 6	 17	 70
7	#7 - CTLA	 17	 15	 12	 5	 13	 62
8	#8 - GSM	 24	 27	 23	 12	 19	 105
9	#9 - DTI	 15	 13	 9	 4	 12	 53
10	#10 - CCA/SILOMS	 15	 13	 9	 4	 12	 53
11	#11 - TANV	 24	 25	 14	 8	 19	 90
12	#12 - TOFI	 26	 26	 9	 8	 21	 90
13	#13 - TCTR	 29	 31	 14	 10	 23	 107
14	#14 - TPLJ	 26	 23	 11	 8	 22	 90
15	#15 - TSUP	 23	 22	 12	 7	 18	 82
16	#16 - S4	 20	 22	 18	 10	 15	 85
17	#17 - Empresas	 19	 19	 11	 9	 16	 74
18	#18 - CMD	 9	 13	 17	 16	 9	 64
19	#19 - S3	 3	 10	 17	 16	 6	 52
Total		 372	 374	 264	 170	 308	

Para elucidar melhor os dados apresentados na Tabela 4.7 foi concebido o Gráfico 4.5 que sintetiza as influências de cada *Weltanschauung* em todos os agentes sendo possível identificar, comparativamente entre os agentes, o quanto eles são influenciados e quais são as *Weltanschauung* que os caracterizam. Por exemplo, os Agentes PAMA (#1), DIRMAB (#2), TANV (#11), TOFI (#12) e TCTR (#13) estão, com uma dispersão de influência das *Weltanschauung* muito ampla, isto é, a variação entre as intensidades das *Weltanschauung* é grande e, portanto, deverão sujeitar-se a transformações de atenuação (para as mais intensas) e intensificação (para as menos intensas). Em contrapartida é possível observar que o agente CMD (#18) possui um agrupamento maior de influências que variam em torno do valor de intensidade correspondente a 13 aspectos, portanto deverá sujeitar-se a poucas transformações, caso ocorram.

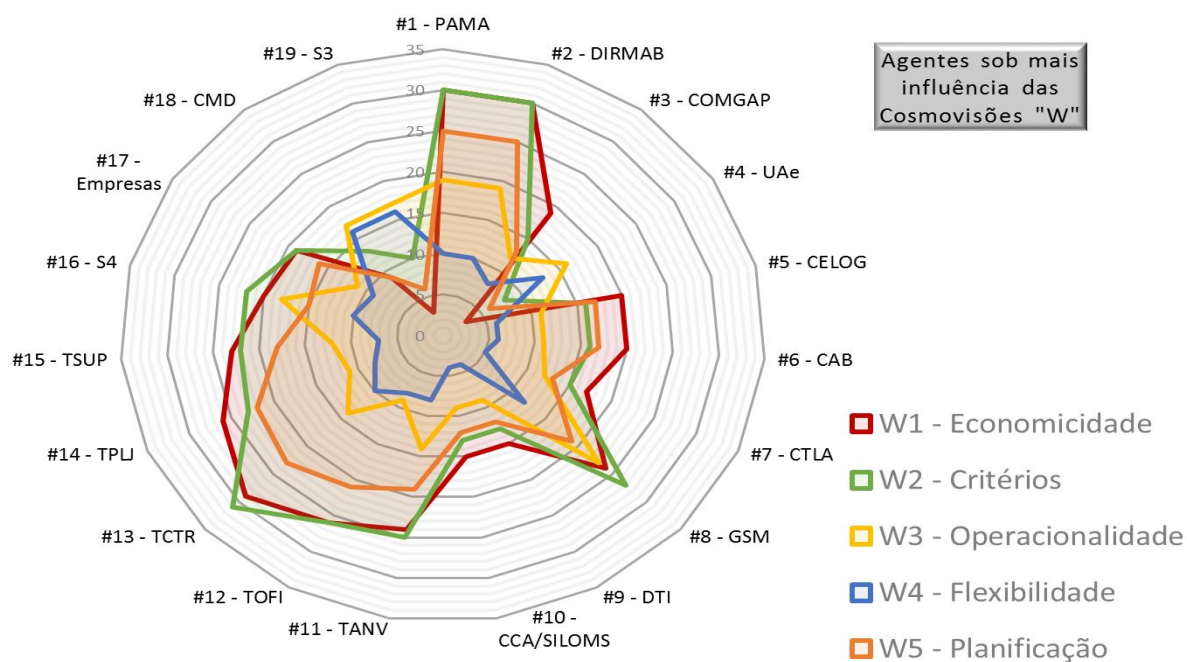


Gráfico 4.5 – Intensidade da influência de cada Agente nas *Weltanschauung*

Tendo em vista as limitações estabelecidas, todos os agentes tiveram as intensidades de cada *Weltanschauung* normalizadas para que pudessem ser comparados em grau relativo de influência para cada Agente. Exemplificando, o agente “X” que possui intensidade igual a 20 nas cinco *Weltanschauung* foi considerado igual ao agente “Y” que possui intensidade igual a três nas cinco *Weltanschauung*, ou seja, ambos possuem 20% de influência em todas as *Weltanschauung*. Sendo assim, após as normalizações, foi calculada a média de cada *Weltanschauung* entre os agentes e aqueles que possuíam valores acima da média foram sinalizados com triângulo verde e aqueles que possuíam valores abaixo da média sinalizados com triângulo vermelho. Em cada *Weltanschauung*, as intensidades relativas também foram identificadas com coloração referente à intensidade (*heat map*) relativo entre cada agente, dentro da mesma *Weltanschauung*, sendo verde as maiores intensidades e vermelho as menores, com suas gradações intermediárias. A visualização gráfica de cada agente desta tabela pode ser observada no **Apêndice A8**.

A Tabela 4.8 apresenta a influência relativa média de cada *Weltanschauung*. Esta informação será usada como critério para posterior alocação de Clientes ou Atores das Transformações. Mais que isso, a partir deste critério é possível hierarquizar os potenciais Clientes ou Atores, uma vez que quanto mais distante da média maior a necessidade por atenuação ou intensificação. Por exemplo, em “W1 – Economicidade” observa-se que apenas

os agentes UAe (#4) e GSM (#8) estão abaixo da média nesta *Weltanschauung* e, portanto, precisam intensificá-la. Contudo, tendo em vista a divergência da média em “W1”, o agente UAe (#4) é o mais indicado a ser Ator para Transformações de intensificação desta *Weltanschauung*. Em contrapartida, observa-se que, dos diversos agentes acima da média nesta mesma *Weltanschauung* “W1”, tanto o CELOG (#5) quanto a CAB (#6) seriam os mais indicados a Atores para Transformações de atenuação desta *Weltanschauung*. Porém, observa-se que ambos os agentes possuem intensidade próxima da média nesta *Weltanschauung*, sendo assim, é preferível que eles sejam Atores para Transformações de intensificação de outras *Weltanschauung* com o objetivo de intensifica-las e assim, indiretamente, atenuar “W1”.

Tabela 4.8 – Influência de cada *Weltanschauung* nos agentes em valores relativos ao total de influência por agente, segregados pela média em cada *Weltanschauung* conforme a indicação dos triângulos (Acima da média: ▲ Abaixo da média: ▼).

Total de Influência de W nos Agentes em valores Relativos						
Agente	Nome	W1 - Economicidade Média 25,6 %	W2 - Critérios Média 25,04 %	W3 - Operacionalidade Média 18,02 %	W4 - Flexibilidade Média 9,98 %	W5 - Planificação Média 21,36 %
1	#1 - PAMA	▲ 26,32%	▲ 26,32%	▼ 16,67%	▼ 8,77%	▲ 21,93%
2	#2 - DIRMAB	▲ 26,32%	▲ 26,32%	▼ 16,67%	▼ 8,77%	▲ 21,93%
3	#3 - COMGAP	▲ 28,36%	▼ 22,39%	▼ 17,91%	▲ 11,94%	▼ 19,40%
4	#4 - UAe	▼ 6,52%	▼ 17,39%	▲ 34,78%	▲ 28,26%	▼ 13,04%
5	#5 - CELOG	▲ 28,57%	▼ 22,86%	▼ 15,71%	▼ 8,57%	▲ 24,29%
6	#6 - CAB	▲ 28,57%	▼ 22,86%	▼ 15,71%	▼ 8,57%	▲ 24,29%
7	#7 - CTLA	▲ 27,42%	▼ 24,19%	▲ 19,35%	▼ 8,06%	▼ 20,97%
8	#8 - GSM	▼ 22,86%	▲ 25,71%	▲ 21,90%	▲ 11,43%	▼ 18,10%
9	#9 - DTI	▲ 28,30%	▼ 24,53%	▼ 16,98%	▼ 7,55%	▲ 22,64%
10	#10 - CCA/SILOMS	▲ 26,32%	▲ 26,32%	▼ 16,67%	▼ 8,77%	▲ 21,93%
11	#11 - TANV	▲ 26,32%	▲ 26,32%	▼ 16,67%	▼ 8,77%	▲ 21,93%
12	#12 - TOFI	▲ 26,32%	▲ 26,32%	▼ 16,67%	▼ 8,77%	▲ 21,93%
13	#13 - TCTR	▲ 26,32%	▲ 26,32%	▼ 16,67%	▼ 8,77%	▲ 21,93%
14	#14 - TPLJ	▲ 26,32%	▲ 26,32%	▼ 16,67%	▼ 8,77%	▲ 21,93%
15	#15 - TSUP	▲ 26,32%	▲ 26,32%	▼ 16,67%	▼ 8,77%	▲ 21,93%
16	#16 - S4	▲ 26,32%	▲ 26,32%	▼ 16,67%	▼ 8,77%	▲ 21,93%
17	#17 - Empresas	▲ 26,32%	▲ 26,32%	▼ 16,67%	▼ 8,77%	▲ 21,93%
18	#18 - CMD	▲ 26,32%	▲ 26,32%	▼ 16,67%	▼ 8,77%	▲ 21,93%
19	#19 - S3	▲ 26,32%	▲ 26,32%	▼ 16,67%	▼ 8,77%	▲ 21,93%

Sintetizando os resultados apresentados nas etapas da **Fase 1**, temos que:

- 1) Foi identificado o nível de maturidade do C² LOG para aprimorá-lo;
- 2) Foram identificadas as variáveis de C² que estarão associadas aos critérios de controle das transformações;
- 3) Foram realizadas todas as análises entre os Agentes, possibilitando distingui-los entre Atores, Clientes e Donos (*Owners*) das transformações no C² LOG;
- 4) Foram identificados os Sistemas que mapeiam todos os processos dentro do contexto analisado, tornando-se possível identificar possibilidades de aprimoramento no C² LOG;

- 5) Foram identificadas as *Weltanschauung* existentes que mais motivam transformações no contexto observado; e
- 6) Foram identificados os parâmetros para alocação de Sistemas e Agentes nas Transformações.

Sendo assim, torna-se possível prosseguir para a fase 2 e identificar pontualmente as transformações que aprimorem o C² LOG elevando a sua maturidade.

4.2.2 FASE 2 - Identificação das Transformações

Objetivando manter as transformações sugeridas o mais aderente possível à realidade das gerências de projetos logísticos na FAB e, consequentemente garantir que elas não ultrapassassem o escopo definido do C² LOG, foi realizado um *Brainstorming* com o pessoal do PAMA-LS (Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa) com experiência ou destaque na participação da gerência de algum projeto aeronáutico daquele PAMA. Na ocasião participaram cinco militares representando quatro projetos aeronáuticos distintos, sendo um gerente responsável por três projetos, dois engenheiros envolvidos em outros dois projetos, e dois coordenadores de projetos. Foi solicitado que a equipe elencasse as principais deficiências no gerenciamento de seus respectivos projetos. Após o *Brainstorming*, as deficiências foram agrupadas em três grandes áreas e os resultados foram agregados às análises já realizadas para a sugestão de transformações, conforme pode ser observado na Figura 4.19.

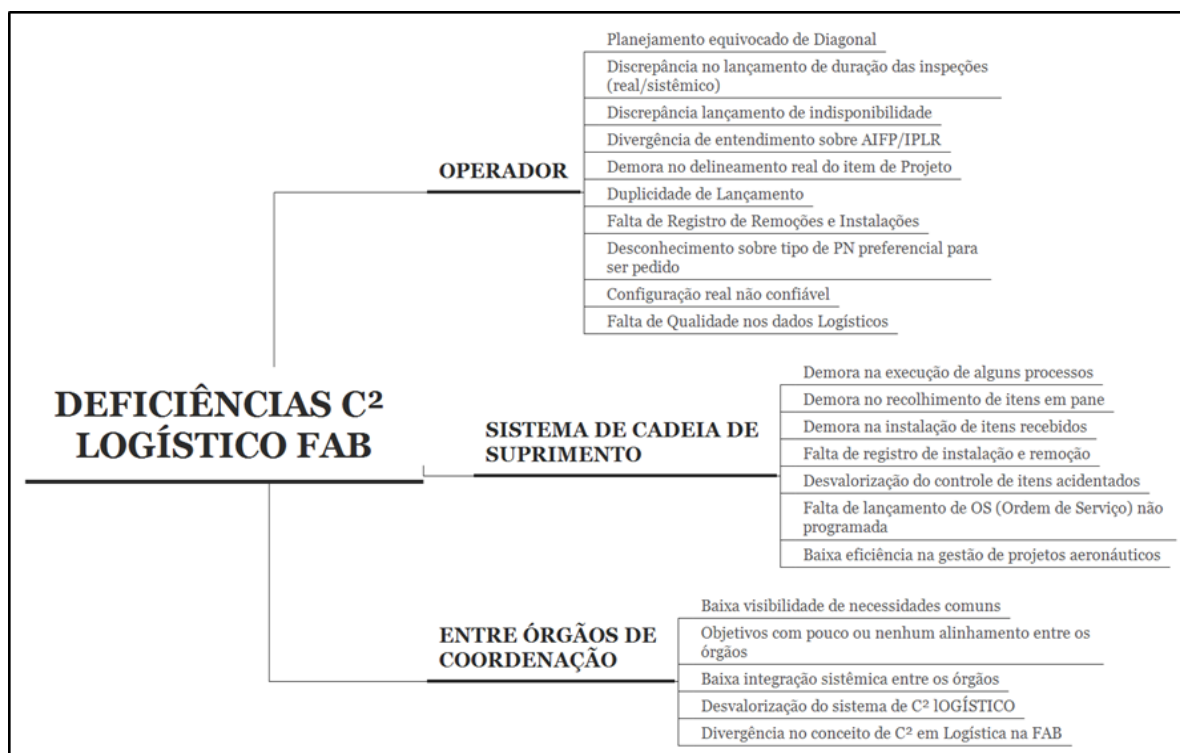


Figura 4.19 – Principais deficiências do C² LOG apontadas pelos especialistas do PAMA-LS

4.2.2.1 Listagem Inicial de Transformações

As deficiências agrupadas na área **operador** estão relacionadas aos usuários finais das aeronaves, que no contexto observado são as Unidades Aéreas. As deficiências agrupadas no **sistema de cadeia de suprimento** estão relacionadas com o sistema Integrado de C² LOG da FAB, o SILOMS, sejam deficiências relativas à concepção do sistema ou sua operação. Por fim as deficiências **entre órgãos de coordenação** estão relacionadas às interações organizacionais existentes dentro da Logística na FAB.

Com o conhecimento produzido nas etapas anteriores foi elaborada uma Lista Inicial contendo sete transformações (T) discriminadas abaixo:

- T1-** Um sistema que aproxime mais a Logística da FAB à realidade operacional;
- T2-** Um sistema que parametrize melhor os critérios envolvidos no C² LOG da FAB;
- T3-** Um sistema que aumente a integração entre organizações envolvidas no C² LOG;
- T4-** Um sistema que aproxime mais o planejamento individual das organizações à realidade de global da FAB;
- T5-** Um sistema que aumente a economicidade da FAB de forma global;
- T6-** Um sistema que aumente a abrangência da gerência de Projetos; e

T7- Um sistema que aumente a confiabilidade dos dados utilizados no C² LOG da FAB.

4.2.2.2 Relações de Causa-Efeito

A partir desta listagem buscou-se definir as **relações de causa e efeito** entre elas e, eventualmente descobrir novas transformações. Para tanto, tendo em vista que o objetivo é aprimorar o C² LOG, buscou-se entender qual foi o fator motivador de cada uma das transformações, ou seja, “Porque realizar a transformação...”. Seguem as relações na Tabela 4.9:

Tabela 4.9 – Relações de Causa e Efeito entre as Transformações

Objetivo: Aprimorar o C² LOG	
T1- Um sistema que aproxime mais a Logística da FAB à realidade operacional	
Por que ... T1?	
↳ Para ...T3- Um sistema que aumente a integração entre organizações envolvidas no C ² LOG da FAB.	
Por que ... T3?	
↳ Para ...T5- Um sistema que aumente a economicidade da FAB de forma global.	
Por que ... T5?	
↳ Para ... Aprimorar o C ² LOG. (Objetivo)	
T2- Um sistema que parametrize melhor os critérios envolvidos no C ² LOG da FAB.	
Por que ... T2?	
↳ Para ...T8*- <i>Um sistema que evidencie melhor o desempenho organizacional dos envolvidos no C² LOG da FAB.</i>	
Por que ... T8*?	
↳ Para ...T9*- <i>Um sistema que identifique melhor as limitações do C² LOG da FAB.</i>	
Por que ... T9*?	
↳ Para ...T10*- <i>Um sistema que aumente a efetividade das correções aplicadas no C² LOG da FAB.</i>	
Por que ... T10*?	
↳ Para ... Aprimorar o C ² LOG. (Objetivo)	

T4- Um sistema que aproxime mais o planejamento individual das organizações à realidade de global da FAB.

Por que ... T4?

↳ **Para ... T10*-** Um sistema que aumente a efetividade das correções aplicadas no C² LOG da FAB.

Por que ... T10*?

↳ **Para ... Aprimorar o C² LOG. (Objetivo)**

T6- Um sistema que aumente a abrangência da gerência de Projetos.

Por que ... T6?

↳ **Para ... T10*-** Um sistema que aumente a efetividade das correções aplicadas no C² LOG da FAB.

Por que ... T10*?

↳ **Para ... Aprimorar o C² LOG. (Objetivo)**

T7- Um sistema que aumente a confiabilidade dos dados utilizados no C² LOG da FAB.

Por que ... T7?

↳ **Para ... T9*-** Um sistema que identifique melhor as limitações do C² LOG da FAB.

Por que ... T9*?

↳ **Para ... T10*-** Um sistema que aumente a efetividade das correções aplicadas no C² LOG da FAB.

Por que ... T10*?

↳ **Para ... Para ... Aprimorar o C² LOG. (Objetivo)**

*- Novas Transformações.

4.2.2.3 Mapa SODA-T

Finalizando a análise de causa e efeito foi possível utilizar as correlações entre as transformações para construir o mapa SODA-T, conforme apresentado na Figura 4.20. Sendo assim, ficam caracterizadas como “construtos cauda” as transformações: T1; T2; T4; T6; e T7 (destacadas na cor verde). Como construtos de opções estratégicas temos: T3; T5; T8; T9; e T10 (destacadas na cor azul). Destes ainda é possível inferir que a transformação T10 é Opção Estratégica mais crítica tendo em vista o número de relações: três implosivas e uma explosiva.

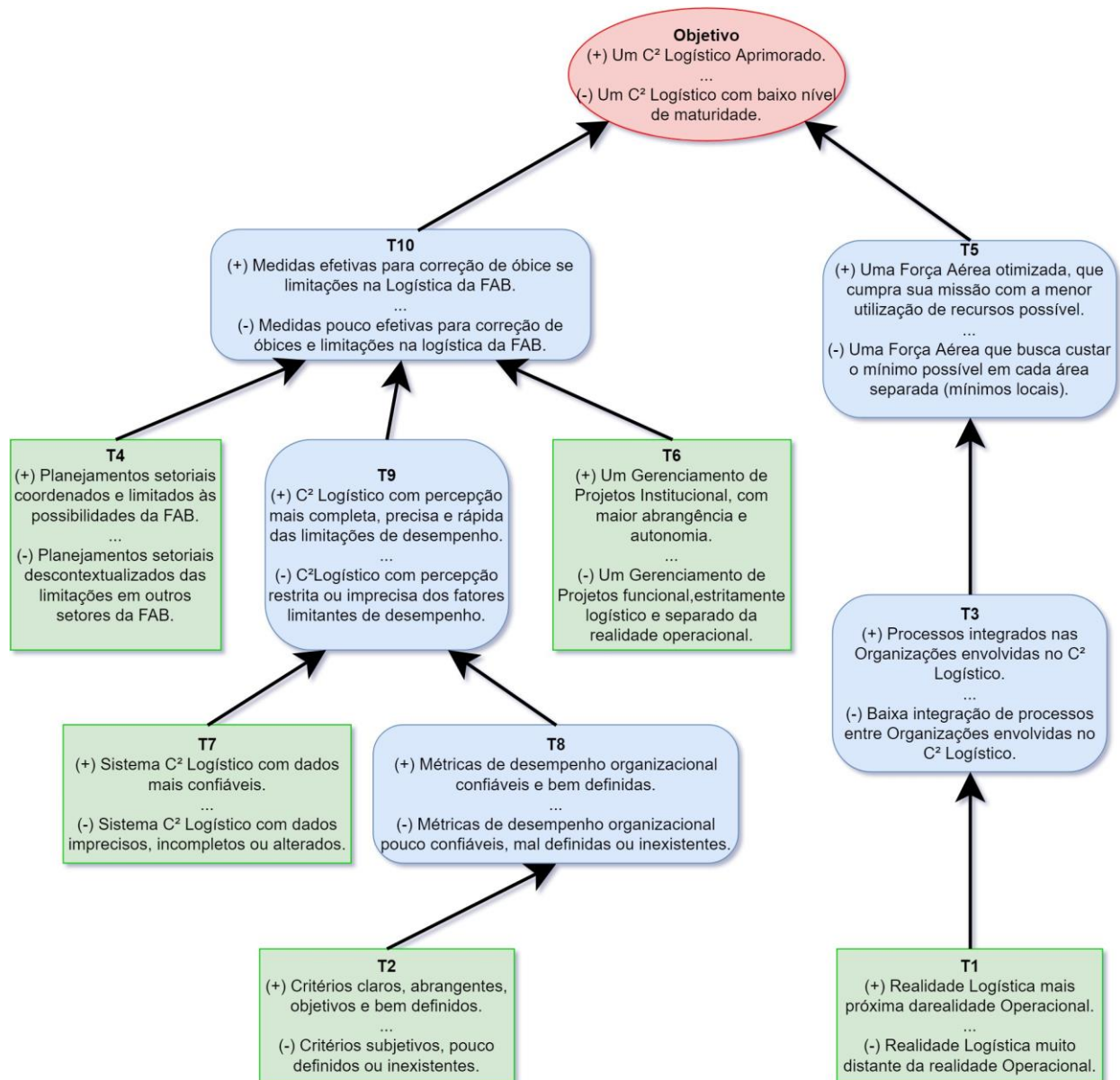


Figura 4.20 – Mapa SODA de Transformações

4.2.2.4 Listagem Final de Transformações

Sendo assim, após a relação de causa e efeito foi possível construir o mapa SODA de Transformações, o que facilitará muito o planejamento sistêmico. Ademais, durante o processo também foi possível identificar três novas transformações (**T8**, **T9** e **T10**), que uma vez integradas no mapa SODA-T também farão parte da listagem final. Como insumo final destas análises segue a Tabela 4.10, contendo todas as transformações elencadas em sua listagem final.

Tabela 4.10 – Listagem Final de Transformações

<i>Input</i>		<i>Output</i>
T1	Realidade Logística muito distante da realidade Operacional.	→ Realidade Logística mais próxima da realidade Operacional.
T2	Critérios subjetivos, pouco definidos ou inexistentes.	→ Critérios claros, abrangentes, objetivos e bem definidos.
T3	Baixa integração de processos entre Organizações envolvidas no C ² LOG.	→ Processos integrados nas Organizações envolvidas no C ² LOG
T4	Planejamento setoriais descontextualizados das limitações em outros setores da FAB.	→ Planejamentos setoriais coordenados e limitados às possibilidades da FAB.
T5	Uma Força Aérea que busca custar o mínimo possível em cada área separada.	→ Uma Força Aérea aprimorada, que cumpra sua missão com a menor utilização de recursos possível.
T6	Um Gerenciamento de Projetos funcional, estritamente logístico e separado da realidade operacional.	→ Um Gerenciamento de Projeto Institucional, com maior abrangência e autonomia.
T7	Sistema C ² LOG com dados imprecisos, incompletos ou alterados.	→ Sistema C ² LOG com dados mais confiáveis.
T8	Métricas de desempenho organizacional pouco confiáveis, mal definidas ou inexistentes.	→ Métricas de desempenho organizacional confiáveis e bem definidas.
T9	C ² LOG com percepção restrita ou imprecisa dos fatores limitantes de desempenho.	→ C ² LOG com percepção mais completa, precisa e rápida das limitações de desempenho.
T10	Medidas pouco efetivas para correção de óbices e limitações na logística da FAB.	→ Medidas efetivas para correção de óbices e limitações na logística da FAB.

Sintetizando os resultados apresentados nas etapas da **Fase 2**, temos que foram identificadas as transformações necessárias para aprimorar o C² LOG, bem como identificadas todas as relações existentes entre estas transformações. Portanto, conforme Capítulo 3, foram realizadas todas as etapas para entender **quais** eram os principais problemas que emergiam do contexto e **o que** fazer para resolvê-los, Fase 1 e Fase 2 respectivamente. Para finalizar a implementação do modelo proposto, é preciso definir **como** neutralizar os problemas, por meio da Fase 3, para que o contexto seja aprimorado.

4.2.3 FASE 3 - Planejamento Sistêmico

Inicialmente, antes da concepção do planejamento sistêmico propriamente dito, faz-se necessário utilizar de todo conhecimento produzido na Fase 1, bem como as Transformações elencadas na Fase 2 para convergir as etapas anteriores ao planejamento, a saber:

- Alinhar os critérios de controle às limitações estabelecidas para este estudo de caso;
- Construir a lista de atividades, estabelecendo como implementar as transformações;
- Alocar os Sistemas e Agentes, estabelecendo quem irá implementar as transformações e onde elas serão implementadas; e
- Construir os HAS para cada transformação.

4.2.3.1 Critérios de Controle

Os critérios de controle utilizados no planejamento sistêmico devem estar alinhados às limitações estabelecidas para este estudo de caso e às variáveis de C^2 identificadas na Fase 1. Sendo assim, conforme o modelo proposto, os cinco critérios de controle definidos pelo (5E) são:

1. **Eficácia:** A transformação deverá atenuar ou intensificar apenas uma das *Weltanschauung* identificadas.
2. **Eficiência:** A transformação de atenuação deverá atuar apenas nos sistemas que estão sob a maior influência da respectiva *Weltanschauung* associada. De igual maneira, as transformações de intensificação atuarão nos sistemas que estão sob a menor influência da respectiva *Weltanschauung* associada.
3. **Efetividade:** A transformação deverá estar associada a ao menos uma das três variáveis de C^2 identificadas na Fase 1.
4. **Ética:** As atividades da transformação deverão ser norteadas pelas normas e regras dos Donos (*Owners*), ou seja, dos agentes envolvidos que pertençam ao estrato mais alto de cada ramificação do diagrama de estratos.
5. **Elegância:** Os Agentes envolvidos nas atividades da transformação necessariamente deverão pertencer aos sistemas elencados para a transformação e sua designação como Ator, Cliente ou Dono (*Owner*) deverão seguir os critérios de controle para alocação de agentes e sistemas.

4.2.3.2 Lista de Atividades

Uma vez definidas as transformações, bem como os critérios de controle para que seja possível mensurar sua efetividade, é possível listar as atividades respectivamente atreladas a cada uma delas delimitando como as transformações serão implementadas. As atividades foram concebidas a partir de toda a produção de conhecimento na Fase 1 e os resultados gerados na

Fase 2, portanto, incorporam etapas registradas nas entrevistas com os especialistas tanto de C² quanto de logística, bem como o referencial bibliográfico e etc. O envolvimento que cada atividade possui com as demais atividades da mesma transformação será descrito nos HAS, contudo, a partir da lista de atividades completa já é possível perceber a correlação entre as transformações validando o mapa SODA-T concebido na Fase 2. Segue abaixo as atividades para cada transformação elencada, a saber:

T1- Um sistema que aproxime mais a Logística da FAB à realidade operacional

A1.1- Definir métricas de desempenho operacionais por projeto e por Organizações Operacionais.

A1.2- Incorporar métricas operacionais no desempenho do projeto

A1.3- O planejamento logístico para cada projeto deve ser mais aderente ao planejamento de operações

A1.4- As organizações envolvidas com aquisição, reparo e transporte de suprimentos devem ter uma pronta resposta mais próxima ao contexto operacional de cada projeto.

A1.5- Atendimento logístico às Organizações Operacionais deve ser proporcional ao desempenho logístico daquela Organização e não do desempenho do projeto.

A1.6- Aumentar a prioridade de atendimento dos Pedidos Normais de Material em relação aos Pedidos em Emergência.

T2- Um sistema que parametrize melhor os critérios envolvidos no C² LOG da FAB

A2.1- Definir critério de Desempenho de projeto mais detalhado que a “Disponibilidade”

A2.2- Diferenciar o Desempenho Logístico da Organização com o Desempenho do Projeto

A2.3- Definir métricas de desempenho operacionais por projeto e por Organizações Operacionais. Levando em consideração fatores como número de aeronaves, distância do PAMA, pessoal de manutenção disponível

A2.4- Desempenho do projeto deve ser uma composição dos desempenhos individuais das Organizações Operacionais.

A2.5- Definir métricas, por projeto e por Organizações Logísticas, de desempenho para Planejamento e execução financeira; Aquisição; Reparo; e Manutenção de Suprimentos.

A2.6- Definição de Critérios de atendimento Logístico proporcional para as Organizações Operacionais

T3- Um sistema que aumente a integração entre organizações envolvidas no C² LOG da FAB

A3.1- Aumentar a interoperabilidade na FAB

A3.2- Integrar os planejamentos de mesma função no C² LOG da FAB (Aquisição, Contratação, Manutenção e Transporte)

A3.3- Implementação de Gerências Funcionais no C² LOG da FAB (Aquisição, Contratação, Manutenção e Transporte)

A3.4- Implementação da Gerência de projetos em estrato superiores às gerências funcionais

A3.5- Aumentar a integração no planejamento e execução de atividades Logística, Operacional e Pessoal (Recursos Humanos) na FAB.

A3.6- As linhas de ação das gerências de projeto devem ser avaliadas (para efeitos de aferição de desempenho gerencial) quanto ao impacto produzido nas gerências funcionais

T4- Um sistema que aproxime mais o planejamento individual das organizações à realidade de global da FAB.

A4.1- Restringir os planejamentos das Organizações Operacionais aos limites das possibilidades Logística, Financeira e de Recursos Humanos.

A4.2- Identificar os limites Logístico, Financeiro e de Recursos Humanos.

A4.3- Aumentar a integração entre os setores de planejamento de Grandes Comandos distintos.

T5- Um sistema que aumente a economicidade da FAB de forma global.

A5.1- As demandas solicitadas devem ser melhor fundamentadas, refletindo apenas as necessidades reais da organização, isto é, sem computar eventuais déficits no atendimento.

A5.2- Intercambiar momentaneamente, ente os agentes, os recursos disponíveis na organização conforme o contexto operacional ou logístico que assim o demande.

A5.3- Sistematizar a divulgação de atividades da organização visando o compartilhamento de processos.

A5.4- Conscientização dos custos operacionais das principais atividades das organizações.

A5.5- Otimizar a alocação dos recursos existentes evitando perdas.

A5.6- A execução das atividades deve se aproximar ao máximo do planejamento previamente realizado.

T6- Um sistema que aumente a abrangência da gerência de Projetos

A6.1- Institucionalizar a função de Gerente de Projeto

A6.2- Alocar a função de Gerente de Projeto entre o estrato dos Grandes Comandos (exclusive) e o estrato das Gerências Funcionais (inclusive)

A6.3- Integrar a gerência de projetos às Organizações Operacionais

A6.4- Aumentar a interação entre o Gerente de Projetos e os demais gerentes funcionais

A6.5- Aumentar a autonomia de todos os Gerentes.

T7- Um sistema que aumente a confiabilidade dos dados utilizados no C² LOG da FAB

A7.1- Identificar os tipos de Inconsistência existentes nos dados sistêmicos do C² LOG e suas causas.

A7.2- Identificar os locais com a maior incidência de dados inconsistentes.

A7.3- Corrigir os dados no sistema de C² LOG.

A7.4- Dirimir as causas de inconsistência nos dados

A7.5- Capacitar pessoal envolvido na operação de dados (inserção, consultas e compilação de dados) do sistema de C² LOG.

A7.6- Facilitar a interface de operação do sistema de C² LOG

A7.7- Disponibilizar dados mais funcionais para as Organizações do C² LOG visando auxiliar o planejamento e execução de suas atividades.

A7.8- Implementação de rotina de auditoria nos dados do sistema de C² LOG

T8- Um sistema que evidencie melhor o desempenho organizacional dos envolvidos no C² LOG da FAB

A8.1- Definição de métricas de desempenho setoriais.

A8.2- Padronização na inserção de dados no Sistema de C² LOG.

A8.3- Dissociação das correlações diretas existente entre métricas de desempenho do projeto e dados inseridos pelas Organizações (exemplo: “Disponibilidade Logística”)

T9- Um sistema que identifique melhor as limitações do C² LOG da FAB

A9.1- Disponibilização de dados mais claros sobre óbices que impactam diretamente o C² LOG.

A9.2- Aumentar a consciência situacional das Organizações por meio da ampliação de prerrogativas para consulta de dados do Sistema de C² LOG.

A9.3- Implementação de canal de comunicação para as Organizações reportarem inconsistências de dados eventualmente encontrados durante a operação do Sistema de C² LOG.

T10- Um sistema que aumente a efetividade das correções aplicadas no C² LOG da FAB

A10.1- Descentralização da prerrogativa para correção de dados no Sistema para as Gerências de Projeto.

A10.2- Aumentar a precisão no dimensionamento de pessoal e Infraestrutura necessários para as atividades das Organizações envolvidas no C² LOG.

A10.3- Implementar penalização no desempenho logístico das organizações por inserção de dados inconsistentes no sistema de C².

A10.4- A distribuição de Recursos Logísticos deve ser proporcional ao desempenho Logístico da Organização.

4.2.3.3 Alocação de Sistemas e Agentes

Para a alocação de Sistemas, serão designados de quatro a seis sistemas dependendo da intensidade da influência de cada *Weltanschauung* associada, atendendo o critério de controle da **Eficiência** descrito anteriormente. Para identificar quais barreiras estão envolvidas nas transformações nota-se que apenas as barreiras entre Atores da transformação podem ser caracterizadas como tal. Uma vez que as atividades de cada transformação são designadas apenas para os Atores, é possível identificar quais Barreiras (B) estão envolvidas na transformação (T) pois elas já foram definidas para cada Sistema na Análise 3. Basta, portanto, identificar apenas quem são os Clientes e quem são os Atores. Já a identificação de Clientes ou Atores de uma transformação dependerá da influência relativa da *Weltanschauung* à respectiva

transformação. Conforme as limitações definidas e os resultados da Análise 2, cada agente possui uma intensidade relativa para cada *Weltanschauung* e, conseqüentemente, existe uma média desta influência relativa entre os agentes. Sabendo ainda que cada transformação tem o objetivo de intensificar ou atenuar a *Weltanschauung* associada temos que a média de influência para cada *Weltanschauung* será o referencial para designação dos Agentes como Clientes ou Atores conforme a Tabela 4.11:

Tabela 4.11 – Critério para alocação de Cliente/Ator nas Transformações identificadas

		Tipo de Transformação	
		Intensificação	Atenuação
Influência relativa da Cosmovisão no Agente	Acima da média	Cliente	Ator
	Abaixo da média	Ator	Cliente

Ainda sobre a alocação dos Agentes vale ressaltar que Clientes ou Atores de uma transformação também podem ser alocados como Donos (*Owners*) caso atendam a condição descrita no critério de controle de **Ética**.

Estabelecidos os critérios de controle, temos como resultado a alocação de Sistemas, e *Weltanschauung* para cada Transformação, bem como quais variáveis de C² serão abordadas e que tipo de transformação será implementada. A síntese da alocação pode ser observada na Tabela 4.12. Nesta tabela podemos observar, por exemplo, que a o objetivo da Transformação T1 é intensificar a *Weltanschauung* “W3” aprimorando as três variáveis de C², os Sistemas que mais necessitam de intensificação desta *Weltanschauung* são, nesta ordem: 8, 9, 6, 7, e 12; e, portanto, estão alocados como alvo desta transformação.

Transformação:	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Cosmovisão Associada	W3	W2	W4	W5	W1	W5	W2	W2	W2	W1
Atenuar ou Intensificar	Intensificar	Atenuar	Intensificar	Intensificar	Intensificar	Atenuar	Atenuar	Intensificar	Atenuar	Atenuar
1 - Aut. Decisão	X			X	X	X				X
2 - Interação	X		X	X	X	X		X		X
3 - Compart. Info.	X	X				X	X	X	X	
Variáveis de C ²		2				2	2		2	2
		3				11	3		3	11
		8				6	8		8	8
		9				8	9		9	13
		11				13	11		11	6
										9
Sistemas	Atenuar ↓									
	Intensificar ↑		2	4	4			4		
			7	5	1			7		
			6	7	5			12		
			8	12	7			6		
			9	10	10			1		
			10					5		
			11							

Tabela 4.12 – Síntese de Alocação de Sistemas e Critérios de Controle para cada Transformação.

Uma vez que os Sistemas foram devidamente alocados como os alvos de cada transformação, é possível identificar os Atores, Clientes e Donos de cada transformação e, portanto, completar os elementos do CATWOE para cada HAS. Observando os critérios de controle para alocação dos agentes a identificação de cada um deles foi sinalizada nas Tabelas 4.13 e 4.14 para cada *Weltanschauung*. Observa-se que, em cada *Weltanschauung*, os agentes foram identificados com influência acima da média (em verde) ou abaixo da média (em vermelho), bem como com os designativos: At* (Atores); C* (Clientes); e O* (Owners ou Donos) de cada transformação associada (aqui sinalizada como *). Exemplificando, Tabela 4.13, na *Weltanschauung* Economicidade, “W1”, o **Agente #8 – GSM** possui influência relativa abaixo da média (**em vermelho**), sendo assim, ele é: Ator da transformação T5 (**At5**); Cliente e Dono da Transformação T10 (**C10/O10**).

Tabela 4.13 – Síntese de Alocação de Cliente, Ator e Donos para as *Weltanschauung*
W1 – Economicidade e W2 – Critérios

W1 - Economicidade Média 25,6 %		W2 - Critérios Média 25,04 %	
#4 - UAe	At5	#4 - UAe	At8
#8 - GSM	At5; C10/O10	#3 - COMGAP	C2/O2; C7/O7; At8/O8 C9/O9
#1 - PAMA	C5; At10	#5 - CELOG	C2; C7; At8; C9
#2 - DIRMAB	C5/O5; At10	#6 - CAB	C2; C7; At8; C9
#10 - CCA/SILOMS	At10	#7 - CTLA	C2; C7; At8; C9
#11 - TANV	C5; At10	#9 - DTI	C2; C7; C9
#12 - TOFI	At10	#8 - GSM	At2; At7; C8; At9
#13 - TCTR	C5; At10	#1 - PAMA	At2; At7; At9
#14 - TPLJ	At10	#2 - DIRMAB	At2; At7; At9
#15 - TSUP	C5; At10	#10 - CCA/SILOMS	At2; At7; At9
#16 - S4	C5; At10	#11 - TANV	At2; At7; At9
#17 - Empresas	C5; At10	#12 - TOFI	At2; At7; At9
#18 - CMD	C5/O5	#13 - TCTR	At2; At7; At9
#19 - S3	C5	#14 - TPLJ	At2; At7; C8; At9
#7 - CTLA	C5; At10	#15 - TSUP	At2; At7; C8; At9
#9 - DTI	At10	#16 - S4	At2; At7; C8; At9
#3 - COMGAP	At10/O10	#17 - Empresas	At2; At7; C8; At9
#5 - CELOG	At10	#18 - CMD	At2/O2; At7/O7; C8/O8; At9/O9
#6 - CAB	At10	#19 - S3	C8

Tabela 4.14 – Síntese de Alocação de Cliente, Ator e Donos para as *Weltanschauung*
W3 – Operacionalidade, W4 – Flexibilidade e W5 - Planificação

W3 - Operacionalidade Média 18,02 %		W4 - Flexibilidade Média 9,98 %		W5 - Planificação Média 21,36 %	
#5 - CELOG	At1	#9 - DTI	At3	#4 - UAe	At4
#6 - CAB	At1	#7 - CTLA	At3	#8 - GSM	At4; C6/O6
#1 - PAMA	At1	#5 - CELOG	At3	#3 - COMGAP	At4/O4; C6/O6
#2 - DIRMAB	At1	#6 - CAB	At3	#7 - CTLA	At4; C6
#10 - CCA/SILOMS		#1 - PAMA	At3	#1 - PAMA	C4; At6
#11 - TANV	At1	#2 - DIRMAB	At3	#2 - DIRMAB	C4; At6
#12 - TOFI	At1	#10 - CCA/SILOMS	At3	#10 - CCA/SILOMS	At6
#13 - TCTR	At1	#11 - TANV	At3	#11 - TANV	C4; At6
#14 - TPLJ	At1	#12 - TOFI	At3	#12 - TOFI	At6
#15 - TSUP	At1	#13 - TCTR	At3	#13 - TCTR	C4; At6
#16 - S4		#14 - TPLJ	At3	#14 - TPLJ	At6
#17 - Empresas	At1	#15 - TSUP	At3	#15 - TSUP	C4; At6
#18 - CMD	At1/O1	#16 - S4	At3	#16 - S4	C4; At6/O6
#19 - S3		#17 - Empresas	At3	#17 - Empresas	C4; At6
#9 - DTI		#18 - CMD		#18 - CMD	C4/O4
#3 - COMGAP	At1/O1	#19 - S3		#19 - S3	C4
#7 - CTLA	C1	#8 - GSM	C3/O3	#9 - DTI	At6
#8 - GSM	C1	#3 - COMGAP	C3/O3	#5 - CELOG	At6
#4 - UAe	C1	#4 - UAe	C3/O3	#6 - CAB	At6

4.2.3.4 Construção dos HAS

A partir das inferências realizadas até agora é possível descrever os HAS de cada uma das dez (10) transformações, sintetizando a definição raiz, alocar os elementos do CATWOE já identificados previamente e construir o HAS de atividades para cada transformação com seus respectivos critérios de controle.

A seguir será apresentado em detalhes somente o HAS 1 associado à Transformação **T1** - **Um sistema que aproxime mais a Logística da FAB à realidade operacional.** Os demais estão detalhados no **Apêndice A9**.

T1 – Um sistema que aproxime mais a Logística da FAB à realidade operacional:

Tabela 4.15 – CATWOE da Transformação 1

C	#7 - CTLA	#8 - GSM	#4 - UAe
	#5 - CELOG	#6 - CAB	#1 - PAMA
	#2 - DIRMAB	#11 - TANV	#12 - TOFI
	#13 - TCTR	#14 - TPLJ	#15 - TSUP
	#17 - Empresas	#18 - CMD	#3 - COMGAP
T	Um sistema que aproxime mais a Logística da FAB à realidade operacional		
W	W3 - Operacionalidade		
O	#18 - CMD	#3 - COMGAP	
E	B1	B2	B4
	B5	B7	

Definição Raiz: Um sistema de propriedade do alto comando da FAB, executado pelas organizações envolvidas na aquisição, reparo e transporte de suprimentos, que aproxime mais o gerenciamento de projetos à realidade dos operadores atendendo suas demandas de acordo com o desempenho logístico e operacional.

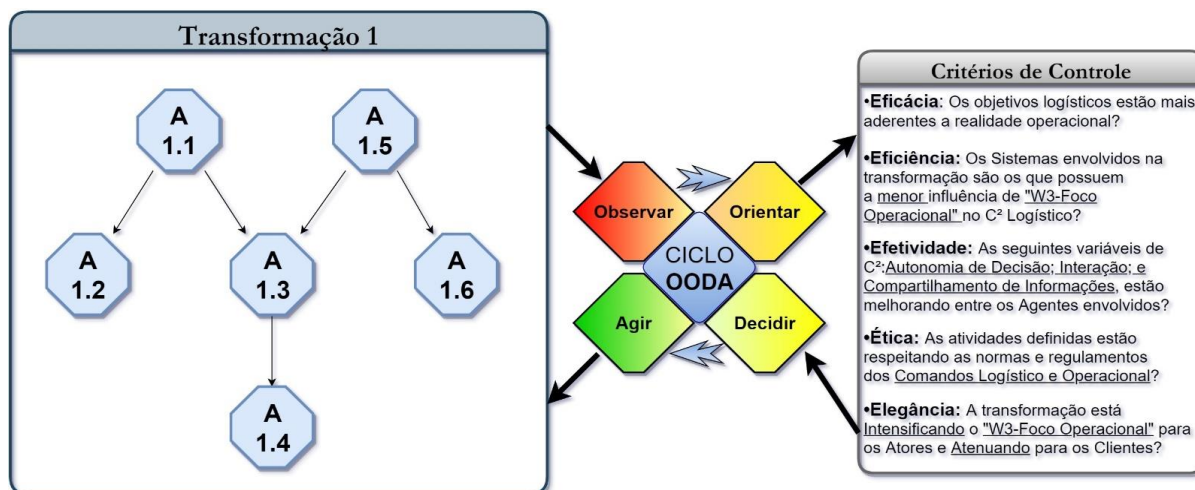


Figura 4.21 – HAS da Transformação 1

A partir da Figura 4.21 observa-se que a estrutura do HAS originalmente proposto no SSM, por meio dos processos de “monitorar” e “agir”, é aprimorada por meio da acomodação do ciclo OODA entre as atividades e os critérios de Controle. O ciclo OODA agrega um detalhamento maior no processo de “monitorar”, por meio da observação das atividades e da orientação (ou avaliação) do desempenho da Transformação através dos Critérios de Controle, bem como no processo de “agir”, por meio de um processo decisório que observe as variáveis de C² e atue diretamente nos agentes alocados em atividades com desempenho deficiente.

4.2.3.5 Correlação entre Atividades

Como última etapa necessária para a compilação do Planejamento Sistemico, faz-se necessário identificar as relações entre as atividades de cada HAS à luz do mapa SODA de Transformações concebido na Fase 2. A partir da análise de atividades é possível integra-las para a compilação do Planejamento sistêmico. Vale salientar que, embora o mapa SODA-T seja um norteador de relação entre as atividades, eventualmente algumas atividades podem correlacionar-se com atividades de transformações não relacionadas no mapa SODA-T. A possibilidade destas integrações não contempladas no mapa SODA-T é uma grande vantagem proporcionada por conta da utilização do SSM como método de Estruturação de Problemas. A

percepção sistêmica do problema, quando este é estruturado por meio de SSM, proporciona mais aderência a realidade observada justamente por conta de a realidade ser, de fato, sistêmica e inter-relacionada nos seus diversos aspectos. Isso posto, seguem abaixo as correlações identificadas entre atividades de cada HAS.

HAS 1

<u>A1.1 → A2.3</u>	<u>A1.4 → A2.5</u>	<u>A1.5 → A2.9</u>
<u>A1.2 → A2.1</u>	<u>A3.1</u>	
<u>A1.3 → A3.5</u>		

HAS 2

<u>A2.2 → A8.3</u>	<u>A2.4 → A8.1</u>	<u>A2.6 → A10.4</u>
--------------------	--------------------	---------------------

HAS 3

<u>A3.1 → A4.3</u>	<u>A3.4 → A6.2</u>	<u>A3.5 → A5.3</u>
--------------------	--------------------	--------------------

HAS 4

<u>A4.1 → A10.2</u>

HAS 5

<u>A5.1 → A10.2</u>	<u>A5.4 → A10.3</u>	<u>A5.5 → A10.4</u>
---------------------	---------------------	---------------------

HAS 6

<u>A6.5 → A10.1</u>

HAS 7

<u>A7.2 → A9.1</u>	<u>A7.6 → A9.1</u>	<u>A7.8 → A9.3</u>
<u>A7.5 → A8.2</u>	<u>A7.7 → A9.2</u>	

HAS 8

<u>A8.1 → A9.1</u>

HAS 9

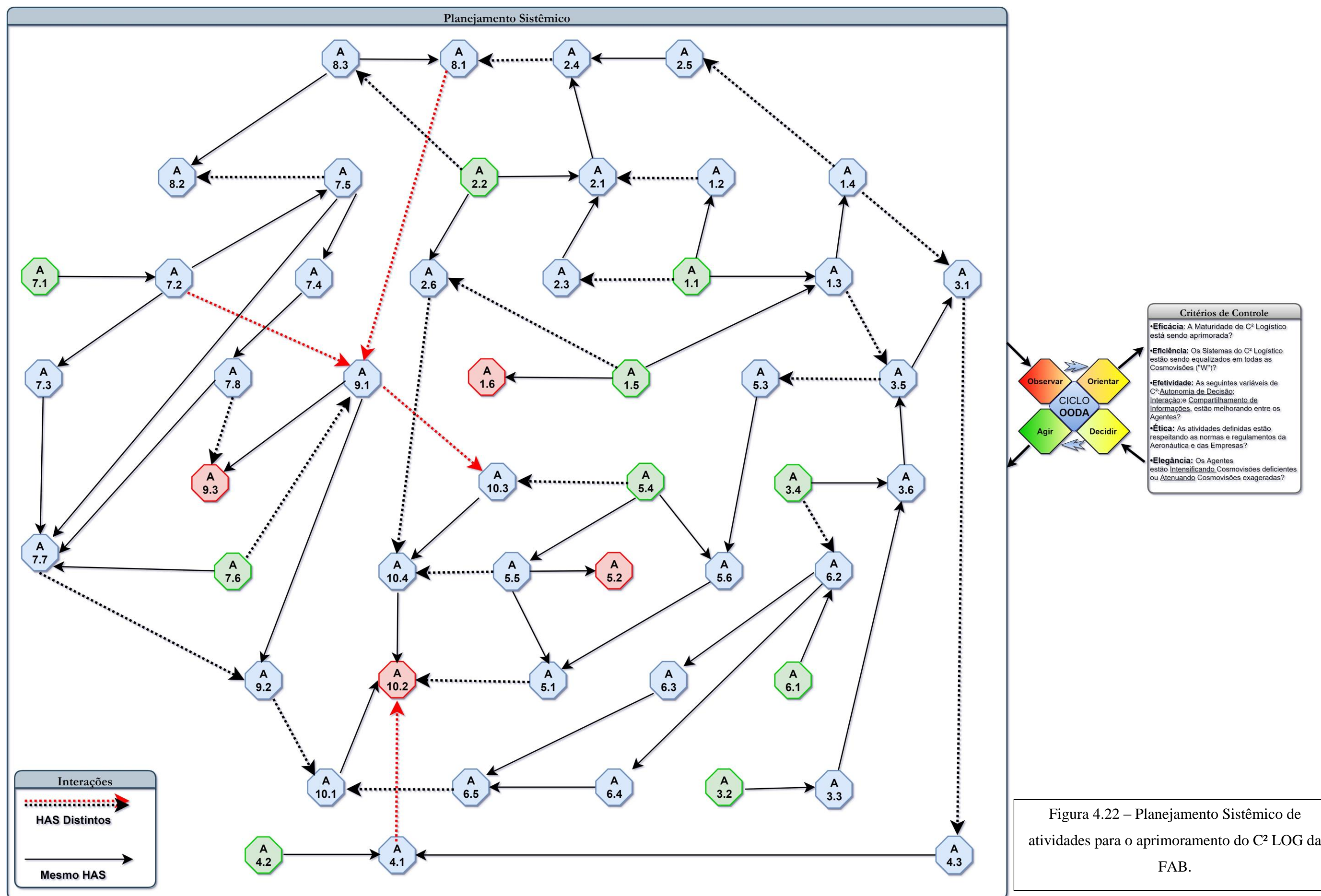
<u>A9.1 → A10.3</u>	<u>A9.2 → A10.1</u>
---------------------	---------------------

HAS 10

<u>Não foram encontradas correlações entre atividades do HAS 10</u>

Por fim, identificadas todas as correlações entre atividades dos HAS é possível conceber o planejamento sistêmico das atividades necessárias para aprimorar o C² LOG da FAB. Esta concepção não trata apenas da ligação de cada HAS em um Supersistema, o planejamento sistêmico de atividades retrata a dinâmica de interação entre processos evidenciando atividades iniciais (verde), que independem de outras atividades e podem iniciar todo o processo de aprimoramento; atividades intermediárias (azul), que estabelecem a interação entre as atividades e podem ser gargalos dentro da situação problemática; e atividades finais (vermelho), que estabelecem o final das atividades e podem se caracterizar como indicadores de desempenho para todas atividades do planejamento sistêmico. Sendo assim, o planejamento sistêmico foi concebido graficamente para que todos os decisores envolvidos no contexto possam visualizar o impacto de suas decisões ou ainda o impacto do desempenho de cada no problema como um todo.

As relações são, em última instância, a concepção do Planejamento Sistêmico de Atividades e podem ser observadas no diagrama correspondente Figura 4.22 por meio de setas contínuas indicando atividades de mesmo HAS, ou setas pontilhadas indicando HAS distintos. Devido a arquitetura do Planejamento sistêmico algumas relações de HAS distintos (setas pontilhadas) foram destacadas em vermelho apenas para facilitar a visualização e indicar que estavam cruzando outras relações entre atividades. Notadamente, o planejamento concebido retrata com muita aderência a complexidade do contexto de C² LOG na FAB. A maior parte das atividades está correlacionada, evidenciando a influência que os Sistemas e Agentes exercem entre si. Embora o objetivo da pesquisa tenha sido atingido por conta da construção do Planejamento Sistêmico diversas formas de implementar as transformações e outras análises podem ser extraídas. Contudo, visando não extrapolar o escopo estabelecido pela pesquisa, estas análises serão discutidas, a título de exemplo, com as demais análises de resultado no Capítulo 5.



5 Análise de Resultados

Este Capítulo se propõe a discutir os resultados apresentados no estudo de caso por meio de uma avaliação observacional verificando o comportamento do modelo. Ademais, este capítulo também se propõe a discutir o artefato prescrito no Capítulo 3 por meio de uma avaliação analítica, verificando aspectos metodológicos como arquitetura do modelo e sua interação no ambiente aplicado.

5.1 Avaliação Observacional do Estudo de Caso

5.1.1 Seleção de *Stakeholders*

Para que o modelo proposto fosse validado da maneira mais imparcial possível e apresentasse resultados com o mínimo de viés, a implementação do modelo foi precedida pela seleção de especialistas que representaram os *Stakeholders* da intervenção. Embora nenhum dos *Stakeholders* estivesse engajado diretamente com algum projeto logístico no momento, todos haviam participado recentemente como decisores em projetos da FAB, logísticos ou operacionais, corroborando para a validade da aplicação. Isto posto, observa-se que os *Stakeholders* acumulam conhecimentos diferenciados em boa parte dos assuntos abordando um amplo espectro de experiência para a avaliação. Além disso, vale salientar que os *Stakeholders* possuem profundo conhecimento em Gerenciamento favorecendo assim a consecução do objetivo da pesquisa.

5.1.2 Figura Rica

Outro resultado interessante diz respeito ao uso da figura rica. A figura rica elaborada pelos *Stakeholders* mostrou diversas situações mal estruturadas que envolviam o contexto e foi possível extrair um direcionamento para o problema. Por meio da Figura Rica foi possível concluir alguns aspectos:

- O problema era extremamente amplo e abordava quase a totalidade das organizações da Força Aérea, bem como organizações excêntricas como empresas.
- Foi unânime que havia falta de consenso sobre o conceito C² nas organizações Força Aérea.

- Adotado o paralelo entre C² LOG e o gerenciamento de projetos da FAB, também foi unânime que os operadores não conheciam ou não tinham consenso sobre o funcionamento deste gerenciamento (C² LOG).
- Uma das “certezas” da observação da conjuntura era que o C² LOG possuía uma grande amplitude, conforme apontado no primeiro aspecto, e que ligava todos os elementos da Logística na FAB.
- Outro aspecto que foi consensual entre os *Stakeholders* é que a figura do COMGAP, o Alto Comando Logístico, era central no contexto por dois motivos: por ser o detentor dos recursos, ainda que escassos; e por ser o responsável pela correção, no sentido de fiscalizar e cobrar, todas as organizações relacionadas com o C² LOG.

5.1.3 Pesquisa Bibliométrica em C² na FAB

A identificação do nível de maturidade do C² LOG foi iniciada a partir de uma pesquisa documental sobre C² e uma análise bibliométrica em bases de dados oficiais da Força Aérea. Vale salientar que o BLAER abrange documentos de outras esferas do Poder Executivo além de outros documentos já revogados. Portanto, os critérios de busca foram estabelecidos para se evitar ao máximo a inserção de documentos não relacionados ao tópico da pesquisa, como foi observado na análise da base de dados no BLAER.

Aplicados os critérios quantitativos estabelecidos pela pesquisa, o resultado apresentou 66 documentos. A partir de então, todos os documentos foram submetidos a análise qualitativa, obtendo-se cinco (05) documentos que foram os norteadores do conceito de C², sendo estes, quatro (04) em âmbito do Comando da Aeronáutica e um (01) em âmbito do Ministério da Defesa. Esta pesquisa bibliométrica foi fundamental para obter documentos relacionados ao tema de pesquisa, mas não foi abrangente o suficiente para garantir que todos os documentos relacionados ao tema tenham sido elencados. Assim, a realização de uma pesquisa bibliométrica mais detalhada pode trazer maiores contribuições para o tema no futuro.

5.1.4 Mapas Conceituais de C² na FAB

Paralelamente à pesquisa bibliométrica, foram trabalhados os mapas conceituais. Utilizados para diagramar a concepção de Comando e Controle, os mapas conceituais se mostraram excelentes ferramentas de síntese e de materialização de conceitos. As quatro legislações sobre C² em âmbito do Comando da Aeronáutica elencadas na pesquisa documental

foram detalhadamente analisadas e, por meio dos mapas conceituais, sintetizadas em diagramas. Vale salientar que os Mapas Conceituais não expressam uma opinião pessoal ou uma interpretação da legislação, mas sim expressão clara e evidente do que o documento retrata em seu conteúdo. Observando a construção dos mapas fica claro que o **DCA 600-1**, por se tratar da Política de C² na FAB, é o documento que mais apresenta detalhes sobre a amplitude e aplicação do C² na Força Aérea (BRASIL, 2007). Já o **DCA 11-45**, por se tratar da Concepção Estratégica da FAB, é a legislação que apresenta mais detalhes conceituais sobre o entendimento a respeito de C² na FAB e suas demandas como uma capacidade inerente à Força Aérea (BRASIL, 2016a). Contudo, todos os demais documentos agregaram informação por retratarem o entendimento sobre C², seja em nível operacional como o **DCA 1-1** ou em nível estratégico como o **PCA 11-47** (BRASIL, 2016b).

A entrevista realizada com os especialistas em Comando e Controle foi uma ferramenta suplementar à pesquisa bibliométrica e também subsidiou a avaliação de desempenho realizada posteriormente. Todo o conteúdo foi agregado à pesquisa sobre C² e sua síntese, informação relevante para o trabalho, foi apresentada na tabela de avaliação de maturidade de C², apresentada no Capítulo 4 (Tabela 4.1).

5.1.5 Tabela de Avaliação de Maturidade em C²

A mensuração do desempenho do C² por meio das Tabelas 2.7, 2.8 e 2.9, apresentadas no Capítulo 2, se apresentou como uma relevante contribuição na pesquisa, pois ao mesmo tempo que consolida uma métrica de avaliação em C² também são estabelecidos critérios para gerenciamento de *performance* para C². Neste sentido observa-se que, embora em alguns aspectos se destacassem como **Foco do Agrupamento** no quesito Interação do Colegiado e **Adaptabilidade da Coletividade de Agentes** no quesito Efetividade, o panorama geral de C² na FAB se restringe à maturidade de **C² Coordenado**, que corresponde ao segundo nível apresentado na doutrina de Comando e Controle do Ministério da Defesa, **MD 031-M-03** (BRASIL, 2015b). Uma vez que o C² LOG é um subcomponente do C² da FAB, embora ele possa apresentar características próprias, a experiência dos especialistas indica que o desempenho do C² LOG é muito aderente ao desempenho do C² da FAB. Também vale salientar que a mensuração do C² LOG está restrita apenas a fase de “operação e manutenção” do projeto, de acordo com o escopo estabelecido na Figura 1.3, indicando que a maturidade de C² em outras fases pode ser diferente, uma vez que os Agentes e os processos podem ser distintos nas demais fases do gerenciamento do projeto. Neste sentido, o paralelo entre o conceito de C² e

Gerenciamento se aproximam ainda mais, pois confirma que em cada fase de um projeto os Agentes que participam da gerência, bem como a maneira na qual eles executam os processos é distinta para cada fase.

5.1.6 Diagrama de Estratos e Identificação de Sistemas

O diagrama de estratos proposto potencializou a análise 3 do SSM, conforme apresentado na Figura 4.5, e se mostrou muito eficiente para evidenciar as relações de poder entre os agentes, bem como as restrições e seus impactos no contexto problemático. Neste diagrama foi possível posicionar cada agente em sua categoria hierárquica conforme as relações de poder e subordinação estabelecidas pela própria Força Aérea. Mapeadas as posições relativas foi possível identificar os processos e subprocessos existentes no gerenciamento de projetos da FAB. Cada processo foi caracterizado como um sistema e todos os agentes envolvidos foram identificados. Uma vez detalhado cada Sistema, foi possível observar diversos reverses existentes no funcionamento dos processos caracterizados como sistemas, dos quais os principais foram:

- **Interesses conflitantes** como nos Sistemas 5, 6 e 12, por exemplo;
- **Divergências de objetivo** em um mesmo Sistema como identificado nos Sistemas: 3, 4, 5, 11 e 13; e
- **Impacto** potencializado pelo **acúmulo de restrições** organizacionais entre os agentes de um mesmo Sistema como identificado nos Sistemas: 1, 3 e 13.

5.1.7 Tabela PREACHEES e Identificação de *Weltanschauung*

No contexto do SSM, o modelo proposto contribui para a identificação das *Weltanschauung* por meio de parâmetros bem definidos como o PREACHEES. A análise exaustiva realizada na Tabela PREACHEES, por meio da investigação de todos os aspectos em todos os Sistemas, aumenta significativamente a percepção de *Weltanschauung* e seu impacto em cada Sistema. A Tabela PREACHEES, da maneira como foi construída, poderia aprofundar ainda mais a Análise 2 do SSM caso as limitações não fossem tão restritivas, possibilitando inclusive a mensuração quantitativa dos impactos nos sistemas e, consequentemente nos agentes. A utilização dos aspectos socioculturais definidos por Georgiou (2015) (PREACHEES) por si só agregou muito mais detalhes à análise 2 do SSM. Uma vez que estes aspectos foram diagramados por meio da TABELA PREACHEES, foi possível analisar de maneira reducionista cada aspecto, identificando as influências das *Weltanschauung* presentes

em cada aspecto, bem como a intensidade desta influência. Tendo em vista a possibilidade de quantificar as influências socioculturais da análise 2 do SSM, a Tabela PREACHEES fornece subsídios para a aplicação prática de métodos para Análise de Decisão Multicritério (MCDA), inclusive possibilitando aplicação de Pesquisa Operacional HARD, otimizando a alocação de agentes por exemplo.

5.1.8 Tabela de Influências Agentes e Sistemas

Como resultado da utilização da tabela PREACHEES, outra contribuição foi a mensuração quantitativa da influência de cada *Weltanschauung*. Reconhece-se que, dadas as limitações apresentadas, para atender os objetivos da pesquisa, a tabela de influências poderia ser explorada ainda mais, contudo, para que não extrapolasse o escopo do trabalho ela foi explorada apenas superficialmente. A título de exemplo das possibilidades de análise quantitativa que a tabela de influência pode oferecer, temos a adição de pesos diferentes para cada influência de cada aspecto que poderia aumentar sensivelmente o grau de precisão na modelagem do contexto problemático.

5.1.9 Brainstorming com Especialistas em Logística

Seguindo o desenvolvimento do modelo, o encontro com os especialistas em Logística no PAMA-LS facilitou muito a identificação da Lista Inicial de Transformações. Participaram cinco militares que dispunham de amplo conhecimento e experiência logística, vindo à tona diversos exemplos de situações que já tinham sido identificadas na FASE 1. O *Brainstorming* foi conduzido de modo não estruturado (DIEHL; STROEBE, 1987; SUTTON; HARGADON, 1996) e, as informações registradas se mostraram muito pertinentes e contribuíram para a identificação das Transformações e Atividades, sendo suas principais contribuições relatadas na Figura 4.19 do Capítulo 4. Vale destacar que das atividades estabelecidas na Fase 3, diversas delas foram sugestões registradas neste *Brainstorm*. Neste sentido os pormenores de alguns processos logísticos contribuíram sensivelmente para identificar as atividades de cada HAS.

5.1.10 Relações de Causa-Efeito

Outra ferramenta que se mostrou muito eficiente, durante o desenvolvimento do modelo, foi o quadro de relações Causa-Efeito para hierarquizar as transformações elencadas. Em linhas gerais os resultados apresentados puderam evidenciar as relações entre as transformações de maneira encadeada e lógica. Ainda por meio da aplicação das relações Causa-Efeito foi possível

identificar mais três transformações que se apresentaram essenciais para a coesão do planejamento sistêmico, a saber:

- **T8-** Um sistema que evidencie melhor o desempenho organizacional dos envolvidos no C² LOG da FAB;
- **T9-** Um sistema que identifique melhor as limitações do C² LOG da FAB; e
- **T10-** Um sistema que aumente a efetividade das correções aplicadas no C² LOG da FAB.

Ainda, por meio das relações de Causa-Efeito, a construção do mapa SODA de transformações foi sensivelmente facilitada.

5.1.11 Classificação de Transformações por meio do SODA-T

Uma vez identificadas as transformações, bem como as relações entre elas, a construção do mapa SODA de Transformações (SODA-T) ficou sobremaneira facilitado. Estabelecendo o Problema de pesquisa como o construto cabeça do SODA-T, foi possível acomodar as demais transformações e identificar quais delas se tratavam de cauda e quais eram opções estratégicas, a saber:

- **Caudas:** T1; T2; T4; T6; e T7
- **Opções Estratégicas:** T3; T5; T8; T9; e T10.

Conforme apresentado na Figura 4.20 do Capítulo 4, a partir do SODA-T ainda foi possível identificar as duas opções estratégicas com o maior número de ligações, a saber: T10 e T9, ambas classificadas como implosivas, sendo T10 a com maior número de ligações. Esta inferência indica a importância de T10 para aprimorar todo C² LOG, uma vez que a quantidade de ligações em T10 a posiciona como uma opção estratégica fundamental para que as demais transformações sejam implementadas.

Outra informação possível de ser extraída a partir do SODA-T foi a identificação das *Weltanschauung* que conferiam sentido às transformações. Por meio do SODA-T foi possível identificar grupos de *Weltanschauung* que conferiam sentido às transformações conforme apresentado na Figura 5.1. A construção e análise do mapa SODA-T ratificou as *Weltanschauung* encontradas e possibilitou nortear o planejamento sistêmico na Fase 3, em especial os grupos identificados ajudaram a perceber relações entre as atividades durante a construção deste planejamento. Ademais, embora este trabalho tenha levado em conta todas as

transformações identificadas, por meio do SODA-T é possível selecionar as transformações mais relevantes levando em consideração o tipo de construto da transformação (cauda ou opção estratégica), bem como a quantidade de ligações existentes na transformação (que indicam a relevância do construto no mapa SODA-T).

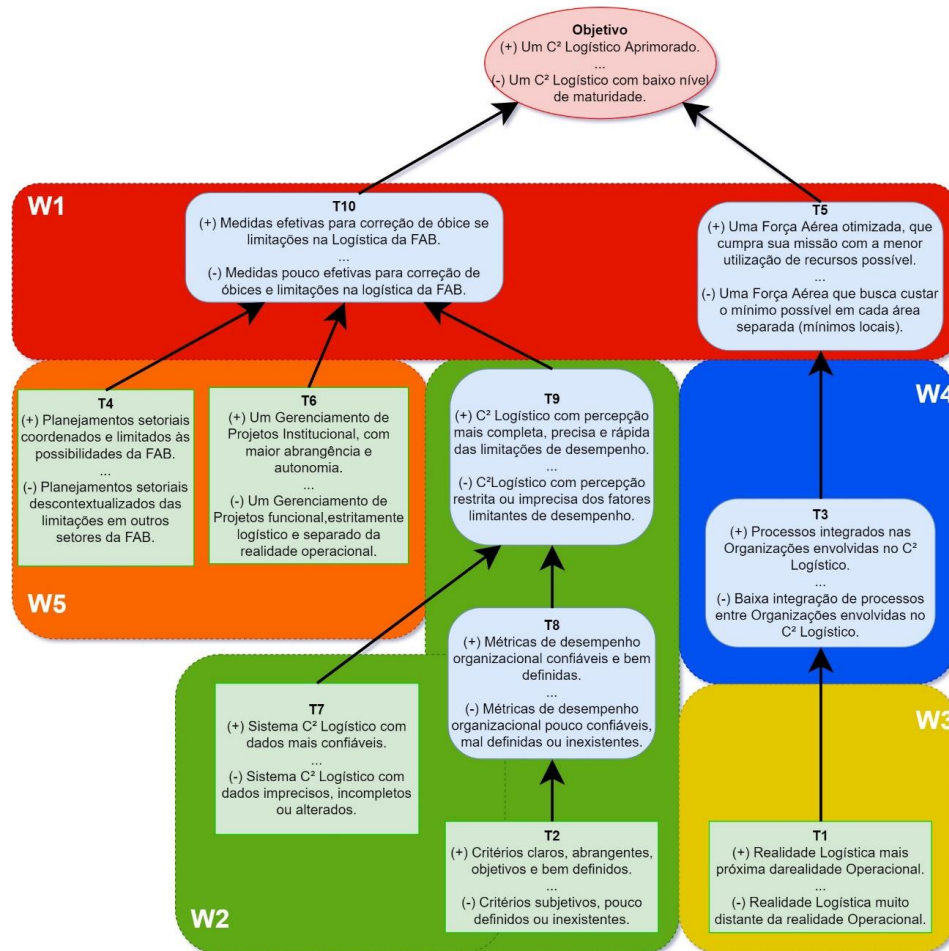


Figura 5.1 – SODA-T com os agrupamentos por *Weltanschauung*

5.1.12 *Weltanschauung* Parametrizando o Planejamento Sistemico

O enfoque do modelo adotado neste trabalho está na *Weltanschauung*, e esta é uma das características que mais o diferencia dos demais modelos analisados no Capítulo 2. Sendo assim, todo o planejamento sistêmico, critérios para seleção de sistemas, agentes e métricas de *performance* está invariavelmente relacionado às *Weltanschauung* identificadas.

A métrica utilizada para designar os agentes foi a influência média de *Weltanschauung* que, embora simplista, validou a *Weltanschauung* como elemento norteador para designação. Uma vez computada a influência relativa das *Weltanschauung* para cada Agente, a média deste índice entre todos os agentes para cada *Weltanschauung* estabeleceu um referencial para indicar

se a percepção daquela *Weltanschauung* era baixa ou elevada. Assim, foi possível identificar para cada agente, se a respectiva *Weltanschauung* deveria ser atenuada ou intensificada. Sendo assim faz sentido que os Atores das transformações sejam aqueles que pertençam a algum Sistema designado e tenham as percepções da respectiva *Weltanschauung* alinhadas com o resultado da transformação, ou seja, Atores com **baixa percepção** para transformações de **intensificação** e Atores com **alta percepção** para transformações de **atenuação**. Para designação de como Cliente, ocorre justamente **o oposto**, conforme a Tabela 4.11 do Capítulo 4.

5.1.13 Análise Quantitativa da Influência das *Weltanschauung*

A aplicação do modelo estabeleceu alguns critérios quantitativos para de designação de Sistemas e Agentes e os resultados se mostraram coerentes. Contudo, muito pouco desta análise quantitativa foi explorado. Mas os resultados obtidos mostraram que a execução de algumas atividades pelos agentes designados como atores tem condições de elevar o nível de maturidade do C² LOG da FAB. Uma vez que a *Weltanschauung* determina os Sistemas que necessitavam da transformação atrelada a ela, bastou empregar o critério (influência média) para designar os agentes que seriam clientes ou atores. A eficácia desta análise pôde ser observada de modo mais claro nas transformações que envolviam “W3 – Operacionalidade” e “W1 – Economicidade”. Uma vez que os Agentes subordinados à Logística possuem, via de regra, menor percepção da **Operacionalidade**, eles foram designados como atores de Transformação **T1**, cujo objetivo era intensificar esta percepção. De igual modo a recíproca foi observada quando os agentes subordinados aos Grandes Comandos Operacionais que possuem, via de regra, menor percepção de **Economicidade** foram designados como atores de **T5**, cujo objetivo era intensificar esta percepção. Portanto, a aplicação de uma análise quantitativa na designação dos Sistemas e Agentes se mostrou eficaz e aderente à realidade da FAB.

5.1.14 HAS Organizacionais

Embora originalmente os HAS tenham sido concebidos para modelar um Sistema de Atividades Humana (*Human Activity System*) a abordagem utilizada pelo modelo proposto no Capítulo 3 é a concepção de um Sistemas de Atividades Organizacionais. Em linhas gerais a mecânica de ambos é exatamente igual, a única diferença está na concepção de que as organizações, ao menos as Organizações Militares (escopo da pesquisa), são complexas e estabelecem relações complexas entre as demais organizações. Esta concepção adotada pelo

modelo proporciona um entendimento mais claro do contexto sociocultural, além de possibilitar e identificação de derivações, ou afastamentos, da missão designada para a organização. Esta concepção se torna altamente relevante em um contexto militar onde se espera a maior uniformidade possível na conjuntura sociocultural das organizações que possuem a mesma missão.

5.1.15 Critérios de Controle e o Ciclo OODA

Ainda envolvendo os HAS, outra lacuna de grande relevância observada ao longo do estudo de caso foi a implementação de um ciclo de melhoria contínua visando a manutenção do aprimoramento. Neste sentido o contexto de aplicação em Comando e Controle favoreceu sobremaneira a implementação do ciclo OODA. É interessante notar que no modelo original proposto por Checkland, esta percepção de manutenção do desempenho (ou de melhoria contínua) pode ser percebida pela presença dos critérios de controle associados ao HAS e ao planejamento sistêmico (CHECKLAND, 1981). Sendo assim a incorporação do ciclo OODA na construção conceitual não apenas está alinhada à concepção de Checkland, mas também complementa a arquitetura conceitual do HAS e transforma os critérios de controle em critérios de melhoria contínua.

5.1.16 Relações entre Atividades

As informações obtidas por meio do *Brainstorming* realizado junto aos especialistas em Logística evidenciaram algumas relações entre atividades de HAS distintos que não possuíam ligação direta identificada pelo SODA-T. Algumas destas atividades claramente formavam pontes com outras transformações demonstrando que a estruturação do planejamento sistêmico é muito mais complexa do que apenas relacionar atividades que já possuam transformações ligadas entre si. Para o estudo de caso, notadamente três grupos de transformações emergiram da aplicação, o primeiro grupo tratava de boas práticas de gerenciamento considerando os processos de maneira geral que foram: T1, T3 e T6. O segundo tratava de aspectos específicos da Logística da FAB, que foram: T2, T4, T5 e T7. E por fim o grupo de transformações que emergiram por conta das relações de causa-efeito, visando preencher lacunas de relação entre algumas transformações, que foram: T8, T9 e T10.

Considerando o terceiro grupo como resultado da aplicação do modelo (estudo de caso) e não associado diretamente as informações coletadas na Fase 1, podemos desconsiderá-lo para aferir uma análise de relacionamento entre as atividades mais prática. Sendo assim foi

observado que no **primeiro grupo** merecem destaque os seguintes relacionamentos entre atividades:

- **Para T1:** As atividades A1.3 e A1.4 encerram a motivação da transformação T1 em aproximar as realidades operacional à de logística. Portanto, A1.3 depende de duas atividades iniciais e A1.4 depende diretamente da atividade A1.3, encerrando o HAS. Essas atividades ainda apresentaram relacionamento com a T3 por conta do mapa SODA-T e com T2 por conta afinidade entre as atividades na construção do planejamento sistêmico, conforme segue:

$$\begin{array}{c} \hline A1.3 \rightarrow A3.5 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{c} \hline A1.4 \rightarrow \frac{A2.5}{A3.1} \\ \hline \end{array}$$

- **Para T3:** Todas as atividades desta transformação convergem para A3.1 com o objetivo de aumentar a interoperabilidade. Essa atividade apresentou relacionamento com T4, não identificado no mapa SODA-T, por conta afinidade entre as atividades na construção do planejamento sistêmico, conforme segue:

$$\frac{A3.1 \rightarrow A4.3}{\hline}$$

- **Para T6:** Todas as atividades deste HAS têm origem em A6.1 evidenciando sua importância como passo inicial da transformação.

Para o **segundo grupo** que tratava especificamente de logística os relacionamentos entre atividades que merecem destaque são:

- **Para T2:** As atividades A2.2 e A2.6 foram sugeridas pelos especialistas em logística e evidenciaram a fragilidade na mensuração de desempenho dos projetos sem levar em conta as características distintas das organizações que os operam. Portanto, A2.2 é um dos passos iniciais na transformação e está relacionado diretamente com A2. Essas atividades ainda apresentaram relacionamento com a T8 por conta do mapa SODA-T e com T2 por conta afinidade entre as atividades na construção do planejamento sistêmico, conforme segue:

$$\frac{A2.2 \rightarrow A8.3}{\hline} \quad \frac{A2.6 \rightarrow A10.4}{\hline}$$

- **Para T4:** A atividade A4.1, também foi sugerida pelos especialistas, evidencia a necessidade de um planejamento organizacional individual mais preciso e coerente com o organizacional geral. Portanto, A4.1 depende das duas atividades iniciais e encerra o HAS. Essa atividade ainda apresentou relacionamento com a T10 por conta do mapa SODA-T, conforme segue:

$$\overline{A4.1 \rightarrow A10.2}$$

- **Para T5:** As atividades A5.3, A5.6 e A5.1 estão relacionadas sequencialmente apresentando que as demandas são melhor fundamentadas quando a execução segue o planejamento previsto e o planejamento depende um compartilhamento de processos mais eficaz no sistema logístico. A atividade 5.2 apresentou relacionamento com T10 por conta afinidade entre as atividades na construção do planejamento sistêmico e por se tratarem da mesma *Weltanschauung*, conforme segue:

$$\overline{A5.1 \rightarrow A10.2}$$

- **Para T7:** As atividades A7.1 e A7.6, embora não estejam relacionadas entre si, são pontos de partida desta transformação e não dependem de nenhuma outra atividade no HAS. A atividade A7.6 está relacionada a T9 por conta do mapa SODA-T e por se tratar da mesma *Weltanschauung*, conforme segue:

$$\overline{A7.6 \rightarrow A9.1}$$

5.1.17 Planejamento Sistêmico

Finalmente, como resultado final da aplicação do modelo proposto no Capítulo 3, foi apresentado o Planejamento Sistêmico e seus critérios de controle para que o Contexto do Comando e Controle logístico fosse aprimorado e, conseqüentemente, possibilitasse ascender a níveis de maturidade mais elevado em termos de C². Analisando o resultado apresentado é possível observar a existência de dez atividades completamente independentes, destacadas em verde, que podem ser caracterizadas como pontos de partida para a implementação do planejamento no contexto observado. Ademais, outras 4 atividades se destacaram por serem pontos finais no planejamento e, portanto, encerram uma sequência de atividade. Senão vejamos:

- **Atividades Iniciais:** A1.1; A1.5; A2.2; A3.2; A3.4; A4.2; A5.4; A6.1; A7.1; e A7.6.
- **Atividades Finais:** A1.6; A5.2; A9.3; e A10.2.

Observando as transformações que contém as atividades indicadas como **Iniciais e Finais** algumas implicações sobre a implementação deste planejamento sistêmico são inevitáveis. A depender do tipo de abordagem, a implementação do planejamento sistêmico pode ocorrer de várias maneiras. Uma abordagem mais imediatista, por exemplo, daria início a implementação do planejamento sistêmico buscando resultados mais rápidos, sendo assim a sequência de atividades mais indicadas:

1ª A1.5 → A1.6

A1.5 é uma atividade inicial e A1.6 uma atividade final, portanto esta é a sequência mais imediata de resultados no planejamento sistêmico. Ademais, esta sequência abrange apenas a Transformação 1, - Um sistema que aproxime mais a Logística da FAB à realidade operacional, sendo assim, embora o resultado se restrinja apenas a uma transformação nota-se que um percurso de atividades planejadas dentro desta transformação é completamente abordado.

2ª A5.4 → A5.5 → A5.2

A5.4 é uma atividade inicial, passa por uma atividade intermediária A5.5 e termina o percurso em A5.2 uma atividade final, portanto produzindo resultados imediatos no planejamento sistêmico. Ademais, esta sequência também abrange apenas a Transformação 5, produzindo o mesmo efeito da sequência anterior.

3ª A4.2 → A4.1 → A10.2

A4.2 é uma atividade inicial, passa por uma atividade intermediária A4.1 e termina o percurso em A10.2 uma atividade final, produzindo resultados imediatos no planejamento sistêmico. Todavia, esta sequência aborda duas transformações distintas T4 e T8, acarretando em dois efeitos para os resultados: atenuação dos resultados que poderiam ser mais efetivos caso a sequência de atividades estivesse encerrada em apenas um HAS; e a ampliação do conjunto de transformações abordadas por se tratarem de duas transformações em uma mesma sequência.

4ª A2.2 → A8.3 → A8.2

A2.2 é uma atividade inicial, passa por uma atividade intermediária A8.3 e termina o percurso em A8.2 uma atividade final, produzindo resultados imediatos no

planejamento sistêmico. Esta sequência está sujeita aos mesmos efeitos da anterior se diferenciando apenas pela efetividade da transformação uma vez que na sequência anterior T10 é abordada em uma de quatro atividades (25% de efetividade em T10), já nesta sequência T2 é abordada em uma de seis atividades (17% de efetividade em T2).

5ª A7.6 → A9.1 → A9.3

A7.6 é uma atividade inicial, passa por uma atividade intermediária A9.1 e termina o percurso em A9.3 uma atividade final, produzindo resultados imediatos no planejamento sistêmico. Esta sequência está sujeita aos mesmos efeitos das duas anteriores se diferenciando apenas pela efetividade da transformação, já nesta sequência T7 é abordada em uma de oito atividades (12,5% de efetividade em T7).

Por conta desta abordagem, as transformações sequencialmente mais indicadas para iniciar a implementação do planejamento são: T1; T5; T2 ou T4; e T7. Isso ocorre levando em conta as seguintes considerações:

- Apenas a 1ª e a 2ª sequências encerram atividades da mesma transformação, isto é, nesta sequência o objetivo de todas as atividades é realizar apenas uma transformação proporcionando mais efetividade para sua consecução.
- As transformações T3 e T6 possuem a maior quantidade de Atividades Iniciais distantes das Atividades Finais, e isto acaba diluindo a efetividade da transformação em diversas atividades intermediárias
- Por não possuírem Atividades Iniciais, as transformações T8, T9 e T10 podem ser tomadas como pontos de controle para avaliar a implementação do planejamento, isso ocorre porque estas atividades são influenciadas, direta ou indiretamente, por todas as demais transformações. Portanto, caso as atividades de T8, T9 e T10 sejam implementadas corretamente e não apresentem resultados efetivos isso pode indicar falha na implementação das demais atividades de transformações predecessoras.

Portanto a implementação do planejamento sistêmico fica à critério da abordagem a ser adotada pelos decisores. Além das abordagens qualitativas como a apresentada acima, conforme descrito nos resultados anteriores, é possível adotar uma abordagem quantitativa e implementar as atividades de menor impacto sociocultural nas organizações ou o oposto quando é necessário um choque de gestão devido a contextos emergenciais, etc.

Em linhas gerais, o planejamento, tal qual foi concebido, demanda uma implementação completa de todas as atividades, haja vista que as transformações exercem influência recíproca sobre si. Contudo restrições de recursos financeiros, humanos ou infraestrutura pode compelir uma aplicação em etapas do planejamento sistêmico. Por esse motivo é que os critérios de controle estabelecidos para o planejamento sistêmico adotaram a mesma concepção de melhoria contínua apresentada no ciclo OODA. Sendo assim, o Supersistema segue o mesmo paralelo dos HAS concebidos.

5.2 Avaliação Analítica do Modelo Proposto

5.2.1 Análise de Arquitetura

De acordo com o paradigma de pesquisa em *Design Science*, o artefato proposto deve atender ao problema de pesquisa discriminado no Capítulo 1. Tendo em vista que o problema de pesquisa demanda por um “protocolo de etapas que resultem em algo”, aqui definido como planejamento de atividades, espera-se que o artefato seja um método que atenda esta demanda, “encerrando os passos necessários para desempenhar determinada tarefa” (DRESCH et al., 2015). Portanto a descrição detalhada das fases e etapas propostas no Capítulo 3 qualifica o modelo de SSM para C² LOG como um artefato que atende todos os requisitos característicos de um método. Ademais, pode-se concluir que o artefato possui todas as características de um método de estruturação de problemas baseado em SSM, registrando o máximo de detalhes do contexto, expressando a situação problemática, elencando transformações e elaborando definições raiz, comparando e avaliando as transformações e, finalmente, apresentando como promover as transformações por meio de um planejamento sistêmico de atividades. Como artefato, o método proposto apresenta: o propósito bem definido de desenvolver um planejamento sistêmico; o caráter delimitado no gerenciamento de *performance*; e o ambiente de aplicação demarcado na logística de projetos militar.

Outro aspecto a ser destacado na arquitetura proposta no Capítulo 3 é justamente sua aplicabilidade em outros contextos de C², tal como C² Operacional, C² Financeiro, etc. Embora a aplicação apresentada tenha sido estritamente logística, percebe-se que o modelo possibilita as mesmas análises para outros contextos. Iniciando com a Figura Rica, a aplicação em outro contexto pode utilizar todo conteúdo já registrado sobre o C² da FAB e verificar a sua aderência ao C² do contexto observado. Neste sentido faz-se necessário a aplicação de uma nova tabela de avaliação da maturidade do C² observado, as análises 1,2,3 e todas as etapas subsequentes.

Portanto a arquitetura do modelo proposto apresenta-se apropriada para o tipo de artefato escolhido, suas etapas estão bem detalhadas e possibilitam a aplicação em outros contextos sem a necessidade de grandes adaptações. Por fim, através de estudos mais profundos sobre a classe de problemas em desempenho de C^2 , é possível aperfeiçoar o artefato transformando-o em um modelo genérico e elevar o artefato à categoria de *design propositions* caso ele apresente condições de tratar toda a classe de problemas relacionada a aprimoramento de Comando e Controle, como apresentado no Capítulo 2 (tipos de artefato).

5.2.2 Análise da Metodologia

Uma vez que o modelo proposto foi fundamentado em *Soft Systems Methodology*, foi possível constatar a abrangência de aspectos que o modelo tem capacidade de analisar. Como uma metodologia de modelagem da realidade, o SSM demonstrou grande capacidade de mensurar aspectos subjetivos como as *Weltanschauung* e suas influências em cada Agente e Sistema. Sua característica como metodologia de auto aprendizado do contexto se acomodou perfeitamente à proposta de aprimoramento e gerenciamento de *performance*. Os conceitos de melhoria contínua foram aplicados no modelo por meio do ciclo OODA e das variáveis de controle dos HAS/Planejamento Sistêmico potencializando ainda mais as características intrínsecas do SSM como uma metodologia capaz de avaliar o contexto em que está inserido e propor melhorias. Desta feita, com esta abordagem personalizada, o modelo agregou um aspecto de Gerenciamento de *Performance* e Avaliação (PME) legitimando a capacidade de aplicação do SSM no Gerenciamento de *Performance* em aplicações completas da metodologia, sem se restringir às etapas iniciais, mas sim propondo um planejamento sistêmico factível ao final da intervenção.

Não obstante, alguns aspectos da metodologia foram prejudicados por conta da abordagem detalhada e parametrizada a que o modelo se predispôs a ter. O balizamento de cada etapa do modelo de maneira rígida por conta do contexto de aplicação acabou por penalizar o caráter holístico que o SSM proporciona em suas aplicações. Outro aspecto que vale ser lembrado é que a despeito das limitações estabelecidas, o SSM é capaz de modelar Sistemas de Sistemas, lidando com contextos de alta complexidade como foi o escopo do trabalho. Portanto, a modelagem das relações organizacionais entre os agentes da logística da FAB só foi possível por conta desta capacidade do SSM.

Com relação às lacunas identificadas nas abordagens identificadas na **Tabela 2.4 do Capítulo 2**, o modelo proposto buscou preenche-las como se segue:

- Adequando o modelo para aplicação em contexto militar, detalhando ao máximo cada uma das etapas e considerando as peculiaridades do gerenciamento militar por meio da adoção do conceito de C² LOG no gerenciamento de projetos logísticos da FAB. Ademais, o diagrama de estratos se mostrou muito eficiente para análise de estruturas organizacionais com hierarquia e prerrogativas institucionais bem definidas, como o caso da Força Aérea.
- A utilização de Figura Rica como ponto de partida do modelo sem desconsiderar a Análise 1,2,3, mas sim, subsidiando as conclusões extraídas das análises por meio do desenho feito pelos *Stakeholders*.
- Parametrização da análise 1,2,3 por meio do diagrama de estratos para a análise 3 e da tabela PREACHEES para análise 2. A partir da identificação de critérios claros sobre a relação de poder e influência sociocultural, mostrando ser possível mensurar esses parâmetros e utilizá-los na estruturação do problema.
- Com relação a identificação e seleção de transformações o modelo proposto adotou o mesmo procedimento e métrica utilizados no modelo de Georgiou (2015), agregando apenas a análise de causa-efeito entre as transformações. Portanto, as transformações identificadas no contexto foram hierarquizadas por meio de uma análise que evidencie quais transformações possuem relação de implicação entre si, ou seja, as relações de causa-efeito. A identificação destas relações possibilita a construção do mapa SODA-T de maneira mais objetiva.
- A listagem de atividades para a construção dos HAS e do planejamento sistêmico também observa o contexto explorado na fase 1 e abre a possibilidade de tratar cada atividade como uma sub transformação caso atenda as 4 Regras (4R) para identificação de transformações. Embora o modelo possibilite esta abordagem, as atividades elencadas no estudo de caso (Capítulo 4) não foram desdobradas para não extrapolarem os objetivos e escopo definidos anteriormente.
- A definição de critérios quantitativos para identificar os Atores, Clientes e Donos de cada transformação evidenciaram não apenas uma maneira objetiva de alocação de Agentes, mas também abre a possibilidade de conduzir as transformações de maneira otimizada, minimizando o impacto entre os atores ou maximizando o efeito entre os clientes, por exemplo.

- A definição de critérios de controle correlacionados as variáveis de Comando e Controle também possibilitou estabelecer métricas de avaliação mais precisas, facilitando o gerenciamento de *performance* das transformações para cada HAS e para o Planejamento Sistêmico.

Além dos hiatos identificados e preenchidos pelo modelo apresentado no Capítulo 3, outros parâmetros relevantes no contexto do problema também foram identificados e abordados pela proposta. São parâmetros associados a aplicação do SSM em contextos como o tratado neste trabalho. Sendo assim seguem abaixo as características relevantes não abordadas na revisão de literatura como hiatos, porém, identificadas na concepção do modelo proposto no Capítulo 3, a saber:

- **HAS aplicados em organizações ou setores:** Explorando alguns aspectos não abordados pelo paradigma científico convencional das ciências naturais, a concepção de Sistema de Atividades Humanas (HAS) merece destaque na medida em que considera a percepção humana como um fator influenciador no contexto problemático observado. Neste sentido, a complexidade da percepção humana pode ser extrapolada para um grupo de pessoas compreendido por uma organização ou setor. Sob esta ótica as percepções individuais se somam e se influenciam umas às outras desenvolvendo uma *Weltanschauung* característica da Organização. Portanto na estruturação de problemas complexos, com número elevado de pessoas que compõem grupos ou organizações, a aplicação de SSM considerando os Sistemas de Atividades para cada organização com a mesma complexidade dos HAS é aderente à metodologia e eficaz na tratativa do problema.
- **Múltiplos sistemas no contexto:** A possibilidade de considerar sistemas dentro de sistemas em uma mesma situação problemática, utilizando um paradigma de avaliação comum, permite aprofundar ainda mais a análise do contexto e modelar com precisão os Sistemas de Atividade.
- **Múltiplas *Weltanschauung*:** A percepção de múltiplas *Weltanschauung* influenciando todos os agentes do contexto e exercendo influências distintas em cada um deles possibilita uma compreensão mais completa do problema e também contribui com a precisão na modelagem dos sistemas de Atividades. A possibilidade de identificar transformações que trabalhem a mesma *Weltanschauung* sob aspectos

distintos esperando que o resultado destas transformações influencie indiretamente outras *Weltanschauung* proporciona novas perspectivas de aplicação para o SSM.

- ***Weltanschauung* como norteadora das transformações:** Embora Checkland (1981) saliente a importância da *Weltanschauung* como elemento que justifica a existência da transformação, a utilização da *Weltanschauung* além desta percepção agrega mais coesão às alocações de atores e critérios de controle nas aplicações de SSM.
- **Incorporação de ciclo de melhoria contínua no Planejamento Sistêmico:** Considerando a escassez de aplicações em SSM para Gerenciamento de *Performance* apontada por Hanafizadeh e Mehrabioun (2018), a arquitetura dos critérios de controle nos HAS e no planejamento sistêmico é pouco explorada. Sendo mais comum a abordagem de quais critérios de controle aplicar, a própria construção de como controlar por meio dos critérios é colocada em segundo plano. O modelo proposto no Capítulo 3 apresenta a incorporação do ciclo OODA na arquitetura de controle dos HAS e do Planejamento Sistêmico. A compreensão a respeito de “como” realizar o controle e não apenas sobre “o que” controlar possibilita maior eficiência na atividade de controle em si. Esta possibilidade potencializa a característica de auto compreensão da metodologia e confirma a robustez do SSM para lidar com problemas relacionados a Gerenciamento de *Performance* e Avaliação (PEM).
- **Parametrização de métricas de *performance*:** A parametrização mais objetiva dos critérios de controle possibilita uma conexão mais aderente às análises quantitativas.
- **Possibilidade de Análise quantitativa:** Uma parametrização adequada das métricas de avaliação e controle das atividades quando somadas a uma análise quantitativa possibilitam a implementação de todo o leque de ferramentas da Pesquisa Operacional HARD para complementar o efeito das transformações.

Isto posto, a tabela de parâmetros dos modelos de SSM identificados na revisão de literatura pode ser complementada com os novos aspectos identificados e com a presença do modelo apresentado proposto por esta pesquisa. Evidenciando desta forma que não apenas os hiatos acadêmicos foram preenchidos, mas algumas contribuições à metodologia foram identificadas e podem ser melhor exploradas em trabalhos futuros. Desta feita, segue a tabela de modelos de SSM atualizada:

Tabela 5.1 – Comparativo de parâmetros dos modelos da revisão de literatura acrescido do modelo 09, apresentado na pesquisa

Parâmetros	Modelos nas Aplicações								
	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Estruturação de envolvendo Gerenciamento de Projetos	T	T	-	T	-	T	T	-	T
Utilização de figura rica	-	T	-	-	-	T	P	P	T
Utilização de análise 1,2,3	P	P	P	-	P	T	T	T	T
Seleção ou classificação de transformações	-	-	-	-	-	-	-	T	T
Listagem de atividades para transformação	-	T	-	T	T	-	T	P	T
Planejamento sistêmico de atividades	-	T	-	T	T	-	T	P	T
Definição clara de elementos do CATWOE	-	-	P	-	T	-	P	P	T
Definição clara de critérios de controle	-	-	-	T	T	P	T	T	T
Proposição de modelo para Aplicação de SSM	P	T	T	T	P	P	T	T	T
Aplicação em contexto Militar	-	P	-	-	-	-	-	-	T
HAS aplicado para organizações ou setores	P	-	P	P	-	-	-	-	T
Múltiplos sistemas no contexto	-	P	-	T	-	P	-	-	T
Múltiplas Weltanschauung	-	P	-	P	T	P	-	P	T
Weltanschauung como norteadora das transformações	-	-	-	-	P	-	T	-	T
Incorporação de ciclo de melhoria contínua no planejamento.	-	-	-	-	-	-	T	-	T
Parametrização de métricas de performance	-	-	-	T	T	P	T	P	T
Possibilidade de Análise quantitativa	-	-	-	T	T	P	T	-	T

5.3 Análise Dinâmica: Desempenho do Modelo Proposto

Por fim, considerando o modelo proposto no Capítulo 3 como um artefato método, o nível de detalhamento de todas suas etapas facilitou muito sua aplicação e posterior análise de resultados. Inicialmente, para que a aplicação do modelo fosse bem-sucedida, foi necessário estabelecer algumas limitações visando restringir a amplitude das análises e manter o foco nos objetivos elencados. Contudo, as limitações assumidas não depreciaram a qualidade do

resultado apresentado após a aplicação. Algumas dificuldades foram encontradas especificamente na pesquisa documental de C² por conta de existirem diversas publicações de caráter RESERVADO e, como o paradigma de pesquisa em *Design Science* prevê a publicação dos resultados, como qualquer outro trabalho científico, foi necessário a aplicação de filtros que desconsiderassem as legislações classificadas com qualquer nível de segurança (RESERVADO, CONFIDENCIAL OU SECRETO). Sendo assim, os resultados da busca apresentaram um compêndio de legislações com informações suficientes para que o problema fosse tratado mesmo desconsiderando algumas publicações importantes. Buscando cobrir possíveis hiatos por não considerar as legislações classificadas, optou-se por entrevistar dois (02) especialistas em Comando e Controle para validar ou corrigir os conceitos e conclusões sobre C² que foram observadas a partir da pesquisa. As informações coletadas por meio dos especialistas foram significativas a medida em que eles não apenas avaliavam o conteúdo já encontrado, mas também apresentavam suas impressões sobre o desempenho do C². Sendo assim, a avaliação do C² LOG foi muito melhor fundamentada e precisa.

Ainda na primeira fase, embora a tabela PREACHEES tenha se mostrado uma excelente ferramenta para identificar *Weltanschauung*, a percepção destas *Weltanschauung* diretamente na tabela apresentou certo nível de dificuldade. Inicialmente, a percepção da presença de *Weltanschauung* do contexto se deu por uma análise holística de todos os aspectos em todos os sistemas, buscando por meio de uma leitura geral identificar as *Weltanschauung* que emergiam da Tabela. Outra dificuldade observada ocorreu porque, cada aspecto considerado na tabela PREACHEES pode subentender um envolvimento com determinada *Weltanschauung* e este envolvimento não necessariamente acontece para todos os Sistemas. Exemplificando o caso: o aspecto cultural pode aparentemente estar envolvido com todas as *Weltanschauung* por tratar da “cultura organizacional”, o que não é verdade, pois uma *Weltanschauung* associada à valores financeiros, como Economicidade por exemplo, exerce influência cultural no Sistema Logístico, todavia não apresenta o mesmo efeito no Sistema Operacional.

Durante a segunda fase de aplicação do modelo proposto a etapa de Análise das relações causa-efeito apresentou uma praticidade muito grande ao esclarecer as relações entre as transformações e identificar lacunas no contexto que precisavam de mudança, mas que não foram identificadas na lista inicial de transformações. Ao encadear todas as transformações em direção a um objetivo comum, “Aprimorar o C² LOG”, novas transformações emergiram da situação e por meio delas foi possível convergir algumas transformações que não possuíam ligação direta com o objetivo.

Por fim, durante a terceira fase, a etapa de alocação de elementos (Agentes, Sistemas e *Weltanschauung*), que aparentemente deveria ser apenas uma ferramenta para convergir os dados de fases anteriores para o desenvolvimento do planejamento sistêmico, surpreendeu por sua versatilidade. Esta etapa mostrou-se fundamental para o desenvolvimento do planejamento sistêmico pois nela foram sintetizados os elementos das fases anteriores, combinados a luz dos critérios de controle visando o Objetivo de aprimorar o C² LOG. A percepção de aprimoramento do C² LOG pode aparentar ser subjetiva ou até contraditória à equalização de influências das *Weltanschauung* identificadas, conforme estabelecido no modelo. Contudo, o entendimento de que a percepção de uma necessidade por mudança no contexto é justamente o reflexo da percepção de uma *Weltanschauung* destoante com as demais, ou seja, trata-se de dar muita importância para uma *Weltanschauung* do contexto em detrimento de outras igualmente importantes ou o oposto, simplesmente desconsiderando uma *Weltanschauung* em detrimento das demais. Portanto, conforme proposto no Capítulo 3, para o C² LOG seja aprimorado, é necessário equalizar as dissonâncias entre as *Weltanschauung* do contexto a ponto de dissipar as percepções por mudança refletidas por estas dissonâncias. A medida que o contexto fica mais uniforme, sua percepção por necessidades de mudança também fica mais sensível, mantendo um ciclo de melhoria contínua, ou de autoconhecimento como o SSM propõe, o “Sistema Pensando” sobre a “Prática do Sistema” (CHECKLAND, 1981).

Sendo assim, é justamente com a intenção de inserir o aprimoramento dentro do planejamento sistêmico que a etapa de alocação de elementos define os critérios que trarão sentido para as transformações. Portanto, observou-se que a percepção das *Weltanschauung* é um bom indicador do quanto aquele elemento (Sistema ou Agente) necessita de uma transformação para convergir rumo ao objetivo proposto e, assim neutralizar esta percepção. Aparentemente este é um critério que pode aparentar ser muito simplista, contudo, a implementação do modelo apontou que é justamente a percepção equilibrada de todos os aspectos que maximiza o desempenho do contexto, portanto, conclui-se que todas as percepções de *Weltanschauung* em um contexto devem ser equalizadas até estarem tão equilibrada no contexto que elas não serão mais percebidas. E, como um ciclo, à medida que algumas *Weltanschauung* são normalizadas e desaparecem do contexto, outras *Weltanschauung* que estavam à sombra de percepções mais óbvias agora vem à luz do contexto e evidenciam sua importância. Desta maneira, por se tratar de um contexto que envolve relações humanas ele nunca alcançará um nível onde não existam percepções de aprimoramento. Em suma, as

conclusões aferidas sobre a atuação do modelo nesta etapa, foram essenciais para a construção do planejamento sistêmico e aprimoramento do contexto de C² LOG na FAB.

6 Conclusão

As considerações finais sobre o trabalho estão segregadas da seguinte forma: Inicialmente serão revisadas todas as etapas do trabalho acadêmico realizado por meio de um panorama geral da pesquisa; Em seguida serão comparados os resultados previstos no início do trabalho com os que realmente foram apresentados; Em seguida serão apresentados os principais aprendizados da pesquisa realizada; Em seguida serão apresentadas algumas propostas de trabalhos futuros; e Por último, uma breve conclusão com as considerações do autor.

6.1 Panorama da Pesquisa

Em linhas gerais o presente trabalho se propôs a identificar um modelo visando desenvolver linhas de ação sintetizadas em um planejamento sistêmico de atividades com o objetivo de aprimorar o C²LOG no contexto de gerenciamento de projetos da FAB, delimitando o escopo para as fases de operação e manutenção dos projetos da FAB.

Para que a pesquisa atendesse as demandas de um trabalho científico e atingisse o objetivo proposto foram elencados: o paradigma científico; paradigma de pesquisa; e a metodologia de trabalho. Dentre os paradigmas existentes, o mais adequado ao assunto escolhido foi o *Design Science* e, uma vez estabelecido seu paradigma de pesquisa como *Design Science Research* (DSR), foi necessário que o resultado da pesquisa se materializasse por meio de um artefato. Definido o artefato, tipo “método”, a ser desenvolvido como prescrição para o problema de pesquisa, buscou-se na literatura metodologias para tratar o assunto e elencou-se o *Soft Systems Methodology* (SSM) como método de trabalho.

Sendo assim, foram identificados os modelos de aplicação do SSM como referência para identificar quais aspectos o modelo proposto neste trabalho deveria contemplar. Concebido o artefato, sua validade necessitaria ser testada, para tanto tomou-se o contexto do escopo estabelecido (fases de operação e manutenção dos projetos da FAB) e foi realizado um estudo de caso implementando este modelo no contexto por meio de três especialistas que representaram os *Stakeholders* do contexto. Como insumo da implementação, foi desenvolvido um planejamento sistêmico de atividades que pode ser aplicado, no contexto do escopo, para aprimorar a capacidade de C² LOG e, conseqüentemente, a capacidade de C² da FAB além da capacidade de Sustentação Logística da FAB. Com o resultado em mãos foi possível validar o

modelo proposto como um artefato que efetivamente atinge o objetivo proposto e pode ser prescrito para o problema de pesquisa. E, finalmente, o modelo proposto também foi submetido a uma avaliação analítica com o intuito de expor suas principais qualidades e deficiências.

6.2 Comparação entre os Resultados Esperados e os Apresentados

Alguns objetivos foram elencados no Capítulo 1 para nortear toda a pesquisa e os resultados apresentados ao longo do trabalho convergiram com os objetivos estabelecidos. Por meio da fundamentação teórica, da revisão de literatura e pesquisa documental, foi possível explorar o Conceito de C² de modo mais profundo tornando-o menos vago, possibilitando inclusive sua materialização por meio dos mapas conceituais apresentados no **Apêndice A4**. Uma vez que o SSM foi escolhido como a metodologia mais apropriada para a resolução do problema de pesquisa, foram encontrados diversos modelos de aplicações em SSM e comparados para verificar qual modelo possuía todos os requisitos para lidar com o problema. Tendo em vista que o modelo de Georgiou (2015) agregava a maior quantidade de requisitos, sua estrutura fundamentou o modelo proposto, porém adaptando-o para a realidade do problema. Portanto a proposta de modelo em SSM para avaliar o C² LOG e desenvolver um planejamento sistêmico para aprimorá-lo, que foi apresentada no Capítulo 3 e, através de sua aplicação no Capítulo 4, mostrou ser muito aderente à realidade da FAB. Por fim, os resultados de cada etapa do modelo foram submetidos a avaliação, tanto quanto o próprio modelo foi avaliado evidenciando ser satisfatório na resolução do problema de pesquisa. Em suma, os resultados apresentados podem ser subdivididos pela natureza de sua contribuição neste trabalho, sendo assim:

Sob a **natureza pura** da pesquisa, podemos verificar que toda a dissertação foi desenvolvida sob o paradigma de pesquisa em *Design Science Research* corroborando para a consolidação deste paradigma de pesquisa e sua aplicação em problemas de gestão. Temos ainda que o artefato produzido foi validado para o contexto definido e que, portanto, é um artefato válido como prescrição para o problema de pesquisa. Além disso, o nível de detalhamento do artefato proposto e as análises a que foi submetido abrem a possibilidade de personalizá-lo em outro contexto e, eventualmente, generalizá-lo como uma *Design Proposition* para a classe de problemas em gerenciamento de *performance* e avaliação (PEM) no âmbito de Comando e Controle. Por fim, a aplicação do artefato como estudo de caso, dentro das limitações estabelecidas, para avaliá-lo enquanto modelo construído, também contribuiu para

sua compreensão e proporcionou um alinhamento entre o paradigma do *Design Science* e um método de pesquisa consagradamente indutivo.

Sob a **natureza aplicada** da pesquisa, podemos observar que os resultados apresentados no estudo de caso foram muito aderentes à realidade da Logística da FAB. As *Weltanschauung* identificadas efetivamente traduzem as impressões mais evidentes nas organizações militares e os processos, identificados como Sistemas, sintetizam todo o gerenciamento logístico de projetos. Tratando da vertente de Comando e Controle da FAB, embora a pesquisa realizada tenha se restringido apenas às informações ostensivas, a avaliação do nível de maturidade em C² evidenciou o quanto a Força Aérea pode ganhar ao empregar esforços em todos os Grande Comandos para aprimorar a capacidade de Comando e Controle. Tratando especificamente do C² LOG, o planejamento sistêmico apresentou diversas linhas de ação para aumentar o desempenho do gerenciamento. Ainda que os *Stakeholders* elencados para o estudo tenham sido apenas um grupo pequeno de especialistas na área, as linhas de ação apresentadas no planejamento sistêmico são muito aderentes à demanda da FAB e podem ser submetidas à avaliação de autoridades competentes para incorporação. Por fim, a aplicação do modelo proposto evidenciou que as percepções existentes nas organizações militares influenciam muito em seu desempenho e a identificação de métricas mais específicas para avaliação de desempenho em suas respectivas áreas seria de grande valia para a Força Aérea.

6.3 Contribuições

A pesquisa realizada também apresentou algumas contribuições que foram evidenciadas ao longo do Capítulo 3 e 4, em especial, nas análises de arquitetura e da metodologia utilizadas no modelo, e realizadas no Capítulo 5, Análise de Resultados. Ao longo da concepção do artefato proposto no Capítulo 3 e sua aplicação no Capítulo 4 foi possível elencar as contribuições que mais sobressaltaram, a saber:

1. A tabela de Avaliação de Maturidade em Comando e Controle:

- Por apresentar uma maneira simples, porém bem fundamentada para avaliar o nível de maturidade de Comando e Controle de um determinado contexto, com parâmetros fundamentados no conceito de Foco e Convergência.

2. O Diagrama de Estratos:

- Por estabelecer uma maneira prática de identificação de agentes, restrições e sistemas na implementação da Análise 1, bem como a elucidação das relações de poder entre todos os agentes, provenientes da Análise 3 do SSM.

3. A tabela PREACHEES:

- Por também estabelecer uma maneira prática de identificação de *Weltanschauung*, ampliando a proposta de Georgiou (2015). A partir de aspectos socioculturais relevantes ao contexto é possível quantificar o impacto de cada aspecto na resolução da situação problema, bem como identificar onde e como uma *Weltanschauung* influencia nesta situação.

4. Tabela de Influências Agentes e Sistemas:

- Por possibilitar a mensuração quantitativa das *Weltanschauung*. Diversas possibilidades de aplicação emergem a partir da aplicação da tabela de influências, a saber: Programação linear na alocação de atividades para os Agentes visando minimizar o impacto das transformações; Programação Linear visando maximizar o atendimento das demandas dos Clientes de cada HAS; Mensuração da influência entre as atividades visando maximizar o impacto das Transformações caso exista restrição de recursos para a implementação de todas as transformações; etc. Vale salientar que a tabela de Influências é apenas um subproduto da tabela PREACHEES e que, portanto, só é aplicável caso tenha sido realizada a análise 2 por meio da tabela PREACHEES.

5. A análise das Relações de Causa-Efeito:

- Por estabelecer uma maneira simples e prática para estabelecer relações entre as transformações possibilitando organizá-las por meio de um mapa SODA-T (GEORGIOU, 2015) e ainda identificar mais transformações a partir de uma lista inicial de transformações. Por meio desta análise, as transformações podem ser facilmente encadeadas e classificadas por posicionamento ou relevância quando aplicadas ao mapa SODA-T.

6. A análise quantitativa para alocação de Agentes, Sistemas e *Weltanschauung*:

- Por apresentar possíveis aplicações que utilizem os resultados obtidos por meio do SSM em conjunto com modelagens HARD, como programação linear por exemplo.

Da mesma forma que a tabela de influências foi um subproduto da tabela PREACHEES, a análise quantitativa é um subproduto da tabela de influências. As aplicações para dados fornecidos pela tabela de influência são vastas e, mesmo de maneira superficial, foram exploradas por conta dos critérios de alocação de Atores e Clientes.

6.4 Trabalhos Futuros

Com relação as possibilidades de pesquisas futuras sobre o assunto abordado podemos sintetizar três grupos de propostas que poderão contribuir com o assunto. As três primeiras propostas tratam da aplicação do modelo (grupo 1), a quarta trata sobre o paradigma em *Design Science* (grupo2), e a última trata de aplicações do modelo utilizando conceitos da Pesquisa Operacional HARD (grupo 3). Senão vejamos:

1. Aprimorar a pesquisa sobre Comando e Controle na FAB agregando os documentos sigilosos e considerando todos documentos que citam ou fazem referência a C² na Força Aérea;
2. Considerar a vertente operacional dentro da própria logística de projetos da FAB como operadores em organizações do COMGAP e a distribuição financeira entre os projetos de diferentes relevâncias estratégicas;
3. Aplicar o modelo proposto no contexto operacional visando aprimorar o emprego dos meios aéreos em operações reais;
4. Desenvolver o modelo proposto visando propor uma *Design Proposition* sobre a classe de problemas em Comando e Controle; e
5. Utilizar Programação matemática para otimizar a implementação de linhas de ação considerando as influências mensuradas ou outros critérios quantitativos.

6.5 Considerações Finais

Como últimas considerações sobre o trabalho, acredita-se que o modelo proposto no Capítulo 3 apresenta, em detalhes, como desenvolver um planejamento de ações que aprimore o C² LOG dentro escopo estabelecido. A quantidade de detalhes tanto na descrição do modelo quanto na implementação do mesmo em estudo de caso explicitam muito bem a característica do SSM como uma metodologia de autoconhecimento sistêmico e diferenciam o presente trabalho dos demais não apenas pela aplicação no contexto definido, mas também na

fundamentação da metodologia através de um leque multidisciplinar. As questões norteadoras que balizaram o trabalho foram respondidas ao longo da pesquisa e contribuíram não somente no assunto diretamente tratado (aprimoramento por meio de SSM), mas também no próprio entendimento a respeito de C² e seus envolvimento na Logística de projetos da FAB. Por meio da fundamentação teórica sobre Comando e Controle, realizada no Capítulo 2, bem como a pesquisa documental realizada no Capítulo 4, foi possível esclarecer ainda mais o entendimento sobre C², seus conceitos fundamentais e suas métricas de desempenho. A motivação na escolha do SSM como a metodologia mais adequada para estruturar o problema foi evidenciada pelo planejamento sistêmico resultante e suas características como ferramenta de gerenciamento de desempenho e avaliação (PME). Outro aspecto que vale salientar sobre a pesquisa é sua aplicação prática na FAB e como o esquadrinhamento da gestão de projetos na Logística, realizado no Capítulo 4, pode enriquecer ainda mais a capacidade de Sustentação Logística. Ademais, o planejamento sistêmico desenvolvido a partir do modelo proposto neste trabalho evidenciou de maneira bem fundamentada, a possibilidade de integração entre três áreas da pesquisa operacional, a saber: Estruturação de Problemas; Análise de Decisão; e Otimização de Redes. A aderência dos resultados com as linhas de ação atualmente desenvolvidas pela FAB é um excelente indicativo de que o C² LOG da FAB no contexto atual pode ser aprimorado.

Referências

ACKERMANN, F.; EDEN, C. **Making strategy** : mapping out strategic success. London: SAGE, 2011a.

ACKERMANN, F.; EDEN, C. Strategic management of stakeholders: theory and practice. **Long range planning**, v. 44, n. 3, p. 179-196, 2011b. Disponível em:<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0024630110000452>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

AKEN, J. E. Van. Management research based on the paradigm of the design sciences: the quest for field-tested and grounded technological rules. **Journal of Management Studies**, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004a. Disponível em:<<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1467-6486.2004.00430.x>>. Acesso em: 6 ago. 2018.

AKEN, J. E. Van. **The research design for design science research in management**. Eindhoven: Wiley, 2011.

AKEN, J. E. Van; BERENDS, H.; BIJ, H. Van Der. **Problem solving in organizations**. 2. ed. United Kingdom, Cambridge: University Press Cambridge, 2012. p. 235.

AKSIT, C. **AAP-15**: NATO glossary of abbreviations used in NATO documents and publications. Washington, DC, 2013.

ALBERTS, D. S. Agility, focus, and convergence: the future of command and control. **The International C2 Journal**, v. 1, n. 1, p. 1-30, 2007.

ALBERTS, D. S. **STO-TR-SAS-085**: executive overview task groups SAS-085 final report on C2 agility. Alexandria, VA: S&T Organization, 1985.

ALBERTS, D. S. **The agility advantage**: a survival guide for complex enterprises and endeavors. Washington, DC: CCRP, september 2011. Disponível em:<http://www.dodccrp.org/files/agility_advantage/Agility_Advantage_Book.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2019.

ALBERTS, D. S.; GARSTKA, J. J.; STEIN, F. P. **Network centric warfare**: developing and leveraging information superiority. Washington, D.C: CCRP, 2000. Disponível em:<www.au.af.mil/au/awc/awcgate/ccrp/ncw.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2019.

ALBERTS, D. S.; HAYES, R. E. **Command arrangements for peace operations**. Washington, DC: CCRP, 2004. Disponível em:<http://dodccrp.org/files/Alberts_Arrangements.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2019.

ALBERTS, D. S.; HAYES, R. E. **Planning**: complex endeavors. Washington, D.C: CCRP, 2007. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/235071534_Planning_Complex_Endavors/download>. Acesso em: 25 fev. 2019.

ALBERTS, D. S.; HAYES, R. E. **Power to the edge**: command control in the information age. Washington, D.C: CCRP, 2005. Disponível em:<www.dodccrp.org/files/Alberts_Power.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2018.

ALBERTS, D. S.; HAYES, R. E. Understanding command and control. Washington, DC: CCRP, 2006, p. 1-255.

ALBERTS, D. S.; HUBER, R. K.; MOFFAT, J. **NATO NEC C2 maturity model**. Washington, DC: CCRP, 2010. Disponível em:<http://www.dodccrp.org/files/N2C2M2_web_optimized.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2018.

ALBERTS, D. S.; MANSO, M. Operationalizing and improving C2 agility: lessons from experimentation. In: PROCEEDINGS OF THE 17th ICCRTS, 17., 2012. Quebec, Canada: ICCRTS. **Proceedings...**Quebec, Canada: ICCRTS, n. June 2012.

ARMSON, R. **Growing wings on the way** : systems thinking for messy situations. London: Triarchy Press, 2011.

ARMSTRONG, R. Elaborating a critical realist approach to soft systems methodology. **Systemic Practice and Action Research**, p. 1-18, 2018.

BASKERVILLE, R.; PRIES-HEJE, J.; VENABLE, J. Soft design science methodology. In: PROCEEDINGS OF THE 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON DESIGN SCIENCE RESEARCH IN INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY - DESRIST . 9., 2009, New York, New York, USA. **Anais...** New York, New York, USA: ACM Press, 2009. Disponível em:<<http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1555619.1555631>>. Acesso em: 6 ago. 2018.

BAX, M.; BAX, M. P. Design science: filosofia da pesquisa em ciência da informação e tecnologia. **Ciência da Informação**, v. 42, n. 2, p. 298-312, 2015. Disponível em:<<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1388>>. Acesso em: 20 out. 2018.

BENNETT, P. G. On linking approaches to decision-aiding: issues and prospects. **Journal of the Operational Research Society**, [s. l.], v. 36, n. 8, p. 659–669, 1985. Disponível em:<<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1057/jors.1985.123>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

BLAIKIE, N. W. H. A critique of the use of triangulation in social research. **Quality and Quantity**, [s. l.], v. 25, n. 2, p. 115–136, 1991. Disponível em:<<http://link.springer.com/10.1007/BF00145701>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

BOYD, J. R. **Conceptual spiral**. 1992. Disponível em:<pogoarchives.org/m/dni/john_boyd_compendium/conceptual-spiral-20111100.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2013.

BOYD, J. R. **Destruction and creation**. September 1976. Disponível em:<www.goalsys.com/books/documents/DESTRUCTION_AND_CREATION.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2013.

BOYD, J. R. **Organic design for command and control**. Australia: Defense and the National Interest, 1987a.

BOYD, J. R. **Patterns of conflict**. Australia: Defense and the National Interest. 1986. Disponível em:<www.dnipogo.org/boyd/pdf/poc.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2013.

BOYD, J. R. **The essence of winning and losing**. Atlanta, Georgia, USA. August 2010. Disponível em:<pogoarchives.org/m/dni/john_boyd_compendium/essence_of_winning_losing.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2018.

BOYD, J. R. **The strategic game of ? and ?** Australia: Defense and the National Interest, 1987b. Disponível em:<www.dnipogo.org/boyd/pdf/strategy.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2013.

BOYD, J. R. **To be or to do?** New York, 2007.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Nós, representantes do povo brasileiro, reunidos em Assembléia Nacional Constituinte para instituir um Estado Democrático...**Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 1988. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 18 abr. 2018.

BRASIL. Lei Complementar N. 97, de 9 de junho de 1999. Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 9 de junho de 1999.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **DCA 1-1**: Doutrina básica da força aérea brasileira. Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **DCA 11-45**: Concepção estratégica força aérea 100. Brasília, DF, 2016a.

BRASIL. Ministério da Defesa Comando da Aeronáutica. **DCA 600-1**: Política de comando e controle da aeronáutica. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **MCA 66-7**: Manual de manutenção: doutrina, processos e documentação de manutenção. Brasília, DF, 2017a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **PCA 11-47**: Plano estratégico militar da aeronáutica 2016-2041. Brasília, DF. 2016b.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **ROCA 20-2**: Regulamento do comando-geral de apoio. Brasília, DF, 2017b.

BRASIL. Ministério da Defesa. Força Aérea Brasileira. **Organograma**. Brasília. DF, 2015a. Disponível em:<http://www.fab.mil.br/Download/arquivos/organograma/organograma_image_view_fullscreen.html>. Acesso em: 17 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. Forças Armadas. **Publicações**. 2017c. Disponível em:<<https://www.defesa.gov.br/forças-armadas/estado-maior-conjunto/doutrina-militar/145-forças-armadas/estado-maior-conjunto-das-forças-armadas/doutrina-militar/13188-publicacoes>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

BRASIL. Portaria Normativa N. 1.691/EMCFA/MD, de 5 de agosto de 2015. Dispõe sobre a Doutrina para o Sistema Militar de Comando e Controle - MD31-M03 (3ª Edição/2015). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 05 ago. 2015b.

BULMER, M. (ED.). **Sociological research methods**. London: Macmillan Education UK, 1984.

CHECKLAND, P. Model validation in soft systems practice systems research. **Systems Research**, v. 12, n. 1, p. 47-54, 1995. Disponível em:<<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sres.3850120108/abstract>>. Acesso 25 jun. 2018.

CHECKLAND, P. Soft systems methodology: a thirty year retrospective. **Systems Research and Behavioral Science Syst. Res.** v. 17, p. S11-S58, 2000. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.133.7381&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 19 set. 2018.

CHECKLAND, P. **Systems thinking, systems practice**. Chichester: John Wiley & Sons, Chichester, 1981.

CHECKLAND, P.; HOLWELL, S. **Information, systems, and information systems : making sense of the field**. London: Wiley, 1997.

CHECKLAND, P.; SCHOLLES, J. **Soft Systems Methodology in action**. London: Wiley, 1999.

CHUMER, M.; TUROFF, M. **Command and control (C2)**: adapting the distributed military model for emergency response and emergency management. 2006, p. 1-17. Disponível em: <http://www.dodccrp.org/events/11th_ICCRTS/html/papers/005.pdf>. Acesso em: 17 set. 2018.

COCHRAN, J. J.; et al. Cognitive mapping and strategic options development and analysis (SODA). In: **Wiley encyclopedia of operations research and management science**. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2011.

CRAWFORD, L.; et al. Managing soft change projects in the public sector. **International Journal of Project Management**, v. 21, n. 6, p. 443-448, 2003. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786302000996>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

DAHLGAARD, J. J.; KRISTENSEN, K.; KANJI, G. K. **Fundamentals of total quality management : process analysis and improvement**. London: Taylor & Francis. 2002.

DEKKER, AH; COLBERT, B. Network robustness and graph topology. In: 27th AUSTRALIAN CONFERENCE ON COMPUTER SCIENCE. 27., 2004. Australia. **Proceedings...** Dunedin, New Zealand, v. 26, p. 359-368, 2004. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=979965>> Acesso em: 6 nov. 2018.

DENZIN, N. K. **The research act : a theoretical introduction to sociological methods**. New Brunswick: AldineTransaction, 2009.

DIAS, T. de G. Superioridade da informação na guerra modernas. **ADESG-MS XXIV CEPE**, v.2, 2009, p. 170-184. Disponível em: <<http://www.bib.ucdb.br/pergamum/biblioteca/>>. Acesso em: 05 out. 2018.

DIEHL, M.; STROEBE, W. Productivity loss in brainstorming groups: toward the solution of a riddle. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 53, n. 3, p. 497-509, 1987.

Disponível em: <<http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/0022-3514.53.3.497>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

DOD. **Dictionary of military and associated terms**. [s.l.]. March 2017.

DRESCH, A. **Design science e design science research como artefatos metodológicos para engenharia de produção**. 2013. 184f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade do Vale dos Sinos – UNISINOS, São Leopoldo.

DRESCH, A.; et al. **Design science research**. New York: Springer International Publishing, 2015.

EDEN, C. Cognitive mapping and problem structuring for system dynamics model building. **System Dynamics Review**, v. 10, n. 2–3, p. 257–276, 1994. Disponível em:<<http://doi.wiley.com/10.1002/sdr.4260100212>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

EDEN, C.; ACKERMANN, F. Group decision and negotiation in strategy making. **Group Decision and Negotiation**, v. 10, n. 2, p. 119-140, 2001. Disponível em:<<http://link.springer.com/10.1023/A:1008710816126>>. Acesso em: 24 fev. 2019.

EDEN, C.; ACKERMANN, F. Problem structuring: on the nature of, and reaching agreement about, goals. **EURO Journal on Decision Processes**, v. 1, n. 1-2, p. 7-28, 2013.

EDEN, C.; ACKERMANN, F.; CROPPER, S. The analysis of cause maps. **Journal of Management Studies**, v. 29, n. 3, p. 309-324, 2007. Disponível em:<<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1467-6486.1992.tb00667.x>>. Acesso em: 24 fev. 2019.

EDSON, M. C.; BUCKLE, P.; SHANKAR, H.; (Ed.). **A Guide to systems research philosophy, processes and practice**. Victoria, Canada, 2005. Disponível em:<<https://link-springer-com.ezproxy.royalroads.ca/content/pdf/10.1007%2F978-981-10-0263-2.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2018.

EISENBERG, D. A.; et al. Network foundation for command and control (C2) systems: literature review. **IEEE Access**, v. 6, p. 68782-68794, 2018. Disponível em:<<https://ieeexplore.ieee.org/document/8535018/>>. Acesso em: 18 jan. 2019.

EKSTRÖM, T.; SELVIARIDIS, K. Performance based contracting capabilities – a pre-study of swedish defence acquisition. In: 31st INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MILITARY OPERATIONAL RESEARCH. 31., Royal Holloway. **Proceedings...** Royal Holloway: University of London, 2013. Disponível em:<http://www.ismor.com/31ismor_papers/29jul/31ismor_ekstrom_selviaridis_paper.pdf>. Acesso em: 15 dez 2018.

ENGLISH, A. **Command and control of Canadian aerospace forces: conceptual foundations**. Canada: Canadian Forces Aerospace, 2008. Disponível em:<http://airforceapp.forces.gc.ca/CFAWC/eLibrary/pubs/C2_Conceptual_Foundations.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

FISCHER, C.; GREGOR, S. **Forms of reasoning in the design science research process**. Berlin: Springer, Berlin, Heidelberg, 2011. p. 17-31.

FLOOD, R. L.; JACKSON, M. C. **Creative problem solving : total systems intervention**. New York: Wiley, 1991.

FLOOD, R. L. **Solving problem solving : a potent force for effective management**. Hull, UK: Wiley, 1995.

FUKAO, L.; BELDERRAIN, M. C. Enfoque multimetodológico para gestão da evasão no ensino técnico. **Revista Gestão em Engenharia - CGE**, n. 1, p. 26–44, 2016. Disponível em:<www.mec.ita.br/~cge/RGE.html>. Acesso em: 6 mar. 2019.

GEORGIU, I. A graph-theoretic perspective on the links-to-concepts ratio expected in cognitive maps. **European Journal of Operational Research**, v. 197, n. 2, p. 834-836, 2009.

Disponível

em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221708006668?via%3Dihub>>. Acesso em: 24 fev. 2019.

GEORGIOU, I. Making decisions in the absence of clear facts. **European Journal of Operational Research**, v. 185, n. 1, p. 299-321, February 2008.

GEORGIOU, I. Managerial effectiveness from a system theoretical point of view. **Systemic Practice and Action Research**, v. 19, n. 5, 2006.

GEORGIOU, I. Messing about in transformations: structured systemic planning for systemic solutions to systemic problems. **European Journal of Operational Research**, v. 223, n. 2, p. 392-406, 2012. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2012.06.010>>. Acesso em: 24 fev. 2019.

GEORGIOU, I. Unravelling soft systems methodology. **International Journal of Economics and Business Research**, v. 9, n. 4, p. 415, 2015. Disponível em:<<http://www.inderscience.com/link.php?id=69680>>. Acesso em: 19 set. 2018.

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

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

GOLDRATT, E. M. **What is this thing called theory of constraints and how should it be implemented?** New York, NY: North River Press, 1990.

HANAFIZADEH, P.; MEHRABIOUN, M. Application of SSM in tackling problematical situations from academicians' viewpoints. **Systemic Practice and Action Research**, v. 31, n. 2, p. 179-220, 2018.

HARTMANIS, J.; LEEUWEN, J. Van. **Service-oriented perspectives in design science research**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011.

HEVNER, A. R.; et al. Design science in information systems research. **MIS Quarterly**, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004. Disponível em:<https://wise.vub.ac.be/sites/default/files/thesis_info/design_science.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2018.

HOLT, J. Disarming defences. **OR Insight**, v. 7, n. 4, p. 19-26, 1994. Disponível em:<<http://link.springer.com/10.1057/ori.1994.20>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

HUGHES, W. P. **Fleet tactics : theory and practice**. Florida: Naval Institute Press, 1986.

JACKSON, M. C. Which Systems Methodology When?: Initial Results From A Research Programme. In: **Systems Prospects**. Boston, MA: Springer US, 1989. p. 235-241.

JACKSON, M. C. Beyond a System of Systems Methodologies. **Journal of the Operational Research Society**, v. 41, n. 8, p. 657-668, 1990. Disponível em:<<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1057/jors.1990.96>>. Acesso em: 3 mar. 2019.

JACKSON, M. C. Towards coherent pluralism in management science. **Journal of the Operational Research Society**, v. 50, n. 1, p. 12-22, 1999. Disponível

em:<<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1057/palgrave.jors.2600661>>. Acesso em: 19 set. 2018.

KEENEY, R. L. **Value-focused thinking: a path to creative decisionmaking**. Cambridge: Harvard University Press, 1996.

KEENEY, R. L. Value-focused thinking: identifying decision opportunities and creating alternatives. **European Journal of Operational Research**, v. 92, n. 3, p. 537-549, 1996.

KELLY, G. **A theory of personality; the psychology of personal constructs**. Oxford, England: W.W. Norton, 1963.

KHAN, K. S.; et al. Five steps to conducting a systematic review. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v. 96, n. 3, p. 118-121, 2003. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC539417/>>. Acesso em: 21 fev. 2019.

KOEN, B. V. **Discussion of the method** : conducting the engineer's approach to problem solving. Oxford: Oxford University Press, 2003.

KOTIADIS, K.; MINGERS, J. Combining PSMs with hard OR methods: the philosophical and practical challenges. **Journal of the Operational Research Society**, v. 57, p. 856-867, 2006. Disponível em:<www.palgrave-journals.com/jors>. Acesso em: 19 set. 2018.

LACERDA, D. P.; et al. Design science research: método de pesquisa para a engenharia de produção. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 4, p. 741-761, 2013. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2013000400001&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 19 set. 2018.

LESSA, N. de O. **Uma proposta de metodologia de apoio ao planejamento estratégico das forças armadas baseado em capacidades**. 2006. 131f. Dissertação (Mestrado em Produção) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

LEVCHUK, G. M.; PATTIPATI, K. R. Design of command and control organizational structures: from years of modeling to empirical validation. In: INTERNATIONAL COMMAND AND CONTROL RESEARCH AND TECHNOLOGY SYMPOSIUM, 15, 2010. **Proceedings...** Santa Monica, CA: DoDCCRP, 2010.

LIAO, S.-H. Problem structuring methods in military command and control. **Expert Systems with Applications**, v. 35, n. 3, p. 645-653, 2008. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095741740700276X>>. Acesso em: 24 maio. 2018.

LIU, W. B.; et al. Developing a performance management system using soft systems methodology: a chinese case study. **European Journal of Operational Research**, v. 223, n. 2, p. 529-540, 2012. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221712004845>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

MACCUISH, D. A. Orientation: key to the ooda loop-the culture factor. **Journal of Defense Resources Management**, n. 2, p. 67-74, 2012. Disponível em:<<https://core.ac.uk/download/pdf/26754525.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2019.

MANGAN, J.; LALWANI, C.; GARDNER, B. Combining quantitative and qualitative methodologies in logistics research. **International Journal of Physical Distribution &**

Logistics Management, v. 34, n. 7, p. 565-578, 2004. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/09600030410552258>>. Acesso em: 4 ago. 2018.

MANSO, D. F. **Comando e controle para o gerenciamento de desastres**. 2013. 115f. Dissertação (Mestrado em Produção) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. **Decision Support Systems**, v. 15, n. 4, p. 251-266, 1995. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0167923694000412>>. Acesso em: 8 ago. 2018.

MARTTUNEN, M.; LIENERT, J.; BELTON, V. Structuring problems for multi-criteria decision analysis in practice: a literature review of method combinations. **European Journal of Operational Research**, v. 263, n. 1, p. 1-17, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221717303880?via%3Dihub>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

MIDGLEY, G. Pluralism and the legitimation of systems science. **Systems Practice**, v. 5, n. 2, p. 147-172, 1992. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/BF01059938>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

MIDGLEY, G. Developing the methodology of tsi: from the oblique use of methods to creative designs. **Systemic Practice**, v. 10, n. 3, p. 1-15, 1997. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2FBF02557900.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2018.

MINGERS, J. Variety is the spice of life: combining soft and hard OR/MS methods. **International Transactions in Operational Research**, v. 7, n. 6, p. 673-691, 2000. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1475-3995.2000.tb00224.x>>. Acesso em: 23 fev. 2019.

MINGERS, J.; BROCKLESBY, J. Multimethodology: towards a framework for mixing methodologies. **Omega**, v. 25, n. 5, p. 489-509, 1997. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305048397000182>>. Acesso em: 19 set. 2018.

MINGERS, J.; GILL, A. **Multimethodology** : the theory and practice of combining management science methodologies. New York: Wiley, 1997.

MINGERS, J.; ROSENHEAD, J. Problem structuring methods in action. **European Journal of Operational Research**, v. 152, n. 3, p. 530-554, 2004.

MINGERS, J.; ROSENHEAD, J. **Rational analysis for a problematic world revisited : problem structuring methods for complexity, uncertainty and conflict**. New York: Wiley, 2001.

MINGERS, J.; TAYLOR, S. The Use of Soft Systems Methodology in Practice. **Journal of the Operational Research Society**, v. 43, n. 4, p. 321-332, 1992. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1057/jors.1992.47>>. Acesso em: 3 mar. 2019.

MOIGNE, J.-L. LE. **O construtivismo das epistemologias**. Vol 2. Lisboa: Instituto Piaget, 1994b.

MOIGNE, J.-L. LE. **O construtivismo dos fundamentos**. Vol 1. Lisboa: Instituto Piaget, 1994a.

NOE, R. A. **Fundamentals of human resource management**. London: McGraw-Hill, 2015.

NUNAMAKER, J. F.; CHEN, M.; PURDIN, T. D. M. Systems development in information systems research. **Journal of Management Information Systems**, v. 7, n. 3, p. 89-106, 1991.

OPTNER, S. L. **Systems analysis for business and industrial problem solving [1965]**. Washington, DC: FAO, 1965.

ORMEROD, R. Putting soft OR methods to work: information systems strategy development at sainsbury's. **Journal of the Operational Research Society**, v. 46, n. 3, p. 277-293, 1995. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1057/jors.1995.43>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

OSINGA, F. P. B. **Science, strategy and war**. Amsterdam: Eburon Academic Publ., 2005.

PEIRCE, C. S. **The collected papers of charles sanders peirce**. Cambridge: Harvard University Press, 1980.

PIDD, M. **Systems modelling** : theory and practice. New York: John Wiley & Sons, 2004.

QIN, Y.; CHEN, H. Essential structures of C2 subsystems and interaction logics to agility point of contact name of organization. In: 19 th ICCRTS. 19. 2014. China. **Proceedings...** China: Chinese Institute Of Command and Control (CICC), 2014.

RICHARDS, C. **Boyd's OODA loop (it's not what you think)** In: THE LEAN SOFTWARE AND SYSTEMS CONFERENCE. 2011. Long Beach. **Proceedings...** Long Beach, CA: Blue Hole Press, 2011. p. 127-136.

ROMME, A. G. L. Making a difference: organization as design. **Organization Science**, v. 14, n. 5, p. 558-573, 2003. Disponível em: <<http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/orsc.14.5.558.16769>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

ROMME, A. G. L.; DAMEN, I. C. M. Toward science-based design in organization development: codifying the process. **The Journal of Applied Behavioral Science**, v. 43, n. 1, p. 108-121, 1 mar 2007.

SANKARAN, S.; HOU TAY, B.; ORR, M. Managing organizational change by using soft systems thinking in action research projects. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 2, n. 2, p. 179-197, 2009. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/17538370910949257>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

SARNOE, L.; et al. Using SSM in project management: aligning objectives and outcomes in organizational change projects. In: **Problem structuring approaches for the management of projects**. London: Springer International Publishing, 2019. p. 247-276.

SAVAGE, A.; MINGERS, J. A framework for linking Soft Systems Methodology (SSM) and Jackson system development (JSD). **Information Systems Journal**, v. 6, n. 2, p. 109-129, 1996. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2575.1996.tb00008.x>>. Acesso em: 3 mar. 2019.

SEAGRIFF, T.; LORD, S. Soft operational research techniques : current and future uses. **YoungOR** 17, p. 40-53, 2011. Disponível

em:<https://www.theorsociety.com/Media/Documents/Users/CaraQuinton01011978/OriginalDocument/13_09_2011-09_48_11.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

SIMON, H. A. **The sciences of the artificial**. Cambridge: MIT Press, 1996.

SPINUZZI, C. **All Edge**. Chicago: University of Chicago Press, 2015. v. 53 Disponível em:<<http://www.bibliovault.org/BV.landing.epl?ISBN=9780226236964>>. Acesso em: 27 maio 2018.

SUTTON, R. I.; HARGADON, A. Brainstorming groups in context: effectiveness in a product design firm. **Administrative Science Quarterly**, v. 41, n. 4, p. 685-718, 1996. Disponível em:<<https://www.jstor.org/stable/2393872?origin=crossref>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

TAKEDA, H.; et al. Modeling design processes. **AI Magazine**, v. 11, n. 4, p. 37-48, 1990.

TAKET, A. Mixing and matching. **OR Insight**, v. 6, n. 4, p. 18-23, 1993. Disponível em:<<http://link.springer.com/10.1057/ori.1993.24>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

TITUS, N. **Air Force CONOPS & capabilities based planning**. Resource analyses directorate. air force studies & analyses agency. 19 mar. 2004. Disponível em:<<https://www.hsdll.org/?view&did=453278>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

U.S DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. Federal highway administration. systems engineering for intelligent transportation systems. 1992. Disponível em:<<https://ops.fhwa.dot.gov/publications/seitsguide/section3.htm>>. Acesso em: 18 dez. 2018.

VICKERS, G. **The art of judgment: a study of policy making**. New York: Basic Books Inc., 1965.

VICKERS, G. **Value systems and social process**. New York: Basic Books, 1968.

WALDEN, D. D.; et al. **INCOSE systems engineering handbook : a guide for system life cycle processes and activities**. New York: Wiley, 2015.

WALLS, J. G.; WYIDMEYER, G. R.; SAWY, O. A. E. Building an information system design theory for vigilant EIS. **Information Systems Research**, v. 3, n. 1, p. 36-59, March 1992.

WANG, W.; LIU, W.; MINGERS, J. A systemic method for organisational stakeholder identification and analysis using Soft Systems Methodology (SSM). **European Journal of Operational Research**, v. 246, n. 2, p. 562-574, 2015. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221715003860>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

WINTER, M. Problem structuring in project management: An application of Soft Systems Methodology (SSM). **Journal of the Operational Research Society**, v. 57, n. 7, p. 802-812, 2006.

Apêndices A – Conhecimento Produzido

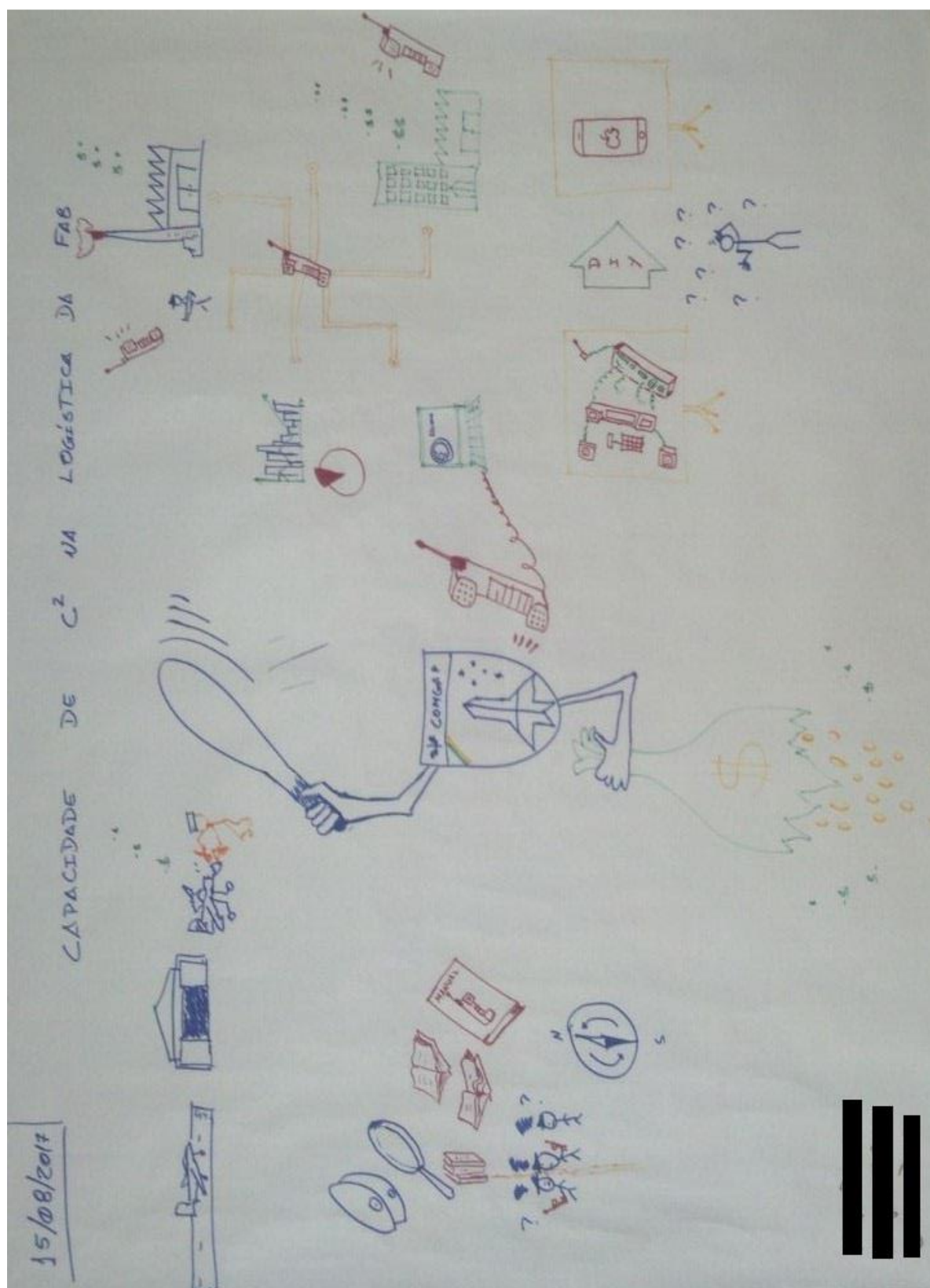
A1 - Histórico Sobre C²

Embora existam elementos de C² na obra “A arte da Guerra” de Sun Tzu, o primeiro registro da expressão “Comando e Controle” advém do Barão de Jomini em 1836 em seu livro “Arc Manor” (HUGHES, 1986). Após o século XIX, em especial no pós-guerra, o conceito de C² se desenvolveu agregando novos elementos como “Comunicações”, “Inteligência”, “Computação, Vigilância e Reconhecimento”. (*Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*) e, portanto, atualmente as pesquisas sobre o assunto buscam melhor conceito de Comando e Controle e sua aplicação contemporânea. O processo de desenvolvimento do conceito de C² pode ser agrupado em cinco momentos da história militar, sendo os três últimos muito curtos e recentes, a saber:

1. **Anterior à Fase Industrial:** Trata das primeiras compreensões sobre C² com o foco estritamente no comandante e como ele exercia sua autoridade. Neste período é comum associar a C² com a arte de comandar e a ciência de controlar (ALBERTS; HAYES, 2005)
2. **Fase Industrial:** Período que marca a fundamentação teórica e metodológica de C². Trata do surgimento de métodos e ciclos para o controle de qualidade, como o PDCA de Shewhart. Este período é marcado pela publicação dos estudos sobre C² de John Boyd e seu ciclo OODA (BOYD, 1976; DAHLGAARD; KRISTENSEN; KANJI, 2002).
3. **Fase Moderna:** Trata-se do final do sec. XX e início do sec. XXI com o avanço dos recursos eletrônicos, em especial na comunicação e sensoriamento. Este período é marcado notadamente pela diversidade de padrões para percepção de informações e suas aplicações em sistemas automatizados. É neste contexto que são agregados os conceitos de Comunicação, Computação, Vigilância e Reconhecimento ao conceito de C².
4. **Fase da Informação:** Com o início muito próximo à fase anterior, este período se caracterizou pela evolução dos recursos computacionais no tratamento das informações produzidas e veiculadas pelos aparatos eletrônicos da fase anterior. Trata-se de um contexto de acúmulo massivo de informações para apoio à decisão

e se tratamento com foco preditivo de cenários buscando a otimização de linhas de ação (DIAS, 2009)

5. **Fase Contemporânea:** Este é o estado da arte em C², caracterizado pelo contexto militar atual de múltiplos Decisores, consciência situacional imediata e compartilhamento de informações. (ALBERTS; GARSTKA; STEIN, 1999).

A2 - Figura Rica Original desenhada pelos Stakeholders

A3 - Resultados da Bibliometria sobre Comando e Controle na FAB

nº	BLAER	CENDOC	Legislação	Quantidade de Documentos no CENDOC contendo:			Documentos no BLAER contendo:		Assunto tratado na citação de "C2" ou "Comando e Controle"
				"Comando e Controle"	"C2"	"Comando e Controle" & (AND) "C2"	"C2"	"Comando" ~ (NEAR) "Controle" ~ (NEAR) "C2"	
1	x	x	DCA 1-1	5	1	1	X	X	Doutrina Básica da FAB
2		x	DCA 1-6	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
3		x	DCA 11-3	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
4		x	DCA 11-17	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
5		x	DCA 11-22	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
6		x	DCA 11-26	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
7		x	DCA 11-27	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
8		x	DCA 11-34	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
9	x	x	DCA 11-45	7	1		X	X	Concepção Estratégica da Força Aérea (FAB 100)
10		x	DCA 11-85	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
11		x	DCA 11-110	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
12	x	x	DCA 21-2	3	1	1	X	X	Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
13		x	DCA 37-3	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
14		x	DCA 55-40	2	1				Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
15		x	DCA 63-4	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
16		x	DCA 75-1	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
17		x	DCA 102-1	9					Rede de Controle do Tráfego Aéreo
18		x	DCA 142-2	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
19		x	DCA 358-1	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
20	x	x	DCA 600-1	59	1	1	X	X	Política de C² na FAB
21		x	ICA 7-6	3	1	1			Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
22		x	ICA 7-31	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
23		x	ICA 11-21	2	1	1			Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
24		x	ICA 11-29	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
25		x	ICA 11-33	16					Rotinas de Backup de dados para Sistemas de C²
26		x	ICA 11-35	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
27		x	ICA 11-36	4					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
30		x	ICA 11-41	4					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
31		x	ICA 11-43	7					Funcionamento de Unidades COMGAR em Operações
32		x	ICA 11-45	4	1	1			Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
33		x	ICA 11-48	5					Atividades COMDABRA
34		x	ICA 11-55	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
35		x	ICA 11-58	9	1				Plano de atividades dos COMAR
36		x	ICA 11-79	12					Fluxo de Relatório RELCC no DEPENDS
37		x	ICA 11-82	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
38		x	ICA 11-84	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
39		x	ICA 11-88	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
40		x	ICA 11-135	5					Previsão Orçamentária dos GCC
41		x	ICA 11-137	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
42		x	ICA 11-143	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
43		x	ICA 11-151	5					Funcionamento de Unidades COMGAR em Operações
44		x	ICA 11-154	4					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
45		x	ICA 11-155	4					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
46		x	ICA 11-158	5					Documentos de Inteligência COMAR
47		x	ICA 11-159	4					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
48		x	ICA 11-160	6					Programa de Trabalho Unidade do COMGAR
49		x	ICA 11-161	7					Funcionamento de Unidades COMGAR em Operações
50		x	ICA 11-162	6					Funcionamento de Unidades COMGAR
51		x	ICA 11-163	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
52		x	ICA 11-164	4					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
53		x	ICA 11-168	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
54		x	ICA 11-169	7					Serviço de OCC nas unidades COMGAR
55		x	ICA 11-174	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
56		x	ICA 11-192	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
57		x	ICA 11-193	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
58		x	ICA 11-194	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
59		x	ICA 11-205	3	1	1			Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
60		x	ICA 11-208	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
61		x	ICA 11-209	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
62		x	ICA 11-210	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
63		x	ICA 11-212	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
64		x	ICA 11-213	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
65		x	ICA 11-219	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
66		x	ICA 11-297	5	1				Plano de trabalho de Unidade COMAER
67		x	ICA 11-298	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
68		x	ICA 11-299	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
69		x	ICA 11-301	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
70		x	ICA 11-302	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
71		x	ICA 11-303	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
72		x	ICA 11-304	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
73		x	ICA 19-23	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
74		x	ICA 19-34	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
75		x	ICA 19-36	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
76		x	ICA 19-64	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
77		x	ICA 19-66	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
78		x	ICA 19-105	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
79		x	ICA 19-115	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
80	x	x	ICA 19-116	1			X	X	Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
81		x	ICA 19-121	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
82		x	ICA 35-14	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²

nº	BLAER	CENDOC	Legislação	Quantidade de Documentos no CENDOC contendo:			Documentos no BLAER contendo:		Assunto tratado na citação de "C2" ou "Comando e Controle"
				"Comando e Controle"	"C2"	"Comando e Controle" & (AND) "C2"	"C2"	"Comando" ~ (NEAR) "Controle" ~ (NEAR) "C2"	
83	x	x	ICA 37-19	2			X	X	Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
84		x	ICA 37-30	7					Currículo Mínimo de Curso da FAB
85		x	ICA 37-89	8					Funcionamento de Unidades Antiaéreas
86		x	ICA 37-461	11					PPGAO
87		x	ICA 37-498	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
88		x	ICA 37-504	8					Currículo Mínimo de Curso da FAB
89		x	ICA 37-505	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
90		x	ICA 37-506	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
91		x	ICA 37-508	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
92		x	ICA 37-510	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
93		x	ICA 37-511	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
94		x	ICA 37-551	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
95		x	ICA 37-616	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
96		x	ICA 37-694	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
97		x	ICA 37-734	13					Currículo Mínimo de Curso da FAB
98		x	ICA 37-735	13					Currículo Mínimo de Curso da FAB
99		x	ICA 37-743	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
100		x	ICA 63-29	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
101		x	ICA 100-40	4	1	1			Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
102		x	ICA 160-9	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
103		x	ICA 205-45	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
104		x	ICA 400-14	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
105		x	ICA 600-1	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
106	x	x	MCA 10-3	6			X	X	Síglas do COMAER
107	x	x	MCA 10-4	4	1	1	X	X	Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
108		x	MCA 11-1	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
109		x	MCA 11-4	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
110		x	MCA 37-20	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
111		x	MCA 37-41	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
112		x	MCA 37-42	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
113		x	MCA 37-43	17					Funcionamento de Unidades Antiaéreas
114		x	MCA 37-104	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
115		x	MCA 37-213	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
116		x	MCA 37-214	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
117		x	MCA 37-215	17					Funcionamento de Unidades Antiaéreas
118		x	MCA 63-18	5					Sistema de Controle do Espaço Aéreo
119		x	MCA 64-3	14					Funcionamento de Unidades SAR
120		x	MCA 113-2	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
121		x	MCA 125-6	1	1	1			Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
122		x	MCA 125-12	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
123		x	MCA 125-15	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
124		x	NSCA 1-1	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
125		x	NSCA 3-2	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
126		x	NSCA 5-1	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
127		x	NSCA 7-7	4					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
128		x	NSCA 66-2	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
129		x	NSCA 121-1	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
130		x	NSCA 121-2	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
131	x	x	NSCA 205-3	5	1	1	X	X	Ações de Segurança e Defesa
132		x	NSCA 351-1	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
133	x	x	NSCA 500-2	11	1	1	X	X	PPGAO
134		x	PCA 7-15	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
135		x	PCA 7-23	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
136		x	PCA 7-33	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
137		x	PCA 7-35	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
138		x	PCA 11-1	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
139		x	PCA 11-34	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
140		x	PCA 11-47	7					Plano Estratégico Militar da Aeronáutica
141		x	PCA 11-54	13	1	1			Plano Setorial de Atividades do COMGAR
142		x	PCA 11-57	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
143		x	PCA 11-78	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
144		x	PCA 11-81	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
145		x	PCA 11-110	4	1	1			Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
146		x	PCA 11-206	2	1	1			Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
147		x	PCA 11-217	4					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
148		x	PCA 11-242	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
149		x	PCA 11-266	7	1	1			Plano de Atividades COMGAR
151		x	PCA 11-320	10					Plano de Atividades DCTA
152		x	PCA 30-31	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
153		x	PCA 30-35	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
154		x	PCA 30-60	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
155		x	PCA 37-11	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
156		x	PCA 80-1	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
157		x	PCA 351-4	4					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
158		x	PCA 358-1	13	3	3			(PESE) Plano Estratégico de Sistemas Espaciais
159		x	PCA 400-99	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
160		x	PCA 400-127	10					Plano de Segurança da Informação
161		x	RCA 34-1	10					Funcionamento de serviço OCC
162		x	RICA 20-8	10					Regimento Interno COMGAR
163		x	RICA 20-39	12					Regimento Interno com padronização de comunicações
164		x	RICA 21-28	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
165		x	RICA 21-42	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²

nº	BLAER	CENDOC	Legislação	Quantidade de Documentos no CENDOC contendo:			Documentos no BLAER contendo:		Assunto tratado na citação de "C2" ou "Comando e Controle"
				"Comando e Controle"	"C2"	"Comando e Controle" & (AND) "C2"	"C2"	"Comando" ~ (NEAR) "Controle" ~ (NEAR) "C2"	
166		x	RICA 21-44	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
167		x	RICA 21-58	1	1	1			Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
168		x	RICA 21-63	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
169		x	RICA 21-69	4	1	1			Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
170		x	RICA 21-78	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
171		x	RICA 21-102	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
172		x	RICA 21-132	1	1	1			Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
173		x	RICA 21-153	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
174		x	RICA 21-168	3	1				Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
175		x	RICA 21-174	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
176		x	RICA 21-198	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
177		x	RICA 21-205	7	1	1			Regimento Interno de Organização COMGAR
178		x	RICA 21-218	1	1	1			Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
179		x	RICA 21-238	7					Regimento Interno de Organização COMGAR
180		x	RICA 21-243	6					Regimento Interno de Organização COMGAR
181		x	RICA 21-251	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
182		x	RICA 21-264	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
183		x	RICA 21-277	3					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
184		x	RICA 21-294	1					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
185		x	ROCA 20-5	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
186		x	ROCA 21-94	1	1	1			Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
187		x	TCA 37-15	2					Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
188		x	NSCA 174-2		1				Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
189		x	RICA 21-9		1				Menos que 05 (cinco) citações sobre C²
190	x		Portaria nº 2.385/MD (2012)				X	X	REQUISITOS OPERACIONAIS CONJUNTOS (ROC) PARA OS PRODUTOS DE DEFESA
191	x		Portaria nº 3.389/MD (2012)				X	X	DISPÕE SOBRE A POLÍTICA CIBERNÉTICA DE DEFESA.
192	x		Portaria nº 2.328/MD (2015)				X	X	POLÍTICA PARA O SISTEMA MILITAR DE COMANDO E CONTROLE
193	x		Portaria nº 34/GMRP MAer (1974)				X		Obsoleta
194	x		PDTI II FAE 2011				X	X	Legislação de TI da 2ª FAE
195	x		TCA 37-4				X	X	CURSOS E ESTÁGIOS DO COMGAR 2012 a 2014
196	x		ICA 100-25				X	X	ROTINA DE TRABALHO DOS GRADUADOS DA ESPECIALIDADE BCT
197	x		ICA 37-22				X	X	CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO CCEM-P
198	x		ICA 11-6				X	X	Programa de Trabalho Anual COPAC
199	x		DMA 500-2 MAer (1996)				X	X	ESTRATÉGIAS DE GUERRA ELETRÔNICA DA AERONÁUTICA
200	x		Resolução nº 267 (2013)				X		APROVA O REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL Nº 145
202	x		Portaria nº 958/GC3 (2015)				X	X	PROCESSOS DA ÁREA DE AERÓDORMOS (AGA)
203	x		Portaria nº 328/GABINETE (2001)				X		AValiação DA INCAPACIDADE PELAS JUNTAS DE INSPEÇÃO DE SAÚDE
204	x		DCA 351-11				X	X	POLÍTICA DA AERONÁUTICA PARA O CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO BRASILEIRO
205	x		Portaria nº 1.174/MD (2006)				X		NORMAS PARA AVALIAÇÃO DA INCAPACIDADE DECORRENTE DE DOENÇAS
206	x		ICA 66-2				X	X	RELATÓRIO DE DEFICIÊNCIA DIRMAB
207	x		Portaria nº 8.039/MD (2000)				X	X	Normas para a Avaliação da Incapacidade pelas Juntas de Inspeção de Saúde
208	x		Edital DEPENDS (2000)				X	X	Instruções específicas para concurso de admissão - DEPENDS
209	x		MCA 105-10				X	X	MANUAL DE CÓDIGOS METEOROLÓGICOS
210	x		MCA 100-17				X	X	PROCEDIMENTOS PARA PREENCHIMENTO DE PLANO DE VOO
211	x		ICA 11-7 (2015)				X	X	PROGRAMA DE TRABALHO ANUAL DO INSTITUTO DE AERONÁUTICA E ESPAÇO
212	x		Portaria nº 47 (2016)				X		AValiação PERICIAL DOS PORTADORES DE DOENÇAS ESPECIFICADAS
213	x		RICA 21-94				X	X	REGIMENTO INTERNO DO IEAV
214	x		ICA 160-06				X	X	INSTRUÇÕES TÉCNICAS DAS INSPEÇÕES DE SAÚDE NA AERONÁUTICA
215	x		ICA 37-549				X	X	CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO OPERACIONAL
216	x		Portaria 3.213/MD (2013)				X		CATÁLOGO DE INDENIZAÇÕES DOS SERVIÇOS DE SAÚDE
217	x		MCA 37-38				X	X	PLANO DE AVALIAÇÃO DA EPCAR
218	x		ICA 11-12				X	X	PROGRAMA DE TRABALHO ANUAL DO CLBI

A4 - Mapas Conceituais sobre Comando e Controle

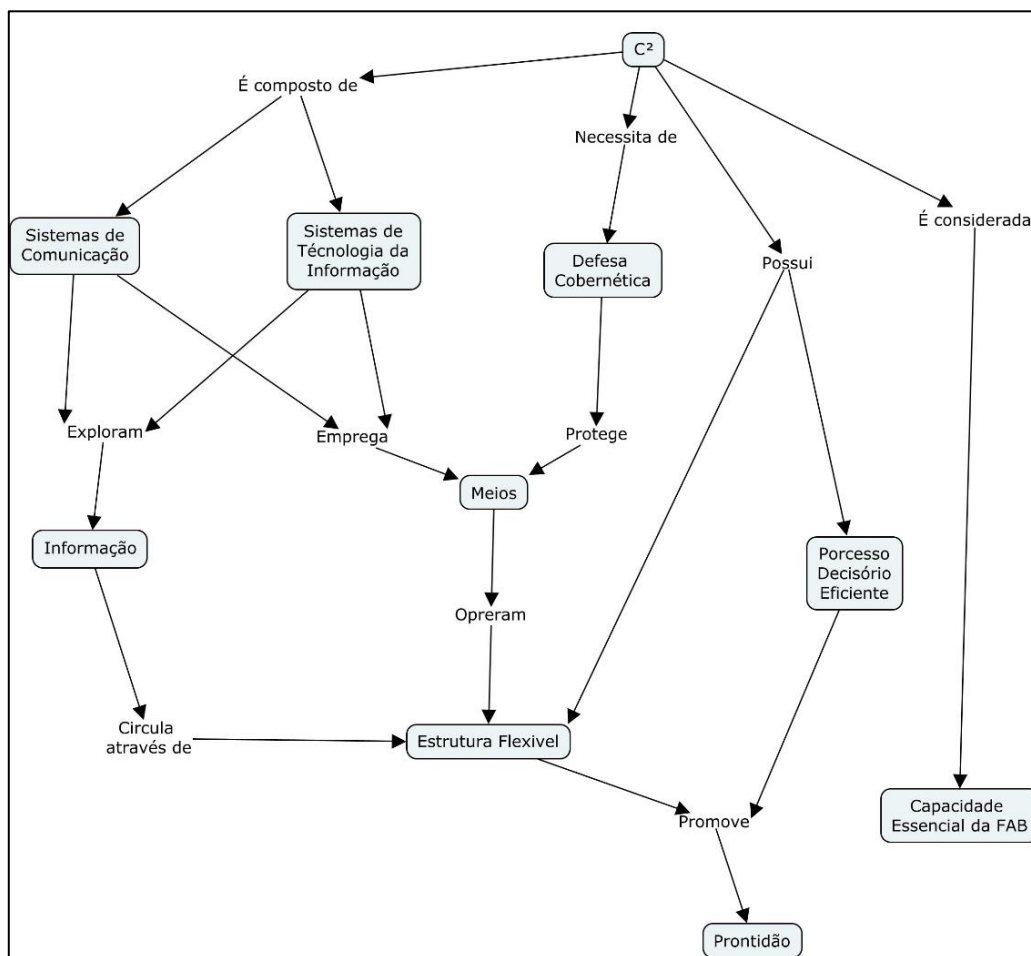


Figura A4.1 - Concepção de C² na DCA 1-1 Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira

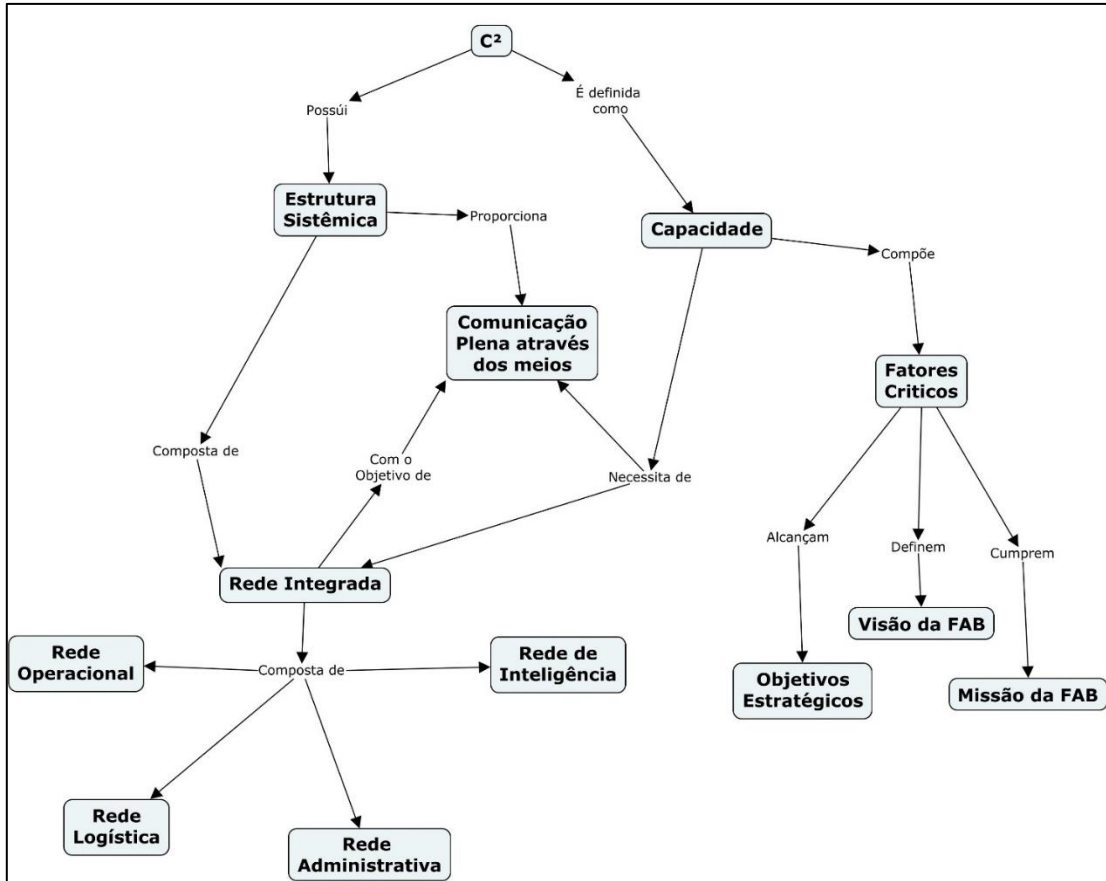


Figura A4.3 – Concepção de C² no PCA 11-47 Plano Estratégico Militar da Aeronáutica

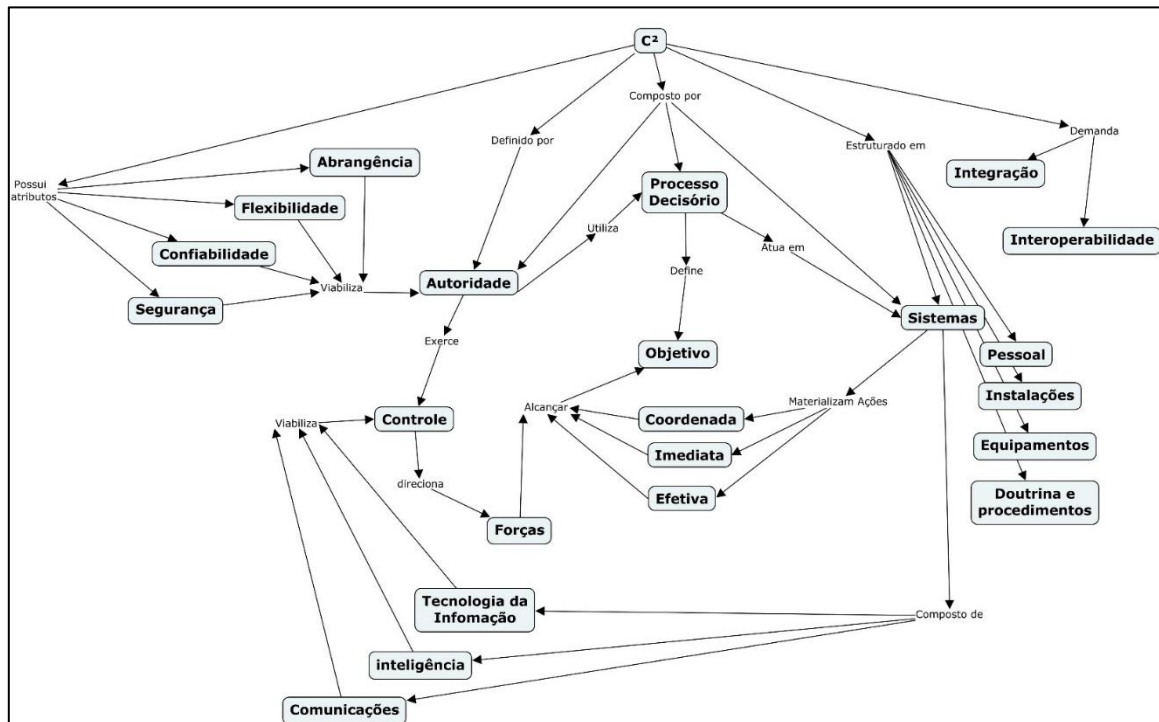


Figura A4.4 – Concepção de C² na DCA 600-1 Política de Comando e Controle da Aeronáutica

A5 - Protocolo Norteador para Entrevista com Especialistas em Comando e Controle

1. Qual a **Definição** de C²?
2. Qual a **Natureza** de C²? [fuzzy]
 - ENTIDADE_____→ 0%-----100%
 - CARACTERÍSTICA____→ 0%-----100%
 - AÇÃO_____→ 0%-----100%
3. Qual o **Objetivo** do C²?
4. Quais são os **elementos Básicos** de C²? Caso haja mais de 3, quais são os 3 principais
5. Descreva algumas **características** inerentes a C²
 - Quais são **necessárias** e quais **desejáveis**?
 - Se pudesse hierarquizar as características necessárias qual seria o ranking?

Hº	N-D	Característica	Hº	N-D	Característica	Hº	N-D	Característica

6. Como cada característica **se relaciona com o Objetivo** de C²?

INCERTEZAS

7. Quais são as maiores **incertezas** de C²?
8. Estas incertezas podem ser caracterizadas como **variáveis**?
9. Caso alguma delas seja variável, quais delas seriam **variáveis probabilísticas ou determinísticas**?
10. Se existem determinísticas, **como o fato delas serem certas interferem no Objetivo**?

11. Existem **contramedidas** para mitigar as variáveis determinísticas?
12. Quais são os principais **Óbices**?
13. Destes **Óbices**, quais deles podem ser **manipuláveis** (trabalháveis) quais deles são estáticos e não trabalháveis? (*Trabalháveis com relação a intensidade de cada óbice*)

PESSOAS

14. Quem são os **Principais agentes na consecução** do Objetivo e Sucesso do C²?
15. Quem são os **Principais agentes no fracasso** do Objetivo de C²?
16. Qual a principal **motivação** dos envolvidos para alcançar o Objetivo?
17. Quais **motivações** não contempladas aumentariam o rendimento dos envolvidos para alcançar o(s) Objetivo(s)?

FAB-COMAER

18. Qual A **Relevância** do C² para o COMAER?
19. Qual a **abrangência** do C² no COMAER?

COSMOVISÃO

20. Se pudesse mudar “*as regras do jogo*” quais seriam as principais mudanças propostas?

A6 - Resultados da Tabela PREACHEES com Análise dos Aspectos por Cada Sistema

Sistema 1 – “Operacional”

Política [P1]- A influência política do Sistema 1 no C² LOG da FAB é grande, pois encerra a maior parte da FAB e provê a razão de existência da própria Logística. As definições acertadas neste sistema são definidas como regra para o C² LOG e possuem capacidades de impactar severamente na gerência de projetos pois são, em última instância o principal cliente do Problema

Religiosa [R1]- O Sistema 1 exerce pouca influência sob o aspecto religioso no C² LOG da FAB. Uma vez que os agentes que compõe o problema são predominantemente cristãos não existem ocorrências que gerem grandes impactos sobre o problema. O fator de maior relevância a ser considerado é o calendário útil para execução dos trabalhos uma vez que os feriados religiosos e dias de guarda religiosa são considerados facultativos.

Ética [Et1]- O Sistema 1 exerce muita influência sob o ponto de vista ético no C² LOG uma vez que é o principal fornecedor de recursos humanos, majoritariamente, de médio alto escalão (funções de gerência). Embora não existam normas que regulamentem a progressão de carreira e alocação de pessoal para algumas funções, existe um senso comum na Logística que orienta a alocação de pessoal mais capacitado e experiente para algumas funções. Neste sentido, haja vista não haver regulamentação para alocação na Logística do pessoal oriundo Sistema 1, impasses éticos podem prejudicar o C² LOG e causar uma ruptura com o senso comum existente.

Estética [Es1]- Sob este aspecto, o sistema 1 exerce influência no C² Logístico da FAB, pois a Imagem da FAB para a sociedade Brasileira está diretamente ligada à imagem das aeronaves que ela opera. Sendo assim, as condições físicas, tecnologias embarcadas e capacidade bélica das aeronaves retratam, em última instância, a qualidade do suporte logístico oferecido pelo C² LOG.

Cultural [C1]- Sob este aspecto, o sistema 1 exerce influência no C² Logístico da FAB, pois a cultura organizacional existente no Sistema 1 é notadamente distinta da cultura do C² LOG. Até por conta da desigualdade de objetivos, a cultura do Sistema 1 impacta nas atividades de C² LOG buscando deslocar os objetivos da Logística para um alinhamento maior aos objetivos dos agentes pertencentes ao Sistema 1. Contudo, por conta do caráter corporativo e

industrial presente na Logística a cultura do Sistema 1 acaba dificultando a Gerencia de Projetos Logístico. Neste sentido, em certas situações, a cultura organizacional do Sistema 1 pode dificultar as atividades de C² LOG de projetos prejudicando, mesmo que inconscientemente, o próprio funcionamento do Sistema 1.

Histórica [H1]- Historicamente o Sistema 1 é o cliente final de todas atividades exercidas na Logística, portanto, influencia o C² LOG. Historicamente, a compreensão das demandas deste sistema tem se mostrado essencial para o bom gerenciamento da Logística.

Econômica [Ec1]- Sob este aspecto, os objetivos do C² LOG são notadamente distintos ao Sistema 1, uma vez que, como cliente, o ele tem como demanda a utilização dos projetos ao máximo possível, o que naturalmente é dispendioso. Mesmo que a economia de recursos seja muito importante para o sistema 1 ela não pode ser restritiva ao ponto de inibir a atividade fim da FAB. Portanto a dissonância entre as demandas do Sistema 1 e os recursos gerenciados pela Logística impactam severamente no C² LOG de projetos.

Ecológica [Eg1]- Sob o aspecto de Utilização do espaço físico e recursos naturais para manter a Logística de Projeto, o Sistema 1 é o maior detentor de Infraestrutura de apoio e consumidor de materiais para manutenção Logística dos projetos. Contudo existem linhas de ação do próprio Sistema 1 para manter a degradação ecológicas dentro das margens de segurança da legislação ambiental. Sendo assim este é um aspecto que o Sistema 1 exerce pouco impacto no C² LOG.

Social [S1]- O Aspecto Social é um dos aspectos em que o Sistema 1 mais impacta no C² LOG de Projetos pois embora todos os sistemas sejam componentes de uma mesma Força Aérea os objetivos internos de cada um deles acabam por modelar perfis profissionais muito distintos. Ademais, outro fator que gera grande impacto no C² LOG é o fato da Logística não dispor de efetivo suficiente para suas atividades e, portanto, depender de Recursos Humanos concedidos pelo Sistema 1.

Sistema 2 – “Logística da FAB”

Política [P2]- É o sistema que mais influencia o C² LOG de Projetos sob o aspecto político. Este sistema traduz as políticas do Comando da Aeronáutica na Política Logística, orientando os principais objetivos, metas e relações com os demais comandos e organizações públicas e privadas.

Religiosa [R2]- O Sistema 2 tem o mesmo pensamento que o Sistema 1 sob o aspecto religioso e, portanto, também exerce pouco impacto no C² LOG de Projetos. Contudo, observa-se que, devido ao volume de trabalho e efetivo reduzido para consecução dos objetivos existe uma maior flexibilidade dos agentes deste sistema para acomodar diferenças ou peculiaridades religiosas visando a otimização de recursos humanos.

Ética [Et2]- Embora os Agentes e Sistemas existentes dentro do Sistema logístico compartilhem do mesmo código de ética, a amplitude do sistema, a autonomia dos agentes e as diversas áreas de atuação da Logística abrem a possibilidade de divergências sob o aspecto ético. Embora não existam casos significativos deste tipo de divergência, é importante salientar que isso pode impactar sensivelmente o C² LOG de Projetos.

Estética [Es2]- Sob este aspecto é interessante observar que todo o sistema tende a refletir a postura do comando Logístico (COMGAP). Portanto é muito comum observar que, sob o ponto de vista estético, a imagem que a FAB tem do C² LOG é normalmente associada à imagem do COMGAP, imagem esta que não é necessariamente retrata o gerenciamento de Projetos.

Cultural [C2]- É a cultura deste sistema que orienta culturalmente o C² LOG, tendo em vista ser o Sistema que exerce maior influência no contexto. Notadamente a cultura deste sistema busca equacionar o atendimento as demandas do Sistema 1 e os óbices impostos pelas restrições organizacionais e culturais existentes no Sistema 2. Embora a cultura militar favoreça a produtividade dentro do Sistema 2, ainda existem gargalos de produtividade que são fomentados pela cultura de estabilidade do funcionalismo público. Somado a isso, todos os Agentes que pertencem ao Sistema 2 e são subordinados ao COMGAP estão submetidos à cultura de planejamento e execução financeira sob influência do contingenciamento financeiro na FAB. Essa cultura exerce grande impacto nas atividades de todos os setores, especialmente por conta do planejamento logístico ser naturalmente muito antecipado. Setores que planejaram um cenário de suporte logístico com antecedência maior que 5 anos, necessário para projetos com tempo médio de vida maior que 30 anos, são obrigados a retrabalhar todo o planejamento e adequar as ações correntes para prover suporte aos projetos.

Histórica [H2]- Sob o ponto de vista histórico, o Sistema 2 passou por uma mudança na postura sistêmica muito evidente e isso é refletido nas ações de C² LOG. Há pouco mais de duas décadas atrás o Sistema 2 tinha uma postura extrema austera com os clientes e exigia o estrito cumprimento de suas determinações logísticas por parte do Sistema 1. De lá para cá o Sistema 2, Sistema Logístico, além de estar muito mais empático à necessidade dos clientes, ele

possibilitado canais para o sistema 1 atuar conjuntamente no planejamento logístico. Ressalta-se também que toda a conjuntura política e econômica do país ao longo de duas décadas e meia também tem impactado severamente a FAB e, por conta da razão de existir o Sistema 2, a Logística é o primeiro sistema da FAB a absorver o impacto dessa conjuntura ao longo da história.

Econômica [Ec2]- Sendo um dos 3 aspectos que mais impacta no C² LOG, o gerenciamento financeiro para suportar a atividade fim da FAB, delegado para o Sistema 2 é uma de suas principais e sua execução ocorre por meio das ações de C² LOG. Neste sentido, todos os agentes participam do planejamento execução e controle do gerenciamento financeiro do Sistema 2 são influenciados pela estratégia econômica estabelecida pelo Sistema 2. Vale salientar que esta estratégia econômica é derivada de estratégias superiores e, portanto, sofre a influência do contexto político na qual a FAB está inserida.

Ecológica [Eg2]- Sob o aspecto ecológico o sistema 2 possui regulamentos bem definidos para o tratamento e descarte dos resíduos oriundos à atividade de Logística dos Projetos, em especial nos setores de produção e manutenção aeronáutica. Portanto a influência do Sistema de Logística no C² se restringe à supervisão dos agentes visando manter o cumprimento das normas ambientais já existentes.

Social [S2]- O aspecto Social exerce influência no C² LOG na medida que o Sistema 2 existe para suportar o Sistema 1, responsável por efetivamente executar a missão constitucional da FAB. Portanto, pelo fato de os recursos humanos dos agentes contidos no Sistema 2 atuarem em objetivos de suporte, não atrelados à atividade fim da FAB propriamente dita, cria-se um ambiente de segregação entre os integrantes do Sistema 1 e 2. Tal fato, quando não tratado apropriadamente, pode diminuir o desempenho do C² LOG impactando, em última instância, a própria FAB.

Sistema 3 – “Gerência Logística Operacional”

Política [P3]- O Sistema 3 compartilha a mesma orientação política do Sistema 1, contudo, por possuir objetivos alinhados à Logística, ele exerce influência no C² LOG sob o aspecto político. Neste sentido, existe uma preocupação do C² LOG em atender as demandas do Sistema 3 desde que não sejam demandas de responsabilidade do Sistema 1. Portanto, sob o ponto de vista político, as atividades do o Sistema 3 podem ser catalizadores de desempenho do C² LOG caso a política adotada pelo Sistema 3 esteja alinhada ao Sistema 2,

Religiosa [R3]- Este sistema exerce a mesma influência religiosa no C² LOG que o Sistema 1 - Operacional.

Ética [Et3]- Tendo em vista o aspecto dual que este sistema possui, sob o aspecto ético existe influência implícita na política adotada pelo Sistema 3 com relação ao C² LOG. Da mesma forma que um conjunto de regras alinhado ao Sistema 2 catalisa o desempenho do C² LOG, um conjunto de regras mal definido ou neutra acaba pressionando o Sistema 2 a priorizar demandas de pouca relevância para o C² LOG.

Estética [Es3]- Este sistema exerce a mesma influência estética no C² LOG que o Sistema 2 - Logístico.

Cultural [C3]- Sob o aspecto cultural o Sistema 3 exerce uma influência análoga a influência política, isto é, tendo em vista tratar de um sistema que faz a interface entre o Sistema 1 e 2 no nível gerencial do C² LOG, sua influência pode ser um catalizador de bom desempenho para a Logística caso tenha um alinhamento ao Sistema 2. A cultura Logística dentro do Sistema 1 é muito influenciada pelo Sistema 3 e, por isso, um alinhamento maior com o Sistema 2 facilita a execução de ações de C² LOG.

Histórica [H3]- Este sistema exerce a mesma influência no C² LOG que o Sistema 1 (Operacional), sob o aspecto histórico.

Econômica [Ec3]- A influência do Sistema 3 no C²LOG sob o aspecto econômico é muito parecida com a influência do Sistema 1, até por conta de ser um Subsistema de 1. Contudo, vale ressaltar uma peculiaridade deste sistema que o diferencia dentro do Sistema 1, a saber: ele não é o cliente final dentro do Sistema 1, mas sim um intermediário. Ou seja, embora exista influência do Sistema 3, como componente do Sistema 1, esta influência é atenuada por conta do Sistema 3 ser um intermediário do cliente final do C² LOG.

Ecológica [Eg3]- Como componente do Sistema 1, o Sistema 3 exerce pouca influência ecológica no C² LOG. Contudo, a pouca influência exercida pelo Sistema 1 é em sua maioria oriunda do Sistema 3. Tendo em vista que o Sistema 3 é obrigado a cumprir as normas ambientais, sob supervisão do Sistema 2, o impacto ecológico no C² LOG fica reduzido.

Social [S3]- A influência do Sistema 3 no C² LOG sob o aspecto Social segue um paralelo muito próximo à influência cultural do mesmo. Isto é, a cultura Logística adotada pelo Sistema 3 é refletida nas relações sociais do Sistema.

Sistema 4 – “Execução Operacional”

Política [P4]- Como cliente final do C² LOG, este sistema exerce influência política sobre o Sistema 1, 12 e consequentemente no Sistema 2. Portanto caso o C² LOG não suporte adequadamente os projetos utilizados pelo sistema 4, o Sistema 12 será reportado desta situação e exercerá influência política no Sistema 2 buscando readequar o C² LOG.

Religiosa [R4]- Este é o sistema responsável por exercer a maior parte da influência religiosa identificada no Sistema 1 (Operacional). Valendo ressaltar que, por conta deste sistema executar efetivamente as atividades militares designadas à FAB, ele planeja estas atividades para um contexto o mais próximo possível de um conflito armado, sendo assim, o calendário útil e horários de operação podem entrar em conflito com o contexto real vivenciado pelos demais sistemas.

Ética [Et4]- Isoladamente, o Sistema 4 não exerce influência ética sob o C² LOG.

Estética [Es4]- Este é o sistema responsável por exercer a maior parte da influência estética identificada no Sistema 1 (Operacional).

Cultural [C4]- Este é o sistema responsável por exercer a maior parte da influência cultural identificada no Sistema 1 (Operacional).

Histórica [H4]- Este é o sistema responsável por exercer a maior parte da influência histórica identificada no Sistema 1 (Operacional). Vale salientar que os diversos agentes que compõe este sistema, e consequentemente os diversos projetos por eles utilizados, possuem históricos distintos entre si. Portanto, o impacto histórico no C² LOG por parte do Sistema deve ser analisado caso a caso em cada UAe (agente #4).

Econômica [Ec4]- Este é o aspecto do Sistema 4 que mais influencia o C² LOG. Uma vez que o tipo de missão, cultura organizacional, etc. são distintos para cada UAe e seu respectivo S3 (agentes #4 e #19), o gasto de recursos financeiros por parte deste sistema depende de cada agente. Contudo, invariavelmente, este é um dos sistemas que mais impactam o C² LOG sob o ponto de vista econômico.

Ecológica [Eg4]- Sob o aspecto ecológico, o Sistema 4 não exerce influência no C² LOG.

Social [S4]- O Sistema 4 exerce pouca influência social sob o C² LOG uma vez que, isoladamente, fornece poucos recursos humanos ao Sistema 2 e não possui contato direto com o C² LOG.

Sistema 5 – “Gerenciamento de execução Operacional”

Política [P5]- Quando analisado isoladamente, as relações entre os S3 e S4 (agentes #16 e #19) exercem pouca influência política no C² LOG.

Religiosa [R5]- Este sistema exerce a mesma influência religiosa no C² LOG que o Sistema 1 - Operacional.

Ética [Et5]- Sob o aspecto ético, é importante salientar que, embora os agentes do sistema 5 possuam um objetivo final comum, os objetivos intermediários, ou meios, entre o S3 e S4 são naturalmente antagônicos. Portanto, sob o aspecto ético, faz-se necessário que os objetivos do Sistema 1, representados pelo S3, sejam alinhados aos objetivos do Sistema 2, representados pelo S4.

Estética [Es5]- Sob o aspecto estético, o Sistema 4 não exerce influência no C² LOG.

Cultural [C5]- Sob o aspecto cultural, o Sistema 5 exerce importante influência no C² LOG. É por meio dos S4 (agente #16) que o C² LOG tem contato com a cultura do Sistema 1. Portanto, a compreensão da cultura organizacional do Sistema 1, e seus subsistemas integrantes, pode causar uma mudança cultural no C² LOG visando uma melhor compreensão do Sistema 1 para melhor apoiá-lo.

Histórica [H5]- Sob o aspecto histórico, o Sistema 4 não exerce influência no C² LOG.

Econômica [Ec5]- Este é o aspecto em que o Sistema 5 mais impacta no C² LOG. É justamente na relação entre os agentes do Sistema 5 que é definida a utilização dos recursos financeiros destinados ao projeto utilizado pelo Sistema 4.

Ecológica [Eg5]- Sob o aspecto ecológico, o Sistema 5 não exerce influência no C² LOG.

Social [S5]- Este sistema exerce grande influência no C² LOG uma vez que os recursos humanos designados do Sistema 1 para o Sistema 2 são oriundos, na maioria, dos S4 (agente #16) de cada UAe (agente #4).

Sistema 6 – “Aquisição Logística”

Política [P6]- Tendo em vista que o Sistema 6 exerce grande influência sobre o C² LOG, sob o aspecto político o impacto se restringe à política de aquisição estabelecida pelo Sistema 2 para cada projeto. É interessante observar a presença de agentes externos à FAB, tal fato exerce influência sobre o C² LOG em estratos superiores à própria Logística da FAB. Ademais, é interessante observar a presença de agentes de estratos inferiores (agente #14) que pertencem a este sistema e influenciam politicamente o C² LOG de forma direta.

Religiosa [R6]- Este sistema exerce a mesma influência religiosa no C² LOG que o Sistema 2 - Logístico.

Ética [Et6]- Sob o aspecto ético, o conjunto de normas estabelecidas dentro deste sistema impacta fortemente o C² LOG. Tendo em vista o caráter público da instituição, este é um dos poucos sistemas que realiza a interação entre as instituições privadas e a FAB. Portanto, o código de ética utilizado no Sistema 6 é oriundo de estratos superiores e, inevitavelmente, acaba delineando o código de ética do C² LOG.

Estética [Es6]- Sob o aspecto estético, erros ou falhas cometidas pelo Sistema 6, quando transparecidos, geram grandes impactos nos sistemas 1 e 2 e, conseqüentemente, no C² LOG.

Cultural [C6]- Observada de maneira distinta do aspecto ético, culturalmente o Sistema 6 exerce pouca influência sobre o C² LOG

Histórica [H6]- A influência histórica do Sistema 2 exercida no C² LOG é oriunda em grande parte da influência histórica do Sistema 5 na própria Logística. Tendo em vista as mudanças conjunturais no país e o constante contingenciamento financeiros da FAB, não apenas a quantidade de recursos financeiros, mas como eles são distribuídos dentro do C² LOG são fatores fortemente influenciados pelo Sistema 5.

Econômica [Ec6]- Corroborando os aspectos Político e Histórico, o aspecto Econômico do Sistema 5 acarreta grande impacto no C² LOG. A conjuntura econômica em estratos superiores pode influenciar o Sistema 5 e este, por sua vez, transmite o impacto ao C² LOG. É interessante salientar que não é apenas a quantidade de recursos financeiros que impactam no C² LOG, mas também a mecânica de funcionamento das próprias aquisições dentro do Sistema 6 acaba impactando o planejamento, controle e execução das atividades de C² LOG.

Ecológica [Eg6]- Sob o aspecto ecológico, o Sistema 6 não exerce influência no C² LOG.

Social [S6]- Desconsiderando o impacto estético causado pelas pessoas (recursos Humanos) do Sistema, socialmente o Sistema 6 exerce pouca influência sobre o C² LOG.

Sistema 7 – “Transporte Logístico”

Política [P7]- Sob o aspecto político, o Sistema 7 exerce pouca influência no C² LOG. Ainda que o Sistema de transporte de materiais dependa de agentes no Sistema 1 e 2, notadamente existe uma política de comprometimento com o C² LOG por conta dos benefícios ocasionados à ambos os sistemas. Sabendo da necessidade dos agentes do Sistema 7, que

pertençam ao Sistema 2, em prover fluxo de material visando aliviar a quantidade de materiais em seus estoques de suprimento não influência política contrária aos objetivos do C² LOG. Da mesma maneira, os agentes pertencentes ao Sistema 1, em específico do sistema 4, também necessitam otimizar as missões de navegação e, portanto, conseguem alinhar seus objetivos com os do Sistema 7.

Religiosa [R7]- Embora o Sistema 7 contenha agentes dos Sistemas 2 e 1, este sistema exerce pouca influência sob o aspecto religioso no C² LOG.

Ética [Et7]- Embora o Sistema 7 contenha agentes dos Sistemas 2 e 1, este sistema exerce pouca influência sob o aspecto ético no C² LOG.

Estética [Es7]- Sob o aspecto estético, o Sistema 7 não exerce influência no C² LOG.

Cultural [C7]- Tendo em vista o alinhamento de objetivos dos Sistemas 1 e 2 para funcionamento do Sistema 7, culturalmente este sistema exerce pouca influência cultural sobre o C² LOG. O aspecto cultural mais relevante a ser apontado é justamente a cultura organizacional heterogênea dos agentes do Sistema 7 que pertençam ao Sistema Logístico, por conta de envolvimento maiores em alguns projetos.

Histórica [H7]- Sob o aspecto histórico, o Sistema 7 não exerce influência no C² LOG.

Econômica Sob o aspecto econômico, o Sistema 7 é uma referência de sinergia entre agentes de Sistemas distintos, buscando otimizar os recursos financeiros da FAB.

Ecológica [Eg7]- Sob o aspecto ecológico, o Sistema 7 não exerce influência no C² LOG.

Social [S7]- Sob o aspecto social o Sistema 7 não exerce influência no C² LOG.

Sistema 8 – “Execução do C² Logístico”

Política [P8]- O Sistema 8 contém os principais executores do C² LOG e todos eles estão submetidos à uma política, cada qual para seu projeto. Portanto, a maior influência política deste sistema está na interação entre projetos de PAMA distintos (agente #1), pois a política de cada projeto pode sofrer influência de estratos superiores. Neste sentido, o C² LOG de cada projeto pode ser beneficiado ou prejudicado a depender da política adotada pela FAB para aquele projeto.

Religiosa [R8]- Este sistema exerce a mesma influência religiosa no C² LOG que o Sistema 2 - Logístico.

Ética [Et8]- Com relação a influência do aspecto ético no C² LOG, o Sistema 8 mantém o mesmo paralelo estabelecido para aspecto político. Ou seja, as regras estejam bem definidas elas podem sofrer variações entre os projetos especialmente quando se trata de agentes #1 distintos (PAMA).

Estética [Es8]- Sob o aspecto estético, o Sistema 8 não exerce influência no C² LOG.

Cultural [C8]- Este é um aspecto de grande relevância para o C² LOG. Tendo em vista que, além da possibilidade de políticas distintas, as culturas organizacionais são muito distintas para cada PAMA (agente #1), o C² LOG para projetos que possuam envolvimento com agentes de PAMA diferentes do PAMA responsável pelo projeto podem ter suas demandas penalizadas.

Histórica [H8]- A influência histórica que este sistema exerce no C² LOG está na carga de experiência que cada projeto proporcionou nos agentes subordinados a cada PAMA (agente #1). Ainda sob este aspecto é importante salientar que o plano de carreira em cada PAMA pode variar dependendo desta experiência histórica dos projetos ali alocados. Portanto, indiretamente o aspecto histórico do Sistema 8 corrobora as influências dos aspectos cultural e social de cada PAMA e, conseqüentemente de cada projeto.

Econômica [Ec8]- A influência do aspecto econômico no C² LOG é na verdade uma expressão das influências Cultura e Política adotadas nos PAMA (agente #1). Embora seja relevante para o C² LOG, este é um aspecto que é direcionado por outros aspectos e outros Sistemas e, portanto, não requer intervenção direta quando analisado isoladamente.

Ecológica [Eg8]- Sob o aspecto ecológico, o Sistema 8 não exerce influência no C² LOG.

Social [S8]- O Aspecto Social deste Sistema também possui grande relevância sob o C² LOG, uma vez que não existe um plano de carreira interno em cada setor orientado para o C² LOG. O que de fato existe são planos de carreira informais, frutos da cultura organizacional de cada PAMA, que visualizam apenas os objetivos setoriais de maneira isolada e não C² LOG de forma sistêmica interagindo com todos os setores daquele PAMA e de outros PAMA.

Sistema 9 – “Reparo de Componentes”

Política [P9]- O sistema 9 exerce grande influência política sobre o C² LOG uma vez que o suporte Logístico Aeronáutico necessita de um sistema com capacidade de reparar equipamentos não descartáveis que, eventualmente, sejam danificados. Independente do projeto aeronáutico, a existência do Sistema 9 é condição necessária para manter suas unidades em

condições de utilização por conta do elevado custo de aquisição para novos equipamentos. Ainda neste sistema é possível observar a possibilidade de duas linhas de ação, sendo a primeira um sistema de reparo de componentes internamente ao PAMA, denominado Oficinas Internas, e a segunda possibilidade está na terceirização do serviço de reparo de componentes para empresas do setor privado, Oficinas externas. Para ambos os casos, faz-se necessário um planejamento de financeiro e logístico que atenda as peculiaridades de operação de cada projeto.

Religiosa [R9]- As características corporativas do Sistema 2 são agravadas pelo Sistema 9 no aspecto religioso por conta da participação de empresas do setor privado e suas regulamentações quanto a disponibilidade de recursos humanos para o trabalho diuturnamente todos os dias da semana. Contudo ainda assim a influência no C² LOG é pequena e pode ser contornada por meio de um planejamento bem realizado.

Ética [Et9]- Sob o ponto de vista ético este sistema também exerce uma influência significativa sobre o C² LOG. Uma vez que a relação com o setor privado se condiciona a diversas normas regulamentadas estabelecidas com o intuito de delimitar um código ético de relacionamento com administração pública. Este relacionamento por vezes torna-se ineficiente ou até ineficaz obrigando a administração pública migrar suas atividades de reparo de componentes para setores internos dificultando ainda mais a gerência.

Estética [Es9]- Sob o aspecto estético, o Sistema 9 exerce pouca influência sobre o C² LOG. Ressalva-se apenas as potenciais situações de irregularidade que, caso se concretizem como irregularidades, podem acarretar em sério desgaste à imagem da administração pública e consequentemente ao C² LOG.

Cultural [C9]- De maneira semelhante ao aspecto político, o Sistema 9 exerce grande influência cultural sobre o C² LOG. Aqui salienta-se que o tipo de influência dependendo do sistema de reparo de componentes para cada projeto, isto é, caso seja um sistema predominantemente terceirizado, a cultura corporativa das empresas contratadas irá impactar o C² LOG daquele projeto. Da mesma maneira, caso o sistema 9 utilize predominantemente os setores internos ao PAMA para reparo de componentes a cultura organizacional do PAMA será ainda mais influente no gerenciamento deste projeto.

Histórica [H9]- Sob o ponto de vista histórico, o Sistema 9 ampliou muito a concepção de reparo de componentes terceirizados. Portanto, existe um impacto histórico acarretado pela recente mudança cultural, política e econômica no que tocante a modalidade de reparo de componentes no C² LOG. A própria estrutura da FAB tem se adaptado a esta nova realidade

que, aos poucos, está contrapondo o modelo histórico de reparo de componentes internamente ao PAMA.

Econômica [Ec9]- Sob o aspecto econômico a influência do Sistema 9 no C² LOG é muito importante e merece destaque. Embora possa parecer dispendioso e antagônico que a administração pública terceirize um serviço que outrora já fora realizado internamente na instituição, esta prática tem se caracterizado muito econômica e eficiente no contexto atual. Haja vista que existe custo para a manutenção orgânico de instituições públicas, especialmente aquelas que possuem parque industrial interno para reparo de componentes (caso dos PAMA), é válida a iniciativa de comparar quais modelos atendem de maneira mais econômica e eficiente os objetivos do Sistema 9. Em última análise, em boa parte dos casos da FAB, a terceirização deste tipo de serviço tem se mostrado uma excelente alternativa e, portanto, tem contribuído positivamente para o suporte logístico dos projetos.

Ecológica [Eg9]- Sob o aspecto ecológico existe um impacto do Sistema 9, mesmo que pequeno, no C² LOG que vale ressaltar. A atividade de reparo de componentes, em via de regra, possui elevado potencial de danos ecológicos na maioria de seus processos. Portanto, faz-se necessária uma supervisão constante por parte do C² LOG para que as Oficinas Internas e empresas contratadas cumpram as legislações ambientais. Por motivos óbvios esta supervisão demanda tempo e recursos muito escassos ao C² LOG.

Social [S9]- Sob o aspecto social, o Sistema 9 não exerce influência significativa sobre o C² LOG.

Sistema 10 – “Manutenção de Aeronaves”

Política [P10]- O aspecto político do Sistema 10 pode exercer influência significativa sobre o C² LOG caso as unidades do projeto (as aeronaves) tenham sua manutenção terceirizadas para o setor privado. O cumprimento de manutenção programada ou não programada nas unidades está diretamente relacionado à eficiência do projeto, portanto, o Sistema 10 também é condição necessária para a operação do projeto. Diferentemente do Sistema 9, o Sistema 10 ainda se mantém, em sua maioria, alocado internamente à FAB.

Religiosa [R10]- Este sistema exerce influência religiosa de pouca significância no C² LOG.

Ética [Et10]- Isoladamente, o Sistema 10 não exerce influência ética sob o C² LOG.

Estética [Es10]- Sob o aspecto estético, o Sistema 10 exerce uma influência significativa sobre o C² LOG. Tendo em vista que as atividades desenvolvidas no Sistema 10, em sua maioria, são realizadas internamente, a qualidade da manutenção e a condição das aeronaves impacta diretamente no C² LOG do respectivo projeto. Somado a isso, para os casos de terceirização dos serviços de manutenção, existe ainda a mesma ressalva do Sistema 9, isto é, potenciais situações de irregularidade, caso se concretizem de fato como irregularidades, acarretam sérios desgastes à imagem da administração pública e consequentemente ao C² LOG.

Cultural [C10]- Uma vez que as atividades do Sistema 10 ainda estão encerradas internamente à FAB, o Sistema 10 exerce pouca influência cultural sobre o C² LOG. Tendo em vista que a maioria dos agentes contidos no sistema 10 estão familiarizados com o contexto logístico, mais claramente com o contexto corporativo-produtivo, as principais diferenciações culturais acabam não interferindo no C² LOG.

Histórica [H10]- Sob o aspecto histórico, o Sistema 10 não exerce influência sobre o C² LOG.

Econômica [Ec10]- Sob o aspecto econômico, a influência do Sistema 10 exerce grande influência no C² LOG. Isso ocorre por conta não apenas do custo de terceirização da Manutenção de Aeronaves para Empresas do setor privado, mas também por conta da mobilização de pessoal especializado da FAB, quando a manutenção é realizada internamente. Ou seja, as manutenções menos complexas são possíveis de serem realizadas pelo S4 das UAe (agentes #16 e #4), contudo para serviços de maior complexidade faz-se necessário deslocar pessoal especializado para o local, ou ainda, transladar a aeronave para um PAMA para realização do serviço. Em ambos os casos, seja a manutenção executada por empresas ou pela própria FAB, os custos são elevados e, por conta disso, esta é uma das variáveis mais importantes do planejamento e controle financeiro do C² LOG.

Ecológica [Eg10]- O Aspecto ecológico, embora seja relevante para o C² LOG, no Sistema 10 possui um potencial de danos ecológicos menor que no Sistema 9. Ademais, a responsabilidade da supervisão, no caso do Sistema 10, é compartilhada com outros agentes, como UAe por exemplo (agente #4), atenuando a carga de trabalho do C² LOG.

Social [S10]- Sob o aspecto social, o Sistema 10 exerce uma influência muito peculiar no C² LOG. Tendo em vista o contato mais próximo de empresas eventualmente contratadas com o pessoal da FAB é muito comum observar-se uma das seguintes reações, a saber: Caso 1: A empresa é mais competente que o pessoal interno, consequência: existe uma queda no

desempenho do pessoal interno da FAB (por conveniência) e, embora exista uma transmissão de experiências da empresa para a FAB, ela é muito pontual e não alcança todo o efetivo interessado. Caso 2: O pessoal da FAB é mais competente que a empresa contratada, consequência: O ambiente de trabalho tende a degradar e pode ocorrer atritos entre o pessoal da empresa e o pessoal da FAB até que sejam aplicadas sanções à empresa.

Sistema 11 – “Gerência de Projetos”

Política [P11]- Sob o aspecto político, o Sistema 11 exerce uma das maiores influências sobre o C² LOG. Tendo em vista o Sistema englobar todos os responsáveis pelos Projetos da FAB, é neste sistema que estão os *Stakeholders* do C² LOG. Portanto a política definida por eles para os projetos tem impacto em toda a Logística da FAB e, consequentemente na própria missão da FAB. Embora o C² LOG sofra influência dos demais sistemas, é neste sistema que a política do C² LOG para cada projeto é definida. Também é possível notar o impacto do Sistema 6 (Aquisições), especificamente pelos gerentes de Aquisição (agentes #6 e #5), sobre este sistema. É interessante observar que a política de priorização entre projetos impacta fortemente o C² LOG o que, recorrentemente, ocasiona atrito na relação entre os PAMA.

Religiosa [R11]- Este sistema exerce a mesma influência religiosa no C² LOG que o Sistema 2 - Logístico.

Ética [Et11]- Consoante ao aspecto político, o Sistema 11 também exerce forte influência ética sobre o C² LOG. O conjunto de regras que os gerentes de projetos devem observar para o bom andamento de seus projetos é definido neste sistema. É no Sistema 11 que ficam acordadas as regras de priorização para manutenção, aquisição e reparo dos componentes que estão fora da esfera de atuação dos PAMA para cada projeto. Ou seja, é comum observar que o PAMA 1 responsável pelo projeto A solicite ao PAMA 2 responsável pelo projeto B a realização de reparo dos componentes de A nas mesmas instalações, internas ao PAMA 2, em que ocorrem reparos de componentes de B. Uma vez que a supervisão das instalações do PAMA 2 não é prerrogativa do PAMA 1, todos os projetos dependem da priorização de atividades do PAMA 2 que, por sua vez, observa o padrão ético estabelecido neste sistema.

Estética [Es11]- Sob o aspecto estético, o Sistema 11 não exerce influência no C² LOG.

Cultural [C11]- Considerando a importância deste sistema no C² LOG, fica evidente que o aspecto cultural também exerce forte impacto no C² LOG. Uma vez que a cultura organizacional de cada PAMA é distinta, cada gerenciamento de projeto também herdará

peculiaridades relativas ao PAMA onde está alocado. Com efeito, a influência cultural deste sistema é disseminada nos setores internos dos PAMA e acaba sendo difundida até os clientes dos projetos na figura dos S4 (agente #16) alocados fora sistema Logístico.

Histórica [H11]- Embora historicamente este Sistema mantenha os projetos sob responsabilidade de cada PAMA, ao longo dos últimos 20 anos alguns projetos têm migrado de um PAMA para outro devido a diversos fatores. Esta mudança tem ocasionado forte impacto cultural sobre o C² LOG uma vez que é acompanhada por mudanças culturais, éticas, política, etc. Sendo assim o aspecto histórico do Sistema 11 exerce uma influência significante na execução das atividades de C² LOG seja por causa dos projetos que historicamente estão sob a responsabilidade do mesmo PAMA e já possuem uma *modus operandi* bem característico e conhecido por todos os Operados do projeto, seja pelas próprias mudança mencionada acima.

Econômica [Ec11]- Sob o aspecto econômico, é no Sistema 11 que os recursos financeiros são divididos entre os projetos. Sendo assim as definições financeiras estabelecidas neste sistema irão apontar os PAMA com maior responsabilidade administrativa dentro do Sistema 2. Consequentemente os agentes com maior responsabilidade também possuem maior autonomia e prioridade nas interações com os demais subsistemas da Logística. Portanto, é interessante notar que a influência do aspecto econômico no C² LOG gera um efeito cascata nos aspectos político e cultural.

Ecológica [Eg11]- Sob o aspecto ecológico, o Sistema 11 não exerce influência sobre o C² LOG.

Social [S11]- As definições estabelecidas no Sistema 11 exercem grande influência social por desencadearem todas as atividades de C² LOG dentro do Sistema 2. Desta maneira, transferências de projetos entre PAMA distintos, alocação financeira deficitária, planejamento de suporte logístico deficiente, entre outros, são apenas alguns exemplos de definições tratadas na esfera do Sistema 11 que impactam diretamente no volume de trabalho do pessoal alocado nos PAMA e outros agente do Sistema 2.

Sistema 12 – “Alto Comando da FAB”

Política [P12]- O Sistema 12 é o maior responsável pela definição de políticas em todos os subsistemas subordinados, incluindo o Sistema Logístico (#2). Portanto, é neste sistema que são definidas as políticas de C² LOG para cada projeto. Tendo em vista que a política definida por este sistema é a de mais elevado nível, aspectos políticos mais específicos do C² LOG

podem ser adaptados por conta da influência dos demais sistemas, desde que não contraponham a política estabelecida neste sistema.

Religiosa [R12]- Tendo em vista o estrato elevado que se encontra o Sistema 12, a influência deste no C² LOG relativa ao aspecto religioso é insignificante.

Ética [Et12]- A influência ética do Sistema 12 no C² LOG é muito atenuada por conta do alto estrato que se encontra e, portanto, os parâmetros éticos deliberados aqui são de caráter geral e retratam o pensamento da própria FAB. Sendo assim o impacto deste sistema sobre o C² LOG acaba sendo pouco significativo

Estética [Es12]- Consoante ao aspecto político, o Sistema 12 possui grande influência sobre o C² LOG quando considerado o aspecto estético do C² LOG. Tendo em vista que a imagem da própria instituição (FAB) está estreitamente associada aos projetos operados, a avaliação do desempenho de cada projeto realizada neste sistema, também leva em conta a imagem do projeto, transparecida por sua gerência.

Cultural [C12]- Tendo em vista o estrato elevado que se encontra o Sistema 12, a influência deste no C² LOG relativa ao aspecto cultural é insignificante.

Histórica [H12]- Historicamente o Sistema 12 é relevante para o C² LOG na medida que promove uma estabilidade política no gerenciamento dos projetos. Tratando-se de um sistema posicionado no primeiro estrato, o elevado nível hierárquico deste sistema garante uma estabilidade maior nos processos que envolvem o gerenciamento de projetos. Isto é, mudanças abruptas de procedimento são naturalmente atenuadas neste sistema antes de prosseguirem em níveis hierárquicos inferiores.

Econômica [Ec12]- Sendo o Sistema de nível mais elevado no contexto de C² LOG, é este sistema que estabelece a política geral de gastos, contingenciamentos e planejamento financeiro entre todos os Grande Comandos, inclusive o Logístico. Portanto o, todo o planejamento e execução financeira realizado no C² LOG se baseia nas deliberações realizadas no Sistema 12.

Ecológica [Eg12]- Sob o aspecto ecológico, o Sistema 12 não exerce influência sobre o C² LOG.

Social [S12]- Tendo em vista o estrato elevado que se encontra o Sistema 12, a influência deste no C² LOG relativa ao aspecto social é insignificante.

Sistema 13 – “Logístico Integrado (SILOMS) ”

Política [P13]- Por se tratar de organizações que gerenciam um sistema computacional que integra diversos agentes, ele é a principal ferramenta no C² LOG. Contudo, a despeito de não representar uma instituição, cargo ou estabelecida formalmente na estrutura logística, o Sistema 13 impacta fortemente todo o C² LOG uma vez que, após o tratamento computacional dos dados logísticos, ele fornece como indicadores de desempenho para sistemas em estratos superiores. Esses indicadores influenciam a política a ser adotada pelo sistema 12 e, conseqüentemente, são difundidos em todo o Sistema 2.

Religiosa [R13]- Por se tratar de organizações que gerenciam um sistema computacional, o sistema 13 não exerce influência religiosa sobre C² LOG.

Ética [Et13]- A influência ética exercida pelo Sistema 13 no C² LOG é resultado da mecânica de funcionamento estabelecida pela DTI (agente#9) no Sistema. O sistema 13 concede a prerrogativa de inserção ou edição de dados com potencial impacto para agentes do Sistema 2 que, institucionalmente, não tem essa prerrogativa impactando o C² LOG sob o aspecto ético.

Estética [Es13]- Sob o aspecto estético, o Sistema 13 não exerce influência no C² LOG.

Cultural [C13]- Sob o aspecto cultural o Sistema 3 exerce grande influência no C² LOG. Tendo em vista que a principal ferramenta de C² LOG na FAB é o SILOMS espera-se que todos os envolvidos no Sistema 13 tenham condições de inserir, editar ou consultar as informações logísticas de sua esfera de responsabilidade. Contudo, devido à complexidade do Sistema 13, os agentes deste sistema apresentam grande dificuldade na operação do SILOMS. Esta dificuldade na operação acarreta diminuição na confiabilidade dos dados, prejudicando a confiabilidade do sistema e no próprio Sistema Logístico.

Histórica [H13]- Historicamente o Sistema 3 também exerce grande influência sobre o C² LOG. Sabendo que o sistema logístico já utilizou outros sistemas computacionais é interessante ressaltar que a transição destes sistemas acarretou, e alguns projetos ainda acarreta, diversos infortúnios que ainda prejudicam o C² LOG daqueles projetos. É válido salientar que o Sistema 13 tem se modificado desde sua implementação na FAB, incorporando novas funções e abrangendo novos agentes. Por causa disso, atualmente o Sistema 13 também interage com as empresas (agente #17), excêntricos a administração pública.

Econômica [Ec13]- O aspecto econômico tem aumentado a influência do Sistema 13 no C² LOG ao longo da última década. Por conta das novas funções implementadas no SILOMS, hoje é possível interagir com diversos agentes tanto no planejamento quanto na execução e controle

financeiros das aquisições e contratos com as empresas. A possibilidade de integração das informações oriundas de Sistemas distintos dentro do C² LOG possibilita definir prioridades com maior precisão, visando otimizar os recursos financeiros disponíveis para cada projeto.

Ecológica [Eg13]- Sob o aspecto ecológico, o Sistema 13 não exerce influência sobre o C² LOG.

Social [S13]- Consoante ao impacto cultural que o Sistema 3 imprime no C² LOG, o aspecto social também exerce influência significativa no desempenho dos agentes contidos no Sistema Logístico. É interessante observar como as relações sociais entre os agentes do Sistema 13 tendem a ser degradadas por conta de culturas organizacionais antagônicas à utilização do SILOMS como ferramenta de C² LOG. Notadamente existe um ciclo vicioso no Sistema 2 onde é possível observar que: à medida que um agente do Sistema 13 confere menos relevância ao SILOMS, menos recursos humanos são capacitados para operar a ferramenta, menos consciência situacional o C² LOG possui, mais se agravam as deficiências logísticas daquele agente, mais antagônico ao SILOMS o agente fica. Assim, a cultura organizacional dos agentes tende a subestimar os recursos humanos especializados na operação da ferramenta de C² LOG porque, aparentemente, eles não estão envolvidos diretamente nas atividades logísticas da organização.

A7 - Análise Completa das Cinco *Weltanschauung* Encontradas na Tabela PREACHEES

W1 – Economicidade:

Tabela A7.1 – Aspectos que corroboram com a percepção de “mais Economicidade” como uma demanda do C² LOG

W1	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5	Sistema 6	Sistema 7	Sistema 8	Sistema 9	Sistema 10	Sistema 11	Sistema 12	Sistema 13		
	Operacional	Logístico da FAB	Gerência Logística Operacional	Execução Operacional	Gerenciamento de execução Operacional	Aquisição Logística	Transporte Logístico	Execução do C ² Logístico	Reparo de Componentes	Manutenção de Aeronaves	Gerência de Projetos	Alto Comando da FAB	Logístico Integrado		
P Política	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	7	P
R Religiosa	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	3	R
E Ética	Et1	Et2	Et3	Et4	Et5	Et6	Et7	Et8	Et9	Et10	Et11	Et12	Et13	7	E
A Estética	Es1	Es2	Es3	Es4	Es5	Es6	Es7	Es8	Es9	Es10	Es11	Es12	Es13	2	A
C Cultural	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	7	C
H Histórica	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	8	H
E Econômica	Ec1	Ec2	Ec3	Ec4	Ec5	Ec6	Ec7	Ec8	Ec9	Ec10	Ec11	Ec12	Ec13	12	E
E Ecológica	Eg1	Eg2	Eg3	Eg4	Eg5	Eg6	Eg7	Eg8	Eg9	Eg10	Eg11	Eg12	Eg13	1	E
S Social	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	7	S
	1	9	4	0	2	5	2	6	5	3	7	4	6	TOTAIS	
	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5	Sistema 6	Sistema 7	Sistema 8	Sistema 9	Sistema 10	Sistema 11	Sistema 12	Sistema 13		

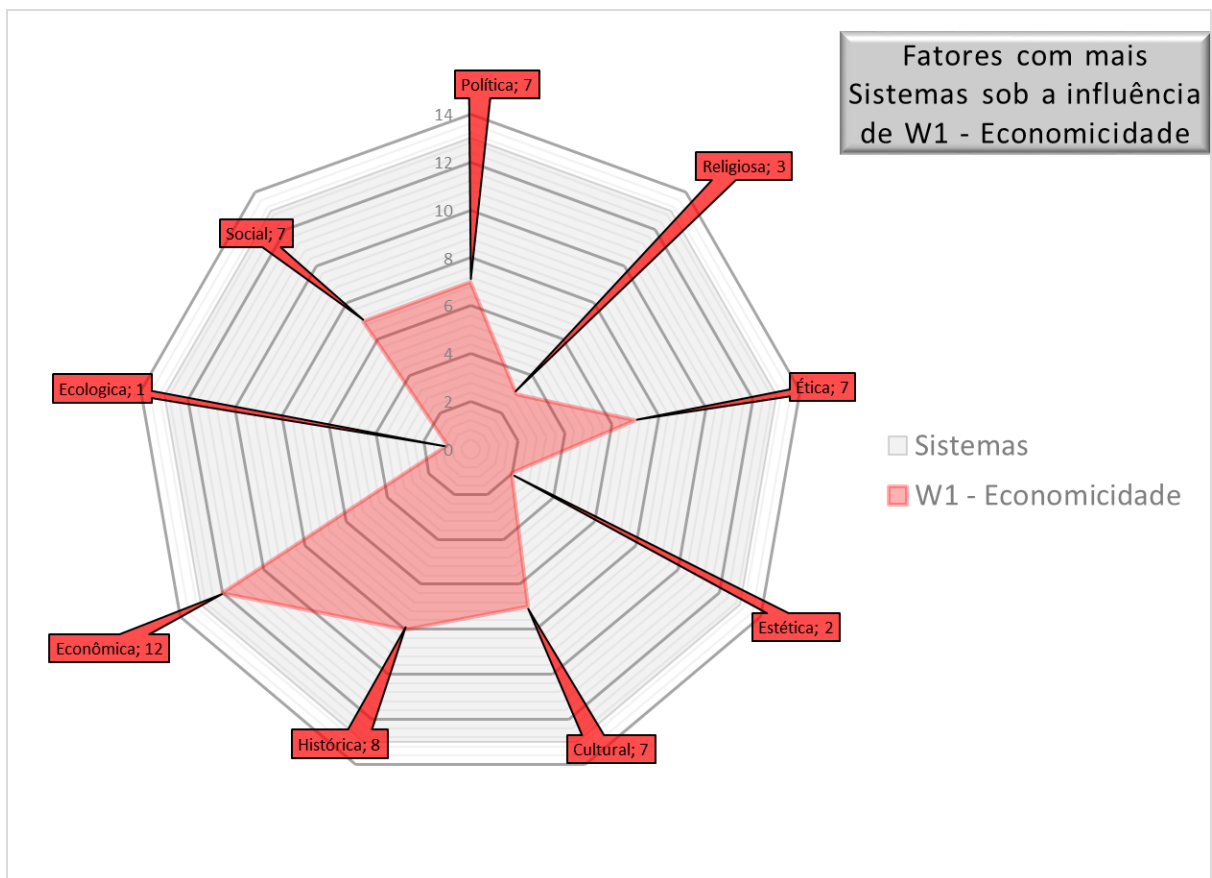


Gráfico A7.1 – Aspectos mais influenciados pela *weltanschauung* Economicidade.

W2 – Critérios:

Tabela A7.2 – Aspectos que corroboram com a percepção de “melhorar os Critérios” como uma demanda do C² LOG

W2	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5	Sistema 6	Sistema 7	Sistema 8	Sistema 9	Sistema 10	Sistema 11	Sistema 12	Sistema 13		
	Operacional	Logístico da FAB	Gerência Logística Operacional	Execução Operacional	Gerenciamento de execução Operacional	Aquisição Logística	Transporte Logístico	Execução do C ² LOG	Reparo de Componentes	Manutenção de Aeronaves	Gerência de Projetos	Alto Comando da FAB	Logístico Integrado		
P Política	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	8	P
R Religiosa	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	6	R
E Ética	Et1	Et2	Et3	Et4	Et5	Et6	Et7	Et8	Et9	Et10	Et11	Et12	Et13	10	E
A Estética	Es1	Es2	Es3	Es4	Es5	Es6	Es7	Es8	Es9	Es10	Es11	Es12	Es13	3	A
C Cultural	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	11	C
H Histórica	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	6	H
E Econômica	Ec1	Ec2	Ec3	Ec4	Ec5	Ec6	Ec7	Ec8	Ec9	Ec10	Ec11	Ec12	Ec13	11	E
E Ecológica	Eg1	Eg2	Eg3	Eg4	Eg5	Eg6	Eg7	Eg8	Eg9	Eg10	Eg11	Eg12	Eg13	0	E
S Social	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	6	S
	4	8	7	2	4	3	2	7	6	5	6	2	5	TOTAIS	
	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5	Sistema 6	Sistema 7	Sistema 8	Sistema 9	Sistema 10	Sistema 11	Sistema 12	Sistema 13		

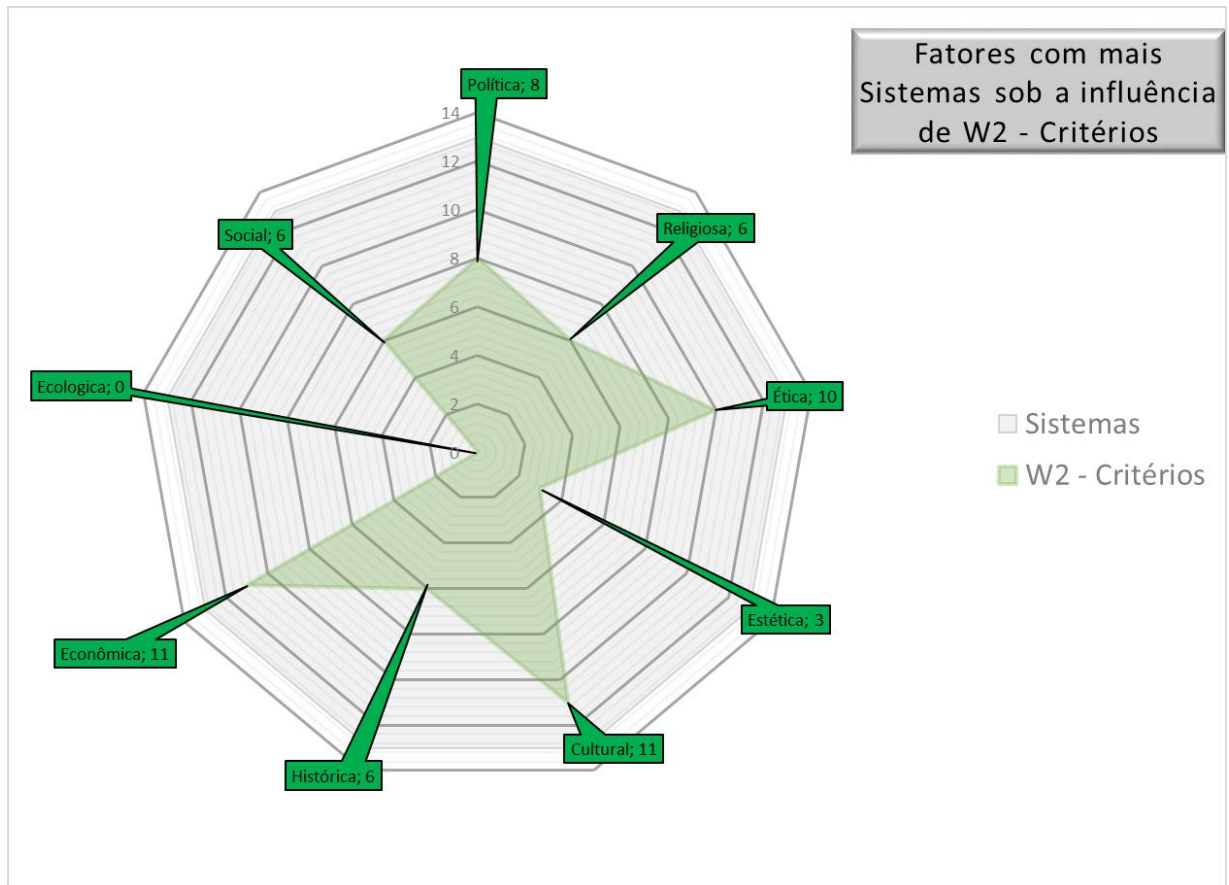


Gráfico A7.2 – Aspectos mais influenciados pela *weltanschauung* Critérios.

W3 – Operacionalidade:

Tabela A7.3 – Aspectos que corroboram com a percepção de “aumentar o foco na Operacionalidade” como uma demanda do C² LOG.

W3		Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5	Sistema 6	Sistema 7	Sistema 8	Sistema 9	Sistema 10	Sistema 11	Sistema 12	Sistema 13		
		Operacional	Logístico da FAB	Gerência Logística Operacional	Execução Operacional	Gerenciamento de execução Operacional	Aquisição Logística	Transporte Logístico	Execução do C² LOG	Reparo de Componentes	Manutenção de Aeronaves	Gerência de Projetos	Alto Comando da FAB	Logístico Integrado		
P	Política	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	10	P
R	Religiosa	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	0	R
E	Ética	Et1	Et2	Et3	Et4	Et5	Et6	Et7	Et8	Et9	Et10	Et11	Et12	Et13	5	E
A	Estética	Es1	Es2	Es3	Es4	Es5	Es6	Es7	Es8	Es9	Es10	Es11	Es12	Es13	4	A
C	Cultural	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	9	C
H	Histórica	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	6	H
E	Econômica	Ec1	Ec2	Ec3	Ec4	Ec5	Ec6	Ec7	Ec8	Ec9	Ec10	Ec11	Ec12	Ec13	8	E
E	Ecológica	Eg1	Eg2	Eg3	Eg4	Eg5	Eg6	Eg7	Eg8	Eg9	Eg10	Eg11	Eg12	Eg13	1	E
S	Social	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	7	S
		8	5	6	5	4	2	3	0	0	5	5	3	4	TOTALS	
		Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5	Sistema 6	Sistema 7	Sistema 8	Sistema 9	Sistema 10	Sistema 11	Sistema 12	Sistema 13		

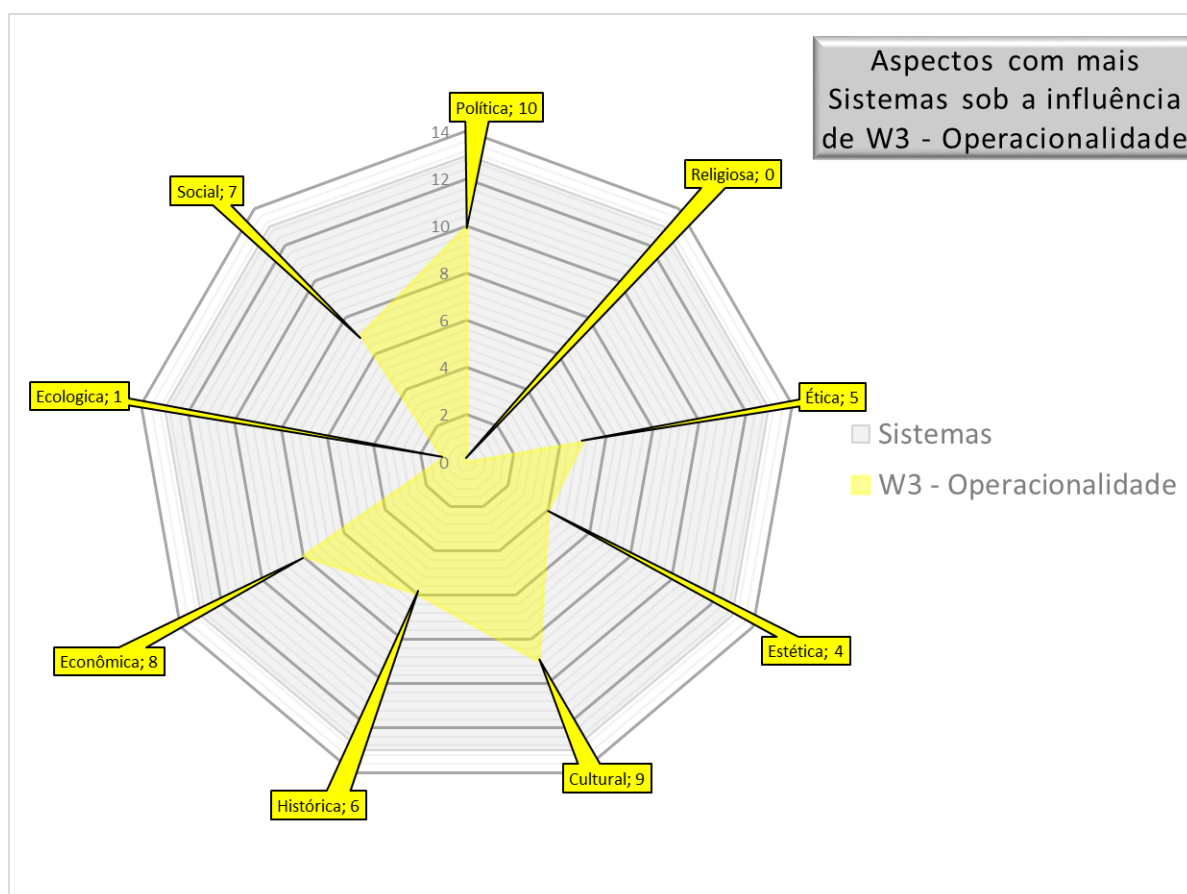


Gráfico A7.3 – Aspectos mais influenciados pela *weltanschauung* Operacionalidade.

W4 – Flexibilidade:

Tabela A7.4 – Aspectos que corroboram com a percepção de “aumentar a Flexibilidade” como uma demanda do C² LOG.

W4	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5	Sistema 6	Sistema 7	Sistema 8	Sistema 9	Sistema 10	Sistema 11	Sistema 12	Sistema 13		
	Operacional	Logístico da FAB	Gerência Logística Operacional	Execução Operacional	Gerenciamento de execução Operacional	Aquisição Logística	Transporte Logístico	Execução do C ² LOG	Reparo de Componentes	Manutenção de Aeronaves	Gerência de Projetos	Alto Comando da FAB	Logístico Integrado		
P Política	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	4	P
R Religiosa	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	9	R
E Ética	Et1	Et2	Et3	Et4	Et5	Et6	Et7	Et8	Et9	Et10	Et11	Et12	Et13	8	E
A Estética	Es1	Es2	Es3	Es4	Es5	Es6	Es7	Es8	Es9	Es10	Es11	Es12	Es13	3	A
C Cultural	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	7	C
H Histórica	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	4	H
E Econômica	Ec1	Ec2	Ec3	Ec4	Ec5	Ec6	Ec7	Ec8	Ec9	Ec10	Ec11	Ec12	Ec13	0	E
E Ecológica	Eg1	Eg2	Eg3	Eg4	Eg5	Eg6	Eg7	Eg8	Eg9	Eg10	Eg11	Eg12	Eg13	0	E
S Social	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	5	S
	7	1	5	5	4	2	1	2	2	2	2	4	3		
	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5	Sistema 6	Sistema 7	Sistema 8	Sistema 9	Sistema 10	Sistema 11	Sistema 12	Sistema 13	TOTALIS	

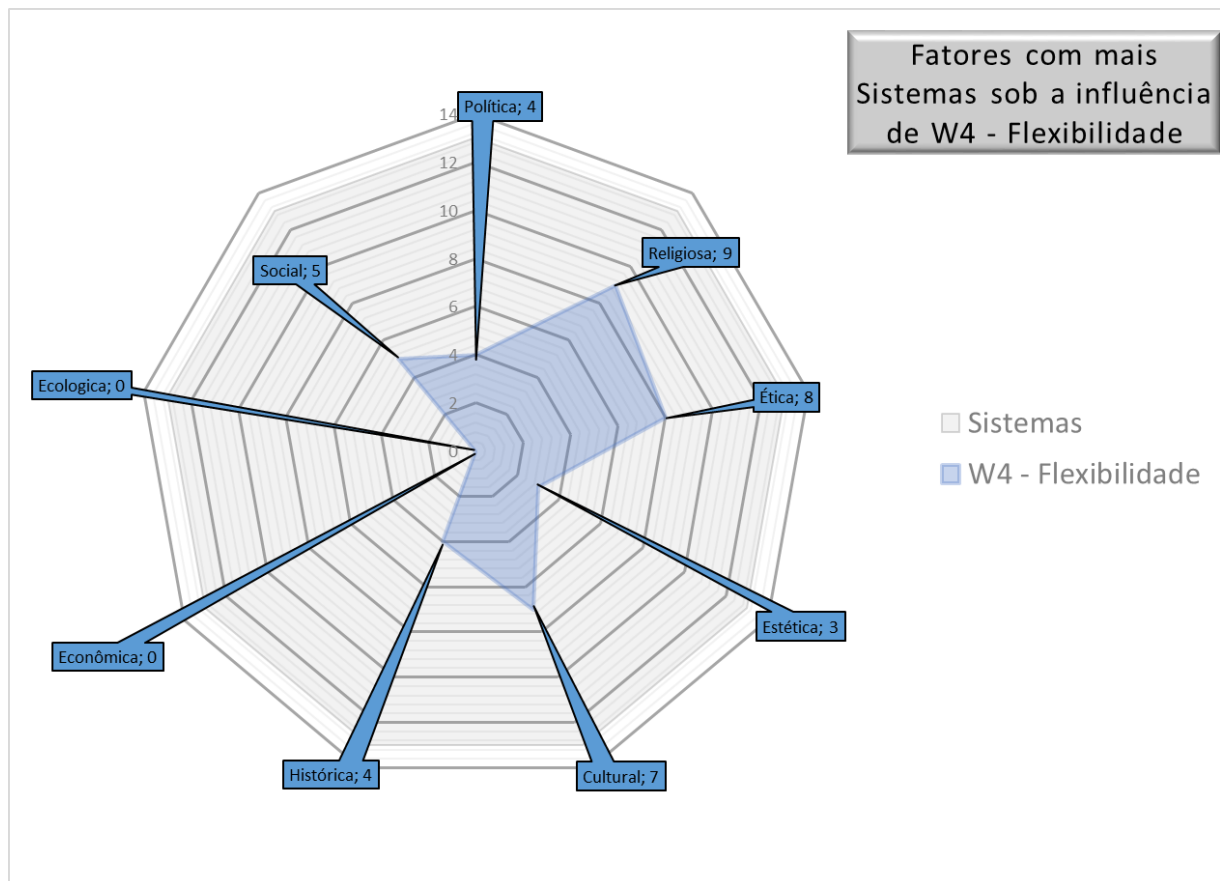


Gráfico A7.4 – Aspectos mais influenciados pela *weltanschauung* Flexibilidade.

W5 – Planificação:

Tabela A7.5 – Aspectos que corroboram com a percepção de “aumentar a Planificação” como uma demanda do C² LOG.

W5	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5	Sistema 6	Sistema 7	Sistema 8	Sistema 9	Sistema 10	Sistema 11	Sistema 12	Sistema 13		
	Operacional	Logístico da FAB	Gerência Logística Operacional	Execução Operacional	Gerenciamento de execução Operacional	Aquisição Logística	Transporte Logístico	Execução do C ² LOG	Reparo de Componentes	Manutenção de Aeronaves	Gerência de Projetos	Alto Comando da FAB	Logístico Integrado		
P Política	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	5	P
R Religiosa	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	1	R
E Ética	Et1	Et2	Et3	Et4	Et5	Et6	Et7	Et8	Et9	Et10	Et11	Et12	Et13	8	E
A Estética	Es1	Es2	Es3	Es4	Es5	Es6	Es7	Es8	Es9	Es10	Es11	Es12	Es13	3	A
C Cultural	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	8	C
H Histórica	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	5	H
E Econômica	Ec1	Ec2	Ec3	Ec4	Ec5	Ec6	Ec7	Ec8	Ec9	Ec10	Ec11	Ec12	Ec13	6	E
E Ecológica	Eg1	Eg2	Eg3	Eg4	Eg5	Eg6	Eg7	Eg8	Eg9	Eg10	Eg11	Eg12	Eg13	4	E
S Social	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	7	S
	4	7	4	1	1	5	1	5	4	2	7	1	5	TOTAIS	
	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5	Sistema 6	Sistema 7	Sistema 8	Sistema 9	Sistema 10	Sistema 11	Sistema 12	Sistema 13		

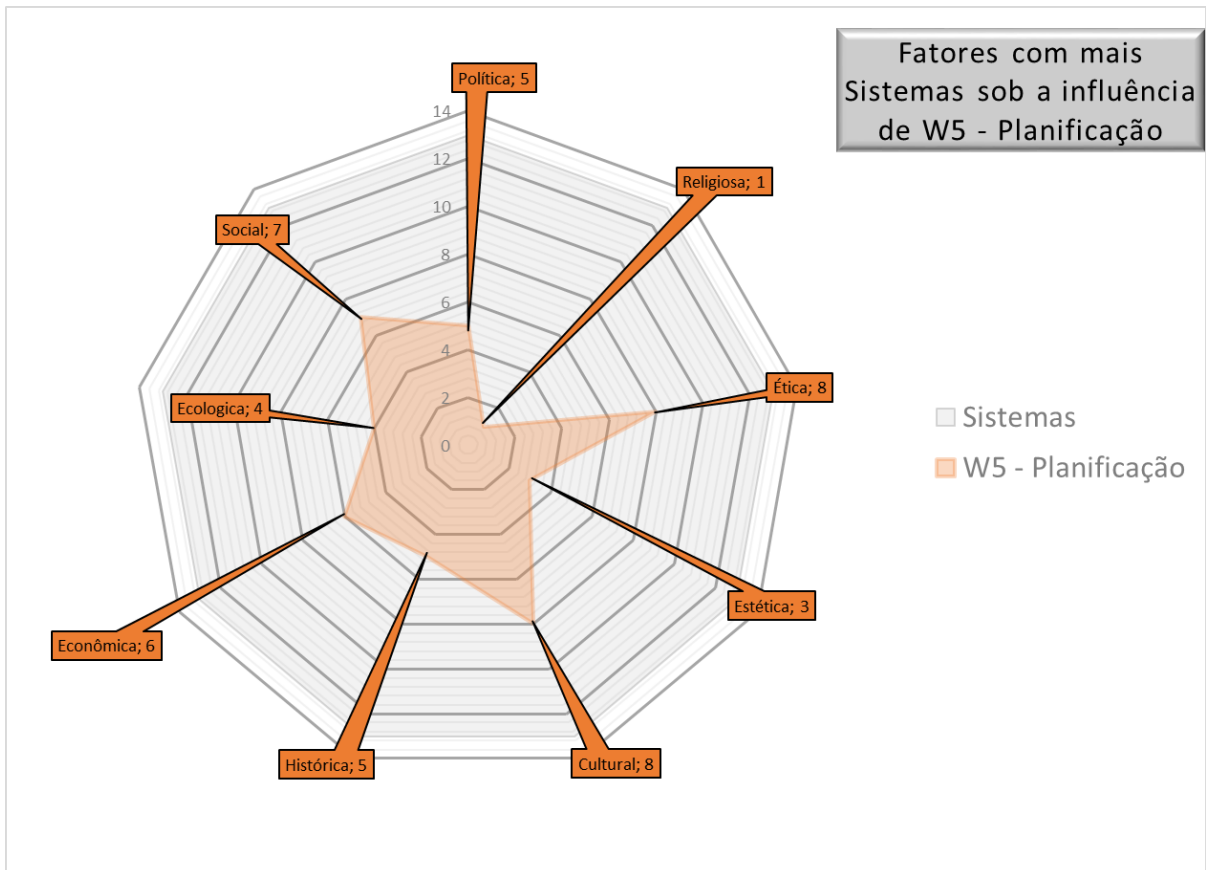


Gráfico A7.5 – Aspectos mais influenciados pela *weltanschauung* Planificação.

A8 - Influência Relativa das *Weltanschauung* em cada Agente

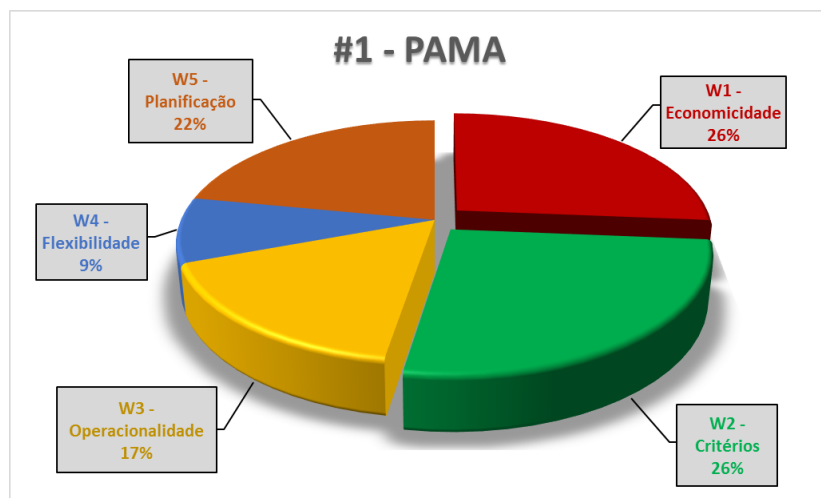


Gráfico A8.1 – Influência Relativa das Cosmoviões no PAMA

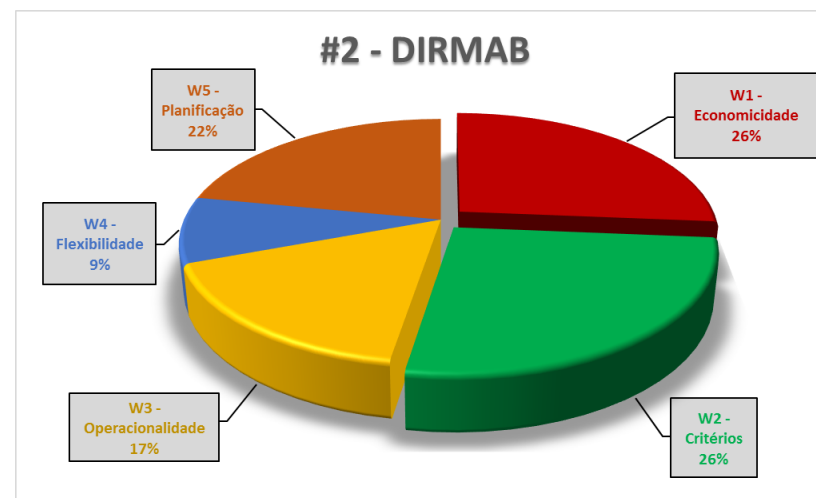


Gráfico A8.2 – Influência Relativa das Cosmoviões na DIRMAB

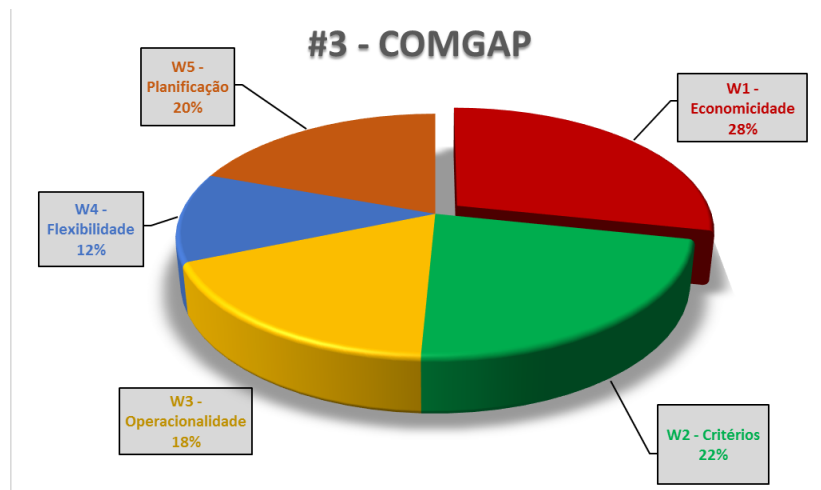


Gráfico A8.3 – Influência Relativa das Cosmoviões no COMGAP

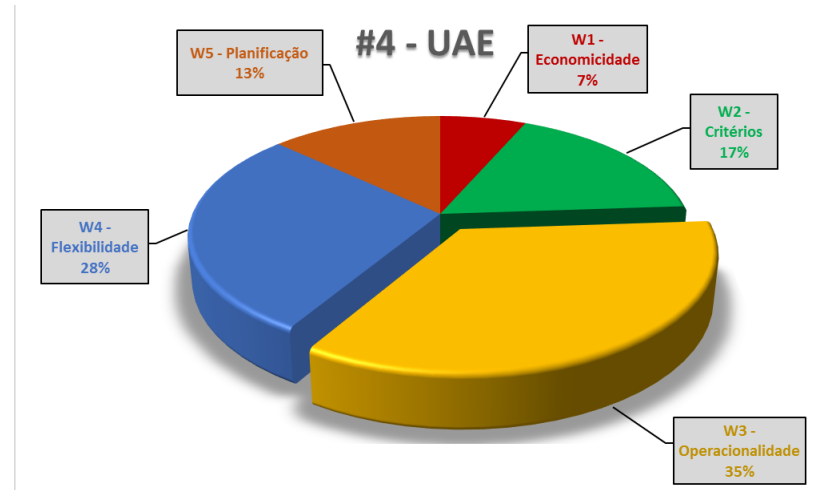


Gráfico A8.4 – Influência Relativa das Cosmoviões na UAE

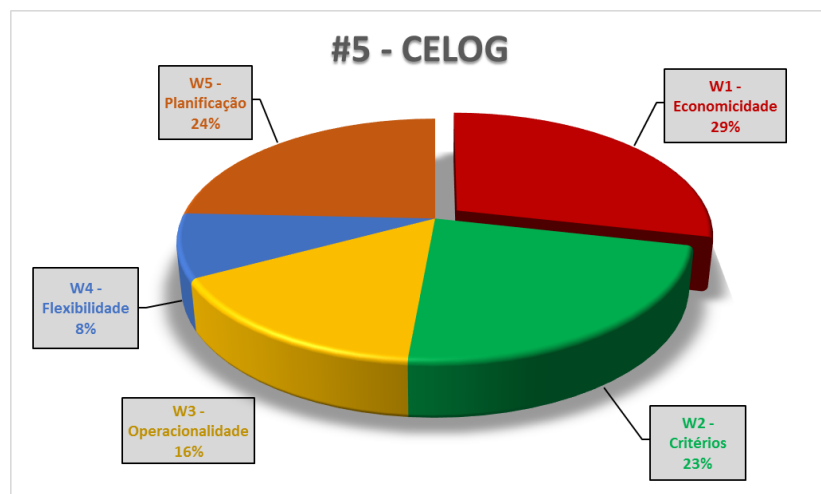


Gráfico A8.5 – Influência Relativa das Cosmoviões no CELOG

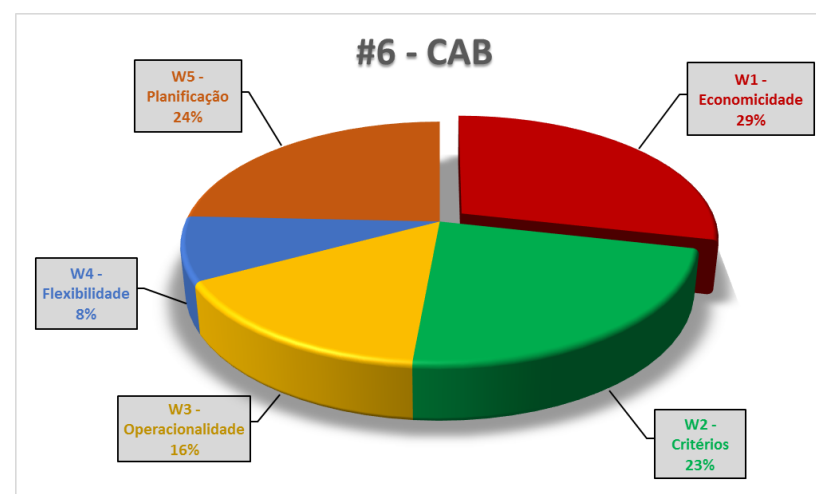


Gráfico A8.6 – Influência Relativa das Cosmoviões na CAB

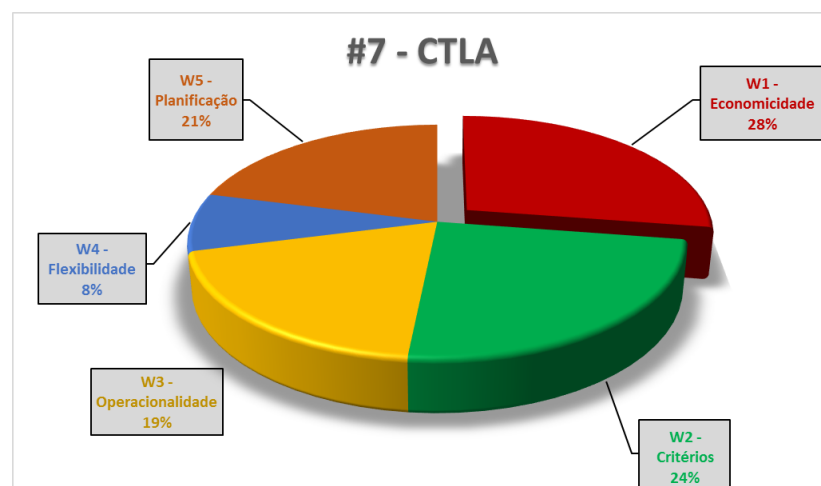


Gráfico A8.7 – Influência Relativa das Cosmoviões no CTLA

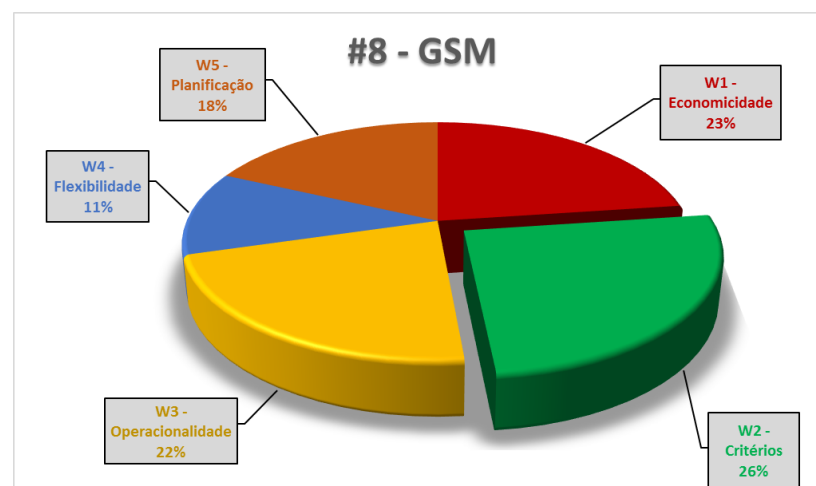


Gráfico A8.8 – Influência Relativa das Cosmoviões no GSM

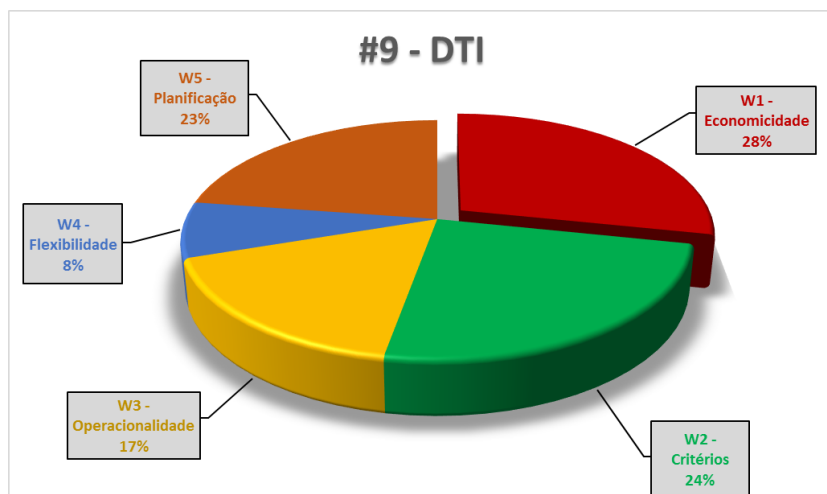


Gráfico A8.9 – Influência Relativa das Cosmoviões na DTI

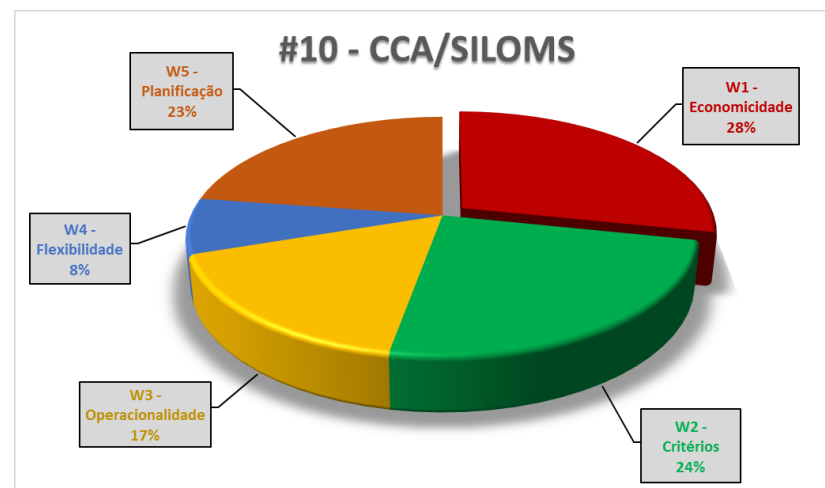


Gráfico A8.10 – Influência Relativa das Cosmoviões no CCA/SILOMS

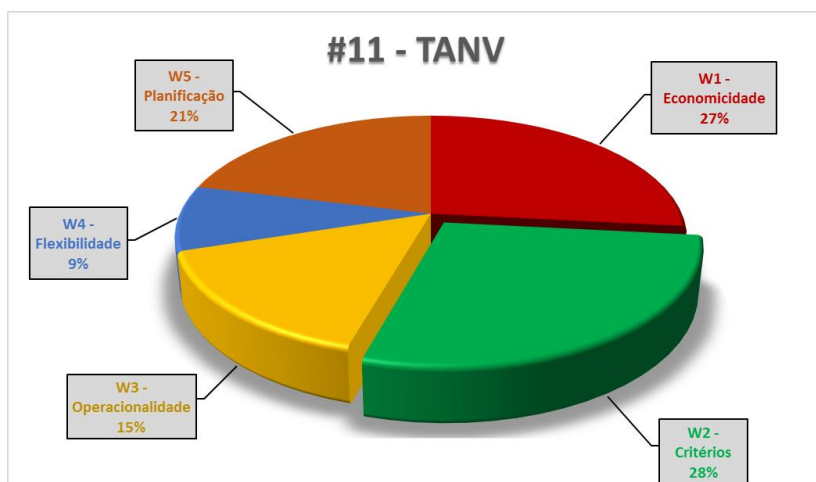


Gráfico A8.11 – Influência Relativa das Cosmoviões na TANV

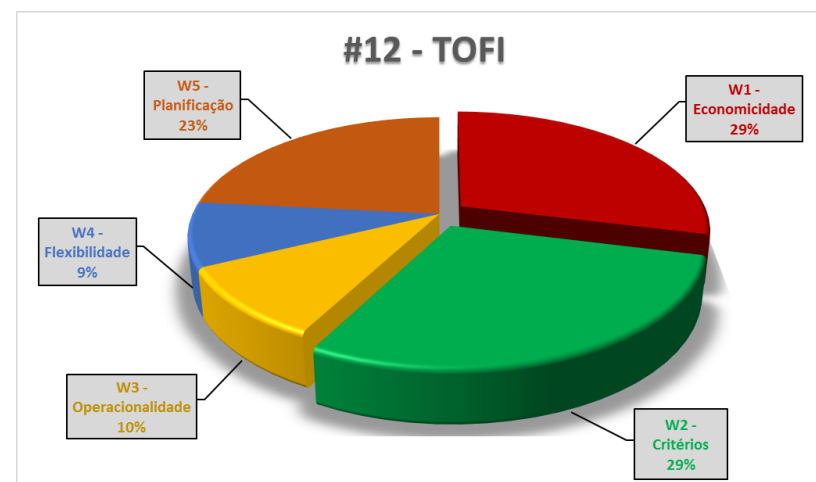


Gráfico A8.12 – Influência Relativa das Cosmoviões na TOFI

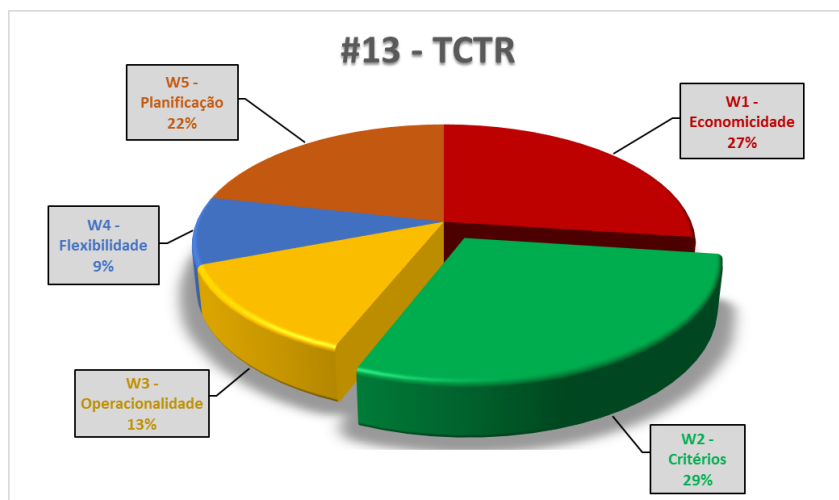


Gráfico A8.13 – Influência Relativa das Cosmoviões na TCTR

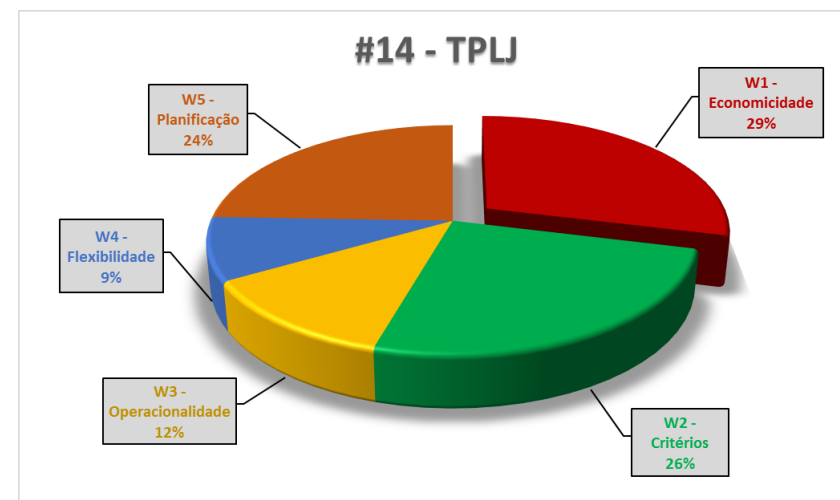


Gráfico A8.14 – Influência Relativa das Cosmoviões na TPLJ

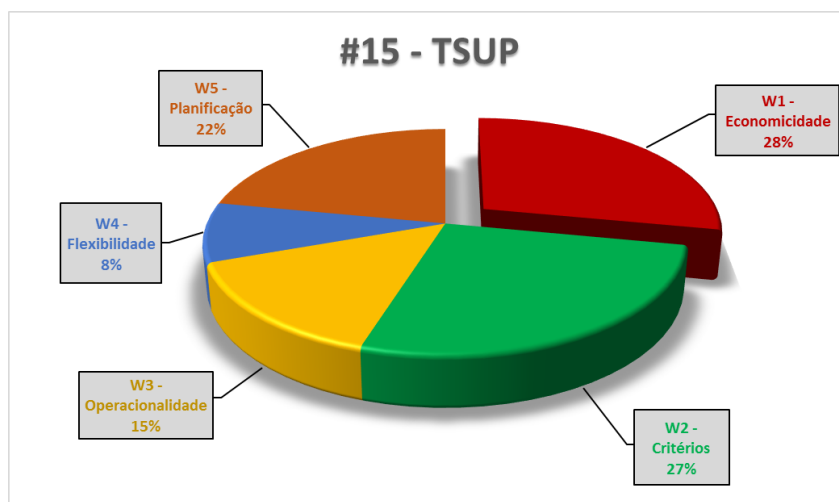


Gráfico A8.11 – Influência Relativa das Cosmoviões na TSUP

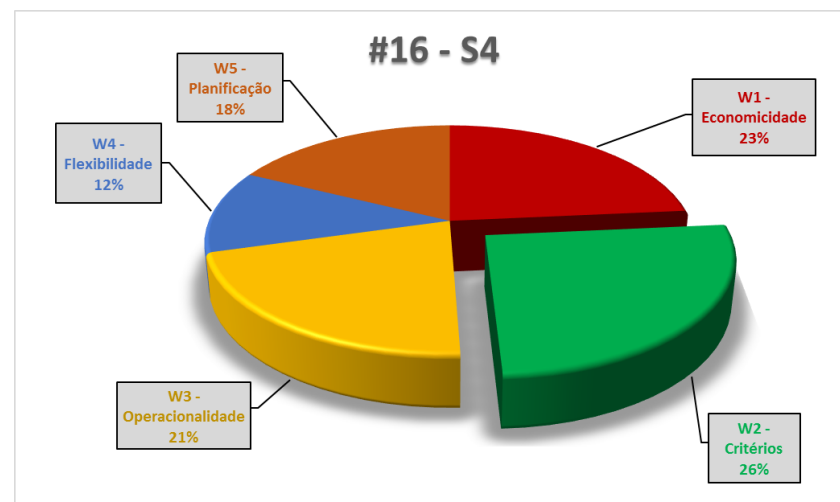


Gráfico A8.12 – Influência Relativa das Cosmoviões na S4

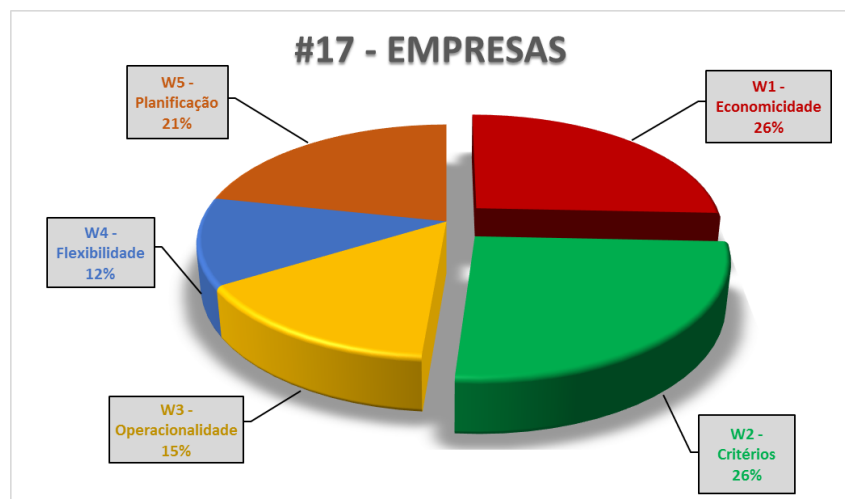


Gráfico A8.17 – Influência Relativa das Cosmoviões nas Empresas

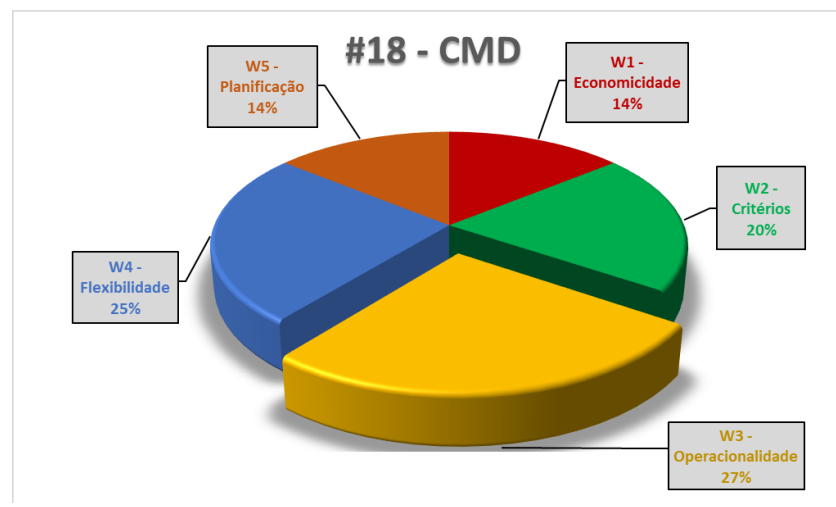


Gráfico A8.18 – Influência Relativa das Cosmoviões nos CMD

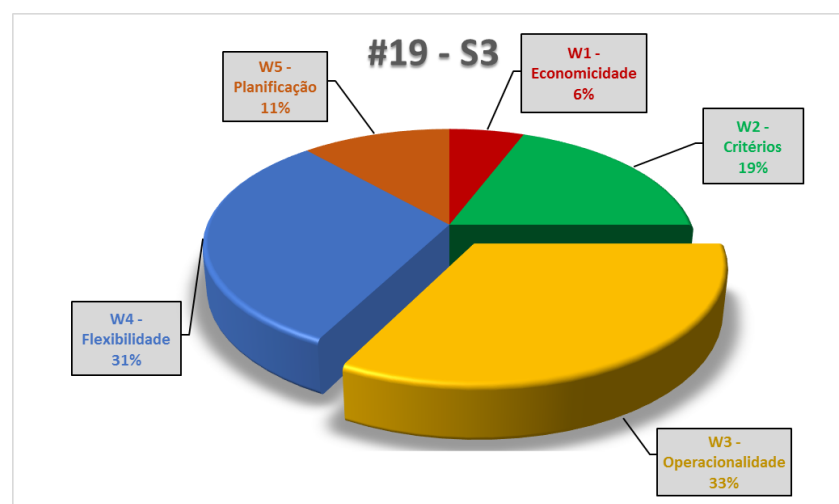


Gráfico A8.11 – Influência Relativa das Cosmoviões na S3

A9 – HAS das 10 Transformações

Para o HAS 1, temos:

Tabela A9.1 – CATWOE da Transformação 1

C	#7 - CTLA	#8 - GSM	#4 - UAe
A	#5 - CELOG	#6 - CAB	#1 - PAMA
	#2 - DIRMAB	#11 - TANV	#12 - TOFI
	#13 - TCTR	#14 - TPLJ	#15 - TSUP
	#17 - Empresas	#18 - CMD	#3 - COMGAP
T	Um sistema que aproxime mais a Logística da FAB à realidade operacional		
W	W3 - Operacionalidade		
O	#18 - CMD	#3 - COMGAP	
E	B1	B2	B4
	B5	B7	

Definição Raiz: Um sistema de propriedade do alto comando da FAB, executado pelas organizações envolvidas na aquisição, reparo e transporte de suprimentos, que aproxime mais o gerenciamento de projetos à realidade dos operadores atendendo suas demandas de acordo com o desempenho logístico e operacional.

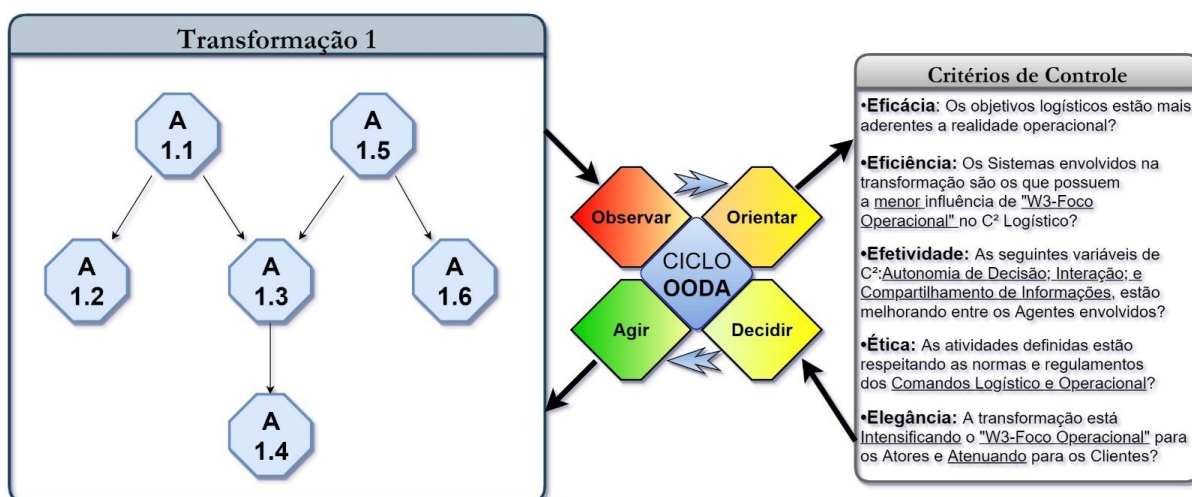


Figura A9.1 – HAS da Transformação 1

Para o HAS 2, temos:

Tabela A9.2 – CATWOE da Transformação 2

C	#3 - COMGAP	#5 - CELOG	#6 - CAB
	#7 - CTLA	#9 - DTI	
A	#8 - GSM	#1 - PAMA	#2 - DIRMAB
	#10 - CCA/SILOMS	#11 - TANV	#12 - TOFI
	#13 - TCTR	#14 - TPLJ	#15 - TSUP
	#16 - S4	#17 - Empresas	#18 - CMD
T	Um sistema que parametrize melhor os critérios envolvidos no C ² Logístico da FAB		
W	W2 - Critérios		
O	#3 - COMGAP	#18 - CMD	
E	B2	B3	B4
	B5	B7	

Definição Raiz: Um sistema de propriedade do alto comando da FAB, executado pelas organizações vinculadas pelo mesmo projeto, que estabeleça parâmetros mais adequados para avaliação de desempenho do projeto visando facilitar a gerência logística do mesmo.

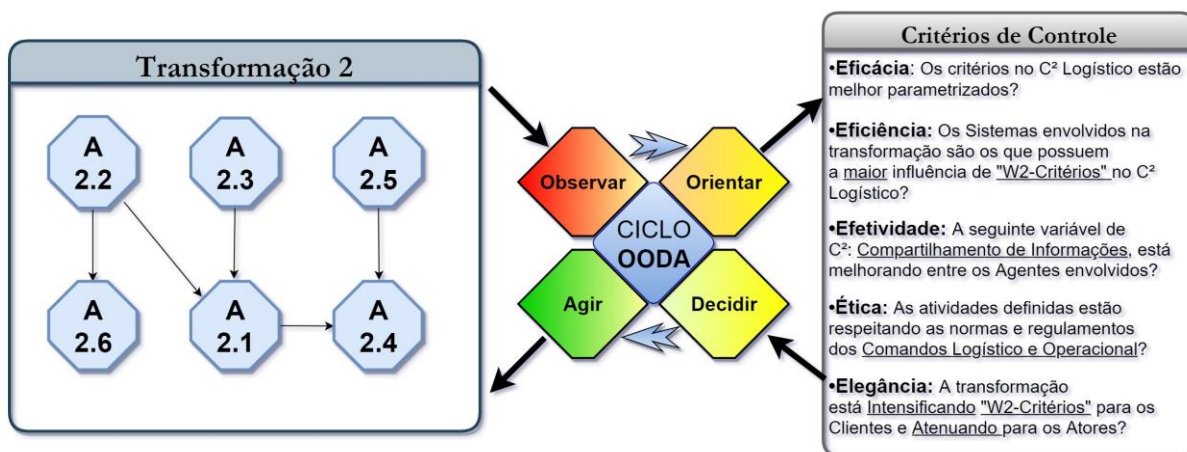


Figura A9.2 – HAS da Transformação 2

Para o HAS 3, temos:

Tabela A9.3 – CATWOE da Transformação 3

C	#8 - GSM	#3 - COMGAP	#4 - UAe
A	#9 - DTI	#7 - CTLA	#5 - CELOG
	#6 - CAB	#6 - CAB	#1 - PAMA
	#2 - DIRMAB	#10 - CCA/SILOMS	#11 - TANV
	#12 - TOFI	#13 - TCTR	#14 - TPLJ
	#15 - TSUP	#16 - S4	#17 - Empresas
T	Um sistema que aumente a integração entre organizações envolvidas no C² Logístico da FAB		
W	W4 - Flexibilidade		
O	#8 - GSM	#3 - COMGAP	#4 - UAe
E	B2	B3	B4
	B7		

Definição Raiz: Um sistema de propriedade das organizações de logística dentro dos comandos operacionais, executado pelas organizações do comando logístico que aumente a integração entre todas as organizações do comando logístico e operacional da FAB.

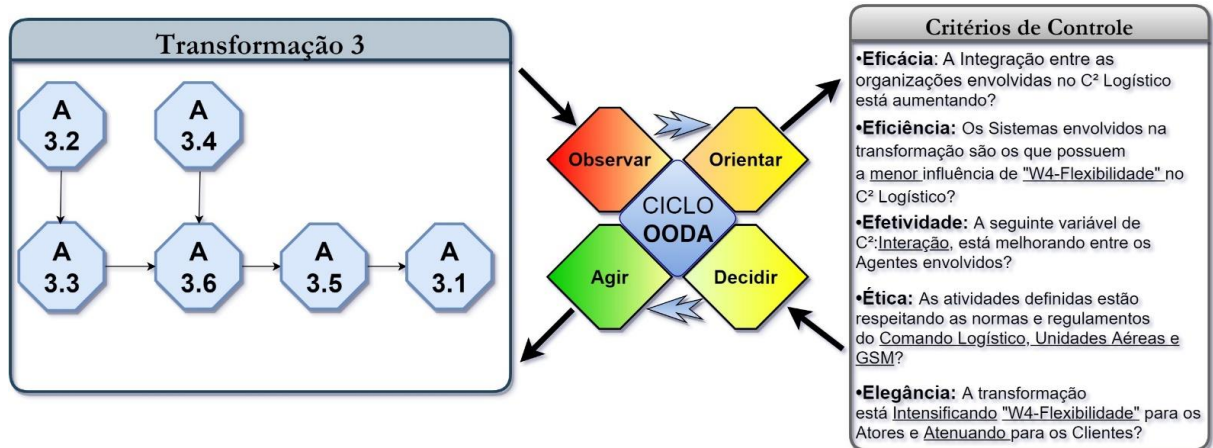


Figura A9.3 – HAS da Transformação 3

Para o HAS 4, temos:

Tabela A9.4 – CATWOE da Transformação 4

C	#1 - PAMA	#2 - DIRMAB	#11 - TANV
	#13 - TCTR	#15 - TSUP	#16 - S4
	#17 - Empresas	#18 - CMD	#19 - S3
A	#4 - UAe	#8 - GSM	#3 - COMGAP
	#7 - CTLA		
T	Um sistema que que aproxime mais o planejamento individual das organizações à realidade de global da FAB.		
W	W5 - Planificação		
O	#3 - COMGAP	#18 - CMD	
E	B1	B5	B6

Definição Raiz: Um sistema de propriedade do alto comando da FAB executado pelas organizações operacionais que aproxime o planejamento individual de cada uma destas organizações à realidade de FAB de forma mais abrangente, facilitando o planejamento das gerências de projetos.

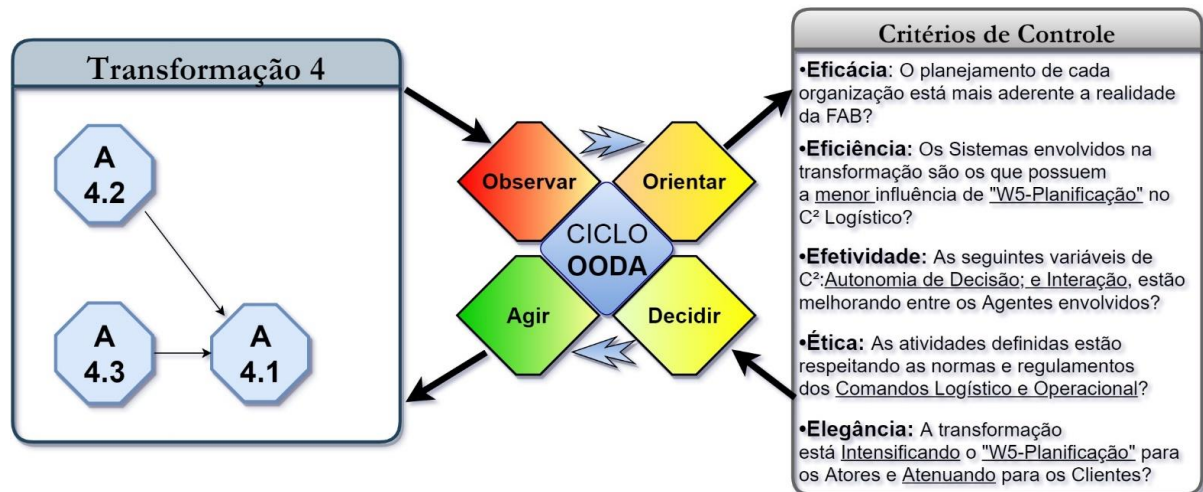


Figura A9.4 – HAS da Transformação 4

Para o HAS 5, temos:

Tabela A9.5 – CATWOE da Transformação 5

C	#1 - PAMA	#2 - DIRMAB	#11 - TANV
	#13 - TCTR	#15 - TSUP	#16 - S4
	#17 - Empresas	#18 - CMD	#19 - S3
	#7 - CTLA		
A	#4 - UAe	#8 - GSM	
T	Um sistema que aumente a economicidade da FAB de forma global.		
W	W1 - Economicidade		
O	#2 - DIRMAB	#18 - CMD	
E	B1	B3	B5
	B6		

Definição Raiz: Um sistema de propriedade do alto comando da FAB, executado pelas organizações operacionais que aumente a economicidade das organizações da FAB de forma mais abrangente otimizando os recursos financeiros.

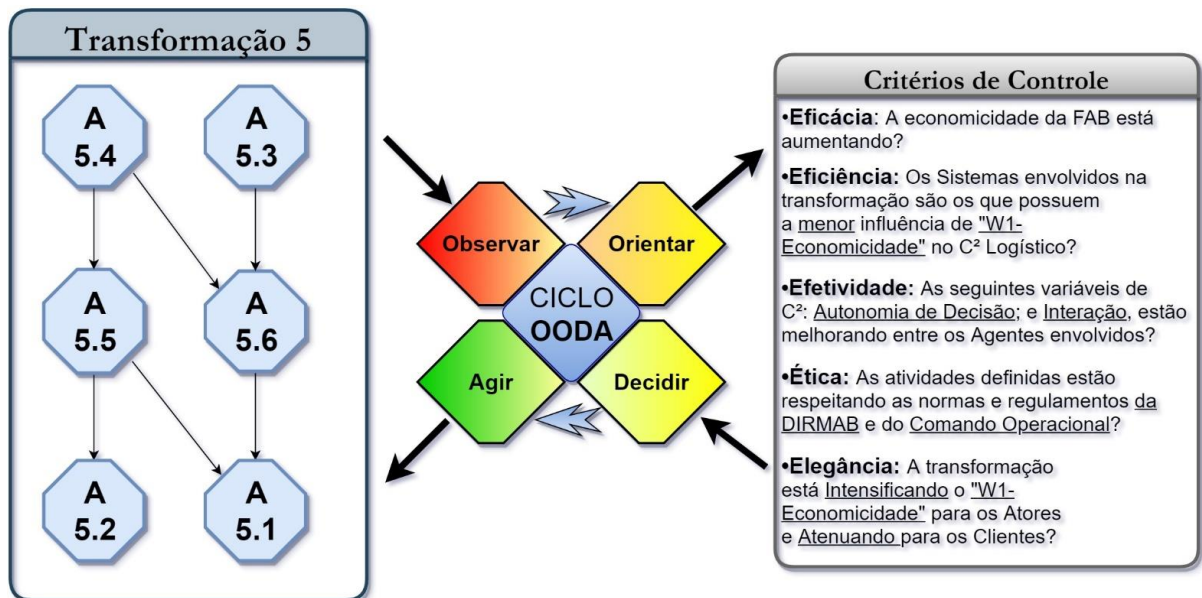


Figura A9.5 – HAS da Transformação 5

Para o HAS 6, temos:

Tabela A9.6 – CATWOE da Transformação 6

C	#8 - GSM	#3 - COMGAP	#7 - CTLA
A	#1 - PAMA	#2 - DIRMAB	#10 - CCA/SILOMS
	#11 - TANV	#12 - TOFI	#13 - TCTR
	#14 - TPLJ	#15 - TSUP	#16 - S4
	#17 - Empresas	#9 - DTI	#5 - CELOG
	#6 - CAB		
T	Um sistema que aumente a abrangência da gerência de Projetos		
W	W5 - Planificação		
O	#8 - GSM	#3 - COMGAP	#16 - S4
E	B2	B3	B4
	B5	B7	

Definição Raiz: Um sistema de propriedade do Comando Logístico e Responsáveis pela manutenção nos Comando Operacional executado pelas organizações logísticas, e que operem o mesmo projeto, visando aumentar a abrangência, autonomia e consequentemente a eficiência do C² LOG.

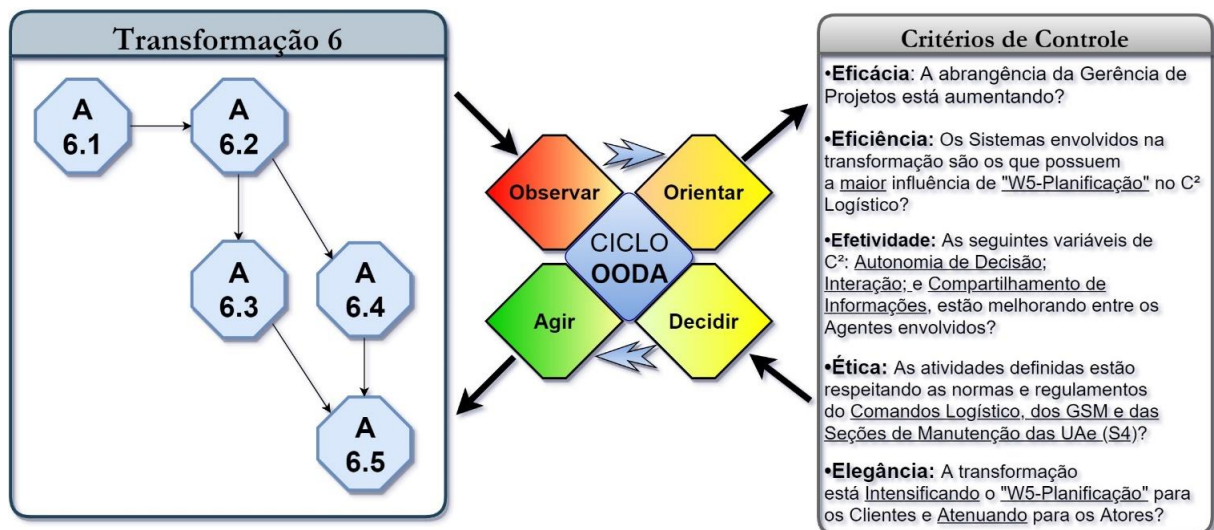


Figura A9.6 – HAS da Transformação 6

Para o HAS 7, temos:

Tabela A9.7 – CATWOE da Transformação 7

C	#3 - COMGAP	#5 - CELOG	#6 - CAB
	#7 - CTLA	#9 - DTI	
A	#8 - GSM	#1 - PAMA	#2 - DIRMAB
	#10 - CCA/SILOMS	#11 - TANV	#12 - TOFI
	#13 - TCTR	#14 - TPLJ	#15 - TSUP
	#16 - S4	#17 - Empresas	#18 - CMD
T	Um sistema que aumente a confiabilidade dos dados utilizados no C ² Logístico da FAB		
W	W2 - Critérios		
O	#3 - COMGAP	#18 - CMD	
E	B2	B3	B4
	B5	B7	

Definição Raiz: Um sistema de propriedade do alto comando da FAB, executado pela gerência de projetos, que aumente a confiabilidade dos dados utilizados no C² LOG da FAB.

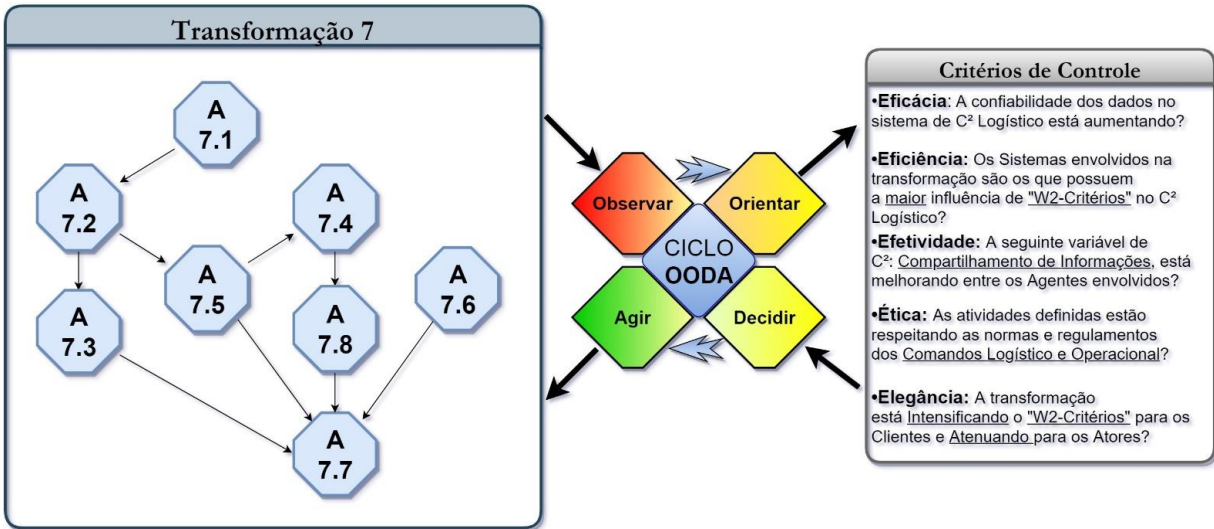


Figura A9.7 – HAS da Transformação 7

Para o HAS 8, temos:

Tabela A9.8 – CATWOE da Transformação 8

C	#8 - GSM	#14 - TPLJ	#15 - TSUP
	#16 - S4	#17 - Empresas	#18 - CMD
	#19 - S3		
A	#4 - UAe	#3 - COMGAP	#5 - CELOG
	#6 - CAB	#7 - CTLA	
T	Um sistema que evidencie melhor o desempenho organizacional dos envolvidos no C ² Logístico da FAB		
W	W2 - Critérios		
O	#3 - COMGAP	#18 - CMD	
E	B1	B5	

Definição Raiz: Um sistema de propriedade do alto comando da FAB, executado pelas gerências logísticas setoriais, que evidencie melhor o desempenho organizacional dos envolvidos no C² LOG da FAB.

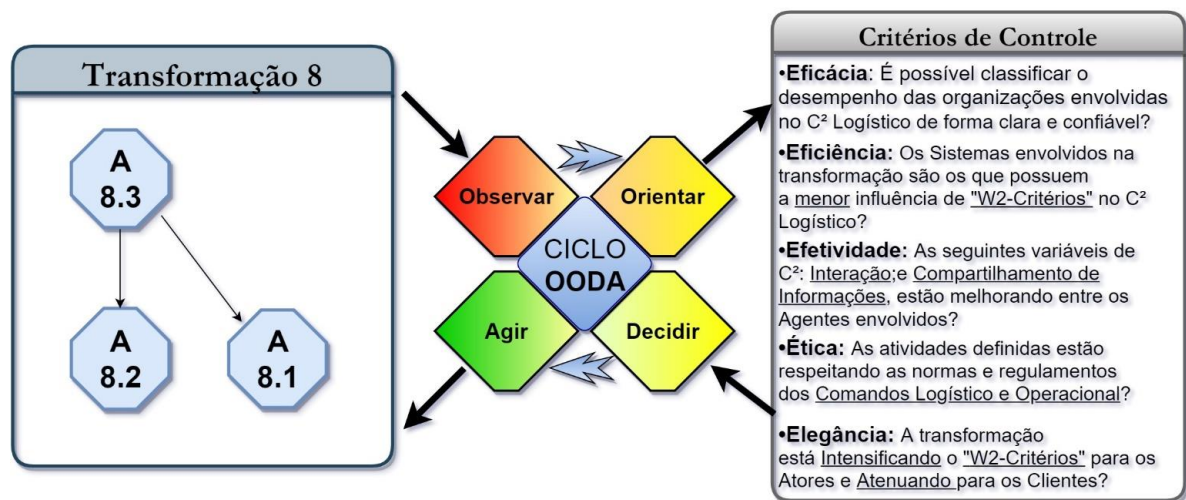


Figura A9.8 – HAS da Transformação 8

Para o HAS 9, temos:

Tabela A9.9 – CATWOE da Transformação 9

C	#3 - COMGAP	#5 - CELOG	#6 - CAB
	#7 - CTLA	#9 - DTI	
A	#8 - GSM	#1 - PAMA	#2 - DIRMAB
	#10 - CCA/SILOMS	#11 - TANV	#12 - TOFI
	#13 - TCTR	#14 - TPLJ	#15 - TSUP
	#16 - S4	#17 - Empresas	#18 - CMD
T	Um sistema que identifique melhor as limitações do C ² Logístico da FAB		
W	W2 - Critérios		
O	#3 - COMGAP	#18 - CMD	
E	B2	B3	B4
	B5	B7	

Definição Raiz: Um sistema de propriedade do alto comando da FAB, executado pela gerência de projetos, que identifique melhor as limitações do C² LOG da FAB.

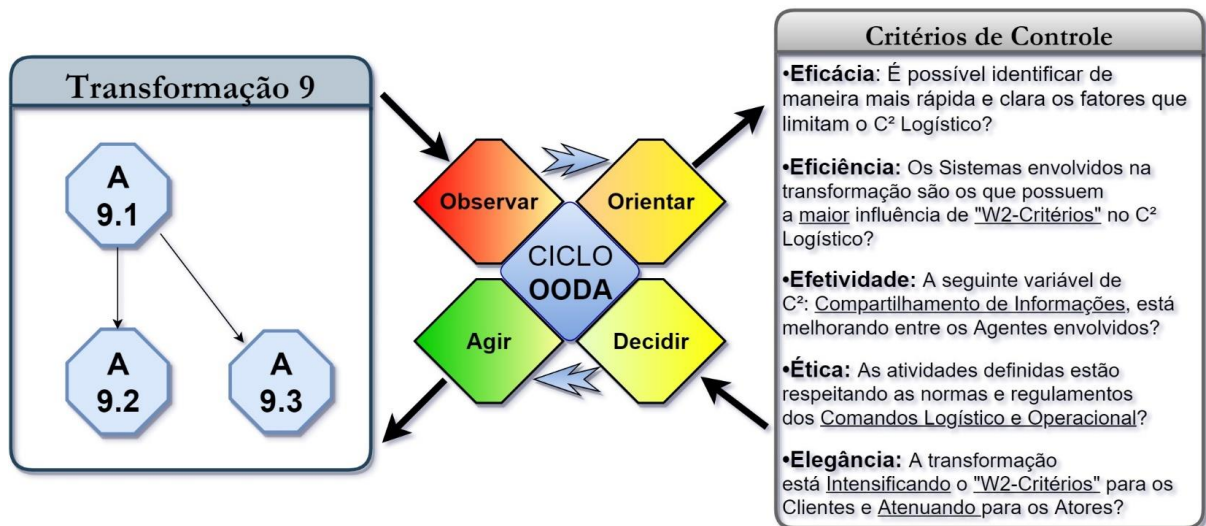


Figura A9.9 – HAS da Transformação 9

Para o HAS 10, temos:

Tabela A9.10 – CATWOE da Transformação 10

C	#8 - GSM		
A	#1 - PAMA	#2 - DIRMAB	#10 - CCA/SILOMS
	#11 - TANV	#12 - TOFI	#13 - TCTR
	#14 - TPLJ	#15 - TSUP	#16 - S4
	#17 - Empresas	#7 - CTLA	#9 - DTI
	#3 - COMGAP	#5 - CELOG	#6 - CAB
T	Um sistema que aumente a efetividade das correções aplicadas no C² Logístico da FAB		
W	W1 - Economicidade		
O	#8 - GSM	#3 - COMGAP	
E	B2	B3	B4
	B7		

Definição Raiz: Um sistema de propriedade do alto comando da FAB, executado pelas organizações do comando logístico, que aumente a efetividade das correções aplicadas no C² LOG da FAB facilitando o gerenciamento de suprimentos operacional.

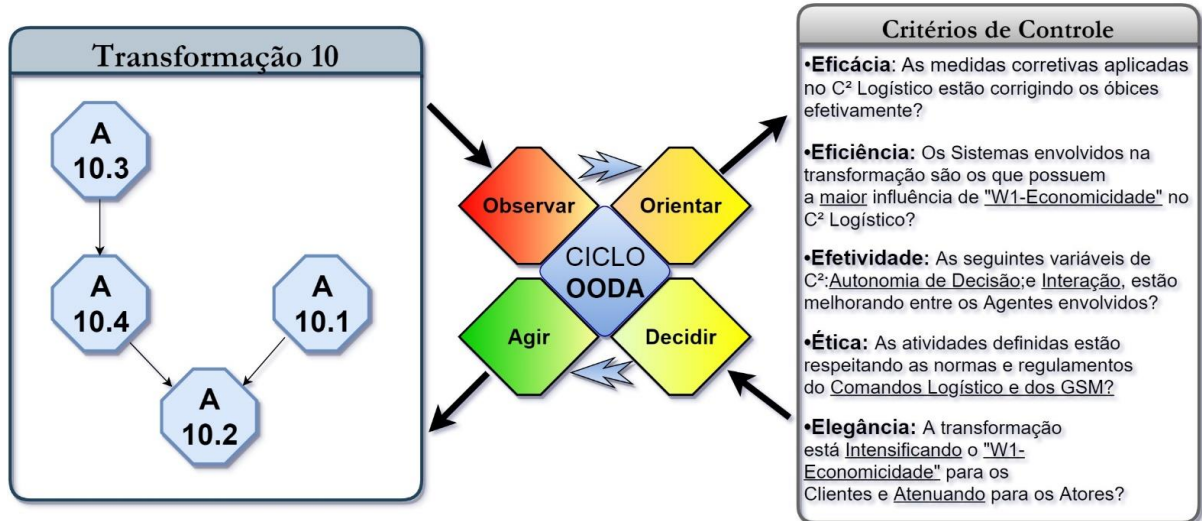


Figura A9.10 – HAS da Transformação 10

FOLHA DE REGISTRO DO DOCUMENTO			
1. CLASSIFICAÇÃO/TIPO DM	2. DATA 07 de junho de 2019	3. REGISTRO Nº DCTA/ITA/DM-031/2019	4. Nº DE PÁGINAS 225
5. TÍTULO E SUBTÍTULO: Modelo para aplicação de soft systems methodology no aprimoramento do comando e controle logístico da FAB.			
6. AUTOR: Thiago de Godoi Dias			
7. INSTITUIÇÃO(ÕES)/ÓRGÃO(S) INTERNO(S)/DIVISÃO(ÕES): Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA			
8. PALAVRAS-CHAVE SUGERIDAS PELO AUTOR: 1. Comando e Controle. 2. Soft Systems Methodology. 3. Gerenciamento. 4. Logística.			
9. PALAVRAS-CHAVE RESULTANTES DE INDEXAÇÃO: Comando e controle; Pesquisa operacional; Modelo de estruturação de problemas; Sistemas de apoio à decisão; Logística; Administração.			
10. APRESENTAÇÃO:		X Nacional	Internacional
ITA, São José dos Campos. Curso de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias Espaciais. Área de Gestão Tecnológica. Orientadora: Prof. Dra. Mischel Carmen Neyra Belderrain; coorientadora: Mônica Maria De Marchi. Defesa em 31/05/2019. Publicada em 2019.			
11. RESUMO: Atualmente, o gerenciamento de processos tem apresentado desafios crescentes aos decisores, exigindo cada vez mais discernimento na escolha ações que alcancem resultados mais efetivos. Quando observado sob a ótica militar, este contexto é traduzido por meio do Comando e Controle e os desafios são agravados quando este gerenciamento trata da subsistência de produtos contendo alta tecnologia, como aeronaves. Neste sentido, mesmo pequenos aprimoramentos geram grandes retornos, portanto o objetivo deste trabalho é desenvolver um modelo para aprimorar os processos de gerenciamento logístico de frota das aeronaves da FAB, denominado por Comando e Controle Logístico – C ² LOG. O modelo desenvolvido foi fundamentado sob os Métodos de Estruturação de Problemas, especialmente sob o <i>Soft Systems Methodology</i> (SSM), e os resultados de sua implementação foram observados por meio de estudo de caso envolvendo <i>Stakeholders</i> e especialistas da Força Aérea Brasileira. Em decorrência do estudo, foi desenvolvido um planejamento sistêmico de ações que aprimoram o C ² LOG na FAB evidenciando impactos para execução de cada ação no contexto bem como para a execução combinada das ações deste planejamento. Por fim, tanto a proposta quanto os resultados de sua implementação foram analisados demonstrando a sua aplicabilidade como método de estruturação de problemas e apoio à decisão, além de fornecer subsídios para a otimização de linhas de ação encontradas, encadeando uma aplicação prática da Pesquisa Operacional de forma holística.			
12. GRAU DE SIGILO: (X) OSTENSIVO () RESERVADO () SECRETO			