



UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS

MARCELO ZAMPIER **BUSSMANN**, Cel Av

**Gestão do Conhecimento no Curso de Ensaio em Voo da FAB como  
ferramenta do desenvolvimento organizacional**

Rio de Janeiro  
2021



UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS

MARCELO ZAMPIER **BUSSMANN**, Cel Av

**Gestão do Conhecimento no Curso de Ensaio em Voo da FAB como  
ferramenta do desenvolvimento organizacional**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea como requisito para obtenção do Título de Mestre em Ciências Aeroespaciais. Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marta Maria Telles

Rio de Janeiro  
2021

Bussmann, Marcelo Zampier

B323      Gestão do Conhecimento no Curso de Ensaio em Voo da FAB  
como ferramenta do desenvolvimento organizacional / Marcelo  
Zampier Bussmann. – Rio de Janeiro: Universidade da Força  
Aérea, 2021.

193 f.: il., enc.

Orientadora: Marta Maria Telles.

Dissertação (mestrado) – Universidade da Força Aérea, Rio  
de Janeiro, 2021.

Referências: f. 175-183

1. Gestão do Conhecimento. 2. Curso de Ensaio em Voo.  
3. Desenvolvimento Organizacional. 4. Força Aérea Brasileira I.  
Título. II. Telles, Marta Maria. III. Universidade da Força Aérea.

CDU: 001:358.4(81)



UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS

**MARCELO ZAMPIER BUSSMANN**

**GESTÃO DO CONHECIMENTO NO CURSO DE ENSAIOS EM VOO DA FAB COMO  
FERRAMENTA DO DESENVOLVIMENTO ORGANIZACIONAL**

Dissertação aprovada pelos membros da Banca Examinadora, no dia 12 de abril de 2021, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Aeroespaciais pela Universidade da Força Aérea.

Rio de Janeiro, RJ, 12 de abril de 2021.

BANCA EXAMINADORA

---

**Prof. Dr. MARTA MARIA TELLES – UNIFA**  
Presidente da Banca Examinadora

---

**Prof. Dr. NEWTON HIRATA – UNIFA**

---

**FABIO ANDRADE DE ALMEIDA:16252290890** Assinado de forma digital por FABIO  
ANDRADE DE ALMEIDA:16252290890  
Dados: 2021.04.26 09:07:23 -03'00'

---

**Prof. Dr. FABIO ANDRADE DE ALMEIDA – IEAv**



Dedico este trabalho a todos os militares que atuam ou já atuaram na Divisão de Formação de Ensaios em Voo. A eles todo meu respeito e estima pelo que realizaram em prol da missão finalística da Força Aérea Brasileira.



## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço à FAB por ter me dado a oportunidade de participar do Programa de Pós-Graduação e permitir meu aprimoramento profissional. Da mesma forma, agradeço à Profa. Dra. Marta Maria Telles pelo enorme apoio e dedicação, que me permitiu a consecução desta pesquisa. Por fim, extendo minha profunda gratidão à minha esposa Carolina e minhas filhas, Antonela e Manoela, pela paciência, períodos de ausência e suporte para o desenvolvimento desse trabalho, assim como as pessoas que me permitiram enxergar além daquilo que eu, sozinho, não seria capaz.



## RESUMO

O conhecimento como fator competitivo foi reconhecido ainda nas décadas de 1980 e 1990. Com a transição da era industrial para a era do conhecimento, tornou-se necessário processar informações e aplicar métodos científicos no “chão de fábrica” (NONAKA; TAKEUCHI, 2008). Na década de 2000, a Gestão do Conhecimento (GC) ganhou força, a partir de publicações acadêmicas e de sua implementação por grandes empresas, com o objetivo de ganhar vantagem competitiva em um mercado cada vez mais evolutivo. Por seu papel na promoção do capital intelectual, esta dissertação discute a GC na atividade de formação de pessoal especializado na área de ensaios em voo da Força Aérea Brasileira (FAB), tendo como tema a Gestão do Conhecimento (GC) na Divisão de Formação em Ensaio em Voo (EFEV), responsável por ministrar o Curso de Ensaio em Voo-Modalidade Asa Fixa (CEV-AF). Subordinada ao Instituto de Pesquisas e Ensaio em Voo (IPEV), está localizada na cidade de São José dos Campos-SP e é uma das oito escolas reconhecidas internacionalmente pela SETP (*Society of Experimental Test Pilots*) para ministrar este curso. O objetivo geral do estudo é analisar o ambiente da EFEV, no que diz respeito à criação, manutenção, compartilhamento e difusão do conhecimento no CEV-AF, no período compreendido entre os anos de 2013 a 2019. O estudo foi desenvolvido por meio da pesquisa documental e da pesquisa de campo. A pesquisa documental consistiu no levantamento de documentos relacionados à execução do CEV-AF, a fim de identificar elementos ligados à GC. A pesquisa de campo foi executada por meio da aplicação de um Grupo Focal e de entrevistas semiestruturadas, junto a instrutores e ex-instrutores. Da pesquisa documental, observou-se que existe baixa contribuição das instruções e diretrizes da FAB e do DCTA para a promoção da GC. Apontou também que o currículo mínimo do curso figurou como o documento que mais contribuiu para a criação de novos conhecimentos, visto conter amplo conteúdo didático que exercita a capacidade analítica dos alunos e a avaliação pelos instrutores. A pesquisa de campo indicou que há elementos da GC presentes na escola, porém, conhecimentos acadêmicos e operacionais são gerenciados sem dispor de uma GC formalizada, havendo limitações nesse contexto. A socialização, a transferência e a promoção de conhecimentos são naturalmente desenvolvidas na escola, no sentido de gerir sua massa de conhecimentos para resguardar a qualidade do curso ministrado. Os componentes do ambiente organizacional, mais especificamente a alta rotatividade de instrutores, o reduzido suporte de infraestrutura e a falta de processos, contribuem para reduzir a promoção do conhecimento e o fomento à GC na escola.

**Palavras-chave:** Gestão do Conhecimento. Curso de Ensaio em Voo. Desenvolvimento Organizacional. Força Aérea Brasileira. Instrutores.



## ABSTRACT

*Knowledge as a competitive element was recognized in the middle 1980s and 1990s. The transition from the industrial era to the knowledge era, it became necessary to process information and apply scientific methods on the “shop floor” (NONAKA; TAKEUCHI, 2008). In the 2000s, Knowledge Management (KM) gained strength, from academic publications to its implementation by large companies, with the purpose of gaining competitive advantage in an increasingly evolving market. Due to its role in the promotion of intellectual capital, this dissertation discusses KM in the activity of training specialized personnel in the field of flight tests of the Brazilian Air Force (FAB), with the theme of Knowledge Management (KM) in the Training Division in Flight Tests (EFEV), responsible for teaching the Flight Testing Course - Fixed Wing Modality (CEV-AF). Subordinated to the Flight Testing and Research Institute (IPEV), it is located in the city of São José dos Campos-SP and is one of eight schools internationally recognized by SETP (Society of Experimental Test Pilots) to run this course. The general objective of this research is to analyze the EFEV environment, regarding the creation, maintenance, sharing and dissemination of knowledge at CEV-AF, between 2013 to 2019. The study was developed through documentary research and field research. The documentary research consisted of collecting documents that support the execution of the CEV-AF, in order to identify elements related to KM. The field research was carried out through the application of a Focus Group and semi-structured interviews with instructors and former instructors. From the documentary research, it was observed that there is a low contribution from the FAB and DCTA instructions and guidelines to the promotion of KM. He also pointed out that the curriculum of the course tolls as the document that most contributes to the creation of new knowledge, since it contains a wide didactic content that exercises the students' analytical capacity and instructors evaluation. The field research indicated that there are elements of KM present in the school, however, academic and operational knowledge are managed without having a formalized KM, with limitations in this context. Socialization, transfer and promotion of knowledge are developed naturally at school, in order to manage its mass of knowledge to safeguard the quality of the course. The components of the organizational environment, more specifically the high turnover of instructors, the reduced support of infrastructure and the lack of processes, contribute to reduce the promotion of knowledge and the promotion of KM in the school.*

**Keywords:** *Brazilian Air Force. Flight Test Course. Instructors. Knowledge Management. Organizational Development.*



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1: Espiral do Conhecimento .....                                     | 73  |
| Figura 2: Códigos para análise da pesquisa .....                            | 101 |
| Figura 3: Definição de relacionamentos .....                                | 102 |
| Figura 4: Consulta de resultados.....                                       | 103 |
| Figura 5: Esquematização das Categorias e Subcategorias.....                | 130 |
| Figura 6: Nuvem de palavras “código” Socialização .....                     | 132 |
| Figura 7: Nuvem de palavras “código” Transferência.....                     | 137 |
| Figura 8: Nuvem de palavras “código” Promoção do Conhecimento .....         | 143 |
| Figura 9: Nuvem de palavras “código” Ferramentas .....                      | 150 |
| Figura 10: Nuvem de palavras “código” Rotatividade e Carga de Trabalho..... | 156 |
| Figura 11: Nuvem de palavras “código” Meios Aéreos e Carga de Trabalho..... | 159 |
| Figura 12: Nuvem da palavra “código” Processo de Atualização .....          | 163 |
| Figura 13: Nuvem da palavra “código” Comportamento.....                     | 166 |



## LISTA DE QUADROS

|  |     |
|--|-----|
| Quadro 1: Processo de Atividades de Ensino para cada Subfase do CEV-AF ..... | 61  |
| Quadro 2: Extrato da Grade Curricular da Fase Básica .....                   | 62  |
| Quadro 3: Extrato da Grade Curricular da Fase de Desempenho.....             | 63  |
| Quadro 4: Extrato da Grade Curricular da Fase de Qualidades de Voo .....     | 64  |
| Quadro 5: Extrato da Grade Curricular da Fase de Sistemas .....              | 65  |
| Quadro 6: Extrato da Grade Curricular da Fase Final .....                    | 66  |
| Quadro 7: Documentos analisados quanto à GC .....                            | 90  |
| Quadro 8: Menção doc. quanto à GC - Documentos de Alto Nível (exemplo) ..... | 92  |
| Quadro 9: Atribuições da GC - Normas Reguladoras .....                       | 93  |
| Quadro 10: Atribuições da GC - Plano de Avaliação.....                       | 93  |
| Quadro 11: Atribuições da GC - Currículo Mínimo .....                        | 93  |
| Quadro 12: Participantes do GF .....   | 95  |
| Quadro 13: Exemplo Tabulação GF - Etapas da Gestão do Conhecimento .....     | 98  |
| Quadro 14: Exemplo Tabulação GF - Ambiente Organizacional.....               | 99  |
| Quadro 15: Menção da DCA 11-1/2019 quanto à GC.....                          | 105 |
| Quadro 16: Menção da PCA 11-53/2019 quanto à GC .....                        | 106 |
| Quadro 17: Menção da NSCA 80-6/2018 quanto à GC .....                        | 107 |
| Quadro 18: Atribuições das OMs do COMAER ligadas à GC no CEV-AF .....        | 108 |
| Quadro 19: Atribuições ligadas à GC – Plano de Avaliação .....               | 110 |
| Quadro 20: Currículo Mínimo 2009 .....                                       | 113 |
| Quadro 21: Currículo Mínimo 2019 .....                                       | 115 |
| Quadro 22: Tabulação GF – Manutenção do Conhecimento .....                   | 118 |
| Quadro 23: Tabulação GF - Criação do Conhecimento .....                      | 120 |
| Quadro 24: Tabulação GF - Compartilhamento do Conhecimento .....             | 121 |
| Quadro 25: Tabulação GF - Aquisição do Conhecimento .....                    | 123 |
| Quadro 26: Tabulação GF - Fatores Organizacionais.....                       | 124 |
| Quadro 27: Perfil dos Entrevistados.....                                     | 129 |
| Quadro 28: Ferramentas citadas pelos entrevistados .....                     | 151 |



## LISTA DE TABELAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabela 1: Frequência de palavras “código” Socialização .....                    | 131 |
| Tabela 2: Frequência de palavras “código” Transferência .....                   | 137 |
| Tabela 3: Frequência de palavras “código” Promoção do Conhecimento.....         | 142 |
| Tabela 4: Frequência de palavras “código” Ferramentas.....                      | 149 |
| Tabela 5: Frequência de palavras do “código” Rotatividade e Carga de Trabalho . | 155 |
| Tabela 6: Frequência de palavras “código” Meios Aéreos e Carga de Trabalho..... | 159 |
| Tabela 7: Frequência de palavras do “código” Processo de Atualização.....       | 163 |
| Tabela 8: Frequência de palavras do “código” Comportamento.....                 | 166 |



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- CEV** - Curso de Ensaio em Voo
- CEV-AF** - Curso de Ensaio em Voo - Modalidade Asa Fixa
- CEV-AR** - Curso de Ensaio em Voo - Modalidade Asa Rotativa
- CEV-EI** - Curso de Ensaio em Voo - Modalidade Engenheiro Instrumentador
- CEV-IE** - Curso de Ensaio em Voo - Modalidade Técnico Instrumentador
- CM** - Currículo Mínimo
- COMAER** - Comando da Aeronáutica
- CONSINST** - Conselho de Instrução
- COPAC** - Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate
- CPPE** - Curso de Preparação para Pilotos de Ensaio
- CPRA** - Curso de Recebimento de Aeronaves
- CTA** - Centro Técnico Aeroespacial
- DCA** - Diretriz do Comando da Aeronáutica
- DCTA** - Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
- DEPED** - Departamento de Desenvolvimento e Pesquisa
- DIPLAN** - Diretriz de Planejamento
- EAD** - Divisão Administrativa
- ED** - Estratégia de Defesa
- EEP** - Entrevistado Engenheiros de Prova
- EEV** - Divisão de Ensaio em Voo
- EFEV** - Divisão de Formação em Ensaio em Voo
- EMAER** - Estado-Maior da Aeronáutica
- EMBRAER** - Empresa Brasileira de Aeronáutica
- END** - Estratégia Nacional de Defesa
- EPD** - Divisão de Pesquisa e Desenvolvimento
- EPNER** - *École du Personnel Navigant d'Essais et de Réception*
- EPP** - Entrevistado Piloto de Prova
- ESM** - Divisão de Suprimento e Manutenção
- EST** - Divisão de Suporte Técnico
- ETPS** - *Empire Test Pilot School*
- EUA** - Estados Unidos da América
- FA** - Forças Armadas



**FAB** - Força Aérea Brasileira  
**GC** - Gestão do Conhecimento  
**GEEV** - Grupo Especial de Ensaio em Voo  
**GF** - Grupo Focal  
**IAFTPS** - *Indian Air Force Test Pilot School*  
**ICA** - Instrução do Comando da Aeronáutica  
**ICT** - Instituição de Ciência e Tecnologia  
**IN** - Instrução  
**IPD** - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento  
**IPEV** - Instituto de Pesquisas e Ensaio em Voo  
**IPT** - Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
**ITA** - Instituto Tecnológico de Aeronáutica  
**ITPS** - *International Test Pilot School*  
**MANEV** - Manual de Ensaio em Voo  
**MCA** - Manual do Comando da Aeronáutica  
**MD** - Ministério da Defesa  
**NGI** - Núcleo da Gestão da Inovação  
**NSCA** - Norma do Sistema do Comando da Aeronáutica  
**NTPS** - *Nacional Test Pilot School*  
**ODS** - Órgão de Direção Setorial  
**OM** - Organização Militar  
**PAR-V** - Divisão de Homologação e Ensaio em Voo  
**PADIN** - Padronização de Instrutores  
**PCA** - Plano do Comando da Aeronáutica  
**PND** - Política Nacional de Defesa  
**PUD** - Plano de Unidades Didáticas  
**SDA** - Subdepartamento de Administração  
**SINAER** - Sistema de Inovação da Aeronáutica  
**SETP** - *Society of Experimental Test Pilots*  
**TCLE** - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
**TI** - Tecnologia da Informação  
**USAF** - *United States Air Force*  
**USAFTPS** - *USAF Test Pilot School*  
**USNTPS** - *United States Naval Test Pilot School*



## SUMÁRIO

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b>   | 29  |
| <b>2</b> | <b>A HISTÓRIA DO ENSAIO EM VOO E O CONTEXTO ATUAL NA DEFESA</b>           | 37  |
| 2.1      | O SURGIMENTO DA ATIVIDADE DE ENSAIO EM VOO E DAS SUAS ESCOLAS DE FORMAÇÃO | 38  |
| 2.2      | A HISTÓRIA DO ENSAIO EM VOO NO BRASIL                                     | 45  |
| 2.3      | O CONTEXTO DO ENSAIO EM VOO NA ATIVIDADE DE DEFESA DO BRASIL              | 50  |
| 2.3.1    | Política Nacional de Defesa e as atividades de natureza tecnológica       | 51  |
| 2.3.2    | A atividade de ensaio em voo e a Estratégia Nacional de Defesa            | 52  |
| <b>3</b> | <b>SOBRE O INSTITUTO DE PESQUISAS E ENSAIOS EM VOO</b>                    | 56  |
| 3.1      | A DIVISÃO DE FORMAÇÃO EM ENSAIOS EM VOO                                   | 58  |
| 3.2      | O CURSO DE ENSAIOS EM VOO   | 60  |
| <b>4</b> | <b>SOBRE O CONHECIMENTO E A SUA GESTÃO</b>                                | 70  |
| 4.1      | A CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO NO PROCESSO DA SUA GESTÃO                       | 71  |
| 4.2      | A GESTÃO DO CONHECIMENTO E AS PESSOAS                                     | 76  |
| 4.2.1    | As sete dimensões da prática da gestão                                    | 78  |
| 4.2.2    | A Gestão do Conhecimento e os aspectos organizacionais                    | 83  |
| <b>5</b> | <b>O PERCURSO METODOLÓGICO</b>  | 89  |
| 5.1      | O CAMPO DA INVESTIGAÇÃO   | 89  |
| 5.2      | A PESQUISA DOCUMENTAL   | 89  |
| 5.2.1    | Os documentos selecionados  | 90  |
| 5.2.2    | A tabulação dos dados documentais   | 92  |
| 5.3      | O ESTUDO PRELIMINAR   | 94  |
| 5.3.1    | A amostra do Grupo Focal  | 94  |
| 5.3.2    | Da coleta de dados com o Grupo Focal                                      | 96  |
| 5.3.3    | A tabulação de dados do Grupo Focal                                       | 98  |
| 5.3.4    | Da entrevista semiestruturada   | 99  |
| <b>6</b> | <b>APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b>                            | 104 |
| 6.1      | DA PESQUISA DOCUMENTAL  | 104 |
| 6.1.1    | Dos documentos de Alto Nível  | 104 |
| 6.1.2    | Dos documentos de suporte ao CEV-AF                                       | 108 |
| 6.2      | DO ESTUDO PRELIMINAR  | 117 |
| 6.3      | DA PESQUISA DE CAMPO  | 128 |
| 6.3.1    | Perfil dos entrevistados e categorias investigadas                        | 128 |
| 6.3.2    | GC e sua perspectiva na EFEV  | 130 |
| 6.3.3    | Suporte à gestão  | 148 |
| 6.3.4    | O ambiente organizacional   | 154 |
| <b>7</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>   | 170 |
|          | <b>REFERÊNCIAS</b>  | 175 |
|          | <b>APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b>            | 184 |
|          | <b>APÊNDICE B - Roteiro para Aplicação do Grupo Focal</b>                 | 186 |



|   |            |
|---|------------|
| <b>APÊNDICE C - Roteiro da Entrevista Semiestruturada.....</b>                  | <b>187</b> |
| <b>APÊNDICE D - Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa.....</b> | <b>190</b> |



## 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento como fator competitivo foi reconhecido ainda nas décadas de 1980 e 1990. Com a transição da era industrial para a era do conhecimento, tornou-se necessário processar informações e aplicar métodos científicos no “chão de fábrica” (NONAKA; TAKEUCHI, 2008). Na década de 2000, a Gestão do Conhecimento (GC) ganhou força, a partir de publicações acadêmicas e da sua implementação por grandes empresas, com o objetivo de ganhar vantagem competitiva em um mercado cada vez mais evolutivo. Também foi reconhecida por outros setores da sociedade pelo seu papel na promoção do capital intelectual (NONAKA; TAKEUCHI, 2008; BAGNOLES; LONGO; QUEIROZ, 2018; PEREIRA, 2008).

Com esse enfoque, esta pesquisa relaciona-se à GC na atividade de formação de pessoal especializado na área de ensaios em voo da Força Aérea Brasileira (FAB). Por ensaios em voo entende-se “o processo de obtenção de dados num veículo operacional, protótipo ou de pesquisa, que define seu desempenho, confirma princípios de projeto ou indica o caminho para futuros desenvolvimentos” (BRASIL, 2011b, p. 7). Trata-se de uma atividade pouco conhecida do grande público, mas considerada estratégica e fundamental para que o processo de construção e certificação de uma aeronave seja dominado por completo. Implica em voar uma aeronave nos limites da sua capacidade de manobra e no limite do seu desempenho para a coleta de dados. Parte das vezes, o voo é realizado para definir este limite (FLIGHT INTERNATIONAL, 1973).

Subordinada ao Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo (IPEV), a Divisão de Formação em Ensaios em Voo (EFEV) é a instituição de ensino responsável por formar pessoal especializado nessa área. A EFEV é uma escola ligada às novas tecnologias, a novos sistemas, e a GC pode servir de ferramenta para a criação e a manutenção de novos conhecimentos na área de ensaio, visto que o ensaio em voo encapsula todo um complexo de estudos capaz de fazer uma nova aeronave voar, abordando com frequência novos problemas, naturais ao seu desenvolvimento e à evolução tecnológica.

Nesse sentido, concorda-se com Spender (2001) ao advogar que a abordagem do tema desta dissertação, baseado no conhecimento, permite que a EFEV encaminhe problemas totalmente novos e que ainda não foram cobertos pelas

técnicas atuais, o que se enquadra no processo de desenvolvimento de novas aeronaves e sistemas embarcados. Também busca desenvolver continuamente a forma como se executa o curso, como será visto no Capítulo 3.

A EFEV é a instituição de ensino responsável por executar o Curso de Ensaios em Voo - Modalidade Asa Fixa (CEV-AF), curso que forma pilotos, engenheiros e instrumentadores de ensaio para a FAB e demais Forças Singulares do país. Os militares formados nesta instituição são responsáveis por gerenciar todos os projetos de desenvolvimento, certificação, avaliação operacional e modernização das aeronaves dos três Comandos Militares do Ministério da Defesa (Marinha do Brasil, Exército Brasileiro e Aeronáutica).

Não há instituição similar na América Latina e existem apenas outras sete escolas<sup>1</sup> reconhecidas internacionalmente que ministram cursos equivalentes, cujo custo gira em torno de um milhão de dólares americanos por aluno formado. A qualidade do CEV-AF ganhou evidência a partir do ano de 2004, quando o curso foi reconhecido internacionalmente pela *Society of Experimental Test Pilots* (SETP), organização formada por pilotos e engenheiros de ensaio de toda parte do mundo, responsável pelo desenvolvimento de pesquisas relacionadas à segurança aérea e ao avanço aeronáutico.

No contexto da atividade de ensaio em voo, as organizações militares e empresas que atuam no setor aeronáutico buscam inovações na área aeroespacial, a fim de criar conceitos e metodologias de ensaio que testam a aeronavegabilidade e as novas tecnologias incorporadas aos produtos desenvolvidos. Esses atores também atuam junto aos órgãos de certificação para aprimorar as normas e regulamentos aeronáuticos, de forma a adequá-los aos novos conceitos tecnológicos. As escolas de ensaio em voo no mundo, secundariamente, também tomam parte neste processo, incrementando conhecimento ao campo das ciências aeroespaciais, pois trabalham com metodologias de ensaio que podem ser otimizadas e incorporadas à indústria aeronáutica, além de formar os futuros profissionais que irão trabalhar diretamente nesse campo.

---

<sup>1</sup> ETPS (Empire Test Pilot School - Inglaterra), USAFTPS (United States Air Force Test Pilot School - EUA), USNTPS (United States Naval Test Pilot School - EUA), EPNER (École du Personnel Navigant d'Essais et de Réception - França), NTPS (National Test Pilot School - EUA), ITPS (Empire Test Pilot School - Canadá), IAFTPS (Indian Air Force Test Pilot School - Índia)

No âmbito da FAB, a atividade de ensaio em voo é uma “Ação Complementar” à missão principal do Comando da Aeronáutica e consiste em empregar meios de Força Aérea para determinar as qualidades de voo e o desempenho de aeronaves e sistemas (BRASIL, 2012a). Assim, a atividade de ensaio em voo reveste-se de importância, pois permite que os meios da Força tenham as suas capacidades desenvolvidas em um nível adequado, de modo a contribuir para o cumprimento da sua missão institucional. Falhas nesta atividade podem causar eventual limitação operacional de seus meios, influenciar na sua eficácia durante o emprego ou incorrer em ocorrências relativas à segurança dos voos.

Este aspecto corrobora um dos pontos sensíveis da natureza do poder aeroespacial, que é a sua dependência tecnológica (BRASIL, 2012b). Assim, considerando-se que as atividades de ensaios em voo contribuem para o incremento de tecnologias na FAB, conseqüentemente, contribuem para o cumprimento da missão que lhe é atribuída.

Em uma breve contextualização, a EFEV sempre contou com os meios necessários (aeronaves, instalações e instrutores) para cumprir a grade curricular do CEV-AF, porém com o envelhecimento da frota e a realocação de aeronaves, esse cenário mudou. A fim de ilustrá-lo, toma-se como exemplo o ano de 2013, período em que três unidades do jato de treinamento básico AT-26, aeronave base do curso, foram desativados em função do seu envelhecimento e da inviabilidade logística do projeto. Com isso, o CEV-AF ficou sem os meios aéreos necessários ao suporte à instrução aérea prevista no currículo do curso. A única opção dada à EFEV, pelo comando superior, foi utilizar uma aeronave F-5 de forma compartilhada com as Unidades Aéreas, devendo essa aeronave ser operada na sede do Esquadrão.

Em função da reduzida disponibilidade dessa aeronave, concluiu-se que a partir de então, seria possível matricular apenas metade dos alunos que usualmente eram matriculados quando o AT-26 operava. Nos dois cursos subsequentes, iniciados respectivamente em março de 2015 e fevereiro de 2017, foram formados quatro pilotos e três engenheiros de ensaio, ao invés de oito pilotos e oito engenheiros como normalmente ocorria antes da desativação do AT-26. Essa redução gerou conseqüências como o reduzido quantitativo de recursos humanos formados para atuação nas atividades de ensaio, bem como no aumento das atribuições que cabem aos instrutores da EFEV.

Outro aspecto relacionado à desativação do AT-26 foi o aumento no tempo de execução do curso. Até a sua desativação, o CEV-AF era realizado em 45 semanas, geralmente de fevereiro a dezembro de um mesmo ano. Entretanto, em função da adaptação dos alunos ao F-5 e da reduzida disponibilidade da aeronave compartilhada nos esquadrões operacionais, a duração do curso foi estendida para, aproximadamente, 70 semanas, sem alterar a carga horária do curso.

É importante ressaltar que, somado à redução quantitativa de profissionais formados e ao aumento no tempo de execução do curso, o fluxo de carreira também é fator relevante nesse cenário, uma vez que implica a rotatividade de pessoal. O corpo de instrutores do CEV-AF é composto por pilotos de ensaio em voo (Oficiais Aviadores) e engenheiros de ensaio em voo (Oficiais Engenheiros) formados na EFEV que, após alguns anos de prática na atividade, retornam para compor o corpo docente. Em função da experiência prévia necessária para a realização do curso, os aviadores iniciam o CEV-AF no posto de Capitão e permanecem, em média, seis anos no IPEV. Os engenheiros, por sua vez, iniciam o CEV-AF no posto de Tenente e ficam aproximadamente 10 anos na área de ensaio em voo.

Para os pilotos instrutores, o tempo de permanência no IPEV permite o exercício da função por apenas dois cursos seguidos. Entretanto, com a redução dos recursos humanos, houve a tendência de o piloto instrutor permanecer apenas um ano no CEV-AF, reduzindo a interseção de pilotos instrutores no curso. Conseqüentemente, as condições para a troca de experiências e conhecimento foram comprometidas. Acrescente-se a isso a inviabilidade de engajar mais pilotos no CEV-AF para assumirem a função de instrutores, em função da necessidade do trabalho técnico nos demais projetos da FAB.

Essas questões inquietam este pesquisador que, em oito anos de atuação no IPEV e em quatro anos como instrutor no CEV-AF, refletiu sobre a capacidade da escola em promover seu conhecimento, a partir da percepção de não haver uma GC implementada na EFEV. Ainda, pressupõe-se que a rotatividade dos instrutores e a mudança, com relativa constância, das aeronaves que dão suporte à execução do curso, terminam por comprometer a troca de conhecimentos e exigem a frequente adequação dos conteúdos curriculares, sem uma adequada maturidade.

Em vista disso, a reflexão recai sobre a capacidade de a EFEV gerir, junto aos instrutores, o conhecimento necessário à manutenção da qualidade do corpo docente e do reconhecimento internacional. Importa nessa consideração os diferentes papéis

desempenhados pelo IPEV, como Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT), detentor de uma estrutura de esquadrão aéreo e de instituição de ensino, fatores que apontam para a complexidade quando se toma em análise a execução do CEV-AF.

Importante ressaltar que são quatro as modalidades do Curso de Ensaio em Voo: Asa Fixa (CEV-AF), Asa Rotativa (CEV-AR), Engenheiro Instrumentador (CEV-EI) e Técnico Instrumentador (CEV-IE). Nesta dissertação, a ênfase será dada ao Curso de Ensaio em Voo - Modalidade Asa Fixa (CEV-AF), visto que os recursos humanos formados neste curso atendem à maior demanda de serviços prestados pelo IPEV às necessidades da FAB. Além disso, o CEV-AF sofreu modificação significativa dos seus meios de instrução aérea, incorrendo em mudanças consideráveis para adaptar a instrução aérea e um esforço para o compartilhamento do conhecimento necessário nesta adaptação. Assim, as demais modalidades podem servir de base para futuras pesquisas sobre o tema.

O universo da pesquisa é constituído pelos instrutores do CEV-AF, sendo, estes, pilotos de ensaio e engenheiros de ensaio em voo. Para delimitar o estudo, os participantes da pesquisa são os instrutores que fizeram parte do corpo docente da escola no período compreendido entre os anos de 2013 a 2019, e os documentos pesquisados válidos neste mesmo período. Esse recorte temporal se deu em função da necessidade de verificar os impactos após a mudança nas aeronaves do curso aliada à possibilidade de acesso a amostra de instrutores que participaram desse processo.

Nas mudanças ocorridas, foi observada a necessidade de processos para gerir o conhecimento que a escola possuía para adaptar o que era necessário e para criar novos conhecimentos de forma que o curso pudesse ser realizado sem degradar o nível de formação do corpo discente. Assim, os processos associados à gestão do conhecimento podem compor a pesquisa, pois contribuem com a missão da EFEV.

Neste contexto, a questão problema que se coloca é a seguinte: Como a gestão do conhecimento é empregada na Divisão de Formação em Ensaio em Voo (EFEV), de forma a garantir a criação, a manutenção, o compartilhamento e a difusão do conhecimento entre os instrutores do Curso de Ensaio em Voo, Modalidade Asa Fixa (CEV-AF)?

Para guiar a busca pela resposta a este problema, foram formuladas as seguintes questões norteadoras:

a) Como vem ocorrendo, entre os instrutores, a transmissão dos conteúdos ministrados no CEV-AF e a constituição de novos conhecimentos?

b) Quais ferramentas são utilizadas para gerir esse conhecimento?

c) Como os instrutores avaliam o processo de gestão do conhecimento no CEV-AF, considerando o ambiente organizacional em que o curso está inserido?

Nesse sentido, o objetivo geral do estudo é analisar o ambiente da Divisão de Formação em Ensaio em Voo (EFEV), no que diz respeito à criação, manutenção, compartilhamento e difusão do conhecimento no Curso de Ensaio em Voo - Modalidade Asa Fixa (CEV-AF), no período compreendido entre os anos de 2013 a 2019. Para tanto, foram definidos os seguintes objetivos específicos: 1) identificar as variáveis que influenciaram a gestão do conhecimento no CEV-AF no período de 2013 a 2019; 2) identificar as ferramentas e os métodos empregados pela EFEV para criação, compartilhamento e difusão do conhecimento no CEV-AF; e 3) examinar o ambiente organizacional da EFEV, relativo à gestão do conhecimento, junto aos instrutores do CEV-AF.

Não foram encontrados trabalhos anteriores relacionados especificamente à GC na EFEV. Follador e Trabasso (2016) fizeram um levantamento sobre a GC na área de ensaio em voo da FAB, porém o mesmo não abordou aspectos relacionados à atividade de formação no CEV-AF. Entende-se que a identificação dessa lacuna concorre para a relevância do estudo ora proposto, além da motivação já descrita neste Capítulo.

Pedro e Quinteiros (2012, p.1) realizaram um estudo com o objetivo de analisar a atuação do IPEV no setor aeronáutico brasileiro e, segundo esses autores, a EFEV “[...] forma profissionais qualificados e coloca o país em destaque com as demais nações que desenvolvem atividades de ensaios em voo”.

De forma paralela, a evolução dos sistemas aeronáuticos levou a Escola de Ensaio em Voo da Força Aérea Americana (USAF Test Pilot School - USAFTPS) a questionar sua metodologia de ensino, considerando a alta tecnologia embarcada nos sistemas aeronáuticos (MONTES et al., 2018). O questionamento demonstra o interesse pela identificação do conhecimento necessário à formação dos alunos e aponta para a importância do tema.

Tal é a relevância para a FAB, que a Concepção Estratégica da Força Aérea - Força Aérea 100 (BRASIL, 2018c, p. 35) faz menção quanto à importância da gestão do conhecimento para atingir a transformação operacional almejada:

A maior transformação a ser conquistada pela FAB deverá ocorrer no campo dos recursos humanos, conforme destacado em tópico mais adiante desta concepção. Associado aos recursos humanos está a gestão do conhecimento [...]

Este estudo se insere na área de concentração “Poder Aeroespacial e Pensamento Político-Estratégico Contemporâneo” e à linha de pesquisa “Poder Aeroespacial Brasileiro, Segurança Internacional e Defesa Nacional”, indo ao encontro do núcleo temático “Ensino de Defesa e Capacitação dos Recursos Humanos das Forças Armadas”, por tratar da gestão do conhecimento relacionada à formação de pessoal especializado, que atua diretamente no desenvolvimento de aeronaves e sistemas d`armas, meios que instrumentalizam a Força Aérea para o cumprimento de sua missão institucional. Entende-se que a qualidade da formação dos recursos humanos na área de ensaio em voo coopera para o fortalecimento do poder aeroespacial brasileiro.

Com este contexto, a relevância da pesquisa consiste em assegurar que a EFEV mantenha a capacidade de formar recursos humanos da área de ensaio em voo com qualidade e em consonância com a evolução tecnológica do campo aeronáutico. Espera-se que a FAB possa contar com profissionais qualificados para atuarem no desenvolvimento de aeronaves e sistemas que contribuam com a capacidade de realizar as ações previstas na sua doutrina. Pretende-se, com o estudo, fornecer dados que subsidiem a adequação da GC na EFEV para a manutenção da qualidade do ensino destinado à formação do capital humano que desempenha a atividade de ensaios em voo.

Considerando a temática, esta dissertação foi estruturada em 7 Capítulos. O Capítulo 1 introduz o tema, possibilitando uma visão geral ao leitor sobre o contexto da pesquisa, a inquietação do pesquisador e como o trabalho está estruturado.

O Capítulo 2 traz o histórico e as origens da atividade de ensaio e mostra como esta atividade está inserida no contexto da defesa do território nacional e sua aproximação com as diretrizes preconizadas na Política Nacional de Defesa (PND) (BRASIL, 2017) e na Estratégia Nacional de Defesa (END) (BRASIL, 2017).

Para situar o leitor no contexto da pesquisa, a estrutura do IPEV, sua missão e suas capacidades são descritas no Capítulo 3, englobando a descrição pormenorizada da EFEV, onde as atividades acadêmicas são realizadas.

Trazendo como fonte de referência principal, o Capítulo 4 aborda a GC, tomando por base a teoria de Nonaka e Takeuchi (2008), para os quais a sua criação

se dá em um processo contínuo, que deve ser transmitido a toda a organização e incorporado em ferramentas, produtos, serviços, tecnologias e sistemas, de forma a perpetuar as modificações, bem como novos conhecimentos.

O Capítulo 5 aborda a metodologia utilizada com a descrição do caminho trilhado pelo pesquisador para chegar aos resultados alcançados. Neste capítulo está descrita a metodologia da pesquisa documental, do estudo preliminar aplicado aos instrutores da EFEV por meio da técnica de Grupo Focal (GF) e da pesquisa de campo, que foi operacionalizada através de uma entrevista semiestruturada.

O Capítulo 6 traz a discussão dos resultados obtidos na pesquisa documental, no GF e na pesquisa de campo, por meio da entrevista semiestruturada com instrutores e ex-instrutores do CEV-AF.

O Capítulo 7 traz as conclusões da pesquisa, onde é possível verificar como a GC é aplicada na EFEV para manter a excelência da formação dos pilotos e engenheiros de ensaio em voo da FAB e suas contribuições no processo de criação e manutenção do conhecimento.

Para situar o leitor no contexto do ensaio em voo, o Capítulo 2 traz o seu histórico no contexto mundial e nacional, assim como seu enquadramento na política e na estratégia de defesa do país.

## 2 A HISTÓRIA DO ENSAIO EM VOO E O CONTEXTO ATUAL NA DEFESA

A história do ensaio em voo se mistura com o próprio desenvolvimento da aviação no início do século XX. Porém, antes de recapitular as origens da atividade de ensaio, é importante destacar o que esta atividade representa. Hallion (1988, p. xvi, tradução nossa) descreve em seu livro - *Test Pilot: The Frontiersmen of Flight* – as características da atividade e sua relação com os usuários e operadores:

[...] toda vez que qualquer um de nós voa como tripulante ou passageiro, seguimos na esteira do piloto e dos engenheiros de ensaio em voo, que já haviam feito isso antes. Eles tiveram que adquirir e comprovar, por meio de um conhecimento científico detalhado, aquilo que os projetistas utilizaram na construção da aeronave, a qual confiamos. Eles passaram milhares de horas testando as aeronaves em voo, para que possamos voar com confiança. Eles escolheram checar as expectativas dos engenheiros e redigir as informações que os pilotos e as equipes de voo precisam saber para operar suas aeronaves. Acima de tudo, eles demonstraram, em voo real, as ideias idealizadas nas pranchetas, longe das condições estáticas dos laboratórios. E eles seguem as particularidades de uma longa e nobre tradição, pois os voos de ensaio de novas aeronaves, seus sistemas e seus novos conceitos são tão antigos quanto o próprio voo.

Como já descrito no Capítulo 1, o Ensaio em voo, por definição, implica voar uma aeronave nos limites da sua capacidade de manobra e no limite do seu desempenho para a coleta de dados. Parte das vezes, o voo é realizado para definir este limite (FLIGHT INTERNATIONAL, 1973).

A despeito do rápido avanço das tecnologias para a criação de aeronaves remotamente pilotadas que possam substituir as aeronaves atualmente em operação, ainda não se vislumbra alguma máquina voadora para o transporte de centenas de passageiros sem que haja um responsável por sua operação a bordo. Assim, para que o leitor tenha uma base sobre o que a atividade de ensaio em voo representou na história da aviação, e ainda representa, segue um retrospecto de como a atividade surgiu e como ela foi estruturada ao longo do tempo, baseada em princípios, hoje fundamentados, de gestão de conhecimento. Em função da especificidade do tema e de haver pouca literatura disponível que aborde o assunto, este Capítulo traz a visão histórica de Hallion (1988) sobre o tema, com complementos específicos de outros autores.

## **2.1 O surgimento da atividade de Ensaio em Voo e das suas escolas de formação**

Estudos mostram que a pesquisa no campo da aeronáutica e seus ensaios são processos vitais para a aviação. Desde as primeiras tentativas para alçar o voo, os pioneiros na área tiveram dificuldades em entender a sua dinâmica para construir engenhos que pudessem se sustentar e ser controláveis no ar por meios próprios. O fim do século XIX e o início do século XX foram marcados por inúmeros esforços no desenvolvimento de balões, planadores e aeronaves.

Do inglês George Cayley (1773-1857) ao alemão Otto Lilienthal (1848-1896), inúmeros estudos, experimentos e iniciativas de entusiastas contribuíram para o desenvolvimento da aeronáutica, incluindo o desenvolvimento de túneis de vento rudimentares que permitiam averiguar o comportamento de aerofólios rudimentares. Ao final do século XIX, Lilienthal publicou tabelas com dados de diversos tipos de aerofólios e iniciou uma dezena de projetos, sendo considerado o primeiro piloto de ensaio da história (HALLION, 1988). Construiu 18 tipos de planadores, realizando testes de voo a partir de morrotes, alguns construídos para este fim, com o intuito de permitir seus testes que somaram mais de 2.500 voos planados.

Com o fracasso de alguns testes, Lilienthal reconheceu os riscos dos ensaios e tomou medidas para sua proteção, como a inserção de um arco de madeira à frente da sua posição de pilotagem a fim de amortecer eventuais impactos. Ele reconhecia que os riscos deveriam ser assumidos para o avanço da aviação. De fato, no voo do seu planador nº18, em agosto de 1896, Lilienthal sofreu uma rajada de vento que levou a perda de sustentação do planador e à sua queda. O grave acidente fez com que o primeiro piloto de ensaio sofresse uma fratura na coluna, levando-o à morte um dia após a queda (HALLION, 1988).

A despeito de vários outros entusiastas terem realizado inúmeras tentativas para desenvolver aeronaves que voassem por seus próprios meios, entre eles o francês Octave Chanute e o americano Samuel Langley, foram os irmãos Wilbur e Orville Wright que conseguiram realizar os primeiros voos controlados, sendo esses inicialmente catapultados. Em 17 de dezembro de 1903, em seu primeiro voo, Orville voou por 120 pés de distância durante 12 segundos com o Wright Flyer, um modelo com aproximadamente 12 metros de envergadura, pesando 274 quilos, equipado com um motor de 12 cavalos-força. Na sua quarta tentativa do dia, após alternar suas

funções como piloto e observador, Wilbur conseguiu voar durante 59 segundos, por uma distância de 852 pés e a uma altura de três metros após ser catapultado sobre um sistema de trilhos (HALLION, 1988).

A dificuldade técnica de se chegar a estes resultados é descrita por Hallion (1988) quando os irmãos Wright tentaram realizar um voo com um planador rebocado, havendo insucesso no experimento por falta de estabilidade em voo da pretensa aeronave. Segundo o autor, após experimentar os fracassos sucessivos que ocorreram em meados de outubro de 1900, apenas três anos antes do primeiro voo do Wright Flyer, Wilbur declarou que ninguém conseguiria voar nos próximos 100 anos.

Hallion (1988) descreve que a diferença entre os irmãos Wright e os demais pesquisadores, estudiosos e entusiastas, era a metodologia e a análise científica com que tratavam os problemas relacionados aos voos, havendo um esforço para buscar respostas de engenharia para estes problemas e desafios. Essa forma de trabalhar as informações já mostrava a importância de gerir os poucos conhecimentos aeronáuticos da época para se obter sucesso no voo controlado. Como exemplo, tabelas de sustentação definidas por Lilienthal foram estudadas e corrigidas pelos irmãos Wright (HALLION, 1998). O autor complementa que se não fosse o interesse pelo voo experimental, eles provavelmente teriam sucumbido como seus predecessores. Ainda, eram reconhecidos por ter boas habilidades na pilotagem de aeronaves, assim como até hoje os pilotos de ensaio são avaliados na sua seleção.

A partir do ano de 1903, houve um esforço de diversos inventores, pesquisadores e entusiastas para desenvolver aeronaves e, em especial, outra personalidade, que contribuiu decisivamente para o desenvolvimento da aviação, foi Alberto Santos-Dumont. Apesar do seu lendário voo com o 14bis, em outubro de 1906, o brasileiro já havia feito seus testes com a aeronave acoplada ao balão nº14, em julho daquele ano, para testar a estabilidade do aparelho. Segundo Hoffman (2004), as invenções de Santos-Dumont eram realizadas por meio de uma série de testes, com base no bom senso e na experiência. Santos-Dumont tinha como base conhecimentos tácitos que o levaram ao feito histórico. Ainda, o próprio inventor fazia seus ensaios em voo, pois sua ética o impedia que outros se arriscassem.

No dia 23 de outubro de 1906, Santos-Dumont realizou o primeiro voo do mais pesado que o ar impulsionado por meios próprios, após testes e ensaios, nos dias 23 de agosto e 30 de setembro daquele ano. Neste período, o inventor fez tentativas e

correções na aeronave para buscar um voo sustentado, inclusive causando avarias que necessitaram semanas para serem corrigidas (HOFFMAN, 2004). Em 1909, Santos-Dumont apresentou ao mundo a aeronave nº 20, chamada “Demoiselle”, considerado o primeiro avião esportivo do mundo.

As constantes pesquisas e invenções e os avanços tecnológicos da época geraram saltos significativos para a aviação com anseios ao uso militar. Ainda em 1909, vislumbrando usar o avião como arma de guerra, o exército americano criou o primeiro centro de treinamento, pesquisa e desenvolvimento em um local situado a doze milhas de Washington D.C., chamado College Park. Neste centro, os irmãos Wright foram os responsáveis por iniciar as atividades de treinamento dos dois primeiros pilotos militares americanos (HALLION, 1988). Esse centro foi a primeira iniciativa governamental americana para que o conhecimento sobre aeronáutica fosse concentrado e desenvolvido com um viés militar, numa espécie de gestão do conhecimento aeronáutico, conforme as descrições de Hallion (1988).

Em College Park, vários avanços foram feitos, resultando em diversas quebras de recordes em distâncias percorridas e altitudes atingidas pelas aeronaves desenvolvidas. No local, eram verificadas as possibilidades de emprego dessas aeronaves e suas capacidades de operação. Ao final de 1911, foi realizado o primeiro pouso noturno e, em 1º de junho de 1912, foi atingido o recorde de altitude com a marca de 6.540 pés. No entanto, as descobertas traziam os desafios e sacrifícios para o domínio do ar. Em 11 de junho de 1912, o piloto de teste Al Welsh morreu ao ser incapaz de recuperar sua aeronave Wright Tipy C Scout, durante um mergulho (HALLION, 1988).

Assim como o exército americano suportava o desenvolvimento da aviação militar, a marinha americana também criou seus centros de pesquisas em Annapolis e San Diego, com o objetivo de desenvolver meios aéreos para aplicações no ambiente naval. Na Inglaterra, as atividades iniciaram-se no centro de pesquisas e ensaios em voo, situado em Farnborough e, posteriormente, em Martlesham. Nestas localidades concentravam-se os conhecimentos para o desenvolvimento das aeronaves inglesas. Em Farnborough, Edward Teddy Busk, formado em Crambridge com honras, tornou-se engenheiro e piloto de ensaio por ter qualificações que o levaram a testar aeronaves desenvolvidas naquele centro. Busk introduziu metodologias científicas de ensaio em voo, dentre outros motivos, para reduzir os riscos envolvidos no desenvolvimento das aeronaves à época (HALLION, 1988).

Em Martlesham, Inglaterra, Henry Tizard foi outro cientista que incorporou métodos padronizados para a avaliação do desempenho de aeronaves, numa tentativa de padronizar e direcionar os esforços e o conhecimento. Tizard reconheceu a importância de ter pilotos bem treinados, e com inclinação científica para avaliar as novas aeronaves, e procurou transmitir esses valores aos pilotos que conduziam os ensaios em Martlesham (HALLION, 1988). Esse processo de socialização já demonstrava em Tizard a preocupação com o compartilhamento do conhecimento em benefício da atividade.

No ano de 1918, a indústria aeronáutica civil também reconheceu a importância de incluir pilotos de ensaio no seu corpo de profissionais. Assim, os projetistas assumiram a necessidade de ter pilotos que, além de terem boa capacidade psicomotora, deveriam trabalhar e falar a mesma língua dos engenheiros, ou seja, tinham que ser pilotos habilidosos e possuir credenciais técnicas sólidas. Logo surgiram três tipos de pilotos na indústria aeronáutica civil e militar: os pilotos de pesquisa, responsáveis por adquirir dados relevantes para a comunidade aeronáutica; os pilotos de ensaio corporativos, responsáveis por testar as aeronaves produzidas pela indústria aeronáutica; e os pilotos de ensaio operacionais, responsáveis por desenvolver o emprego de aeronaves aos requisitos e necessidades militares (HALLION, 1988).

Segundo Hallion (1988), a partir da tipificação dos profissionais, foram definidos três campos de especialização em ensaios em voo, havendo diferenças significativas nas competências necessárias para realizar as atividades. Enquanto alguns pilotos eram excelentes demonstradores de requisitos e especificações em apoio ao desenvolvimento, outros pilotos tinham forte fundamento de engenharia e eram especializados em analisar as aeronaves quanto à sua estabilidade e qualidades de voo. E ainda havia um grupo de pilotos especialistas em levantar os dados de desempenho da aeronave, mapeando a sua capacidade de subida, voo de cruzeiro, descida e performances de decolagem e pouso. Essa dispersão de conhecimentos mostrou a complexidade da atividade e a diversidade de áreas de conhecimento circulante no setor.

Ainda na década de 1920, por não haver um programa de formação de pilotos de ensaio, os mesmos aprendiam a partir da familiarização com os procedimentos e métodos realizados. Nessa época, começaram a surgir os primeiros traços da atividade, e que permanecem até hoje. A fim de haver uma melhor organização das

tarefas a serem executadas, os engenheiros começaram a conceber programas de ensaio em voo que deveriam ser seguidos na qualificação de uma aeronave (HALLION, 1988). Os programas de ensaios já eram o resultado da consolidação do conhecimento da área e mostravam-se como sendo o produto da externalização do conhecimento - segunda fase da GC definida por Nonaka e Takeuchi (2008), conforme discutido no Capítulo 4 deste trabalho.

Nesses programas havia informações sobre período de adaptação do piloto à aeronave, tipo de instrumentação necessária, instruções para a calibração dos sensores instalados, perfis dos voos necessários, dados a serem observados, condições de voo para a observação dos dados, tolerâncias de parâmetros de voo para a coleta das informações, enfim, todos os dados relevantes para que os objetivos da engenharia fossem atingidos. Além disso, os programas de ensaio traziam informações importantes relacionadas à segurança dos voos e dos pilotos. Apesar da aparente imprudência na realização dos voos em aeronaves ainda desconhecidas na década de 1920, a preocupação em voar próximo ao campo de pouso, sob condições visuais e com a presença de um observador para anotar os dados de voo era uma constante (HALLION, 1988).

A profissionalização dos pilotos de ensaio acompanhou o rápido avanço da tecnologia aeronáutica. Ao final da década de 1920, os serviços militares e a indústria aeronáutica estavam publicando guias para a execução dos voos de ensaios. Um desses guias, chamado *A Manual of Flight Test Procedure*, influenciou a comunidade de pesquisa e ensaio. Escrito por Willian Gerhardt e Lawrence Kerber, o manual foi publicado em 1927 pelo Departamento de Pesquisa e Engenharia da Universidade de Michigan e definia vários procedimentos. Dentre esses passos estavam a confecção de um programa de ensaio, o tratamento dos dados coletados, a determinação e eliminação de erros, as técnicas de ensaio de performance, a avaliação dos componentes da aeronave, a preparação de protótipos para o voo e a instalação e calibração da instrumentação (HALLION, 1988). A criação de manuais e guias de ensaio nessa década já se mostrava como uma evolução dos conhecimentos anteriores e compunha uma espécie de processo de combinação do conhecimento, sendo criados novos conhecimentos - terceiro passo do processo da GC definida por Nonaka e Takeuchi (2008).

Nessa época, engenheiros e pesquisadores reconheciam a importância do treinamento dos pilotos de ensaio. Como exemplo, motivado por esta questão, o

tenente Barksdale, piloto de ensaio do exército americano, preparou um curso para o treinamento dos futuros propensos pilotos de ensaio, em maio de 1926, na base aérea de McCook. Seu manual, intitulado *Flight Test of Aircraft*, descrevia o seguinte:

O objetivo do curso é primariamente ensinar um método sistemático de testar uma aeronave e seus equipamentos em voo. Pretende-se desenvolver a habilidade de se analisar o comportamento, possibilidades, limitações da aeronave e seus equipamentos, distinguindo-os dos demais ensaios de desempenho. Aeronaves de vários tipos serão estudadas quanto a seus equipamentos, controles, motorização, funções, etc. Após uma série de voos, serão realizadas avaliações para determinar se a aeronave cumpre as funções para as quais ela foi projetada e para levantar todas as demais informações pertinentes. As informações requeridas serão registradas numa tabela padronizada em formulário, que consiste de sete páginas (HALLION, 1988, p.108-109, tradução nossa).

Em 1929, os observadores aeronáuticos puderam notar, com grande satisfação, o avanço da indústria aeronáutica tais como navegação rádio, voos por instrumentos, serviço de linhas aéreas e transporte de passageiros, projetos refinados para grandes velocidades, conhecimento em estruturas e seus requisitos, desenvolvimento de aeronaves para uso militar e operação a partir de navios aeródromos. Segundo Hallion (1988), de fato, a aviação percorreu um longo caminho, promovido em grande parte pela habilidade, dedicação e, às vezes, o sacrifício de pilotos de ensaio e pesquisadores aeronáuticos para agregar cada vez mais, novos conhecimentos nessa área.

Na década de 1930 ainda havia muitos desafios à frente: voar na estratosfera; desenvolver aeronaves civis e militares práticas, econômicas e confiáveis; atender as demandas do voo em alta velocidade com novos perfis aerodinâmicos; e desenvolver motores mais potentes. Cyril Uwins, um piloto de ensaio inglês renomado, expressou o desenvolvimento aeronáutico em seu discurso na Sociedade Aeronáutica Inglesa, em maio de 1929: “o voo de ensaio tem suas grandes atrações e, ocasionalmente, seus momentos de ansiedade, mas é o ramo da aviação em que se aprecia em primeira mão o quanto ainda precisamos aprender” (HALLION, 1988, p. 110).

Conforme descreve Hallion (1988), durante a Segunda Guerra Mundial, as pesquisas na área de aeronáutica se expandiram rapidamente, havendo o crescimento dos centros de estudos e pesquisas na área. Em 1943, a marinha americana transferiu seu centro de pesquisas, sediado em Anacostia, para Patuxent River e o exército americano mudou seu centro de Wright Field para Muroc, na Califórnia. Em ambos os casos, houve a necessidade de expansão das instalações para atender à nova performance das aeronaves, assim como o afastamento dos

centros urbanos, a fim de manter o sigilo dos projetos e reduzir a chance de acidentes sobre áreas populosas. Esses novos centros funcionaram como catalisadores do conhecimento aeronáutico militar.

Uma das questões que surgiu nessa época era como reconhecer um piloto de ensaio que tivesse habilidades aceitáveis para a atividade, uma vez que já se sabia quais aptidões um piloto deveria ter, tais como, habilidade de voo, medida de senso comum, conhecimento profundo em princípios técnicos, dentre outros. No entanto, havia dificuldade em fazer com que pilotos, engenheiros e pesquisadores falassem a mesma língua, principalmente quando se tratava de estabilidade e controle das aeronaves. Allen Wheeler, um almirante da marinha inglesa e piloto de ensaio, responsável pelo centro de pesquisas e testes em Boscome Down, relatava histórias que mostravam o problema de avaliar uma aeronave de forma apropriada, considerando a interpretação dos pilotos, mesmo já estando ao final da década de 1940 (HALLION, 1988).

Os pilotos que chegavam em Boscome Down detinham conhecimento operacional, mas não sabiam traduzir os problemas encontrados nas aeronaves em desenvolvimento para que os engenheiros pudessem corrigi-las. Assim, para haver uma padronização na formação dos pilotos de ensaio, foi criada, no ano de 1943, a *Empire Test Pilot School*, escola de ensaio em voo inglesa, localizada na cidade de Wiltshire. Mais tarde, em 1945, a marinha e o exército americanos também criaram suas escolas de ensaio com o mesmo propósito, respectivamente em Patuxent River e Wright Field.

A formalização institucional do piloto de ensaio e a criação das escolas, somadas ao estabelecimento de uma sólida tradição acadêmica representaram uma evolução significativa na área do voo experimental na década de 1940 e contribuíram para o avanço das atividades aeronáuticas (HALLION, 1988). A escola tinha a função de transformar em tácito, os conhecimentos já explícitos para que os pilotos operacionais fossem capazes de avaliar as aeronaves em desenvolvimento de forma padronizada e com um olhar de engenharia. Nonaka e Takeuchi (2008) definem esse processo da GC como internalização, conforme tratado no Capítulo 4.

No Brasil, a atividade de ensaios em voo iniciou-se junto com o pioneirismo de Santos Dumont. Porém, o avanço da indústria aeronáutica e, com ela, a necessidade de realizar ensaios em voo no Brasil somente se materializou a partir da década de 1950, com a consolidação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), com os

projetos realizados no Centro Técnico Aeroespacial (CTA) e a criação da Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER), conforme será visto a seguir.

## 2.2 A História do Ensaio em Voo no Brasil

A atividade de ensaio no Brasil iniciou com certa informalidade a partir de testes de planadores nacionais, ainda na década de 1940, desenvolvidos no Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), em São Paulo, e em aeroclubes no interior desse estado. Engenheiros e pilotos, dentre eles, Silvío Oliveira, o húngaro Joseph Kovács, Acácio M. de Oliveira Neto e José Carlos Neiva contavam com material técnico estrangeiro para construir e testar os planadores a fim de averiguar suas características de voo e a possibilidade de comercializá-los em território nacional (HISTÓRIA..., 2005).

No âmbito do Ministério da Aeronáutica, criado em 1941, a atividade de ensaios iniciou-se no CTA para demonstrar as qualidades de voo dos planadores desenvolvidos à época, tendo como base as teorias e práticas de ensaio que eram ministradas no ITA. Naquela época, havia uma matéria relacionada ao ensaio em voo no quinto ano do Curso de Engenharia Aeronáutica do ITA, onde se aprendia a prática dos testes necessários para avaliar se os projetos atendiam às especificações teóricas (HISTÓRIA..., 2005). Essa matéria foi criada em 1961, formando a primeira massa crítica de engenheiros que, mais adiante, suportou os ensaios do projeto IPD-6504<sup>2</sup> (SANTOS, 2017).

Com a formação contínua de engenheiros no ITA, vários projetos aeronáuticos foram realizados, porém dois destes projetos tiveram grande relevância no CTA e sinalizaram para a importância da atividade de ensaios. Uma primeira tentativa seria feita com o Convertiplano (aeronave de decolagem vertical), que não chegou a ser ensaiado em voo em função de limitações técnicas dadas pelos seus motores, o que impediu seu desenvolvimento por completo e impossibilitou os testes em voo.

Em 1954 foi concebido um projeto de helicóptero no CTA, batizado de Beija-Flor, que realizou uma série de voos de ensaio, a maioria com o Capitão Piva, para o desenvolvimento do protótipo. Porém, este projeto foi encerrado em 1965 em função

---

<sup>2</sup> IPD-6504 foi o nome inicial dado ao projeto da aeronave Bandeirante, produzida no CTA. O designativo significava que aquele era o projeto nº4 do IPD, de 1965 (FISCHETTI, 2011).

de dois acidentes, o último deles destruindo um dos protótipos completamente, fato que inviabilizou a continuação do seu desenvolvimento. Os recursos do projeto Beija-Flor foram redirecionados pelo Major Ozires Silva para um novo projeto, um avião de transporte de 16 lugares, mais tarde conhecido como Bandeirante (HOUNSFIELD, 2008).

Ressalta-se que, até então, não havia normas para a formação dos pilotos que exerciam a atividade de ensaio no Brasil, o que propiciava algumas lacunas técnicas, entre elas, a pouca importância dada para a instrumentação das aeronaves e a aplicação de técnicas de ensaio com base apenas em literatura (HISTÓRIA..., 2005).

Paralelamente, a Indústria Neiva despontou na área de aeronáutica com o desenvolvimento de planadores e das aeronaves Regente e T-25 Universal. Naquela empresa haviam pilotos como o Sr. Acácio M de Oliveira Neto que, além de outros pilotos contratados, fazia os voos de ensaio apenas baseado na própria experiência de voo e em publicações obtidas no exterior que continham os princípios e as técnicas de ensaio (HISTÓRIA..., 2005). Até esse momento, não havia expertise de criação de conhecimento sobre o tema no país.

Contudo, da década de 1960, a criação da Divisão de Homologação e Ensaio em Voo no CTA (PAR-V), idealizada pelo Coronel Piva e pelo Coronel Luiz Carlos Vieira, alavancou a necessidade do rigor técnico nas atividades realizadas e a consequente melhoria na formação dos seus pilotos de ensaio. Ainda no final de 1963, houve a publicação do Manual de Ensaio em Voo (MANEV) para buscar uma padronização das equipagens de ensaio na demonstração da qualidade dos produtos aeronáuticos produzidos no CTA, com vistas a uma possível exportação (HISTÓRIA..., 2005). A criação dessa Divisão serviu como um local central do conhecimento sobre ensaio em voo e alavancou novos conhecimentos com a publicação de manuais e normas que balizassem a atividade no CTA.

Em 1965, com a autorização do Ministro da Aeronáutica, o CTA deu início ao desenvolvimento do Bandeirante. Dentro das ações estratégicas montadas para a execução dos objetivos desse projeto, o Major Aviador Mariotto e o engenheiro Michel Cury foram enviados à França a fim de realizarem o curso de piloto e engenheiro de ensaio em voo, respectivamente, na escola francesa de ensaios (CABRAL, 2010), feito que marcou a primeira formação de um piloto de ensaio brasileiro em uma escola de formação especializada. A importância da formação do Major Mariotto para o projeto Bandeirante foi reconhecida pelos engenheiros que desenvolveram a

aeronave, posto que, logo no primeiro voo, Mariotto observou deficiências nas qualidades de voo da aeronave na configuração de pouso, dando orientações para as devidas correções aos engenheiros do projeto (SILVA, 2002).

No entanto, com a morte do Major Mariotto, durante um voo de ensaio de parafuso da aeronave Uirapuru, exatos cinco dias após ter realizado o primeiro voo do Bandeirante, os voos seguintes foram feitos pelo piloto e engenheiro Ozires Silva, coordenador do projeto que, mesmo sem a formação institucional em ensaios, foi responsável por essa tarefa em função da necessidade do programa (HISTÓRIA..., 2005). Esse acontecimento mostrou a importância de pessoas qualificadas com o devido conhecimento para realizarem os ensaios em voo do Bandeirante, pois sem o Maj Mariotto, houve muitos questionamentos sobre a continuação do projeto IPD-6504 e os riscos inerentes por não haver mais pilotos com formação específica em ensaios (SILVA, 2002).

Com o advento da Embraer, em 1969, houve uma coordenação governamental para que a empresa construísse aeronaves para a FAB. Assim, para dar continuidade à formação de novos pilotos, o então Tenente Coronel Cabral foi enviado aos EUA para realizar o curso, graduando-se em 1972. Após formado, Cabral seguiu para a Embraer e realizou o primeiro voo de várias aeronaves à época, participando ativamente do desenvolvimento das mesmas (HISTÓRIA..., 2005).

Sua formação foi seguida pela do Major Taveira, na França. Ao retornar ao Brasil, o Major Taveira preocupou-se em dar continuidade à formação de pilotos e engenheiros de prova para a FAB. Assim, por sua iniciativa, criou o Curso de Preparação para Pilotos de Ensaio (CPPE) em 1977, realizado no CTA, cuja finalidade era garantir uma base teórica a pilotos que não tinham curso de engenharia. Apenas os cinco primeiros pilotos enviados ao exterior haviam cursado o ITA, pois eram poucos os aviadores que solicitavam o ingresso naquela instituição para a graduação em engenharia.

Assim, o CPPE veio suprir uma necessidade de preparar pilotos, pois não haveria candidatos suficientes e com formação prévia em engenharia, pré-requisito mandatário na época. Os candidatos deveriam estar no posto de tenente ou capitão e ter experiência na aviação de caça para cursarem o CPPE e, posteriormente, serem matriculados em escolas de ensaio no exterior (SANTOS, 2017). O CPPE durava um ano e meio e continha matérias julgadas importantes para a realização da atividade

de ensaio, tais como, aerodinâmica, mecânica de voo, termodinâmica, matemática, física, entre outras (HISTÓRIA..., 2005).

Ao final do curso preparatório, alguns voos eram realizados para introduzir as práticas e técnicas de ensaio aos alunos, com o objetivo de ambientá-los à atividade prática e minimizar as chances de atrito quando da realização do curso no exterior. Para tal, o Major Taveira solicitou ao Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER) um C-95, dois AT-26 e dois T-25 para suportar a preparação dos pilotos nos treinamentos em voo, o que foi atendido no ano seguinte. Após o término do CPPE, os pilotos trabalhavam na área de ensaios em voo no CTA e aguardavam a disponibilidade de vagas das escolas no exterior (HISTÓRIA..., 2005).

Ao todo, um piloto levava de três a quatro anos entre ingressar no CTA e tornar-se um piloto de ensaios (HISTÓRIA..., 2005). Foram formados 20 pilotos de ensaio em escolas estrangeiras ao custo aproximado de 1 milhão de dólares americanos por piloto entre 1968 e 1984. Para a continuidade desse processo de formação, havia tanto a dificuldade de disponibilidade dos recursos necessários, como a de vagas para matricular os pilotos que finalizaram o CPPE nas escolas estrangeiras. Como consequência disso, vários pilotos não conseguiram realizar o curso de ensaio no exterior (HISTÓRIA..., 2005; SANTOS, 2017), o que já sinalizava para o fato de que, em algum momento, a FAB deveria ser autossuficiente na formação de seus pilotos e engenheiros de ensaio.

Em 1982, houve a criação do Curso de Preparação de Recebimento de Aeronaves (CPRA), cuja implementação se deu em função da sensibilização dos pilotos de ensaio a um acidente fatal com uma aeronave Mirage, em Anápolis, após uma manutenção de grande vulto. O CPRA proporcionou o ambiente e o espírito do grupo de pilotos e engenheiros de ensaio para a posterior criação do CEV, reunindo conhecimentos e definindo matérias acadêmicas para tal (SANTOS, 2017).

Segundo Santos (2017), o CPRA objetivava elevar o nível de conhecimento técnico para a realização de voos de recebimento de aeronaves após grandes manutenções, tomando por base a simplificação das teorias. Após essa decisão, pilotos de ensaio e pilotos que haviam terminado o CPPE mobilizaram-se para redigir os manuais e elaborar as aulas para um curso com duração de nove semanas. O primeiro CPRA foi realizado em setembro de 1982 e deu ao grupo de instrutores uma estrutura de conhecimento inicial para criar um curso de ensaios em voo no CTA.

Em função das restrições orçamentárias, ocorria de o EMAER não aprovar os cursos de ensaio no exterior propostos pelo CTA e, quando aprovados, nem sempre havia vagas disponíveis nas escolas estrangeiras (HISTÓRIA..., 2005). Assim, a criação do CEV-AF no Brasil se deu a partir de iniciativas individuais e, muitas vezes, solitárias dos pilotos que coordenaram a ida dos novos alunos para o exterior, porém, esbarrando na limitação dos recursos financeiros.

Entre os pilotos, destaca-se o Major Rosa dos Santos, que em 1983, ao dirigir-se a Brasília para coordenar a ida de um novo piloto para curso de ensaio, foi informado pelo EMAER sobre a dificuldade de suportar os gastos devidos à demanda significativa de cursos que o CTA necessitava. Assim, por sua iniciativa, fez um estudo profundo da viabilidade, das necessidades e das ações que deveriam ser tomadas para implantar um curso de ensaio no Brasil, estudo que se prolongou por vários meses (SANTOS, 2017).

A despeito dessa iniciativa, o processo formal de implantação do CEV-AF ocorreu após discussões entre o Departamento de Desenvolvimento e Pesquisa (DEPED) e o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD) sobre a montagem de um curso no Brasil. Assim, o trabalho de Rosa dos Santos foi apoiado pelo Cel. Beltri, chefe do IPD, e pelo Brigadeiro F. Cesar, que trabalhava junto ao DEPED, havendo a autorização formal para o início dos trabalhos de implantação do CEV-AF no CTA (SANTOS, 2017).

Diante desse cenário, os pilotos e engenheiros já formados prepararam o curso durante todo o ano de 1985, executando todas as ações idealizadas pelo Major Rosa dos Santos que incluíam, entre outras, redigir a documentação necessária, o currículo mínimo, as aulas, os manuais e as ordens de instrução aérea. Essa estruturação aproveitou-se da gestão dos conhecimentos da formação do CPRA, sendo a base para a formação do currículo e da estrutura do CEV-AF.

O primeiro CEV-AF ocorreu em 1986, com quatro pilotos alunos e três engenheiros alunos, e é executado até os dias atuais. Desde 1986, foram ministrados 19 cursos da modalidade asa-fixa, com a formação de 70 pilotos e 55 engenheiros de ensaio até junho de 2018 (HISTÓRIA..., 2005).

A implantação do CEV-AF permitiu ao país dispor de um grupo possuidor de capacidade crítica para ensaiar e apoiar o processo de certificação de aeronaves voltadas ao emprego militar. Com isso, a FAB incorporou às suas competências o desenvolvimento de tecnologias embarcadas, permitindo o alinhamento dessas

tecnologias à política e à estratégia de defesa do país, conforme descrito na próxima seção.

### **2.3 O contexto do ensaio em voo na atividade de defesa do Brasil**

A criação do Ministério da Defesa (MD), em 1999, permitiu que houvesse um processo de integração das Forças Armadas (FA) brasileiras. A fim de orientar as ações das Forças Singulares, em coordenação com o nível político, houve a necessidade de o MD definir as estratégias que norteassem seus passos. Assim surgiu a Estratégia Nacional de Defesa (END) (BRASIL, 2017), com diretrizes para a preparação e capacitação das FA, além de conduzir à reorganização da Indústria Nacional de Defesa.

A END (BRASIL, 2017) deriva da Política Nacional de Defesa (PND) (BRASIL, 2017), documento que estabelece diretrizes e define objetivos para o preparo e emprego da capacitação nacional, envolvendo as áreas civil e militar. Nesse sentido, ambas ressaltam em seus textos a importância do elemento tecnológico no contexto da defesa do país e apontam caminhos para atingir os objetivos políticos e estratégicos.

Como já descrito no Capítulo 1, a tecnologia guarda relação com o poder aeroespacial no contexto deste trabalho, especialmente na fase final do desenvolvimento de seus equipamentos, quando são demandadas as atividades de ensaio em voo. Para isso, o MD e a FAB têm documentos que disciplinam o ciclo de vida dos sistemas de defesa, desde a concepção até a desativação, de forma a atingir o estado tecnológico necessário para o emprego das Forças Armadas, o que permite operacionalizar meios de desenvolvimento tecnológico para o atingimento dos objetivos da END (BRASIL, 2017).

Entre os principais documentos estão: Manual de Boas Práticas para Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa (MD40-M-0) (BRASIL, 2020b), Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica (DCA 400-6) (BRASIL, 2007) e Garantia da Qualidade e da Segurança de Sistemas e Produtos no COMAER (DCA 800-2) (BRASIL, 2016a).

### 2.3.1 Política Nacional de Defesa e as atividades de natureza tecnológica

Os fundamentos da PND (BRASIL, 2017) dispõem que a defesa do país é indissociável do seu desenvolvimento, pois depende das suas capacidades instaladas. Numa visão ampla, o Poder Nacional manifesta-se por meio das expressões política, econômica, psicossocial, militar e científico-tecnológica (BRASIL, 2015). Nessa discussão, destaca-se a expressão científico-tecnológica e sua vinculação ao desenvolvimento do poder aéreo, como já observado por Douhet e Mitchell, conforme descrição de Rosa (2014). Desde a década de 1910, o componente tecnológico foi identificado como um elemento primordial no desenvolvimento das aeronaves civis e militares.

Conforme a PND (BRASIL, 2017), estrangulamentos na infraestrutura de ciência e tecnologia do país podem retardar o desenvolvimento da sua capacidade de defesa, tendo em vista que a política nacional aponta para a necessidade de avanços tecnológicos que levem ao incremento de capacidades do poder aéreo brasileiro. Dentro dessa concepção política de defesa, ações integradas nas esferas do desenvolvimento, da diplomacia e da defesa são necessárias para garantir a paz e a estabilidade nas relações internacionais.

A exploração destes três pilares (desenvolvimento, diplomacia e defesa) deve ser realizada de forma a garantir a segurança e a defesa nacional. Para isso, um dos posicionamentos da PND é o de priorizar investimentos em ciência, inovação e tecnologia relacionados a produtos de defesa com o objetivo de se obter a autonomia tecnológica do país (BRASIL, 2017).

Nesse contexto, os centros de ensaio em voo caracterizam-se como uma capacidade crítica instalada, posto que os testes de uma aeronave são necessários para averiguar o atendimento às normas vigentes, aos itens de segurança e aos requisitos contratados, além de assegurar que esteja apta ao cumprimento da missão proposta. Como exemplo, a aeronave KC-390 foi concebida com aproximadamente dois mil requisitos civis e quatro mil requisitos militares, sendo grande parte destes avaliados em voo. Sabe-se que esta aeronave faz parte da instrumentalização do MD com o objetivo de apoiar as ações que sustentam a missão da Instituição.

A ênfase desenvolvimentista também é trazida nos objetivos nacionais listados na PND (BRASIL, 2017), destacando-se, entre eles, a “promoção da autonomia tecnológica” na área de defesa, traduzida pelo estímulo à pesquisa e ao

desenvolvimento de tecnologias no próprio país, ditas autóctones, em especial às tecnologias críticas, ou seja, aquelas que não são comercializadas por outros países em função do seu grau de importância.

Nesse campo, ressalta-se a “qualificação do capital humano” para a criação de conhecimento que permita à FAB executar as ações contidas na sua Doutrina Básica (BRASIL, 2012b) e garantir que as tecnologias previstas nos requisitos estejam totalmente incorporadas nas aeronaves para propiciar o cumprimento da missão.

O frequente desenvolvimento da capacidade aeroespacial é essencial para resguardar a soberania, a defesa e os interesses nacionais. Neste sentido, eventuais restrições na área de ensaios em voo, notadamente na disponibilidade de recursos humanos, podem impactar em algum nível no desenvolvimento dos meios aéreos.

Também é possível inferir que a atividade de ensaio em voo, atende a uma postura positiva de suporte às atividades de cunho científico dentro da Força Aérea. Também corrobora a premência de manutenção dos investimentos necessários à execução das atividades, de modo a garantir a pesquisa e a formação dos recursos humanos que influenciam o desenvolvimento tecnológico do poder aéreo nacional.

Para que haja um melhor entendimento de como é possível operacionalizar a atividade de ensaio em voo para que seus produtos sejam instrumentos que suportem ou contribuam para as estratégias de defesa do país, discute-se sua relação com a END (BRASIL, 2017).

### 2.3.2 A atividade de ensaio em voo e a Estratégia Nacional de Defesa

A elaboração da END (BRASIL, 2017) está relacionada à forma como os objetivos políticos de defesa deverão ser atingidos e traduz, por meio de estratégias, o caminho mais adequado para a obtenção desses objetivos.

Num primeiro momento, a END (BRASIL, 2017) relaciona a eficácia do emprego da expressão militar ao grau de capacidade tecnológica do país, de modo que quanto maior o grau de independência, maior a liberdade da força militar em um conflito. Nesse sentido, o aparato de defesa precisa estar em consonância com as mais avançadas tecnologias, havendo, para isso, a necessidade de um desenvolvimento no estado da arte.

Outro ponto de destaque é a importância do fortalecimento da Base Industrial de Defesa. O documento preconiza a condução de pesquisas e projetos de

desenvolvimento por organizações civis e militares, estatais e privadas (BRASIL, 2017). Assim, entende-se que o papel do componente estatal é atuar no teto tecnológico, este último vinculado aos centros de pesquisas e instituições acadêmicas.

A END (BRASIL, 2017) ressalta ainda que os projetos de interesse comum devem ter seus esforços integrados, através da definição de polos que concentrem atividades acadêmicas e de desenvolvimento tecnológico. Desse modo, as atividades acadêmicas desenvolvidas devem enquadrar-se na Estratégia de Defesa (ED) - ED-4: “capacitação e dotação de recursos humanos adequadamente preparados para a consecução dos objetivos de cada organização militar” (BRASIL, 2017).

Ainda, é possível observar a aderência das atividades de tecnologia e desenvolvimento aos preceitos da END (BRASIL, 2017), pois ela fomenta diretamente o desenvolvimento dos meios aéreos, a fim de atingir um patamar tecnológico elevado com vistas ao seu emprego em conflitos armados e cenários de guerra, conforme observado na ED-16: “fortalecimento da área de ciência e tecnologia de defesa, de forma a privilegiar a produção científica com as atividades relativas ao ambiente tecnológico” (BRASIL, 2017).

Convergindo com essa estratégia, o IPEV realiza a formação de pilotos e engenheiros, atuando como centro de ensino da atividade no Brasil, diretamente na formação de recursos humanos para o desenvolvimento do ensaio em voo e da atividade aeronáutica no país (PEDRO; QUINTAIROS, 2012). A EFEV, setor responsável por essa formação, atua como um polo dentro do MD e, apesar de pertencer à FAB, forma militares para as três Forças Armadas do país que atuam diretamente na prática de pesquisas e ensaios.

As atividades relacionadas à ED-16 (BRASIL, 2017) podem ser identificadas a partir das técnicas e metodologias empregadas no ensaio em voo, capazes de prever ou confirmar que os meios aéreos e seus sistemas cumprem a missão proposta e atendem aos requisitos contratados. Um eventual não cumprimento de requisitos e perfis de missão faz com que o fabricante busque novas soluções tecnológicas.

A despeito de aparentemente haver uma distância entre a política nacional, as diretrizes estratégicas e a execução da atividade de ensaio, como já mencionado, há um direcionamento da realização de ensaios em voo em atividades previstas em documentação específica que versa sobre o ciclo de vida de aeronaves militares.

O Manual de Boas Práticas para Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa (MD40-M-0) (BRASIL, 2020b) e o Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica (DCA 400-6) (BRASIL, 2007) disciplinam a atuação da atividade de ensaio como meio crítico de suporte à instrumentalização das Forças Armadas, em especial, da FAB, atuando nas diversas fases do ciclo de vida dos sistemas de defesa, quais sejam:

- a) Fase de concepção: onde ocorre a definição dos requisitos das aeronaves e seus sistemas com a participação, dentre outras especialidades, dos profissionais de ensaios em voo para a definição dos atributos de um determinado sistema ou aeronave e a forma como ela será avaliada na fase de desenvolvimento.
- b) Fase de desenvolvimento: onde ocorre a fase das revisões contratuais e o desenvolvimento em si do produto, com a realização de ensaios em voo com a participação desses profissionais na verificação da capacidade de cumprimento de requisitos ou da missão para qual foi proposta, com eventual proposição de soluções para que estes objetivos sejam atingidos. Esta fase é essencial para que quando o sistema passe para a fase de produção ou durante a vida operacional, não haja dificuldades em serviço<sup>3</sup> que afetem o cumprimento de missão e cujas correções sejam de custo elevado.
- c) Fase de Produção: atividades de aceitação do produto e recebimento contratual das aeronaves e sistemas, sendo utilizado os pilotos e engenheiros de ensaio para a verificação funcional da aeronave e sistemas, considerando todo seu rol de capacidades e limites, a fim de verificar que as Forças Armadas estão recebendo um produto pelo qual contrataram e empenharam seus recursos.
- d) Fase de Modernização: modificação de aeronaves e sistemas, com a realização de ensaios em voo para verificar o desempenho dos sistemas que foram modernizados. De certa forma, as fases de concepção, desenvolvimento e modernização também podem fazer parte dessa fase, porém em um grau de amplitude menor.

---

<sup>3</sup> Todo e qualquer evento com potencial de diminuir o nível de segurança na operação ou da capacidade de execução da missão dos produtos aeronáuticos e de defesa de emprego aeronáutico, tais como acidentes, incidentes, erros em procedimentos e documentos de operação e manutenção, falhas, mau funcionamento e defeitos (BRASIL, 2016a)

Todas estas fases são compostas por atividades que desenvolvem e avaliam sistemas e aeronaves com alto grau de tecnologia embarcada, o que se traduz nos conceitos tratados na ED-04 e na ED-16, com a habilitação de pessoal capacitado e privilegiando o desenvolvimento de produtos de defesa com base em atividades realizadas em ambiente altamente tecnológico.

Quanto à DCA 800-2 - Garantia da Qualidade e da Segurança de Sistemas e Produtos no COMAER, este documento define as diretrizes para a aprovação, aceitação ou certificação dos sistemas e produtos adquiridos ou desenvolvidos para emprego no COMAER, a fim de assegurar sua qualidade e segurança em todo o ciclo de vida, além de atribuir as atribuições das Organizações Certificadoras da FAB (BRASIL, 2016a). Logo, age como um complemento dos outros dois documentos para regular os processos relacionados ao ciclo de vida.

A fim de regulamentar essas competências, a DCA 800-2 (BRASIL, 2016a) define as responsabilidades dos ODS para que saibam gerir seus processos nas suas áreas de atuação, assim como dos aspectos contratuais e conceitos de aeronavegabilidade que influenciam nas fases do ciclo de vida. Assim, há um claro entendimento do escopo das atividades de ensaio em cada uma das fases de aprovação, aceitação ou certificação do produto aeroespacial.

Com base nessa metodologia de gestão do ciclo de vida de sistemas de defesa e dos processos de certificação, a FAB adquiriu ou modernizou uma dezena de aeronaves na última década. Como exemplo pode-se citar o A-29, o F-5M, o A-1M, o C/P-95M, o T-27M, o F-39 Gripen, o KC-390 Millennium, o H-36 Caracal, o SC-105 Casa-295, entre outras aeronaves e sistemas que foram testadas com os meios de ensaios em voo, ocasião em que as fases do ciclo de vida foram aplicadas.

Para que estes objetivos fossem atingidos, a FAB conta com o IPEV para realizar todas as atividades que concernem à área de pesquisa e desenvolvimento, seja internamente ou em cooperação com as indústrias aeroespaciais brasileiras e estrangeiras que fornecem equipamento de defesa. Para um maior entendimento da estrutura de ensaio em voo na FAB, o Capítulo seguinte apresenta o IPEV e as atribuições que possui para cumprir a sua missão institucional.

### 3 SOBRE O INSTITUTO DE PESQUISAS E ENSAIOS EM VOO

O Instituto de Pesquisas e Ensaio em Voo (IPEV) é uma organização militar do Comando da Aeronáutica, cujo objetivo é a prestação de serviços tecnológicos especializados na área de ensaios em voo, instrumentação de aeronaves e telemetria de dados para apoio à pesquisa, desenvolvimento e certificação de produtos aeronáuticos, bem como formar pessoal especializado em ensaios em voo (BRASIL, 2012a). Suas instalações ficam em São José dos Campos-SP, compondo o complexo de Institutos do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), ao qual é subordinado operacional e administrativamente.

O IPEV foi ativado em 06 de fevereiro de 2006, por meio da Portaria n° 175/GC3 (BRASIL, 2006), com a finalidade de agregar e concentrar os recursos humanos e meios relacionados à atividade de ensaio em voo. À época, sua designação foi a de Grupo Especial de Ensaio em Voo (GEEV), passando a Instituto no ano de 2011, após ser denominado pela Portaria n° 131/GC3 (BRASIL, 2011c), publicada em 9 de março de 2011.

Para capturar as incumbências definidas pelo Comandante da Aeronáutica, a missão do IPEV foi definida no seu Programa de Trabalho Anual (BRASIL, 2019f, p. 10) como sendo a de “Realizar ensaios em voo, formação de pessoal especializado e pesquisa aplicada, a fim de contribuir para a manutenção da soberania do espaço aéreo e para a integração nacional”.

Para cumprir esta missão, foram definidas as atribuições do Instituto, conforme descrito no seu Regimento (BRASIL, 2020a): planejar, coordenar, executar e analisar as atividades de ensaios em voo de aeronaves, sistemas, equipamentos e armamentos; pesquisar e desenvolver técnicas e meios de ensaios em voo; e planejar, controlar e coordenar a execução de cursos e treinamentos na área de ensaios em voo e de recebimento de aeronaves. A descrição das atribuições do Instituto demonstra sua natureza para tratar de assuntos ligados à ciência e à tecnologia em prol do fortalecimento das capacidades operacionais da FAB relacionadas ao campo aeronáutico.

Sua estrutura é composta por Divisões responsáveis pela realização das atividades administrativas e operacionais, quais sejam, Divisão Administrativa (EAD); Divisão de Suprimento e Manutenção (ESM); Divisão de Suporte Técnico (EST); Divisão de Ensaio em Voo (EEV); Divisão de Pesquisa e Desenvolvimento (EPD); e

Divisão de Formação em Ensaios em Voo (EFEV) (BRASIL, 2012a). Entre essas Divisões, cabe descrever com mais detalhes as competências das quatro últimas, visto estarem ligadas diretamente à atividade fim do Instituto.

À EST compete planejar, coordenar, controlar e executar as atividades relacionadas à instrumentação, telemetria, acervo técnico e calibração de medidas e padrões de ensaios em voo; e definir as necessidades de apoio à pesquisa e ao desenvolvimento de meios de aquisição e gravação de dados de ensaios em voo (BRASIL, 2012a).

À EEV é responsável por planejar, coordenar, executar e analisar os ensaios em voo de aeronaves, armamentos aéreos e sistemas embarcados em geral; e definir as necessidades e apoiar a pesquisa e o desenvolvimento de técnicas e meios de ensaios em voo (BRASIL, 2012a).

À EPD cabe planejar, controlar, coordenar e executar projetos de pesquisa e desenvolvimento de métodos, técnicas e meios de ensaios em voo inovadores e/ou mais eficientes e eficazes (BRASIL, 2012a).

E por fim, compete à EFEV o planejamento, controle e coordenação da execução de cursos e treinamentos nas áreas de ensaios em voo e de recebimento de aeronaves; além da definição das necessidades e de apoio à pesquisa e ao desenvolvimento de técnicas e meios de ensaios em voo (BRASIL, 2012a).

Com a realização das atividades relacionadas à área de ensaio em voo, pesquisa e desenvolvimento e formação de recursos humanos especializados, a contribuição do IPEV se diferencia por ser uma instituição voltada ao campo da ciência e tecnologia aeronáutica, capaz de contribuir tecnicamente para o desenvolvimento de aeronaves e sistemas embarcados. As metodologias empregadas asseguram que as capacidades e características de uma aeronave sejam plenamente conhecidas e comparadas com os requisitos desejados. A esse respeito, Brasil (2011b) sustenta que o ensaio em voo é o “processo de obtenção de dados num veículo operacional, protótipo ou de pesquisa, que define seu desempenho, confirma princípios de projeto ou indica o caminho para futuros desenvolvimentos”.

Para realizar sua missão, o IPEV conta com um arranjo físico específico para suportar as atividades de ensaio em voo e formação de pessoal. O Instituto dispõe das aeronaves C-97 Brasília, C-95 Bandeirante e T-27 Tucano para realizar a sua atividade aérea. Ainda, conta com uma estação de telemetria, simulador de voo, biblioteca e dois hangares que comportam as seções técnicas, de manutenção, de

instrumentação e administrativa. Atualmente, cerca de 220 civis e militares compõem seu corpo de pilotos, engenheiros, técnicos e pessoal de administração.

A demanda de trabalhos desenvolvidos no IPEV ganhou vulto com a escolha do governo federal em privilegiar o desenvolvimento dos produtos de defesa em território nacional. Segundo Junior Lucena (2018), a promulgação da END (BRASIL, 2017) foi um dos motores que incentivou o desenvolvimento de vários projetos na área de defesa e gerou demanda de pessoal especializado na área aeroespacial. Como exemplo, destaca-se o desenvolvimento da aeronave KC-390, cujo ciclo de concepção, desenvolvimento e industrialização ocorreu em território nacional.

A emissão da Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA) 800-2 (BRASIL, 2016a), relativa à garantia da qualidade e da segurança de sistemas e produtos no Comando da Aeronáutica (COMAER) solidificou a necessidade da atividade de ensaio em voo, pois determinou que os sistemas em uso no COMAER fossem aprovados, certificados ou tivessem um processo de aceitação. Essa Diretriz foi definida após anos de amadurecimento de outros documentos que já buscavam consolidar esse modelo de processo na área aeronáutica. Assim, o desenvolvimento de novas aeronaves, como o KC-390 e o Gripen, passaram a demandar recursos humanos especializados em ensaios em voo para cumprirem as etapas necessárias a esses processos.

Sobre a importância do IPEV no cenário tecnológico nacional, Pedro e Quinteiros (2012, p.12) tecem a seguinte consideração:

A organização participa ativamente no crescimento e aperfeiçoamento das atividades do setor aeronáutico e de ensaios em voo e firma-se como uma Instituição de Ciência e Tecnologia reconhecida pela qualidade dos trabalhos prestados.

Estas demandas apontam para a importância que a atividade desenvolvida no IPEV tem para o COMAER. A capacidade de executar está diretamente relacionada à formação de recursos humanos especializados nesta área, competência que cabe à EFEV, cujas considerações seguem no próximo tópico.

### **3.1 A Divisão de Formação em Ensaios em Voo**

A Divisão de Formação em Ensaios em Voo (EFEV) foi criada em 2011 para dar continuidade à coordenação e à formação de pessoal especializado em ensaios em voo na FAB, por meio do CEV-AF. Apesar desta data ser relativamente recente,

o CEV-AF já era realizado no DCTA desde 1986, porém com uma estrutura organizacional distinta, que foi sendo adaptada de acordo com as adequações pelas quais passaram os Institutos subordinados ao DCTA ao longo dos anos. Atualmente, a EFEV faz parte da estrutura regimental do IPEV, prevista no Regimento Interno da organização (BRASIL, 2020a).

A Divisão tem como principal missão a formação de pilotos, engenheiros e instrumentadores de ensaio em voo. Como atribuição secundária, promove o intercâmbio de seus alunos com as demais escolas de ensaios em voo no mundo e coordena eventuais cursos de extensão. Compete à EFEV planejar, controlar e coordenar a execução de cursos e treinamentos nas áreas de ensaios em voo; definir as necessidades e apoiar a pesquisa e o desenvolvimento de técnicas e meios de ensaios em voo; difundir novas técnicas e meios de ensaio em voo desenvolvidos no âmbito do IPEV; e estabelecer normas e procedimentos relacionados às suas atividades específicas, em consonância com as orientações do Diretor do IPEV (BRASIL, 2016b).

Os cursos de maior relevância ministrados são: Curso de Ensaio em Voo – Modalidade Asa Fixa (CEV-AF), Curso de Ensaio em Voo – Modalidade Asa Rotativa (CEV-AR), Curso de Engenheiros Instrumentador (CEV-EI) e Curso de Técnico Instrumentador (CEV-IE). Todos estes cursos são compostos por conhecimentos técnico-científicos da área de aeronáutica e de ensaios em voo e são realizados sob a demanda dos órgãos superiores.

Para que seja possível realizar os cursos previstos, a EFEV conta com uma estrutura física que contempla salas de aula, laboratório de experimentos eletrônicos, salas de coordenação do corpo docente e salas de brifim. Em complemento, utiliza os meios do IPEV, compartilhados entre as atividades de ensaio e as atividades de formação de pessoal. Dentre esses meios, pode-se citar as aeronaves orgânicas do Instituto, as instalações de telemetria, simulador de voo de ensaio, serviços de instrumentação e biblioteca. Para que seja possível aumentar o espectro de aeronaves voadas pelos alunos do curso de ensaio, a Divisão, em coordenação com os demais esquadrões de voo da FAB, utiliza-se de aeronaves externas na instrução aérea do curso, enriquecendo a experiência de voo dos alunos. Ao final, são coordenados intercâmbios com escolas estrangeiras, oportunizando aos alunos a troca de conhecimentos e o contato com outros contextos de formação, além de

possibilitar a avaliação de uma aeronave de alto desempenho para finalizar as atividades curriculares.

Considerando que a execução do CEV-AF é o caminho a ser trilhado pela EFEV, discorre-se sobre o referido curso a fim de descrevê-lo ao leitor.

### **3.2 O Curso de Ensaio em Voo**

O Curso de Ensaio em Voo – Modalidade Asa Fixa (CEV-AF) é previsto na Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 37-355 (BRASIL, 2019e), Instrução do COMAER que define seu objetivo e o currículo mínimo a ser ministrado. O curso é realizado a cada dois anos, tem a duração prevista de 45 semanas e seu propósito é formar pilotos e engenheiros de ensaio experimental capazes de realizar o voo experimental de uma aeronave.

Para se chegar a este objetivo, é realizado um curso típico com a duração de 45 semanas, composto por um corpo discente constituído por oito alunos, sendo quatro pilotos provenientes da aviação de caça e quatro engenheiros com titulação de bacharel em engenharia aeronáutica, engenharia eletrônica, engenharia mecânica ou engenharia de computação.

Os alunos participam em duplas (piloto aluno e engenheiro aluno) das mesmas atividades curriculares, cujas tarefas são complementares no decorrer do curso e desenvolvidas de forma similar àquelas que vão realizar após formados, em configuração de dupla - piloto e engenheiro de ensaio.

O corpo docente é constituído por quatro engenheiros de prova e quatro pilotos de prova, provenientes de outras Divisões do IPEV, designados pelo Diretor do Instituto a cada início de curso para assumirem a função de instrutores com dedicação exclusiva. Para a composição do corpo docente, critérios tais como hierarquia, fluxo de carreira e tempo na instituição são levados em consideração no momento da designação, além da aptidão à atividade de ensino demonstrada pelo futuro instrutor.

De forma geral, o CEV-AF é ministrado por meio de subfases (matérias) que compõem suas cinco fases, sendo três principais e duas complementares, sendo todas de caráter mandatório. As fases principais são: Desempenho, Qualidades de Voo e Sistemas. As fases complementares são a Fase Básica e a Fase Final.

Dentro dessas fases são ministradas subfases, a fim de facilitar o aprendizado e permitir uma organização didática do curso ao aluno. O Quadro 1 mostra as

atividades pedagógicas de cada subfase, conforme plano de avaliação da EFEV (BRASIL, 2019a), que segue o fluxo apresentado:

**Quadro 1:** Processo de Atividades de Ensino para cada Subfase do CEV-AF

| <b>ATIVIDADE PEDAGÓGICA PARA CADA SUBFASE</b>          | <b>AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE</b>  |
|--|--|
| 1 - Aula de Teoria da Subfase                          | 1a - Prova de Teoria   |
| 2 - Aula de Técnica de Redução de Dados                | 2a - Conforme 5a   |
| 3 - Aula de Técnicas de Ensaio em Voo                  | 3a - Conforme 5a   |
| 4 - Voo de Demonstração da Fase (Instrutores e Alunos) | 4a - Ficha da Avaliação de Voo   |
| 5 - Voo de Execução da Fase (apenas Alunos)            | 5a – Avaliação do Relatório da Subfase confeccionado pelos alunos, onde são verificadas as técnicas ensinadas nas atividades 2 e 3 |
| 6 - Aulas de Desempenho e de Qualidades de Voo         | 6a - Prova oral de uma fase completa (desempenho e qualidades de voo)  |

**Fonte:** O autor, com base na ICA 37-355 e MCA 37-68.

Ressalta-se que, em função das peculiaridades de cada subfase, nem todas as atividades pedagógicas listadas são realizadas, contudo é possível afirmar que mais de 2/3 do conteúdo pedagógico segue o fluxo apresentado, iniciando com as aulas teóricas e finalizando com a emissão do relatório de ensaio da subfase.

Em particular, e complementando o item 6a do Quadro 1, são realizadas duas provas orais ao final das fases de desempenho e qualidades de voo. Nessa avaliação, há a verificação da aprendizagem do aluno, por meio de respostas verbais relativas à teoria e aos métodos de ensaio.

O currículo típico do Curso de Ensaio em Voo é previsto na ICA 37-355 - Currículo Mínimo do Curso de Ensaio em Voo Modalidade Asa Fixa - (BRASIL, 2019e), instrução normativa recentemente atualizada. Conforme descrito na instrução, o curso abrange 1.800 tempos de aula de 50 minutos cada, totalizando 1.500 horas/aula. Neste cenário, 660 tempos de aula (550 horas) são de instrução terrestre (aulas e avaliações) e 555 horas correspondem à atividade aérea (brifins, voos e debrifins). As demais horas (395 horas) estão relacionadas a atividades complementares como palestras, visitas, deslocamentos e atividades administrativas.

Para facilitar a compreensão da estrutura do currículo do curso, abaixo estão descritas as principais atividades previstas no Currículo Mínimo do CEV-AF (BRASIL, 2019e), conforme descritas no Quadro 2:

**Quadro 2:** Extrato da Grade Curricular da Fase Básica

| FASE   | SUBFASE                           | AERONAVE BASE DE INSTRUÇÃO | AValiaÇÃO                                   |
|--------|-----------------------------------|----------------------------|---|
| Básica | Matemática                        | Não aplicável              | Prova Escrita                               |
|        | Estatística                       | Não aplicável              | Prova Escrita                               |
|        | Aerodinâmica básica               | Não aplicável              | Prova Escrita                               |
|        | Aerodinâmica subsônica            | Não aplicável              | Prova Escrita                               |
|        | Aerodinâmica supersônica          | Não aplicável              | Prova Escrita                               |
|        | Adaptação na aeronave C-95        | C-95                       | Avaliação do Voo                            |
|        | Adaptação na aeronave C-97        | C-97                       | Avaliação do Voo                            |
|        | Adaptação na aeronave T-27        | T-27                       | Avaliação do Voo                            |
|        | Adaptação na aeronave F-5         | F-5                        | Avaliação do Voo                            |
|        | Ensaio de Calibração Anemométrica | T-27                       | Prova Escrita, Avaliação do Voo e Relatório |

**Fonte:** Adaptado da ICA 37-355

Na Fase Básica (Quadro 2), o aluno tem aulas de matemática e estatística, visto que seus fundamentos são utilizados durante todo o curso para as análises dos resultados quantitativos obtidos nos voos de instrução de ensaio.

Ainda durante essa fase, os alunos recebem aulas teóricas e de operação das aeronaves que irão utilizar, objetivando garantir uma experiência mínima na aeronave e um incremento na segurança dos voos de instrução. Nesses voos de adaptação, os pilotos alunos e os engenheiros alunos devem atingir um nível de adestramento que permita a operação segura da aeronave durante todo o curso.

A Subfase de Calibração Anemométrica é a primeira matéria relacionada aos voos de ensaio, sendo classificada na fase básica do curso, pois dela são extraídos dados técnicos relevantes para as demais subfases. Ao final desta subfase, os alunos devem ser capazes de encontrar a expressão matemática que corrige os erros anemométricos de uma aeronave de forma que os instrumentos estejam calibrados adequadamente, os erros dos sistemas anemométricos da aeronave sejam conhecidos e suas correções publicadas nos manuais de voo.

Na fase de desempenho, sintetizada no Quadro 3, os alunos aprendem as técnicas de ensaio para obter os dados de voo necessários para a confecção de todas as cartas de desempenho<sup>4</sup> de uma aeronave.

**Quadro 3:** Extrato da Grade Curricular da Fase de Desempenho

| FASE       | SUBFASE                               | AERONAVE BASE DE INSTRUÇÃO | AValiação                                   |
|------------|---------------------------------------|----------------------------|---|
| Desempenho | Ensaio de Cruzeiro Jato               | C-99 e F-5                 | Prova Escrita, Avaliação do Voo e Relatório |
|            | Ensaio de Cruzeiro Hélice             | C-95 e T-27                | Prova Escrita, Avaliação do Voo e Relatório |
|            | Ensaio de Subida e Descida Hélice     | C-95 e T-27                | Prova Escrita, Avaliação do Voo e Relatório |
|            | Ensaio de Decolagem e Pouso           | C-97                       | Prova Escrita e Avaliação do Voo            |
|            | Ensaio de Energia                     | C-99 e F-5                 | Prova Escrita, Avaliação do Voo e Relatório |
|            | Ensaio de Margem de Manobra           | F-5                        | Prova Escrita, Avaliação do Voo e Relatório |
|            | Avaliação Geral da Fase de Desempenho | VC-2                       | Avaliação do Voo                            |

**Fonte:** Adaptado da ICA 37-355

Após a coleta desses dados, os alunos fazem o tratamento dos mesmos (redução de dados) e confeccionam os gráficos de performance de decolagem, subida, cruzeiro, descida e pouso de uma aeronave. De forma geral, o objetivo da instrução é ensinar aos alunos a estabilização de uma aeronave em condição adequada por meio das diferentes técnicas de ensaio a fim de coletar os dados para a confecção dos gráficos. Assim, as aeronaves podem ser estabilizadas em um voo reto e nivelado ou em uma curva nivelada com seis “G’s”<sup>5</sup>. Como o curso é realizado em uma escola de ensaio em voo militar, também são levantados pelos alunos os gráficos de combate de uma aeronave deste tipo, a fim de conhecer a plena performance da aeronave para seu emprego operacional.

<sup>4</sup> As cartas de desempenho sintetizam toda a capacidade de operação e as limitações de uma aeronave. Nessa fase, os alunos aprendem a definir esses limites, confeccionar as cartas e expor as particularidades das aeronaves para sua operação segura.

<sup>5</sup> O parâmetro “G” se refere a força gravitacional. Assim, no exemplo dado, a aeronave deveria estar estabilizada em curva com um fator de carga relativo a 6 vezes a força da gravidade.

No Quadro 4 estão descritas as subfases relacionadas à fase de qualidades de voo.

**Quadro 4:** Extrato da Grade Curricular da Fase de Qualidades de Voo

| FASE              | SUBFASE                                     | AERONAVE BASE DE INSTRUÇÃO | AVALIAÇÃO                                   |
|-------------------|---|----------------------------|---|
| Qualidades de Voo | Ensaio de Estabilidade Longitudinal         | C-99 e T-27                | Prova Escrita, Avaliação do Voo e Relatório |
|                   | Ensaio de Estabilidade Latero-Direcional    | C-95 e T-27                | Prova Escrita, Avaliação do Voo e Relatório |
|                   | Ensaio de Estabilidade Dinâmica             | C-95 e T-27                | Prova Escrita, Avaliação do Voo e Relatório |
|                   | Ensaio de Voo Assimétrico                   | C-97                       | Prova Escrita e Avaliação do Voo            |
|                   | Ensaio de Estol                             | C-95 e T-27                | Prova Escrita e Avaliação do Voo            |
|                   | Ensaio de Parafuso                          | T-27                       | Prova Escrita e Avaliação do Voo            |
|                   | Ensaio de Qualidades de Pilotagem           | T-27                       | Avaliação do Voo                            |
|                   | Ensaio de Controle de Voo                   | Simulador de Engenharia    | Prova Escrita e Apresentação Oral           |
|                   | Ensaio de Abertura de Envelope              | Simulador de Engenharia    | Não avaliada                                |
|                   | Avaliação Geral da Fase de Qualidade de Voo | C-105 ou C-130             | Avaliação do Voo                            |

**Fonte:** Adaptado da ICA 37-355

Nessa fase, o piloto e o engenheiro aluno aprendem a mensurar a qualidade de voo de uma aeronave, considerando as forças e deslocamentos dos comandos durante a pilotagem, as respostas que a aeronave apresenta e o seu nível de estabilidade estática e dinâmica. Após, são ensinadas as técnicas de avaliação de uma aeronave durante situações de estol ou parafuso, a fim de permitir a mensuração dos parâmetros durante a perda de controle e sua recuperação.

Em complemento, os alunos aprendem a avaliar se uma aeronave é capaz de cumprir as missões para as quais foi projetada com uma carga de trabalho de pilotagem adequada. Nesta fase também são ministradas matérias relacionadas ao

controle de uma aeronave *fly-by-wire*<sup>6</sup>, ou seja, aeronaves que têm seu sistema de controle eletrônico. Ao final, são ministradas aulas para que os alunos possam planejar voos de abertura do envelope<sup>7</sup> aerodinâmico de uma aeronave com segurança. A fase é finalizada com a avaliação das qualidades de voo de uma aeronave de transporte da FAB.

O Quadro 5 apresenta as subfases de sistemas, onde os alunos aprendem a fazer a avaliação dos sistemas que integram uma aeronave, como piloto automático, sistemas de navegação e comunicação, de armamento, entre outros.

**Quadro 5:** Extrato da Grade Curricular da Fase de Sistemas

| FASE     | SUBFASE                                      | AERONAVE BASE DE INSTRUÇÃO  | AVALIAÇÃO                    |
|----------|--|-----------------------------|------------------------------|
| Sistemas | Avaliação de Radar de Aeroembarcado          | Simulador da Aeronave F-5   | Relatório                    |
|          | Avaliação de Inercial                        | A-29                        | Relatório                    |
|          | Piloto Automático e Motores                  | C-95                        | Avaliação do Voo             |
|          | Navegação, Comunicação e Radar Meteorológico | C-95 ou C-97                | Avaliação do Voo             |
|          | Compatibilidade Cativa de Cargas Externas    | A-29                        | Avaliação do Voo             |
|          | Avaliação de Simuladores                     | Simulador da Aeronave A-320 | Relatório                    |
|          | Sistemas D´armas                             | A-29                        | Avaliação do Voo e Relatório |

**Fonte:** Adaptado da ICA 37-355

Os sistemas embarcados são essenciais às aeronaves de combate modernas e o conhecimento para suportar o desenvolvimento e a avaliação destes sistemas embarcados é de fundamental importância para os alunos. De forma geral, os alunos aprendem a doutrina para a avaliação dos sistemas separadamente e da integração destes com a aeronave a fim de checar se há adequabilidade do sistema para uma dada missão proposta. Nesta fase, os alunos são apresentados a sistemas mais

<sup>6</sup> Sistema de controle de voo onde a ligação entre o comando do piloto e as superfícies de controle são feitas por meio de conexões elétricas. Para que este sistema funcione adequadamente existem algumas lógicas, chamadas de leis de comando, para que as superfícies de controle da aeronave se comportem de acordo com a fase de voo (decolagem, subida, voo de cruzeiro, descida e pouso).

<sup>7</sup> Envelope Aerodinâmico é definido como sendo os limites de altura, velocidade, fator de carga (força G) e configurações que uma aeronave é autorizada a voar. A atividade de ensaio em voo é responsável por identificar e definir estes limites de uma aeronave. O termo “abertura de envelope aerodinâmico” é a aproximação gradual feita até que os limites do projeto sejam encontrados e definidos.

simples, como os de navegação, até aos mais complexos, como um radar ar-ar de uma aeronave de caça.

A fase final, descrita no Quadro 6, permite que o aluno seja colocado em um cenário didático, onde deve avaliar aeronaves do inventário da FAB, bem como de uma escola de ensaio no exterior que ainda não tenha sido voada pelos docentes.

**Quadro 6:** Extrato da Grade Curricular da Fase Final

| FASE            | SUBFASE  | AERONAVE BASE DE INSTRUÇÃO   | AVALIAÇÃO     |
|-----------------|--|--|---------------|
| Avaliação Final | Treinamento para Avaliação de Aeronave de Alta Performance | A-1 (AMX)  | Não aplicável |
|                 | Avaliação de Aeronave de Alta Performance                  | Aeronave de Caça em Escola de Ensaio em Voo no Exterior (ex: F-16, F-18, Mirage 2000, Gripen, etc) | Relatório     |
|                 | Avaliação Sumária  | Avaliação limitada de até 4 aeronaves da FAB ainda não voadas no Curso                             | Relatório     |

**Fonte:** Adaptado da ICA 37-355

Esta fase tem como objetivo dar ao aluno a oportunidade de colocar em prática toda a gama de conhecimentos adquiridos no curso, além de aperfeiçoar as habilidades para a avaliação de uma aeronave de alta performance. De forma geral, a avaliação é baseada em requisitos de missão definidos pela EFEV e descritos em um documento didático. Os requisitos servem de base para os alunos planejarem os voos com o objetivo de responderem se a aeronave avaliada é aceitável para cumprir a missão proposta. Posteriormente, devem confeccionar um relatório de ensaio completo, seguido de uma apresentação oral, esta última sumarizando como foi a avaliação e o resultado obtido.

Para a conclusão do CEV-AF, os pilotos e engenheiros alunos obrigatoriamente deverão ter voado, ao menos, 12 aeronaves, com vistas a adquirirem a prática em diferentes tipos de aviões e ampliarem a sua experiência. Para isso, experimentam o voo em aeronaves pesadas e pouco manobráveis, como as de transporte, e em aeronaves leves e muito manobráveis, como as de caça. Também é desejável que voem em aeronaves com sistemas de controle de voo simples, como as comandadas por hastes e cabos, assim como em aeronaves com sistemas de controle de voo complexas, como as de controle eletrônico, conhecidas como aeronaves *fly-by-wire*.

Ao final do curso, os alunos devem ser capazes de realizar o primeiro voo de uma aeronave e a abertura de seu envelope aerodinâmico. A bagagem teórica adquirida deve permitir que os alunos avaliem as respostas de uma aeronave, desde seu primeiro voo, e progredam até os limites de voo projetados pela engenharia. Durante todo o desenvolvimento da aeronave, os pilotos e engenheiros de prova devem ser capazes de avaliar continuamente os aspectos relacionados à segurança de voo e à sua capacidade de realizar a missão para a qual foi projetada.

Ao final do curso os oficiais aviadores são declarados pilotos de ensaio experimental de asa fixa, cuja conceituação é expressa na Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 37-35 que versa sobre as Normas Reguladoras do Curso de Ensaio em Voo (BRASIL, 2016b, p. 8):

Piloto qualificado para planejar, executar e gerenciar atividades de Ensaio em Voo relacionadas com voos experimentais de desenvolvimento, modificação, avaliação ou certificação de aeronaves e/ou sistemas embarcados, bem como para verificar atividades deste gênero conduzidas por terceiros igualmente qualificados.

De forma similar, os oficiais engenheiros são declarados engenheiros de ensaio experimental, cuja conceituação segue:

Engenheiro qualificado para planejar, executar e gerenciar atividades de Ensaio em Voo relacionadas com voos experimentais de desenvolvimento, modificação, avaliação ou certificação de aeronaves e/ou sistemas embarcados, bem como para verificar atividades deste gênero conduzidas por terceiros igualmente qualificados (BRASIL, 2016b, p. 7).

Em um curso típico, normalmente composto por oito alunos, cada piloto instrutor e engenheiro instrutor é responsável por ministrar, em média, sete matérias durante as 45 semanas, sendo realizadas aproximadamente 90 horas de voo por instrutor. Essa carga de trabalho é significativa e demanda esforço físico, mental e disponibilidade para cumprir as tarefas da instrução. De forma geral, para cada hora de voo, são alocadas duas horas para o briefing e três horas para o debriefing da missão. Logo, uma missão de instrução de ensaio tem a duração típica de seis horas. Ainda, entre as tarefas desenvolvidas, a atividade aérea e a instrução em sala de aula exigem a dedicação e o contínuo preparo teórico dos instrutores.

Para a realização do curso, até dezembro de 2013, a EFEV dispunha de três aeronaves AT-26, duas aeronaves C-95, uma aeronave C-97 e duas aeronaves A-29. Após esta data, a aeronave AT-26 foi desativada, passando-se a utilizar uma aeronave modelo F-5, compartilhada com os esquadrões operacionais. A partir de 2015, considerando o quantitativo de aeronaves disponível, não foi possível matricular

os oito alunos anteriormente atendidos e o corpo discente foi reduzido para dois pilotos alunos e dois engenheiros alunos.

Com esse novo cenário, o corpo docente também foi reduzido, passando a contar com três pilotos instrutores e dois engenheiros instrutores. Cabe ressaltar que a carga horária curricular permaneceu inalterada nesse curso de 2015, entretanto, em função dos pilotos alunos não terem passado pela adaptação à aeronave F-5 e da necessidade de mais deslocamentos, o curso passou de 45 para 70 semanas. Esse acréscimo foi necessário em virtude do aumento de tempo exigido nas fases que utilizaram a aeronave F-5, bem como da inclusão de um período de férias de 30 dias, já que o curso ultrapassou o período máximo admissível de trabalho sem o gozo das mesmas.

Atualmente, cada piloto e engenheiro instrutor é responsável por ministrar, em média, 10 matérias durante as 58 semanas, além de serem realizadas aproximadamente 100 horas de voo por instrutor. Concomitantemente à troca de aeronaves, os instrutores realizaram atualizações para operacionalizar o CEV-AF, sendo parte desta atualização advinda da troca de experiência com as escolas de ensaio em voo estrangeiras e da motivação proveniente da modernização de sistemas das aeronaves produzidas atualmente. A atualização foi realizada em 2017 para manter o curso em um patamar adequado frente às novidades da indústria aeroespacial e incorporada no currículo mínimo mais recente (BRASIL, 2019e).

No geral, antes da mudança da aeronave base do curso, e sem a atualização das matérias, cada instrutor era responsável por ministrar uma subfase a cada seis semanas e meia. Após a troca da aeronave base do curso e da redução do corpo discente, cada instrutor passou a ministrar uma matéria a cada cinco semanas e meia, além de ter que se atualizar sobre conhecimentos que não foram aprendidos enquanto aluno do CEV-AF, visto a recente atualização do currículo.

Além das atribuições de ensino, também cabe aos instrutores a organização administrativa do curso, o que envolve elaborar e gerenciar o cronograma; coordenar a utilização das aeronaves internas e externas ao IPEV; coordenar a atividade aérea; acompanhar o desempenho dos alunos; coordenar as ordens de serviço, hospedagem e transporte para as atividades fora de sede; coordenar as atividades de início e formatura de encerramento do curso, dentre outras. Para isso, os instrutores contam com a cooperação de uma pedagoga e uma secretária que apoiam parte destas atividades administrativas.

Para que todo este conjunto de matérias seja ministrado aos alunos sem que existam distorções, perda de conhecimento ou endogenia, é necessário que haja a gestão deste conhecimento, assunto discutido no Capítulo 4.

#### 4 SOBRE O CONHECIMENTO E A SUA GESTÃO

Como em qualquer organização, a EFEV tem um fluxo de conhecimento que permeia todos os seus integrantes e com o qual espera agregar inovação para manter-se atualizada. Nesse sentido, segundo Terra (2001), quando não há um movimento contínuo de aquisição e de manutenção do conhecimento, a probabilidade é de que ele esteja sendo perdido. Esta colocação do autor é potencializada quando se toma em análise a EFEV, cujo fluxo de conhecimento circulante é considerável, uma vez que está vinculada à atividade aeronáutica, de constante evolução pela sua natureza, conforme já descrito anteriormente.

Dada a importância do tema, organizações começaram a valorizá-lo e estudiosos desenvolveram teorias e métodos para gerenciar e criar conhecimento, dando à GC um caráter inovador, uma nova forma de olhar e pensar a organização, segundo o entendimento de Alvarenga Neto (2008). Para Bagnolesi, Longo e Queiroz (2018, não paginado) ela é “um processo sistemático, articulado e intencional, apoiado na geração, codificação, disseminação e apropriação de conhecimentos, com o propósito de atingir a excelência organizacional”.

Com a mesma compreensão, Angeloni, Teixeira e Reis (2008, não paginado) definem a GC como um “conjunto de processos que governa a aquisição, a criação, o compartilhamento, o armazenamento e a utilização de conhecimento no âmbito das organizações”. Nonaka e Takeuchi (1995) complementam que a GC está ligada à capacidade das organizações em combinar várias fontes de conhecimento para desenvolverem competências específicas e capacidade de inovação.

Tomando como referência o pressuposto de Alvarenga Neto (2008), para quem a GC é um repensar da gestão das organizações da era do conhecimento, gestão, nesse contexto capacitante, significa a promoção de atividades criadoras de conhecimento no âmbito organizacional. Essa promoção, pode ser entendida como propiciar, proporcionar, viabilizar, oportunizar, fomentar e alavancar o crescimento da organização.

Como se nota, a gestão apresenta-se como elemento essencial para que não haja a perda de conhecimento e, por isso, Nonaka e Takeuchi (2008) enfatizam que as pessoas precisam compartilhar conhecimentos, posto que à organização não é possível criá-los sem a participação da equipe. Observa-se este elemento na EFEV como essencial, em função das diferentes experiências que os instrutores trazem para

a escola e da necessidade de compartilhamento para que haja a combinação desses conhecimentos entre o corpo docente.

Para Nonaka e Takeuchi (2008), de fato, a evolução do conhecimento ocorre em função dessa dialética, pois ao mesmo tempo em que se faz necessária a interação entre indivíduos, cada qual com seus posicionamentos, a oposição entre eles também promove a criação do conhecimento. Esse modo de entender, segundo Assunção e Scarambone (2016), corresponde a um novo enfoque dado ao papel que desempenham as pessoas na organização e ao valor do seu conhecimento.

Nesse sentido, as palavras de Terra (2000, p. 219-220) clarificam a importância da gestão do conhecimento:

Gestão do Conhecimento é, em seu significado atual, um esforço para fazer com que o conhecimento de uma organização esteja disponível para aqueles que dele necessitam dentro dela, quando isso se faça necessário, onde isso se faça necessário e na forma como se faça necessário, com o objetivo de aumentar o desempenho humano e organizacional.

Trazendo essa ideia para o setor aeronáutico, vale-se do exemplo citado por Strauhs et al (2012, p. 6) de modo a fazer um paralelo com a EFEV.

Durante o ciclo de vida da aeronave, por exemplo, a empresa fabricante recebe dados dos usuários e das empresas de manutenção. Transforma-os em informações para acompanhamento e gerenciamento do projeto e do produto, com o objetivo de garantir qualidade e segurança, bem como promover a evolução (aeronavegabilidade continuada). Esse é um entre tantos exemplos do quão importante é a Gestão do Conhecimento.

Nesse mesmo sentido entende-se que, para manter-se atualizada e na vanguarda do conhecimento, a fim de garantir a qualidade do curso de ensaios, a EFEV deve priorizar a busca por informações e dados em diferentes fontes, por exemplo, em cursos de sistemas de aeronaves, na experiência dos instrutores, na indústria aeronáutica, em matérias ministradas em outros cursos, na participação de fóruns nacionais e internacionais.

Para que este processo seja aplicado e produza resultados práticos, é necessário que o conhecimento seja criado e gerido nas organizações, como será visto a seguir.

#### **4.1 A criação do conhecimento no processo da sua gestão**

Uma das etapas da gestão é a criação do conhecimento e, para discuti-la, toma-se como referência a teoria de Nonaka e Takeuchi, autores que ancoram este processo na transformação do conhecimento tácito em explícito, através da espiral do

conhecimento, abordando-o como é conduzido na organização. Essa ideia corresponde à dimensão ontológica, em que o conhecimento é criado apenas pelos indivíduos, ou seja, uma empresa não cria conhecimento sem as pessoas.

Para explicar a visão epistemológica, Nonaka e Takeuchi (2008) recorreram à distinção de Polanyi (1966) entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. Nonaka (1994, p.16, apud OLIVEIRA JR.,2001) define que o conhecimento tácito “é profundamente enraizado na ação, no comprometimento e no envolvimento em um contexto específico”. Está atrelado às experiências e valores incorporados por um indivíduo, sendo, portanto, pessoal e subjetivo e, por isso mesmo, de difícil formalização na organização. (NONAKA; TAKEUCHI, 2008). A esse respeito, Korobinski (2001, p. 108) exemplifica:

O capital humano da empresa é o único capaz de criar, produzir a partir de recursos (sejam eles financeiros, físicos, informacionais, mercadológicos ou administrativos) e é através do capital humano que se têm o conhecimento tácito, este incapaz de ser copiado ou imitado.

Por não ser possível copiá-lo ou reproduzi-lo, o conhecimento tácito deve ser transformado em explícito, uma vez que pode ser facilmente expresso em palavras e números, compartilhado por meio de manuais, fórmulas e recursos audiovisuais e transmitido aos indivíduos, com formalidade e sistemática (NONAKA; TAKEUCHI, 2008). Logo, a criação do conhecimento se dá por meio dessa interação, em um processo contínuo de comunicação entre os atores de uma organização.

Essa constatação também é compartilhada por Alvarenga Neto (2008), ao enfatizar que essa relação é a base para a gestão do conhecimento. Uma vez criados, os conhecimentos devem ser transmitidos e incorporados em ferramentas, produtos, serviços, tecnologias e sistemas, de forma a perpetuá-los (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

A fim de consolidar o processo de criação do conhecimento, Nonaka e Takeuchi (2008) utilizam a da Espiral do Conhecimento para esclarecer como essa conversão acontece em uma organização. Para isso, trazem as quatro fases abarcadas pela teoria, a saber:

a) **Socialização:** é o compartilhamento de ideias e experiências entre os indivíduos por meio da linguagem, da observação ou da imitação. Esta fase não garante que um indivíduo irá se projetar no processo de raciocínio do outro, pois estas informações não fazem sentido se abstraídas das emoções e dos contextos vividos (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

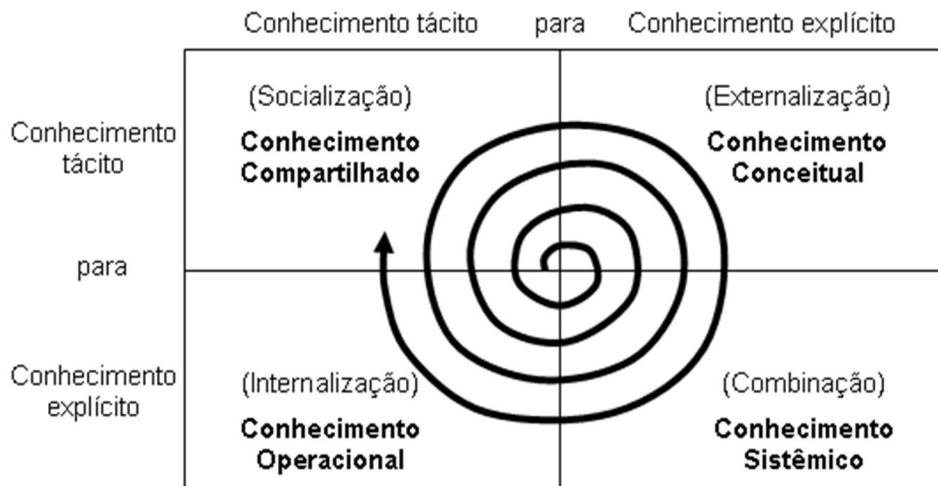
b) **Externalização:** é a fase da articulação do conhecimento tácito em explícito, sendo considerado a quintessência da criação do conhecimento pelos autores. É observada no processo de criação de conceitos através do diálogo e da reflexão coletiva. Geralmente ocorre pelo raciocínio indutivo-dedutivo (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

c) **Combinação:** definida como o processo de sistematização do conhecimento por meio da interação de conhecimento explícito por meio de documentos, reuniões, conversas, etc. A combinação de informações gerando a reconfiguração da informação original cria novos conhecimentos (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

d) **Internalização:** trata-se da incorporação do conhecimento explícito em tácito por meio da internalização do conhecimento pelo indivíduo através do aprender fazendo. Uma vez adquirindo um modelo mental próprio, o indivíduo torna-se um patrimônio valioso para a organização (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

A Figura 1 exemplifica a dinâmica do processo de criação do conhecimento na espiral.

**Figura 1:** Espiral do Conhecimento



**Fonte:** Adaptado de Nonaka e Takeuchi (2008).

De acordo com Nonaka e Takeuchi (2008), quando as quatro fases se retroalimentam finaliza-se o ciclo da espiral, permitindo à organização adquirir e internalizar a massa de conhecimento que inicialmente estava apenas com seus colaboradores. Terra (2000) entende que a espiral do conhecimento se baseia no comprometimento pessoal e nos processos de conversão do conhecimento, envolvendo os indivíduos, o grupo, a organização e o ambiente.

Desta maneira, para que o processo de criação e manutenção do conhecimento ocorra, é necessário que haja uma conjugação de fatores ligados ao ambiente organizacional e, para isso, Nonaka e Takeuchi (2008) destacam cinco condições essenciais:

a) a intenção: “[...] aspiração da organização pelas suas metas. ” (NONAKA; TAKEUCHI, 2008, p. 71);

b) a autonomia: “[...] todos os membros deveriam ter permissão de agir autonomamente até onde permitem as circunstâncias.”(NONAKA; TAKEUCHI, 2008, p. 73);

c) a flutuação e o caos criativo: “[...] estimulam a interação entre a organização e o ambiente externo. ” (NONAKA; TAKEUCHI, 2008, p. 76);

d) a redundância: “[...] existência de informação que vai além das exigências operacionais imediatas dos membros da organização.” (NONAKA; TAKEUCHI, 2008, p. 78);

e) a variedade: “[...] todos na organização precisam ter assegurado o acesso mais rápido à mais ampla variedade de informações necessárias, percorrendo o menor número de passos.” (NONAKA; TAKEUCHI, 2008, p. 80 apud NUMAGANI, OHTA e NONAKA, 1989).

Nonaka e Takeuchi (2008) também trazem o conceito do “ba”, entendido como as interações que ocorrem em tempo e local específicos. Segundo eles, o “ba” pode emergir em indivíduos, grupos de trabalho, equipes de projetos, círculos informais, encontros temporários, espaços virtuais como grupos de e-mail e no contato da linha de frente com o cliente. Para os autores, este conceito é importante, pois traduz-se em um local onde o processo de criação do conhecimento vai ocorrer, seja ele um local físico, virtual, formal ou informal.

No modelo de Leonard Barton (1998) apud Strauhs et al (2012), denominado “laboratório de aprendizagem”, as organizações criam, acumulam e controlam o conhecimento. O ambiente de aprendizagem criado utiliza o conhecimento das pessoas nos processos e nos equipamentos, por meio de práticas gerenciais e valores continuamente renovados. Esta forma de interpretação da GC, por Leonard Barton (1998), está vinculada à própria visão de Nonaka e Takeuchi (2008), autores que atribuem ao “ba” a ideia de laboratório de conhecimento.

Cabe ressaltar que o “ba” deve existir para propiciar uma condição positiva para que o conhecimento seja gerido. Ao encontro do que é definido por Nonaka e Takeuchi (2008), Strauhs et al (2012, p. 56) descrevem o valor do “ba” para a organização:

[...] o “ba”, ambiente físico ou virtual, favorece o compartilhamento desses conhecimentos e gera outros por meio da aprendizagem organizacional. Aprendizagem essa que deve estar integrada às atividades e objetivos da organização no momento presente. É preciso também desenvolver e reter conhecimentos necessários para realizar as atividades futuras da organização e alcançar os seus objetivos.

De forma similar ao entendimento de Strauhs et al (2012), Alvarenga Neto (2008) afirma que a organização deve gerar condições apropriadas e permitir que haja a oportunidade de discutir os assuntos e problemas que surgem, além de oferecer espaço e locais de encontro para a socialização de colaboradores e pesquisadores. Ele explica:

[...] o “ba” ou o contexto capacitante — que são as condições favoráveis que devem ser criadas pelas organizações para favorecer o compartilhamento, a aprendizagem, as ideias e inovações, a tolerância a erros honestos e a solução colaborativa de problemas, entre outros (ALVARENGA NETO, 2008, não paginado).

Alvarenga Neto (2008) e Strauhs et al (2012) enfatizam a importância do processo e de um local que torne possível a realização dos passos necessários para a gestão do conhecimento. Assim, por maior que seja a intenção de realizar uma boa gestão, a falta de um lugar físico ou virtual propício para tal pode dificultar ou impedir este processo.

Ainda em relação ao “ba”, Bagnolesi, Longo e Queiroz (2018, não paginado) reforçam:

É importante estender o olhar para o ambiente interno dos escritórios, seu formato, layout e até as cores utilizadas no ambiente. Se as mesas estão próximas ou distantes, se existem espaços de convivência, se esses espaços são utilizados e como o são também podem ser fontes de informações importantes. Conhecer a área, observar o “clima”, conversar com os colaboradores sempre com foco em compreender como a estrutura facilita ou limita a comunicação, o relacionamento e o compartilhamento de informações podem dar dicas sobre a personalidade da área ou organização.

Porém, as atitudes das pessoas também influenciam diretamente na capacidade de uma boa gestão do conhecimento por parte da organização, como discutido na próxima sessão.

## 4.2 A Gestão do Conhecimento e as pessoas

Conforme já discutido, a GC é vista por Nonaka e Takeuchi (2008) como um processo que o transforma de tácito em explícito pela espiral do conhecimento. Contudo, este processo não se torna realidade sem o envolvimento e a atitude das pessoas que compõem uma organização. E para que as pessoas sejam envolvidas por este processo, deve haver condições que contribuam para tal. De certa forma, parte das condições foram apontadas por Nonaka e Takeuchi (2008) e descritas neste Capítulo, porém outros autores complementam, corroboram e apontam outras atitudes e condições para que a gestão seja uma realidade nas organizações.

Uma primeira abordagem pode ser tomada por meio da intenção que a instituição tem em gerir seu conhecimento. Em geral, essa intenção é vista por meio do apoio que a liderança da organização dá para que a gestão do conhecimento seja uma meta institucionalizada e não apenas resultante de iniciativas pessoais. Por isso mesmo, Romani e Dazzi (2008, não paginado) citam um estudo de Nonaka e Takeuchi onde foi observado que foram os “[...] processos gerenciais que determinaram o ambiente propício para o desenvolvimento do processo de criação do conhecimento organizacional, capazes de facilitar e de promover esse desenvolvimento”.

Nesse mesmo caminho, Spender (2001, p. 46) corrobora a ideia de que os gerentes são responsáveis por moldar “[...] os processos de crescimento natural do sistema de conhecimento” e Terra (2000) ratifica que, para que haja uma efetiva gestão do conhecimento na organização, deve haver uma liderança disposta a enfrentar as dificuldades que surgem. Para Daft (2008, p. 23, tradução nossa) “[...] a liderança é o único meio através do qual uma empresa pode se transformar em uma organização que aprende”. Nesse contexto, Robbins (2000, p. 37) reforça que a liderança é um “processo de influência pelo qual os indivíduos, com suas ações, facilitam o movimento de um grupo de pessoas rumo a metas comuns ou compartilhadas”, neste caso a liderança facilitaria o processo de GC.

A ideia central dos autores citados no parágrafo acima se resume na importância que a liderança da organização tem em definir e estimular os colaboradores a fim de permitir que a GC seja efetiva e se alinhe com seus objetivos estratégicos, primeira condição essencial para a existência da GC, como definida por Nonaka e Takeuchi (2008).

Romani e Dazzi (2008) complementam que nem sempre a alta gerência deve ficar responsável pela gestão do conhecimento, porque, segundo essas autoras, o modelo *middle-up-down* (do meio para cima e para baixo), descrito por Nonaka e Takeuchi (2008), mostra que os gerentes de nível médio, por serem líderes de equipe nas organizações, proporcionam interações entre os níveis organizacionais, transformando estas interações em conhecimento. Neste caso, o nível médio gerencial é considerado um nó estratégico da organização por ligar a alta gerência aos líderes na linha de frente das instituições.

Nesse contexto, Angeloni (2008) entende a GC como um processo que direciona o levantamento, a disseminação e a aplicação de conhecimento nas organizações:

Uma organização do conhecimento é aquela em que o repertório de saberes individuais e dos socialmente compartilhados pelo grupo é tratado como um ativo valioso, capaz de entender e vencer as contingências ambientais (ANGELONI, 2008, não paginado).

Considerando a visão de Angeloni (2008), é possível perceber a influência das pessoas no processo. No entanto, existem algumas implicações que devem ser observadas, sendo, uma delas, a tendência que os indivíduos têm de guardar seu capital de conhecimento. Mesmo aquelas que não o fazem intencionalmente, podem vir a fazê-lo por ausência de motivação para compartilhar o conhecimento ou por falta de oportunidade. De acordo com Lara (2004), isso acontece particularmente quando se trata de conhecimentos tácitos, que não podem ser articulados facilmente.

Na mesma linha de entendimento de Lara (2004), Alvarenga Neto (2008) explica que o conhecimento só existe na mente humana e entre as mentes. Ele é inerente aos seres humanos e não se transfere ou se compartilha com facilidade ou espontaneidade. A esse respeito, Korobinski (2001) acrescenta a influência da atitude das pessoas na gestão do conhecimento, esclarecendo que é através da motivação intrínseca que se envolvem no trabalho, seja pelo prazer de fazê-lo ou pelo desafio, pois esse movimento as torna criativas, interessadas, satisfeitas e desafiadas pelo trabalho em si, fato já apontado por Terra (2000).

Não só de aspectos sociais e organizacionais depende a GC. A constante evolução do campo informacional e da tecnologia da informação permite que ferramentas sejam aplicadas para apoiar os processos que suportam a GC em uma organização. O avanço da tecnologia permitiu que sistemas informacionais fossem desenvolvidos, oportunizando uma melhor adequação da guarda de informações,

porém, estes sistemas por si só não garantem que o conhecimento seja mantido e difundido nas organizações (ANGELONI, 2008).

Para o modelo de Davenport e Prusak (1998) apud Strauhs et al (2012), a gestão do conhecimento não deve estar centralizada em tais sistemas, cuja função principal é apenas disponibilizar informações às pessoas da organização e dar suporte às atividades rotineiras do trabalho. Grotto (2008) afirma que as ferramentas tecnológicas de apoio à GC são uma aliada para a administração, propiciando a coleta e a disponibilização do conhecimento, para que este seja aplicado a decisões do contexto organizacional. No entanto, a autora evidencia que as pessoas são fundamentais à consecução dos objetivos relacionados à GC e ao uso de tecnologias para este fim.

Em relação à importância das pessoas nas organizações do conhecimento, Pereira (2008) enfatiza que a liberdade e a autonomia são fundamentais para a criação, assim como o encorajamento, por parte dos gerentes, para a consecução dos objetivos. Esse pressuposto vai ao encontro da condição essencial de autonomia para a promoção da GC, como mencionado por Nonaka e Takeuchi (2008).

Sobre esta discussão, Probst, Raub e Romhardt (2007) suportam a definição dos demais autores ao afirmarem que o conhecimento está permanentemente ligado às pessoas e, logo, não é reproduzível em sistemas de informação. Segundo os autores, as empresas que se baseiam na estrutura de suas intranets e seus bancos de dados não tratam de forma adequada a maioria dos problemas de conhecimento que existem nas organizações.

Em sua obra – *Gestão do Conhecimento: o grande desafio empresarial* – Terra (2000) estruturou práticas de gestão em sete dimensões, pontuando conceitos e ações que permitem promover a criação, a manutenção, o compartilhamento e a difusão do conhecimento nas organizações, conforme é visto na seção a seguir.

#### 4.2.1 As sete dimensões da prática da gestão

As dimensões formuladas por Terra (2000) guardam proximidade com as cinco condições essenciais para a promoção da criação do conhecimento organizacional estabelecidas por Nonaka e Takeuchi (2008). Esta seção pretende dialogar a proximidade dos conceitos propostos por esses autores.

A primeira dimensão discutida por Terra (2000) está baseada nos fatores estratégicos e no papel da alta administração das organizações. Para o autor, no âmbito estratégico, cabe à gerência definir com exatidão, e de forma clara, os objetivos e necessidades da instituição. Esses objetivos, quando bem definidos, mostram a direção a ser seguida pelos colaboradores, potencializando a organização dos processos necessários para o atingimento dos objetivos.

O sentido de urgência também deve ser dado pela alta gerência, a fim de demonstrar a importância dos objetivos estabelecidos. A falta de urgência expressa baixo grau de importância e, conseqüentemente, pode causar um relaxamento dos colaboradores na perseguição das metas. Logo, a alta administração deve ter um discurso alinhado às próprias ações e buscar mecanismos reforçadores da estrutura e da cultura organizacional que deseja estabelecer, fortalecendo a busca por inovação, por meio da gestão do seu conhecimento (TERRA, 2000). Ao encontro dessa ideia, Nonaka e Takeuchi (2008, p. 77) citam uma frase de Ryuzaburo Kaku, que afirma que “o papel do alto gerente é dar aos empregados um sentido de crise, assim como um ideal elevado”, a fim de buscar o cumprimento das metas da organização.

Ainda, esta primeira dimensão guarda uma relação com a primeira condição de criação do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (2008) a ser promovida. Para estes autores da escola japonesa, a Intenção da Organização – definida como sendo a aspiração da organização por suas metas - impulsiona a gestão do conhecimento e é expressa por visões e padrões organizacionais, que devem ser estimulados pela alta gerência e pelos chefes intermediários (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

A Cultura e os Valores Institucionais compõem a segunda dimensão definida por Terra (2000). Apesar deste tema não ter sido valorizado em épocas passadas, segundo o autor, as organizações aprenderam a dar atenção a esta área, pois dependem das pessoas para alcançarem melhores resultados em um ambiente competitivo, logo, estas organizações são influenciadas pelas pessoas que as compõem. Da mesma maneira, as organizações podem, e devem, criar uma cultura baseada em normas e valores que busquem a eficácia e levem à conformação aos objetivos da alta gerência. Neste aspecto, um ambiente que estimule a criatividade e a autonomia irá contribuir para uma atmosfera de criação de novos conhecimentos (TERRA, 2000).

Entende-se que, tanto na esfera militar quanto na esfera civil, a criatividade deve ser explorada para permitir que novos conhecimentos sejam gerados, porém cabe ressaltar que a criatividade deve estar vinculada a conhecimentos ligados ao objetivo e à missão das instituições. A criatividade que leve a conhecimentos não ligados à atividade finalística devem ser gerenciadas pela chefia, a fim de que essa criatividade não cause a desvinculação dos projetos às propostas institucionais.

Nesse ambiente criativo observa-se, segundo Terra (2000), a importância do recurso tempo e de liberdade para inovar. Em relação à criação e à cultura da organização, Terra (2000, p. 107) explica que “o trabalho criativo é extremamente fatigante e precisa ser intercalado com atividades rotineiras que distraiam a atenção”. Essa ideia relaciona-se à segunda condição - Autonomia - para a criação do conhecimento, descrita por Nonaka e Takeuchi (2008). Segundo esses autores, os colaboradores da organização devem ter liberdade para agir livremente até onde permitem as circunstâncias, a fim de privilegiar a sua capacidade de criação, além de aumentar o nível da motivação.

A terceira dimensão descrita por Terra (2000) refere-se à Estrutura Organizacional, havendo uma comparação entre a estrutura burocrática e a pós-empresarial, no sentido de que as organizações do conhecimento tendem a ser mais produtivas e criativas quando se baseiam em estruturas mais empresariais. Para o autor, as estruturas burocráticas são centralizadas nos cargos, tem sua gestão voltada para a repetição, possuem remuneração baseada no status do cargo e circunscrevem o campo de ação. As estruturas pós-empresariais tendem a centralizar suas ações nas pessoas, são orientadas para a criação, para a inovação e para a eficiência, remuneram pela contribuição e pelo valor agregado ao serviço e tem territórios apenas como ponto de partida dos seus empreendimentos, não estando limitados a estes (TERRA, 2000).

Estas particularidades das estruturas pós-empresariais têm características próximas às condições de Flutuação e Caos Criativo apontadas por Nonaka e Takeuchi (2008). Quando a flutuação é introduzida na organização, há uma decomposição de rotinas, hábitos e estruturas rígidas, levando a uma demanda por diálogos, por meio da interação social, que ajudam a criar novos conceitos e a estimular a criatividade (NONAKA; TAKEUCHI, 2008), similar ao que ocorre nas organizações pós-empresariais.

A quarta dimensão descrita por Terra (2000) leva em consideração a importância da Administração dos Recursos Humanos nas organizações, onde são elencados os processos de recrutamento e seleção, treinamento e sistemas de recompensa. Nesta dimensão, há uma preocupação das organizações em sair do campo demagógico do conhecido discurso, lembrado por Korobinski (2001), de que os recursos humanos são o maior ativo de uma instituição. Esta dimensão resgata a real valorização e aplicação adequada destes recursos humanos em prol das organizações do conhecimento. Para isso, novas práticas da administração se destacam para “privilegiar a criação de conhecimento, atrair e manter pessoas com habilidades, comportamentos e competências que adicionem e incrementem os fluxos de conhecimento”, conforme afirmam Sato, Silva e Drago (2013, p. 154).

A quarta dimensão guarda semelhança com o requisito Redundância, uma das condições de promoção para a criação do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (2008). Neste requisito, os autores mostram a importância de que os membros da organização dominem informações que vão além das exigências operacionais imediatas, uma espécie de compartilhamento de informações, mesmo que estas não sejam empregadas imediatamente. Assim, há uma partilha do conhecimento tácito que promove a criação de novos conhecimentos. O requisito Redundância somente pode ser implementado caso haja uma administração de recursos humanos que permitam que os indivíduos invadam os limites funcionais de outros, para possibilitar a troca de informações com diferentes perspectivas numa espécie de compartilhamento, como asseguram Nonaka e Takeuchi (2008).

A quinta dimensão descrita por Terra (2000) está relacionada aos Sistemas de Informação, sendo estes facilitadores do trâmite de informações na organização, de forma a facilitar a busca por conhecimento, ao invés de apenas levantar informação e dados. De acordo com o autor, a informática e a internet mostraram-se um meio central neste processo, pois aumentaram significativamente a rapidez para que o pesquisador atinja seu campo de interesse. Especificamente para a gestão do conhecimento, os sistemas de informação possibilitaram uma maior facilidade e capilaridade no compartilhamento de conhecimento.

Fato relevante, segundo Bagnolesi, Longo e Queiroz (2018), é que o simples repositório de informação não significa a possibilidade de compartilhar conhecimento. Logo, existe a necessidade de se tratar e interpretar estas informações, a fim de transformá-las em conhecimento. Os sistemas informacionais passaram a ser

concebidos com programas que extraíam conhecimento das informações armazenadas. De fato, os sistemas informacionais e a elevada capacidade de armazenamento propiciaram às organizações um excesso de informações, que se não foram devidamente tratadas, pouco podem colaborar para a criação de conhecimento. Logo, estes sistemas devem ser precisos, disponíveis no tempo e no espaço e devem ter formatos que facilitem seu uso de forma que o acesso e o compartilhamento sejam viáveis e adequados à necessidade das organizações (TERRA, 2000).

Esta abordagem de Terra (2000) está ligada ao requisito Variedade, uma das condições que promovem a criação do conhecimento, de acordo com o pressuposto de Nonaka e Takeuchi (2008). Nele, os autores descrevem que todos na organização devem ter acesso assegurado e rápido à maior variedade de informações necessárias, percorrendo um menor número de passos possível. Nonaka e Takeuchi (2008) entendem que deve haver eficiência no acesso ao conhecimento disponível na organização, permitindo um compartilhamento adequado. Ainda, os autores citam que redes de computadores e sistemas de informática mostram-se adequados para este fim, pois eliminam a hierarquia e facilitam a construção do conhecimento organizacional. Logo, os sistemas informacionais propiciam esta ação de promoção do conhecimento.

Bagnolesi, Longo e Queiroz (2018) conduzem o raciocínio da mesma forma ao afirmarem que o conhecimento precisa ser organizado e sistematizado, propiciando uma consulta natural e sem dificuldades. As experiências relatadas pelos autores mostram que o registro do conhecimento, somente, não é suficiente, sendo necessário tornar a sua busca o mais simples possível.

A Mensuração de Resultados é definida por Terra (2000) como a sexta dimensão da gestão do conhecimento. Nesse tópico, o autor mostra a importância de mensurar a contribuição dos ativos intangíveis baseados no conhecimento para uma organização. Também é importante identificar quais ativos intangíveis determinam o crescimento da organização e quais ferramentas de aprendizado são mais efetivas. Dessa forma, Terra (2000) mostra a importância de avaliar o capital intelectual das organizações, a fim de identificar as lacunas deste capital na geração de conhecimento. Por exemplo, os meios de mensuração devem apontar as fontes de aquisição, geração e difusão de conhecimento mais relevantes, assim como a sua evolução.

Ainda em relação à Mensuração de Resultados, Terra (2000) ressalta que os indicadores devem mostrar simplicidade e devem permitir avaliar o resultado de várias áreas. Por fim, a alta gerência deve engajar a organização em esforços que busquem alcançar as metas estabelecidas, a fim de transformar os dados e as informações mensuradas em conhecimento útil para o crescimento organizacional. Essa dimensão é a única que não tem similaridade com as condições de promoção para a criação do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (2008). Bagnolesi, Longo e Queiroz (2018) valorizam o tema ao afirmarem que o acompanhamento dos processos relacionados à GC é imprescindível para medir os resultados esperados.

Por fim, a sétima dimensão está relacionada ao Aprendizado com o Ambiente, onde Terra (2000) descreve que as empresas devem buscar conhecimentos além das suas fronteiras. Assim, clientes, fornecedores, universidades, institutos de pesquisas são fontes de informações às organizações, e podem ser utilizadas para construir novos conhecimentos. Terra (2000) ainda salienta que alianças com outras organizações são importantes para a manutenção de vínculos que possibilitem trocas de experiências e informações complementares.

Nas condições para a promoção da gestão do conhecimento, Nonaka e Takeuchi (2008) também valorizam o aprendizado com o ambiente no requisito Flutuação e Caos Criativo. Nele, os autores invocam o estímulo à interação entre as organizações e o ambiente externo, com a adoção de uma atitude aberta, dirigida aos sinais ambientais para melhorar seu próprio sistema de conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

Conforme já discutido, a GC nas organizações inclui ações e iniciativas que promovem a criação, a manutenção, o compartilhamento e a difusão do conhecimento, todavia, para que obtenha êxito, deve estar alinhada a diferentes aspectos organizacionais, como será visto a seguir.

#### 4.2.2 A Gestão do Conhecimento e os aspectos organizacionais

Dentre os aspectos que influenciam a GC estão, entre outros, a cultura organizacional. Alvarenga Neto (2008) explica que a aprendizagem organizacional é algo complexo e dinâmico, amplificada pela cultura organizacional, pela estrutura da organização e pelos estilos gerenciais. Davenport (1998, apud BAGNOLESI; LONGO; QUEIROZ, 2018) reforça esta abordagem ao afirmar que o conhecimento está

embutido nas rotinas, nos processos, nas práticas e nas normas operacionais, todos estes sendo aspectos estruturais de uma organização, não se limitando apenas a documentos e repositórios.

Em complemento aos autores anteriores, Terra (2001) explica que apenas práticas gerenciais não são suficientes para implementar a GC em uma organização, devendo haver, ao mesmo tempo, a compreensão, a empatia e o estímulo aos processos humanos básicos de criação do conhecimento e do aprendizado individual e coletivo.

#### *4.2.2.1 A Cultura Organizacional*

Considerando que o CEV-AF é realizado na EFEV, cabe analisar como aspectos da cultura organizacional, da estrutura da organização e do estilo gerencial podem influenciar na GC desse setor. Robbins (2004, p. 240) define cultura organizacional como “[...] um sistema de valores compartilhado pelos membros que difere uma organização da outra. Em última análise, este sistema se constitui das características valorizadas na organização”. Associado a este pensamento, Terra (2001) descreve que se o ambiente não permitir que a colaboração e o compartilhamento de conhecimento sejam parte do dia a dia das pessoas, dificilmente os objetivos relacionados ao conhecimento e desenvolvimento organizacional serão atingidos.

Entendendo que a cultura organizacional está ligada ao comportamento, conforme já abordado nesta pesquisa, as pessoas influenciam diretamente nos processos relacionados à GC. Há uma ligação direta entre a intenção das pessoas nos mais diversos níveis de uma instituição, e o sucesso com que esta terá ao promover os processos relacionados ao seu capital intelectual. A cultura organizacional trata do comportamento humano relacionado ao ambiente e serve como “fundamento explicativo das diversas ações coletivas ou mesmo individuais que lá ocorrem”, conforme relata Richter (2008, não paginado). O autor complementa que o sucesso da GC depende do relacionamento humano e seus vários elementos, sendo a cultura organizacional seu principal fomentador.

Como exemplo, Bagnolesi, Longo e Queiroz (2018, não paginado) descrevem que “cada organização se transforma em uma espécie de comunidade com sua própria cultura, clima e crenças, desencadeando ambientes específicos”. Para estes

autores, uma das etapas da GC que mais se conecta à cultura organizacional é o compartilhamento, que enseja o desprendimento das pessoas, nem sempre presente, a fim de transformar os conhecimentos individuais em multiplicação de ativos.

Em consonância com os autores anteriores e considerando a influência do nível gerencial, Probst, Raub e Romhardt (2007) afirmam que os projetos de GC precisam de apoio da alta administração, pois estes podem promover uma cultura organizacional que seja consciente da importância do conhecimento e que valorize o uso do capital intelectual para o crescimento da organização.

Dada a importância da cultura organizacional como elemento que influencia os processos, dentre eles, o da GC, se faz importante elencar os principais elementos que a compõem, a fim de dar subsídios à análise desta pesquisa. Sobre esses elementos, Robbins (2004), aponta valores, atitudes, percepções e capacidade de aprendizagem do indivíduo como aqueles considerados na composição da cultura de uma instituição. Para este autor, aspectos da personalidade, das emoções e da motivação também são componentes que a influenciam.

Nessa mesma linha, Terra (2001) cita diferentes condições que propiciam a GC, o aprendizado e o desenvolvimento de competências no contexto da cultura da organização. De acordo com o autor, são necessários estímulo pelo próprio trabalho; comunicação entre as pessoas de vários níveis hierárquicos; informalidade nas relações; tempo disponível para aprender; foco em áreas paralelas de trabalho e no longo prazo; abertura para discussão de erros e das lições aprendidas; atração dos melhores talentos; valorização da atitude das pessoas na sua contratação; divulgação ampla dos resultados; e relevância nas discussões dos valores da organização.

Outro ponto a ser considerado é a motivação para a consecução das condições para a GC em uma organização. Considerando que a personalidade e o comportamento emocional dos indivíduos já estão formados na idade adulta, será feita uma abordagem mais específica aos aspectos motivacionais atrelados ao comportamento organizacional. Assim, julga-se pertinente abordar a teoria das necessidades de McClelland (ROBBINS, 2004) que considera dois aspectos ligados à força de trabalho em uma organização.

Robbins (2004) explica que, para David McClelland, a necessidade de realização é um fator motivacional e se baseia na busca por excelência, por determinados padrões e na luta por sucesso. As pessoas que são motivadas pela necessidade de realização se diferenciam pelo desejo de fazer melhor as coisas ou

de forma mais eficiente do que foi feito no passado, assumindo a responsabilidade pessoal de encontrar soluções aos problemas ou atingir metas desafiadoras.

Outro fator motivacional está relacionado à teoria da expectativa, mais especificamente ligado à relação esforço-desempenho, onde deve haver uma relação entre o esforço realizado pelo indivíduo numa determinada tarefa e o desempenho obtido. Logo, quanto maior a carga de trabalho para realizar uma determinada tarefa, espera-se que melhores devem ser os resultados alcançados em termos de qualidade e nível de excelência (ROBBINS, 2004). Ainda em relação ao tema, Terra (2001) expõe que o processo de desenvolvimento da criatividade individual é dependente da motivação intrínseca das pessoas, havendo a redução de tensões e angústias quando são relacionados a avanços importantes.

Outros aspectos do comportamento organizacional são relacionados aos grupos de pessoas que compõem a organização, e que não se traduzem na soma dos comportamentos individuais, mas que estão relacionados a padrões de comportamento em grupo que se diferenciam do comportamento individual. Em geral, numa organização, as pessoas se identificam como pertencentes a um grupo para alcançar níveis de segurança, status, autoestima, poder e realização, pois sozinhos não seriam capazes de atingir. Assim, elementos como comunicação, liderança, nível de poder e capacidade de negociação influenciam no sucesso dos grupos em atingir seus objetivos e reduzir o nível de conflito interno (ROBBINS, 2004).

Desse modo, a fim de captar a essência da cultura de uma organização, Robbins (2004) ressalta que são características básicas o estímulo à inovação; o grau esperado de precisão e atenção aos detalhes; a orientação para os resultados, para as pessoas e para as equipes, os graus de agressividade e competitividade; e o grau de manutenção do *status quo*. Por outro lado, entre os aspectos que reduzem a capacidade das instituições em inovar e criar conhecimento encontra-se o estresse dos seus colaboradores. Conforme descrito por Robbins (2004), o estresse é uma condição dinâmica que um indivíduo sofre por ter como incerto um resultado importante causado por uma oportunidade, limitação ou demanda de algo que se deseja.

Seguido da descrição dos aspectos organizacionais que influenciam na gestão do conhecimento, cabe complementar a ideia dada pela interferência que os fatores estruturais têm em uma organização. Robbins (2004) descreve que estas variáveis são fontes de inovação por meio das suas estruturas orgânicas, experiência no setor,

abundância de recursos e comunicação interna fluida. Estes fatores potencializam os processos de inovação e de criação de conhecimento conforme é visto a seguir.

#### *4.2.2.2 A Estrutura da Organização*

Dentro do escopo da estrutura da organização, se faz necessário abordar a política de pessoal, característica das organizações públicas, onde a EFEV está inserida. Bagnolesi, Longo e Queiroz (2018) apontam que a movimentação de pessoal é um fator que caracteriza as organizações públicas e pode influenciar as ações de gestão do conhecimento. A movimentação de pessoal possui regras específicas dentro do ambiente militar e segue um processo altamente formalizado, tirando parte da autonomia do chefe imediato em intervir no processo, logo é uma dinâmica que faz parte da estrutura deste círculo. Tal cenário vai ao encontro do postulado de Robbins (2004) quando explica que, numa tarefa formal, o responsável por ela tem pouca autonomia de decisão na forma como, onde e quando fazer.

A movimentação de pessoal caracteriza-se pela remoção de funcionários públicos para novas funções e a entrada de novos funcionários, em geral selecionados por concurso público. Este processo é salutar, visto que gera a possibilidade de os servidores enriquecerem sua experiência profissional, com o desenvolvimento de uma visão holística da instituição, conforme descrevem Bagnolesi, Longo e Queiroz (2018). Ainda, para estes autores, este processo exige um elevado nível de maturidade da organização para que haja o registro do conhecimento destes profissionais, a fim de encurtar o ciclo de aprendizado das novas pessoas, evitar problemas ao executar os processos da instituição e reduzir o risco de perder conhecimentos essenciais ao seu funcionamento. A EFEV, por ser parte de uma instituição militar, está sujeita às regras de movimentação de pessoal específicas da FAB, o que influencia na capacidade de manter seu capital intelectual.

Outro fator das organizações públicas está relacionado ao sistema de contratações, ditado por processos formais. De forma geral, um projeto de implantação que apoie a GC das instituições não deve estar ancorado em serviços contratados. Para Bagnolesi, Longo e Queiroz (2018), as contratações no setor público demandam o cumprimento de diversas exigências legais para garantir a lisura do processo, dependem de questões orçamentárias e são compostas por várias etapas que devem ser cumpridas.

Desta maneira, para que o processo seja sustentável, a implantação de processos relacionados à GC deve ser desvinculada, ao máximo, de contratações rotineiras, a fim de aumentar sua chance de sucesso. A dependência de contratações para implementar ou manter a GC na EFEV pode levar às limitações que existem neste processo.

Na estrutura da organização também estão incluídos os seus recursos. Penrose (1959 apud OLIVEIRA JR., 2001) compreende que as empresas são um conjunto de recursos, e os produtos produzidos dependem da disponibilidade destes recursos, que são associados de forma semipermanente às organizações. Neste sentido, Oliveira Júnior (2001) traz uma premissa básica sobre os recursos internos da organização (sendo estes tangíveis ou intangíveis) que comandam o desempenho da empresa e são os principais determinantes de sua competitividade. Para o autor, os recursos especializados que são difíceis de substituir, quando integrados sistemicamente a outros recursos, são o diferencial para o desenvolvimento organizacional.

## **5 O PERCURSO METODOLÓGICO**

O presente Capítulo tem o objetivo de apresentar o percurso metodológico, com a descrição dos procedimentos que foram seguidos, a fim de se chegar ao objetivo deste estudo. Nele são descritos os procedimentos para a coleta de dados e para a análise. Por meio dos quadros e descrição textual, é possível observar o delineamento da pesquisa, dando entendimento e compreensão do percurso ao leitor.

Considerando a formação de recursos humanos na área de ensaios em voo e a necessidade da GC para orientar a criação e a manutenção do arcabouço de ideias que compõem o CEV-AF, este estudo se baseou em uma pesquisa documental e em uma pesquisa de campo.

### **5.1 O campo da investigação**

Conforme Gil (2007), o estudo de campo é desenvolvido no próprio local onde ocorrem os fenômenos, assim seus resultados são mais fidedignos. Para buscar resultados confiáveis, a EFEV foi selecionada para operacionalizar a pesquisa por concentrar todas as atividades relacionadas à instrução do CEV-AF. Esta instituição é a responsável por formar os recursos humanos de ensaios em voo da FAB, logo torna-se o foco de interesse do autor para aplicar a pesquisa documental e a pesquisa de campo, que são descritas a seguir.

### **5.2 A pesquisa documental**

Esta etapa metodológica consistiu no levantamento de documentos de alto nível do COMAER, no intuito de verificar a existência de diretrizes para a implementação da GC, assim como no levantamento de documentos relacionados à execução do CEV-AF, a fim de identificar elementos que possam estar ligados à GC do curso. Conforme Godoy (1995, p. 21), “a pesquisa documental representa uma forma que pode se revestir de um caráter inovador, trazendo contribuições importantes no estudo de alguns temas”. Assim, este pesquisador buscou a abordagem qualitativa para o levantamento e análise documentais, de forma a obter, por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição, os indicadores que permitam inferir conhecimentos relativos às condições destas mensagens (BARDIN, 2016).

Para operacionalizar a pesquisa documental, este pesquisador dirigiu-se até o IPEV, no dia 28 de junho de 2019, fim de acessar os documentos pertinentes ao CEV-AF, com a autorização do Diretor do Instituto. Todos os documentos foram extraídos da rede de computadores, com exceção do currículo mínimo, que, recentemente aprovado, foi enviado posteriormente, via e-mail, pela pedagoga pertencente ao efetivo da EFEV.

## 5.2.1 Os documentos selecionados

### 5.2.1.1 Seleção de documentos de Direção Setorial

Os documentos de Direção Setorial foram selecionados com base na cadeia de processos que regem o planejamento e a gestão no COMAER e “Gestão do Conhecimento” foi o termo de busca na página eletrônica do Centro de Documentação da Aeronáutica (CENDOC). Da pesquisa efetuada foram contemplados os documentos constantes no Quadro 7.

**Quadro 7:** Documentos analisados

| <b>DOCUMENTO</b>  | <b>ASSUNTO</b>   |
|---|--|
| Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA) 11-45/2018 (BRASIL, 2018a)         | Concepção estratégica do COMAER Força Aérea 100                    |
| Plano do Comando da Aeronáutica (PCA) 11-47/2018 (BRASIL, 2018c)            | Plano estratégico militar da aeronáutica entre os anos 2018 e 2027 |
| Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA) 11-1/2019 VOLUME 1 (BRASIL, 2019e) | Sistemática de planejamento e gestão institucional da aeronáutica  |
| Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA) 11-118/2019 (BRASIL, 2019f)        | Planejamento institucional da aeronáutica                          |
| Plano do Comando da Aeronáutica (PCA) 11-53/2019 (BRASIL, 2019g)            | Planejamento setorial do DCTA entre os anos 2019 a 2022            |
| Norma do Sistema do Comando da Aeronáutica (NSCA) 80-6/2018 (BRASIL, 2018d) | Gestão do conhecimento voltada à inovação na FAB                   |

Esses documentos foram lidos na íntegra para a identificação de processos da GC na estrutura organizacional, bem como de diretrizes e instruções para seu fomento no COMAER.

### 5.2.1.2 Seleção de documentos de suporte ao CEV-AF

A seleção desses documentos baseou-se no critério de pertinência entre estes e o CEV-AF, desde a fase de ativação e seleção dos candidatos até o término do curso, sendo selecionados os seguintes documentos: Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 37-35, relativa às Normas Reguladoras do Curso de Ensaio em Voo (BRASIL, 2016b), Manual do Comando da Aeronáutica (MCA) 37-68, relativo ao Plano de Avaliação do Instituto de Pesquisas e Ensaio em Voo (BRASIL, 2019a); e Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 37-355, relativa ao Currículo Mínimo do Curso de Ensaio em Voo – Modalidade Asa Fixa dos anos de 2009 (BRASIL, 2009) e 2019 (BRASIL, 2019e).

O primeiro passo foi a análise da ICA 37-35, que contém as normas reguladoras de todas as modalidades de CEV, porém a análise limitou-se às normas relacionadas ao CEV-AF. Este documento contém a descrição do curso, trazendo a finalidade, as modalidades, as conceituações, as competências de cada Organização Militar envolvida e o protocolo de ativação e divulgação do curso. Também dispõe os procedimentos necessários para o processo de seleção, tais como, requisitos dos candidatos, procedimentos para inscrição, processo de seleção e indicação de matrícula. Em complemento, descreve os procedimentos de movimentação dos candidatos, matrícula, exclusão e rematrícula. Por fim, são elencadas nas disposições gerais, os apoios necessários ao processo de seleção e demais assuntos administrativos.

Em um segundo momento, foi realizada a análise do Plano de Avaliação do IPEV, que estabelece as regras para a avaliação dos cursos ministrados na EFEV. Nesse documento são observadas as práticas para a avaliação do corpo discente, sendo fixados os níveis mínimos a serem atingidos pelos alunos nas diversas disciplinas. Também são observados os procedimentos para as críticas e a avaliação do corpo docente, da instrução, dos métodos de avaliação do curso e do currículo pelo corpo discente.

Quanto à avaliação, Goldoni e Oliveira (2007, p. 497) descrevem que o feedback “pode ser um indicador válido e bastante utilizado, uma vez que está relacionado com a qualidade do conhecimento armazenado”. Ainda, quanto à avaliação dos usuários, Robertson (2003, apud Goldoni e Oliveira, 2007) sugere

ferramentas que indiquem que os conhecimentos obtidos são adequados, atuais e de qualidade.

Por fim, foram levantadas as informações da grade curricular do CEV-AF. Para isso, duas versões do currículo foram analisadas, sendo uma versão de 2009, já revogada, e uma segunda versão de 2019. Mesmo revogada, a versão do ano de 2009 foi utilizada por referir-se ao recorte temporal proposto. A segunda versão do currículo, de 2019, permitiu identificar eventuais modificações realizadas que poderiam influenciar na gestão do conhecimento do curso. De forma geral, o currículo mínimo do CEV-AF expõe a concepção estrutural do curso, o padrão de desempenho almejado no campo técnico-especializado, a finalidade, os objetivos gerais, a sua duração e toda a base curricular. Este documento é a estrutura do curso e baliza todo o trabalho dos instrutores.

Após a seleção dos conteúdos nos documentos apontados, foi realizada a tabulação dos dados obtidos de forma a organizá-los para a análise das informações.

## 5.2.2 A tabulação dos dados documentais

### 5.2.2.1 Tabulação dos documentos de Direção Setorial

A partir da análise dos documentos de Direção Setorial, foram identificados os conteúdos dos parágrafos que faziam algum nível de referência à GC no COMAER, com a intenção de investigar como esse processo é abordado para posterior consecução da análise. Os conteúdos foram tabulados com a identificação “Documento” seguido da menção observada, de acordo com o Quadro 8.

**Quadro 8:** Menção documental quanto à GC - Documentos de Direção Setorial (exemplo)

| Item | Menção |
|------|--------|
|      |        |

Fonte: O autor.

### 5.2.2.2 Tabulação dos documentos relacionados ao CEV-AF

A análise dos documentos foi realizada na integralidade dos mesmos, com o cuidado necessário para a coleta das informações que estivessem ligadas positiva ou

negativamente a qualquer elemento relacionado à GC. Com isso, os dados que têm ligação com a gestão do conhecimento foram tabulados de forma a permitir a análise por meio da elaboração de quadros de dados, considerando a natureza das informações obtidas.

No documento Normas Reguladoras (BRASIL, 2016b) do CEV, foram extraídas as atribuições de organizações militares do COMAER ligadas à gestão do conhecimento do CEV-AF. Estas foram tabuladas com a identificação “Organização Militar (OM)” seguida da atribuição observada, de acordo com o Quadro 9.

**Quadro 9:** Atribuições da GC - Normas Reguladoras

| OM | Atribuições |
|----|-------------|
|    |             |

**Fonte:** O autor

Os dados selecionados no Plano de Avaliação (BRASIL, 2019a) do IPEV foram tabulados e organizados em colunas contendo os campos Avaliação/Instrumento/Contexto, conforme disposto no Quadro 10.

**Quadro 10:** Atribuições da GC - Plano de Avaliação

| Avaliação | Instrumento | Contexto |
|-----------|-------------|----------|
|           |             |          |

**Fonte:** O autor

Quanto aos Currículos Mínimos do CEV-AF (BRASIL, 2009; BRASIL, 2019e), os dados selecionados foram organizados em colunas, na sequência das informações Ano/Contexto/Conteúdo, conforme disposto no Quadro 11.

**Quadro 11:** Atribuições da GC - Currículo Mínimo

| Ano | Conteúdo | Contexto |
|-----|----------|----------|
|     |          |          |

**Fonte:** O autor

Intenciona-se, com a organização proposta, identificar se o contexto apontado exerce influência na GC da EFEV.

A seguir, é descrito o estudo preliminar, que buscou subsídios para a confecção do roteiro de entrevista semiestruturada.

### 5.3 O estudo preliminar

Esta seção detalha como foram realizados os procedimentos para o estudo preliminar que, segundo Mackey e Gass (2005), é um instrumento de menor escala que reproduz a forma como o estudo será feito, permitindo acessar uma prévia dos dados que serão encontrados na pesquisa final. Ainda, segundo Canhota (2008), é possível validar os instrumentos utilizados, a fim de permitir uma adequação destes à coleta definitiva.

Para tanto, procedeu-se a um estudo preliminar, de caráter exploratório, cuja intenção foi realizar o levantamento do universo nocional, em relação à GC, por meio de uma dinâmica de grupo com os instrutores, denominada Grupo Focal (GF). Com base nos dados obtidos com o GF, foi elaborado um roteiro para a realização de entrevistas semiestruturadas com o mesmo grupo, segunda etapa da pesquisa de campo.

Para que a pesquisa fosse operacionalizada, o estudo preliminar foi realizado nas dependências do IPEV, com os instrutores do CEV-AF.

#### 5.3.1 A amostra do Grupo Focal

Quanto à definição da amostra, foi realizada uma coordenação com a chefia da EFEV para que os instrutores do CEV em curso estivessem disponíveis para a atividade. Nem todos os instrutores se fizeram presentes, pois estavam em missão de apoio ao IPEV, tarefa recorrente entre os instrutores, que se desdobram em suas funções, conforme relatado pelo Diretor do IPEV durante a apresentação inicial do pesquisador. Assim, todos os instrutores presentes em sede participaram, havendo a máxima abrangência de pessoas possível naquela data. Do total de seis pilotos e sete engenheiros de ensaio, estiveram presentes três pilotos de ensaio e cinco engenheiros de ensaio que atuam ou já atuaram como instrutores no recorte temporal desta pesquisa.

Segundo Gondim (2003), o número sugerido de participantes é de quatro a dez, porém pode variar em consequência do envolvimento de cada um com o assunto. Em função do número de pessoas do grupo, foi realizada apenas uma sessão de GF com todos os envolvidos, com duração aproximada de 01h e 05min. A fim de manter o

anonimato dos participantes, os mesmos foram identificados por letras e números, sendo P1 a Pn para pilotos de ensaio instrutores e E1 a En para os engenheiros de ensaio instrutores.

O Quadro 12, a seguir, mostra os militares presentes na discussão realizada.

**Quadro 12:** Participantes do GF

| <b>Identificação</b> | <b>Função</b>                     | <b>Ano de chegada no IPEV</b> | <b>Tempo como Instrutor no CEV-AF</b> |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| P1                   | Chefe da EFEV/Instrutor do CEV-AF | 2013                          | 1 ano                                 |
| P2                   | Instrutor do CEV-AF               | 2015                          | 3 meses                               |
| P3                   | Instrutor do CEV-AF               | 2016                          | 3 meses                               |
| E1                   | Adjunto da EPD                    | 2002                          | 4 anos                                |
| E2                   | Chefe da EEV                      | 2002                          | 1 ano                                 |
| E3                   | Instrutor do CEV-AF               | 2009                          | 6 anos                                |
| E4                   | Instrutor do CEV-AF               | 2013                          | 1 ano                                 |
| E5                   | Instrutor do CEV-AF               | 2015                          | 3 meses                               |

**Fonte:** O autor

Pode-se observar no Quadro 12, quarta coluna, que seis dos oito entrevistados têm um ano ou menos de experiência na instrução do CEV-AF. Apenas dois instrutores possuíam experiências acima de quatro anos como instrutor, todos engenheiros, sendo que um deles (E1) apenas apoiou uma subfase nos últimos dois cursos. O E2 atuou como instrutor do CEV-AF apenas em 2013. O E3 atuou como instrutor do CEV-AF em 2011 e entre 2015 a 2019, sendo o instrutor com mais experiência no curso. O E1 e o E2 não fazem mais parte do grupo de instrutores atuais da escola.

De forma geral, os instrutores orgânicos atuais têm um ano ou menos de experiência no grupo e contam com a experiência do E3 para esclarecer eventuais dúvidas que ocorrem no decorrer do curso, tanto em relação à parte técnico-especializada, quanto de problemas administrativos relacionados à condução do CEV-AF.

### 5.3.2 Da coleta de dados com o Grupo Focal

Para Gomes e Barbosa (1999), o GF permite a discussão informal e a obtenção de informações qualitativas a partir da percepção dos participantes sobre os tópicos colocados em discussão. Telles (2011, p. 85) complementa que no GF “[...] o entrevistado tem a possibilidade de trocar ideias com os demais componentes do grupo, a partir de uma afirmação relacionada ao objeto de pesquisa, lançada pelo moderador”, o que permite ao grupo aprofundar as ideias em torno do tema proposto.

As informações obtidas no GF têm valor relevante para a pesquisa, pois orientaram a confecção do roteiro de entrevista semiestruturada. A esse respeito, Gondim (2003, p. 153) destaca:

Esta técnica permite identificar, no caso de construção de instrumentos, o que é relevante sobre o tópico e com isto apontar os domínios que devem ser cobertos. Além disso, avalia o conjunto de dimensões que irá cobrir cada domínio (quantidade de itens), promove insights de como os itens devem ser apresentados (evitando distorções de entendimento) [...].

A preparação das questões que foram apresentadas aos pesquisados baseou-se em processos citados a seguir. Conforme descrito por Fernandes (2008, não paginado), as etapas da aprendizagem organizacional permitem à organização “a aquisição, a criação, o compartilhamento, a utilização e o armazenamento do conhecimento [...]”. Bagnolesi, Longo e Queiroz (2018, não paginado), descrevem que “a criação de condições favoráveis passa pela elaboração e implantação de processos de localização, extração, partilha e criação de conhecimento [...]”.

Os processos apontados por estes autores foram utilizados por meio de palavras-chave (extração, criação, manutenção e compartilhamento do conhecimento) em tópicos assertivos sobre o tema para induzir a discussão do grupo.

Para a operacionalização do GF, este pesquisador se dirigiu à EFEV, a fim de aplicar a técnica, sendo este trabalho realizado na sala do Chefe da Divisão, em mesa redonda com dois dispositivos de gravação.

A recepção foi amistosa e houve interesse dos participantes em relação ao assunto da pesquisa e aos seus objetivos. Entre outros comentários, feitos pelos participantes antes do início do estudo preliminar, houve a colocação de um instrutor sobre a falta de trabalhos na EFEV relacionados ao tema abordado, a despeito de ser uma instituição de ensino que deveria privilegiar a gestão do conhecimento. Durante a entrevista, um dos pesquisados afirmou que “o nosso negócio aqui é conhecimento,

então eu acho que a gente deveria investir mais, devia ter mais mecanismos para que a gente consiga criar, manter e difundir o conhecimento”.

Após a disposição dos participantes em mesa redonda, todos receberam a Carta de Informação aos Participantes da Pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, relativos ao GF, uma vez que os diálogos foram gravados, sendo posteriormente transcritos para a tabulação dos conteúdos identificados.

Em seguida, foi feita a explanação da dinâmica do trabalho e da exposição da primeira afirmação a respeito do CEV-AF, conforme roteiro no Apêndice B. Após a assertiva do moderador, os participantes iniciaram o desenvolvimento de suas percepções a respeito do assunto com desenvoltura e maturidade. Apesar de não ter sido adotado uma sequência para a participação, a mesma seguiu predominantemente a ordem de maior para menor experiência de instrução no curso, visto o respeito entre os pares, notado por este pesquisador. Com o desenrolar das opiniões emitidas, a sequência foi se desfazendo, havendo naturalidade na complementação das ideias.

De forma geral, todos os participantes expuseram suas opiniões e argumentos em relação ao tema apresentado. Houve concordância e complementação nas ideias expostas, cuja ênfase recaiu sobre as dificuldades no desempenho das funções e em aspectos do ambiente organizacional como considerações sobre carga de trabalho, ferramentas disponíveis, meios aéreos, etc, que serão abordados na análise dos resultados.

Coube ao pesquisador a função de moderador do grupo, conduzindo o transcorrer dos diálogos e corrigindo os desvios do tema proposto. Quanto às observações das expressões não verbalizadas, foi percebido que os participantes demonstravam alguma frustração ao comentarem sobre o excesso de carga de trabalho nas atividades relacionadas ao CEV-AF, com aumento do volume de voz como forma de ressaltar esta condição. Em complemento, coube a anotação das atitudes e reações dos participantes, por exemplo, aspectos considerados mais importantes para o tema abordado eram narrados com mais assertividade ou com tom de voz mais alto que o de costume.

Dados os procedimentos relacionados à aplicação do GF, os dados foram organizados conforme visto a seguir.

### 5.3.3 A tabulação de dados do Grupo Focal

Os dados coletados no GF foram tabulados a partir da transcrição da sessão realizada com os participantes. Uma vez transcritas, as informações foram organizadas de forma a haver uma categorização do conteúdo em relação aos aspectos ligados à GC.

Quanto ao uso dos dados do GF, para Gondim (2003, p. 153), deve-se “fazer uma análise prévia, pois a meta final é a construção de instrumento para pesquisas, a introdução do produto no mercado ou a implantação do projeto na empresa”. A autora (2003) ainda complementa que, a despeito do nível de análise recair sobre cada indivíduo do grupo, essas ideias representam como sendo do grupo.

Anterior a análise do conteúdo, procedeu-se à categorização das abordagens identificadas pelo pesquisador durante a leitura do texto transcrito e escuta do áudio. Os pontos da discussão, opiniões e percepções acerca dos aspectos relacionados e este estudo que estão ou não presentes na EFEV, foram identificados como meios ou ferramentas que influenciam positiva ou negativamente a GC, e apresentados em ideias núcleo sintetizadas a partir das questões debatidas.

Desse modo, os dados foram tabulados, de modo que cada uma das etapas da GC estivesse representada com a síntese das ideias, conforme exemplifica o Quadro 13.

**Quadro 13:** Exemplo Tabulação GF - Etapas da Gestão do Conhecimento

| <b>Manutenção do Conhecimento</b> |                 |                 |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------|
| <b>Insumos</b>                    | <b>Positivo</b> | <b>Negativo</b> |
|                                   |                 |                 |

**Fonte:** O autor

Também intencionou-se identificar, entre os dados coletados, as características do ambiente organizacional da EFEV, apontadas pelos participantes do GF, e que consideram influenciar o processo da GC. Essas informações foram apresentadas, de acordo com o exemplo contido no Quadro 14.

**Quadro 14:** Exemplo Tabulação GF - Ambiente Organizacional

| <b>Ambiente Organizacional</b> |                 |                 |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|
| <b>Característica</b>          | <b>Positivo</b> | <b>Negativo</b> |
|                                |                 |                 |

**Fonte:** O autor

No intuito de contextualizar os dados extraídos, foram selecionadas algumas falas que, na opinião dos respondentes, dão pistas acerca dos processos ligados à gestão do conhecimento, tomando como referência o pressuposto de Richter (2008), ao afirmar que a GC na organização envolve trabalhar o relacionamento humano, com seus vários elementos intangíveis, por entender-se que tal dinâmica tem como principal elemento fomentador, a cultura organizacional.

Partindo da categorização descrita nos Quadros 13 e 14, foi realizada a análise para que as principais ideias levantadas no GF balizassem a confecção do roteiro de entrevista semiestruturada.

#### 5.3.4 Da entrevista semiestruturada

Considerando compromissos profissionais, fusos horários e disponibilidade para a realização desta fase da pesquisa, as entrevistas foram realizadas nas dependências do IPEV ou por meio de videoconferência, com o uso do aplicativo Webex. Os entrevistados convidados apresentaram-se voluntariamente e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme o Apêndice A. Aqueles que realizaram a entrevista por videoconferência enviaram seus Termos de Consentimento assinados via e-mail. Todas as entrevistas tiveram seus áudios gravados.

##### 5.3.4.1 *Tratamento dos dados*

Após a aplicação das entrevistas semiestruturadas, todo o material gravado foi transcrito e o corpus textual foi inserido no software NVIVO, versão release 1.3, “programa para análise de informação qualitativa que integra as principais ferramentas para o trabalho com documentos textuais, multimétodo e dados bibliográficos” (SILVA; FILHO; SILVA, 2015, p.125). É a ferramenta de apoio para o tratamento de dados

qualitativos mais utilizada nas universidades brasileiras e em diferentes centros de pesquisa (LAGE, 2011).

Antes da importação do material transcrito para o software, foram realizadas leituras para a correção ortográfica das sentenças e identificação de elementos textuais não consistentes para a análise, bem como para a aproximação aos posicionamentos dos entrevistados, com o apontamento de ideias iniciais (BRAUN; CLARKE, 2006). Em seguida, cada entrevistado recebeu um código de identificação. Para instrutor piloto de provas foi utilizada a sigla EPP e, instrutor engenheiro de provas, a sigla EEP, ambas seguidas de um número sequencial, por exemplo, EPP1.

O software NVIVO utiliza o conceito de projetos e o próximo passo consistiu na criação e nomeação de um novo projeto, seguido do carregamento do corpus textual na sua base de dados. Para iniciar o tratamento dos dados, a etapa seguinte com a qual trabalha o programa, é a codificação textual que, segundo Lage (2011), é um conjunto de dados que armazena informações de um mesmo tema de discussão, permitindo a identificação de ideias emergentes. A codificação pode ser feita manualmente ou por meio de software específico (BRAUN; CLARKE, 2006).

O NVIVO utiliza a terminologia “códigos” para identificar as características dos dados de interesse do analista, sendo elementos constituídos de “informação pura” para ser avaliada em relação ao fenômeno que se quer pesquisar (BOYATZIS, 1998).

Nesta pesquisa, foi utilizada como referência a análise temática, método que permite identificar, relatar padrões dentro dos dados coletados e produzir uma análise criteriosa que responde às questões específicas da pesquisa (BRAUN; CLARKE, 2006), tornando possível a interpretação de diferentes aspectos relacionados à GC na EFEV, citados nas entrevistas.

Para a análise proposta, a codificação foi dirigida, de um lado, pelo interesse teórico (BRAUN; CLARKE, 2006), tomando por base os principais elementos presentes no processo de GC e, por outro, orientada pelos dados (BRAUN; CLARKE, 2006) com a identificação de questões recorrentes citadas nas entrevistas. Pelo interesse teórico foram definidos os códigos Socialização, Transferência do Conhecimento e Condições de Promoção. Orientados pelos dados, os códigos Ferramentas e Contribuições, Rotatividade de Instrutores, Meios Aéreos, Processos de Promoção do Conhecimento e Aspectos de Comportamento.

A Figura 2 exemplifica o espaço de trabalho do software no processo de codificação.

**Figura 2:** Códigos para análise da pesquisa

| Nome                                     | Arquivos | Referências | Criado por | Criado em        | Modificado por | Modificado em    |
|--|----------|-------------|------------|------------------|----------------|------------------|
| ○ Análise de Risco                       | 1        | 6           | MZB        | 05/01/2021 17:49 | MZB            | 05/01/2021 18:31 |
| ○ Atualização das ferramentas de GC      | 1        | 11          | MZB        | 05/01/2021 17:51 | MZB            | 05/01/2021 18:37 |
| ○ Carga de trabalho                      | 1        | 14          | MZB        | 05/01/2021 17:53 | MZB            | 05/01/2021 18:37 |
| ○ Comportamento                          | 1        | 17          | MZB        | 11/01/2021 21:41 | MZB            | 11/01/2021 21:42 |
| ○ Comprometimento                        | 1        | 10          | MZB        | 05/01/2021 17:52 | MZB            | 05/01/2021 18:37 |
| ○ Ferramentas + Lições Aprendidas        | 1        | 23          | MZB        | 14/01/2021 16:10 | MZB            | 14/01/2021 16:12 |
| ○ Ferramentas disponíveis e contribuição | 1        | 13          | MZB        | 05/01/2021 17:49 | MZB            | 05/01/2021 18:36 |
| ○ Informações Adicionais                 | 1        | 10          | MZB        | 05/01/2021 17:53 | MZB            | 05/01/2021 18:35 |
| ○ Instrumento de promoção da GC          | 1        | 13          | MZB        | 05/01/2021 17:48 | MZB            | 05/01/2021 18:36 |
| ○ Lições aprendidas                      | 1        | 10          | MZB        | 05/01/2021 17:51 | MZB            | 05/01/2021 18:36 |
| ○ Meios Aéreos                           | 1        | 13          | MZB        | 05/01/2021 17:52 | MZB            | 05/01/2021 18:37 |
| ○ Motivação                              | 1        | 7           | MZB        | 05/01/2021 17:52 | MZB            | 05/01/2021 18:26 |
| ○ Rotatividade                           | 1        | 13          | MZB        | 05/01/2021 17:51 | MZB            | 05/01/2021 18:36 |
| ○ Socialização                           | 1        | 13          | MZB        | 05/01/2021 17:48 | MZB            | 05/01/2021 18:36 |
| ○ Transferência de conhecimento          | 1        | 13          | MZB        | 05/01/2021 17:46 | MZB            | 05/01/2021 18:35 |

**Fonte:** O autor.

Vale a observação de que a Figura 2 ilustra apenas a primeira distribuição dos temas inicialmente codificados e agrupados. Com o amadurecimento do processo de codificação, alguns códigos foram aglutinados por tratarem de temas comuns ou formaram subtemas e, outros, a princípio considerados diferentes, foram combinados e deram corpo a um tema abrangente. Para Miles e Huberman (1994, apud BRAUN; CLARKE, 2006), o processo de codificação é parte da análise, uma vez que, durante o processo, enquanto se está organizando os dados em grupos significativos, se está também sujeito a mudanças.

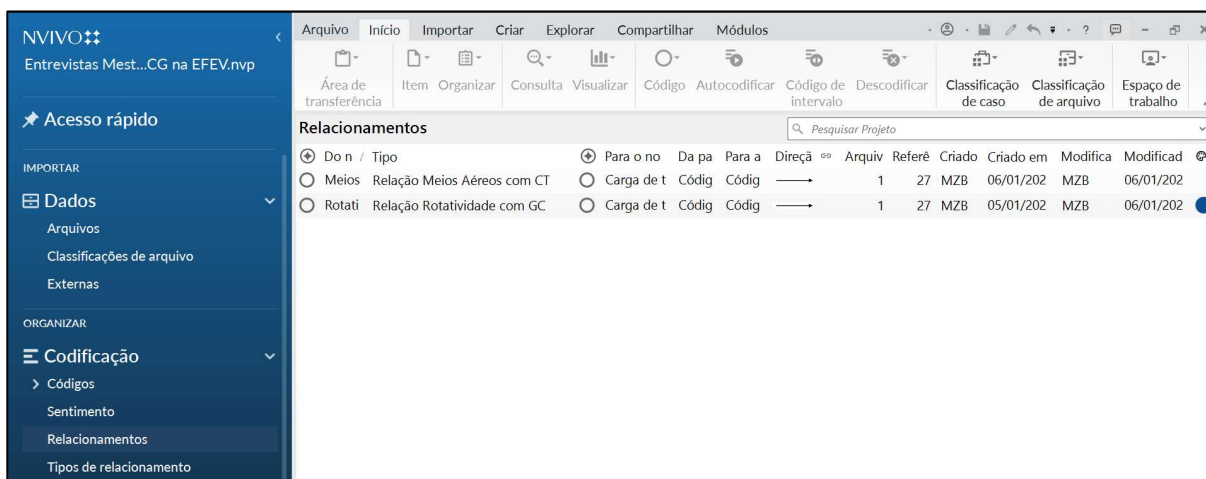
Após o cadastro dos códigos, foi realizada a leitura das respostas a cada grupo de perguntas com o objetivo de identificar e selecionar o conteúdo relacionado. A ação foi realizada manualmente, arrastando-se, em cada conjunto de dados, os textos relevantes para cada um dos códigos. Esse processo se dá, selecionando um parágrafo, por exemplo, que contém dados sobre comportamento e adicionando-o ao código "Aspectos de Comportamento". Em uma segunda leitura do corpus textual, assegurou-se de que todos os trechos relacionados foram codificados e agrupados dentro de cada código (BRAUN; CLARKE, 2006).

Outro recurso utilizado foi a opção Relacionamento, disponível no NVIVO. Por meio dela, é possível criar combinações de códigos. A opção pelo uso desse recurso

se deu, pois verificou-se nos dados significativa relação de causa e efeito dos temas “rotatividade” e “meios aéreos” com “carga de trabalho”.

A Figura 3, mostra o relacionamento codificado no NVIVO.

**Figura 3:** Definição de relacionamentos



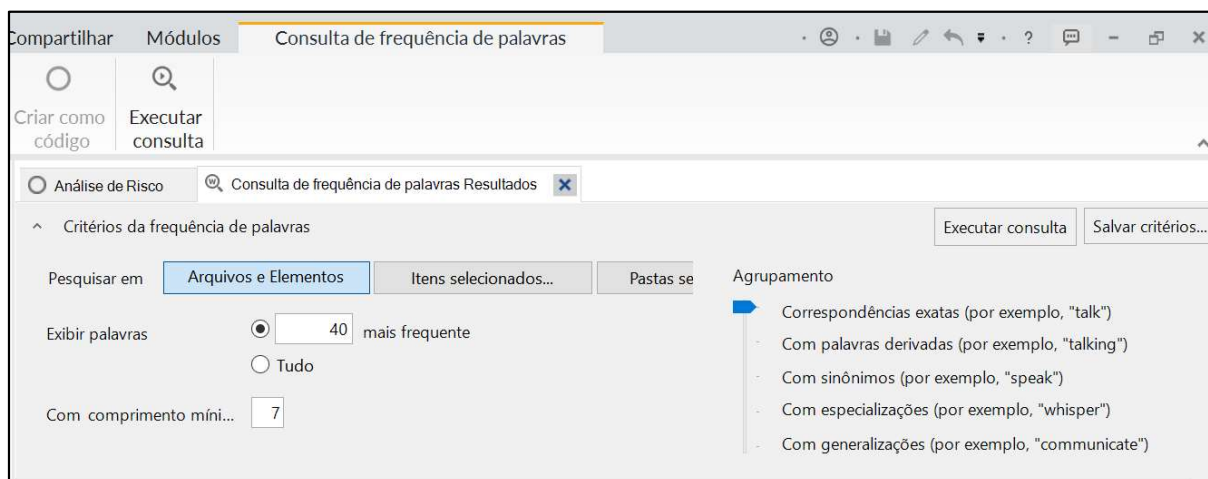
**Fonte:** O autor.

Os textos relacionados a cada um dos temas foram arrastados para Relacionamento, permitindo o cruzamento dos dados e a análise conjunta: Meios Aéreos e Carga de Trabalho; e Rotatividade e Carga de Trabalho.

A partir da codificação empreendida, chegou-se à definição de três categorias de análise: GC e sua perspectiva na EFEV; Suporte à GC; e Ambiente Organizacional, apresentadas e discutidas detalhadamente no Capítulo 6.

O próximo passo consistiu na seleção das ferramentas de consulta do software. Por meio de gráficos, mapas e tabelas gerados automaticamente é possível enriquecer a apresentação e a discussão dos resultados (LAGE, 2011). Em consulta aos diferentes modelos de apresentação de dados fornecidos pelo NVIVO, optou-se pela Frequência de Palavras. Essa ferramenta lista as palavras com ocorrência mais frequente, e suas fontes, e dispõe os resultados em uma nuvem de termos, mapa em árvore ou diagrama de análise de cluster. A opção para a apresentação dos dados, em adição à frequência, foi a Nuvem de Palavras.

Partindo dos dados textuais, foi necessário definir alguns parâmetros para o processamento pelo NVIVO, a fim de gerar automaticamente a Frequência de Palavras e a Nuvem de Palavras. A Figura 4 mostra a área de trabalho com os parâmetros disponíveis, cabendo ao pesquisador a sua seleção.

**Figura 4:** Consulta de resultados

**Fonte:** O autor.

Ressalta-se que, para a seleção dos parâmetros “Arquivos e Elementos”, “Exibir 40 palavras mais frequentes”, “Com comprimento mínimo 7” e “Agrupamento Correspondências Exatas”, conforme seleção ilustrada na Figura 4, realizou-se testagem prévia das possibilidades fornecidas pelo software. A opção pelos parâmetros elencados se deu, pois, por comparação, os resultados se mostraram mais consistentes.

Após esses procedimentos, as ferramentas Frequência de Palavras e Nuvem de Palavras foram geradas, exportadas e utilizadas para suporte à discussão dos resultados. Optou-se por trabalhar com as 10 palavras mais frequentes, a fim de destacar aquelas definidoras de cada código, considerando a proximidade entre elas e o contexto em que aparecem nos posicionamentos dos entrevistados.

Conjugado à Frequência de Palavras e à Nuvem de Palavras, foram selecionados extratos de falas dos entrevistados com o objetivo de contextualizar e aprofundar o entendimento sobre a GC na EFEV, para além do seu conteúdo específico (BRAUN; CLARKE, 2006), conforme o Capítulo 6, a seguir.

## 6 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir serão apresentados os resultados obtidos nas três fases da pesquisa: documental, estudo preliminar, de campo e a discussão das suas inter-relações.

### 6.1 Da Pesquisa Documental

#### 6.1.1 Dos documentos de Alto Nível

O COMAER vem buscando aperfeiçoar sua gestão institucional, por meio da melhoria dos processos de planejamento e supervisão e, com este objetivo, publicou a Concepção Estratégica “Força Aérea 100” (BRASIL, 2018c). Entre os desafios está o aprimoramento das capacidades existentes e a implantação de novas capacidades, diretamente influenciadas por fatores relativos à organização, aos recursos humanos, aos recursos logísticos e ao comando e gestão (BRASIL, 2018c). O COMAER entende que, entre esses fatores, os recursos humanos demandam qualificação contínua para que as capacidades sejam, de fato, efetivadas.

Tomando por base essa necessidade, e relacionando-a ao objetivo deste estudo, julgou-se oportuno verificar nos documentos de alto nível do COMAER se há diretrizes também para a implementação da GC, visto este tema estar diretamente ligado ao rol de conhecimentos que os recursos humanos do COMAER necessitam para a implantação das capacidades adquiridas.

Nesse escopo, pode-se verificar também o esforço da instituição em buscar melhorias nos processos de gestão, a fim de alcançar os objetivos propostos pela sua concepção estratégica. Esse esforço pode ser identificado na passagem a seguir.

[...] constatou-se a necessidade de intervir em diversos processos institucionais para consumir essa reorganização da Força. Uma das atividades em especial foi cerne de estudos mais aprofundados, dado o potencial da sua contribuição para consolidar a nova estrutura administrativa e operacional da Força Aérea Brasileira. Trata-se do macroprocesso de "Gestão Institucional", cujo protagonista é o Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER). Nesse sentido, o EMAER viu-se impulsionado a fortalecer a cultura do planejamento e a aprimorar o processo de gestão, a fim de equacionar um dos maiores desafios de qualquer gestor, público ou privado, que se traduz no uso adequado dos recursos colocados à sua disposição. (BRASIL 2019c, p. 7, grifo nosso)

Nesse sentido, considerando a GC como um processo de gestão, sua implantação e supervisão pelo COMAER, buscou-se identificar como os processos

estão situados na estrutura organizacional da Instituição, a partir da análise dos documentos relacionados no Quadro 7, escolhidos por ditarem as estratégias de alto nível da FAB.

A Concepção Estratégica (BRASIL, 2017, p. 7) é o documento que busca consolidar as diretrizes de alto nível baseada na END em vigor, conforme segue:

A Concepção Estratégica "Força Aérea 100" contém as diretrizes necessárias para traçar o futuro da Força Aérea Brasileira (FAB), estabelecendo suas atribuições, definindo eixos estratégicos e identificando as capacidades que lhe possibilitarão superar os desafios do amanhã, sempre reforçando a ética, os valores, e a dedicação que permitiram à Instituição construir sólida relação de confiança com a sociedade brasileira e com os países amigos.

Dessa concepção é que derivam as diretrizes, planos e instruções para que as Organizações Militares possam cumprir, cada uma, a sua missão.

Derivada da Concepção Estratégica, o PCA 11-47/2018 (BRASIL, 2018d), documento que define o plano estratégico militar do COMAER, não foi encontrada nenhuma menção sobre a GC.

Na DCA 11-1/2019 (BRASIL, 2019c), documento que trata do planejamento e gestão institucional da aeronáutica, a GC é citada uma única vez quando trata sobre o diagnóstico do ambiente interno do COMAER a fim de avaliar os pontos fortes e as fraquezas institucionais, porém sem expressão no contexto da GC, como mostra o extrato contido no Quadro 15.

**Quadro 15:** Menção da DCA 11-1/2019 quanto à GC

| Item     | Menção  |
|----------|---|
| 3.1.5.13 | No levantamento do AMBIENTE INTERNO, considera-se o seguinte:<br>a) deve-se fazer uma análise pormenorizada da FAB para identificar suas reais condições, delineando pontos fortes e fracos da Instituição. A avaliação completa deverá abordar as seguintes áreas: Ciência, Tecnologia e Inovação; Doutrina; Gestão do Conhecimento [...]. |

Fonte: DCA 11-1/2019

A DCA 11-118/2019 (BRASIL, 2019c), que trata especificamente das diretrizes de planejamento do EMAER (DIPLAN) para os ODS, também não menciona a GC no COMAER e suas ODS. Entende-se que essa DCA poderia representar um documento chave para orientar os órgãos subordinados sobre a relevância da GC e os benefícios com a sua implementação, visto seu poder de mando sobre os ODS, e refletir o entendimento do COMAER sobre a necessidade da GC nas suas OM.

A PCA 11-53/2019 (BRASIL, 2019b, p. 9) trata de estabelecer “as metas e iniciativas a serem cumpridas pelo Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) [...] com a finalidade de atingir os Objetivos Estratégicos da FAB e os Objetivos Setoriais”. Nesse documento foram observadas menções à GC no intuito de aperfeiçoá-la no DCTA, porém apenas com o objetivo de suportar as ações relacionadas à Lei da Inovação.

Nesse documento são encontradas diretivas à Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate (COPAC), ao Núcleo de Gestão da Inovação (NGI) do DCTA e ao Subdepartamento de Administração (SDA) do DCTA. Observou-se que são diretivas pontuais voltadas para o uso da Lei da Inovação e que não englobam suas OM como um todo. Para o NGI, foi observada a diretiva de aperfeiçoar o processo de Gestão do Conhecimento no âmbito do DCTA, porém sem outras informações para o aprofundamento do tema. As menções sobre a GC da PCA 11-53/2019 (BRASIL, 2019b), são descritas no Quadro 16.

**Quadro 16:** Menção da PCA 11-53/2019 quanto à GC

| Item          | Menção  |
|---------------|---|
| IN31) e IN55) | Diversificar e fortalecer os processos de captação, capacitação e retenção de recursos humanos para o DCTA e aperfeiçoar o processo de Gestão do Conhecimento no DCTA, com especial atenção ao uso da Lei de Inovação;  |
| 8.3.5.1       | COPAC - Buscar a excelência gerencial nos projetos de desenvolvimento, aquisição e modernização de materiais e sistemas aeronáuticos que lhe são afetos e difundir a experiência acumulada às demais OM subordinadas ao DCTA, por meio da aplicação dos conceitos e princípios da gestão do conhecimento. |
| 8.3.15.1      | NGI/DCTA - Aperfeiçoar o processo de Gestão do Conhecimento no DCTA, com especial atenção ao uso da Lei de Inovação.  |
| 8.3.18.1      | SDA-DCTA - Desenvolver programas para retenção de talentos, capacitação e gestão do conhecimento.   |

**Fonte:** PCA 11-53/2019

A NSCA 80-6 (BRASIL, 2018a), documento de responsabilidade do DCTA, trata diretamente da GC nas ICT voltada para a inovação na FAB e tem por finalidade:

[...] definir orientações que se apliquem ao desenvolvimento e à implementação da GC das ICT do Sistema de Inovação da Aeronáutica (SINAER). As orientações visam tornar sistemática e efetiva a identificação, criação, armazenamento, compartilhamento e aplicação de conhecimentos críticos que auxiliem a condução de pesquisa e desenvolvimento promotoras de processos de Inovação Tecnológica voltados ao fortalecimento do Poder Aeroespacial Brasileiro.

Nessa NSCA foram observadas instruções às ICT, conforme Quadro 17.

**Quadro 17:** Menção da NSCA 80-6/2018 quanto à GC

| Item | Menção   |
|------|--|
| 3.1  | Atribuições da Divisão de Gestão de Conhecimento do NGL: [...] |
| 3.2  | Atribuições da Célula de Gestão de Conhecimento da ICT: [...]  |
| 3.3  | Atribuições dos Gestores de Inovação da ICT: [...]             |

**Fonte:** NSCA 80-6/2018

Como é possível verificar, a GC é mencionada como apoio ao processo de inovação da FAB, não sendo trabalhada de forma ampla nas organizações do DCTA ou outras OM fora do sistema de inovação do COMAER, visto haver carência de diretrizes para tal. Ainda, considerando que a EFEV faz parte de uma OM considerada uma ICT, essa Divisão não tem como missão principal a inovação, mas a formação de pessoal especializado em ensaios em voo.

Assim, a GC na FAB parece encontrar-se fragmentada, não sendo identificada uma diretriz de implementação que contemple, de forma global, o COMAER. Nesses documentos foram encontradas diretrizes sólidas à Gestão de Risco, por exemplo, e, além disso, há documentos específicos de alto nível para este fim, o que demonstra já existir um direcionamento institucional maduro sobre esse tema.

Essa constatação é possível quando se volta o foco para a Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA 16-2/2018) (BRASIL, 2018b), emitida pelo EMAER, que define as diretrizes para a implantação da Gestão de Risco. No caso da GC, porém, não há documento similar, nem mesmo instruções em documentos de alto nível que demandem diretrizes para a implementação e o acompanhamento da GC nas OM.

Sob essa perspectiva, o enfoque dado à GC somente foi encontrado nos documentos ligados às OM que tratam de projetos de inovação, cuja concentração foi observada no DCTA, com atenção à exploração da Lei da Inovação (Lei nº 13.243/2016), de 11 de janeiro de 2016 (BRASIL, 2016d).

Assim, considerando que a EFEV é uma Divisão do IPEV voltada para a formação de pessoal especializado e não tem a inovação como pilar central das suas atividades, pode-se afirmar que, entre os documentos encontrados, não há um direcionamento específico na política da FAB voltado para a implementação e o acompanhamento da GC na sua estrutura, assim como também não ocorre para as OM que não se vinculam a processos de inovação. Também não foi encontrado qualquer documento no nível DCTA ou IPEV que trata da implementação da GC na

EFEV por iniciativa exclusiva dessas Organizações, podendo-se afirmar que não há, até o momento, um processo de GC institucionalizado na escola.

### 6.1.2 Dos documentos de suporte ao CEV-AF

O primeiro documento analisado foi a ICA 37-35, relativa às Normas Reguladoras do Curso de Ensaio em Voo (BRASIL, 2016b), cujo conteúdo encontra-se descrito no item 5.2.1. Importou identificar neste documento as atribuições de cada Organização Militar ou os setores de cada uma delas que participam direta ou indiretamente na execução do CEV-AF, considerando o postulado de Nonaka e Takeuchi (1995) de que a GC está relacionada à combinação de diferentes fontes de conhecimento entre as organizações.

O Quadro 18 apresenta as atribuições julgadas contribuintes para a GC na EFEV e as organizações envolvidas.

**Quadro 18:** Atribuições das OMs do COMAER ligadas à GC no CEV-AF

| OM / Setores | Atribuições   |
|--------------|---|
| EMAER        | Prover, no Programa Anual de Atividades Aéreas, os meios aéreos necessários à execução do CEV     |
| DCTA         | Aprovar o Currículo Mínimo do CEV   |
| IPEV         | Elaborar o Plano de Unidades Didáticas (PUD), de acordo com o Currículo Mínimo aprovado pelo DCTA |
| IPEV / EFEV  | Compete promover o constante aprimoramento do Currículo do CEV                                    |

**Fonte:** O autor, adaptado da ICA 37-35.

Como é possível observar no Quadro 18, as atribuições do EMAER, do DCTA e do IPEV podem ilustrar a “Combinação” no nível mais alto da administração. Esta fase da teoria da Espiral do Conhecimento é descrita por Nonaka e Takeuchi (2008) e, segundo eles, ocorre quando os conceitos intermediários, gerenciados pelo médio escalão, são integrados aos conceitos da alta gerência, e criam novos significados a estes últimos. Neste contexto, a média gerência é identificada pelo DCTA, que é o responsável pela aprovação do currículo mínimo do curso, devendo estar conectado com as necessidades da alta gerência, neste caso, o EMAER. Cabe ressaltar que esse fluxo é sistêmico e verticalizado, sendo o CM analisado de forma independente

entre os participantes, havendo baixo nível de interação entre o IPEV, o DCTA e o EMAER, o que pode representar uma fragilidade do processo.

Esse processo se dá a partir daqueles conhecimentos explícitos contidos em documentos, discutidos em reuniões e em conversas, por exemplo, permitindo a reconfiguração do Currículo Mínimo e, por conseguinte, acarretando no acréscimo de novos conhecimentos que são incorporados à estrutura do curso.

Desse modo, entende-se o EMAER como uma Organização chave para a GC na EFEV, considerando que a ele cabe prover os meios aéreos. Como anteriormente discutido, a existência de meios aéreos adequados mostra-se essencial ao bom desenvolvimento do curso, condição que se alinha à visão da empresa baseada em recursos, descrita por Oliveira Jr. (2001). Para esse autor, alguns resultados e produtos necessitam de recursos, logo, estes comandam o desempenho e são determinantes da competitividade, podendo ser vistos como um ponto forte ou fraco da organização. Assim, a capacidade do EMAER em prover os meios aéreos influencia diretamente na GC da EFEV, já que a disponibilidade desses meios é reconhecida como uma condição fundamental que permite a formação dos alunos, o principal produto da EFEV.

O DCTA e o IPEV também participam na promoção da GC, pois como organizações subordinantes da EFEV, dispõem de capacidade crítica e competência legal para aprovar o Currículo Mínimo e elaborar o Plano de Unidades Didáticas (PUD), uma vez que detém a competência técnica que estimula mudanças geradoras de novos processos e, conseqüentemente, de novos conhecimentos para atender às demandas da formação. Isso se dá, segundo Spender (2001), porque as organizações subordinantes influenciam os sistemas de atividades e moldam processos de crescimento natural, o que alavanca alterações dos sistemas de conhecimento.

Por fim, na análise da ICA 37-35 (BRASIL, 2016b), identifica-se caber à EFEV o aprimoramento do currículo do CEV-AF. Este processo está ligado ao próprio conceito da GC, suportada por processos que criam conhecimento, tendo como exemplo a Teoria da Espiral, proposta por Nonaka e Takeuchi (2008). O aprimoramento de processos e produtos e a melhoria do desempenho das organizações da era do conhecimento são descritos por Angeloni (2008) como o resultado da reestruturação destas, por meio da conversão do conhecimento e da aprendizagem.

Esse trabalho conjunto com o EMAER e o DCTA pode remeter à “flutuação e caos criativo”, uma das cinco condições para a GC, segundo Nonaka e Takeuchi (2008), posto que essa interação estimula o contato do IPEV com o ambiente externo, assim como estimula novas necessidades, movimento essencial para que se dê a criação e a manutenção do conhecimento na EFEV. Segundo Nonaka e Takeuchi (2008), o processo contínuo de questionamento e reconsideração das condições existentes favorece a criação do conhecimento organizacional.

Dando continuidade à pesquisa documental, também foi analisado o Plano de Avaliação do Curso de Ensaios em Voo – MCA 37-68 (BRASIL, 2019e) para averiguar se há elementos presentes neste Plano que contribuem para a GC na EFEV. Os dados selecionados foram tabulados, contendo os campos Avaliação/Instrumento/Contexto, conforme dispostos no Quadro 19.

**Quadro 19:** Atribuições ligadas à GC – Plano de Avaliação

| <b>Avaliação</b>           | <b>Instrumento</b>   | <b>Contexto</b>  |
|----------------------------|--|--|
| Avaliação da Instrução     | -Ficha de Desempenho do Aluno<br>-Ficha de Avaliação do Instrutor e da Instrução<br>-Ficha de Sugestões Livres<br>-Ficha de Crítica Final de Curso<br>-Ficha de Entrevista com o Instrutor                   | A avaliação da instrução procura verificar se as atividades de ensino desenvolvidas propiciaram aos alunos o alcance dos objetivos estabelecidos. Devem ser coletadas, processadas e interpretadas informações que possibilitem uma visão pormenorizada acerca da qualidade da instrução ministrada, bem como realizar ajustes necessários ao seu aperfeiçoamento. |
| Avaliação do Corpo Docente | -Ficha de Desempenho do Aluno<br>-Ficha de Pedido de Revisão de Item de Prova<br>-Ficha de Crítica de Final de Curso<br>-Ficha de Avaliação do Instrutor e da Instrução<br>-Ficha de Desempenho do Instrutor | A avaliação do instrutor deve ser realizada sempre com finalidade formativa, fornecendo informações acerca da qualidade dos esforços dos instrutores no direcionamento da aprendizagem dos alunos.   |
| Avaliação do Currículo     | -Ficha de Crítica Final de Curso;<br>-Ficha de Desempenho do Aluno;<br>-Ficha de Avaliação do Instrutor e da Instrução;<br>-Ata de Reunião do Conselho de Instrução (CONSINST).                              | Desenvolvida ao final de um curso, estágio ou ano letivo e procura coletar dados acerca do trabalho desenvolvido pela organização encarregada de ministrar o curso, ou seja, sobre o planejamento do ensino e sua implementação.   |

**Fonte:** O autor, adaptado da MCA 37-68 e ICA 37-11/2011.

Ao tomar em análise o Plano de Avaliação da EFEV, foi observada uma quantidade significativa de instrumentos de avaliação da instrução, do corpo docente e do currículo do Curso dentro dos contextos previstos na ICA 37-11 - Avaliação de Ensino na Aeronáutica (BRASIL, 2011a). Esta Instrução prevê que os componentes do ensino em Cursos da Aeronáutica sejam apreciados, reforçando atividades de êxito ou apontando o que deve ser melhorado. A avaliação permite a coleta e o tratamento das informações para a melhoria contínua do CEV-AF em todos os seus níveis. Diante disso, infere-se que, nesse quesito, o trabalho desenvolvido pela EFEV vai ao encontro do que descreve Alvarenga Neto (2008, não paginado), pois cria condições e oportunidade “[...] de discutir os assuntos e problemas que surgem de maneira aprofundada [...]”.

É possível também aproximar o processo de avaliação da EFEV ao pressuposto de Bagnolesi, Longo e Queiroz (2018), quando ressaltam a importância do registro de informações de valor organizacional, após experiências vividas, as quais nomeia de “lições aprendidas”. Para os autores, as lições aprendidas devem “trazer informações sobre quais eram os resultados esperados, problemas enfrentados, sua análise e, finalmente, o que foi assimilado pela equipe durante o trabalho” (BAGNOLESI; LONGO; QUEIROZ, 2018, não paginado). Ainda complementam, afirmando que as lições aprendidas são uma ferramenta de GC que possibilita um estado de constante atualização dos processos da organização.

A visão de Ruas (2001) vai ao encontro dos autores anteriores pois, na sua concepção, a avaliação permite a revisão dos princípios e conceitos teóricos e as capacidades que fundamentaram a experiência, atuando como um *feedback*. Para o autor, a atividade de avaliar exerce papel fundamental no processo e permite estabelecer os rumos futuros.

Assim, no contexto da EFEV, a avaliação dos processos de ensino permite identificar lacunas na execução do CEV-AF como, por exemplo, a avaliação da instrução. Nela é possível perceber se o conteúdo ministrado está de acordo com os objetivos de cada fase, permite verificar desvios no processo de ensino, na qualidade da instrução e nos meios de instrução disponíveis. Da mesma forma, a avaliação do corpo docente possibilita observar se um instrutor atua satisfatoriamente para ministrar um conteúdo, bem como o processo de transferência de conhecimento entre o corpo docente. Por fim, a avaliação do currículo permite verificar se há dissonância

entre as matérias ministradas e as necessidades da área de ensaios em voo, especialmente em função do avanço tecnológico atual.

Em pesquisa nos arquivos da EFEV, foram encontrados exemplos desse processo. Na crítica do CEV-AF de 2013, foi reportado pelos alunos que uma matéria específica sobre qualidades de pilotagem não havia ficado clara, havendo muita dificuldade para o seu entendimento. Tal deficiência foi corrigida com a adoção de uma apostila com teoria específica sobre o assunto no CEV-AF em 2015, que até então não existia. Em outro exemplo, os alunos do CEV-AF de 2015 reportaram que a matéria de matemática estava descontextualizada, sendo identificado pelo coordenador do curso distância temporal inadequada entre a matéria de matemática e de controle linear, que utiliza seus fundamentos. Essa distância temporal foi reduzida a fim de garantir uma sequência adequada entre essas matérias, sendo uma ministrada logo após a outra. Por fim, no CEF-AF de 2015 foi reportado despadronização dos instrutores para a correção de relatórios de ensaio. Essa deficiência foi minimizada com a participação dos instrutores nas aulas de instrução sobre confecção de relatórios nos cursos seguintes, junto aos alunos.

Os exemplos mostram que as ferramentas permitem aos alunos e instrutores apontar lacunas que motivam mudanças no material didático ou nas práticas acadêmicas, baseados em suas experiências pessoais e, segundo as palavras de Bagnolesi, Longo e Queiroz (2018), nas lições aprendidas. Ainda, as experiências, quando somadas às informações levantadas por meio das críticas, permitem o questionamento tanto do conteúdo do curso quanto do processo existente para a execução do mesmo. Estas experiências pessoais resultam da percepção individual, dos saberes teórico e técnico, que em última instância compõem o conhecimento tácito de cada indivíduo.

Visto que o desprendimento necessário para que estes apontamentos aconteçam, de forma natural, nem sempre estão presentes nas pessoas (BAGNOLESI; LONGO; QUEIROZ, 2018), pode-se afirmar que o sistema de avaliação contribui para o compartilhamento das experiências vividas e indicam os pontos a serem melhorados, sendo uma ferramenta de GC importante na EFEV.

O terceiro documento analisado foi a ICA 37-355 - Currículo Mínimo do Curso de Ensaio em Voo - Modalidade Asa Fixa (BRASIL, 2009) e Currículo Mínimo do Curso de Ensaio em Voo - Modalidade Asa Fixa (BRASIL, 2019e). Cabe esclarecer que os dados foram selecionados para análise nessas duas versões no intuito de

abarcando o recorte temporal proposto (anos de 2013 a 2019), uma vez que o currículo mínimo (CM) de 2009, aprovado pela Portaria CTA nº 3/GEEV, de 13 de janeiro de 2009, esteve em vigor até o ano de 2019, quando foi aprovada a reedição do documento, por meio da Portaria DCTA nº 1/DNO, de 20 de agosto de 2019.

Ressalta-se que a alteração do currículo foi motivada em função do ajuste da carga horária e substituição dos conteúdos, visando atender às críticas dos cursos anteriores e adequar a massa de conhecimentos aos novos sistemas, em especial ao sistema de controle de voo e à introdução do simulador de voo na instrução dos alunos. Assim, foi feita a compilação da necessidade de mudança identificada nos últimos cursos, com o devido ajuste à carga horária limite. A atualização do currículo durou aproximadamente dois anos (agosto de 2017 a julho de 2019) e teve como insumos materiais de outras escolas, críticas de cursos anteriores e materiais de cursos específicos realizados pelos instrutores da EFEV.

Para esta pesquisa, foram investigadas as disciplinas que se julga promoverem a GC, considerando a descrição da ementa ou dos objetivos. Para o CM datado de 2009, os dados selecionados foram organizados, na sequência das informações Ano/Conteúdo/Contexto, conforme disposto no Quadro 20.

**Quadro 20:** Currículo Mínimo 2009

(continua)

| Ano  | Conteúdo da ICA   | Contexto   |
|------|---|--|
| 2009 | A modalidade de Asa Fixa, objeto desta instrução, tem por objetivo capacitar Pilotos e Engenheiros a trabalhar em equipe no planejamento, na execução e na análise de voos de ensaio, empregando aeronaves de asa fixa. | Concepção estrutural do Curso                                      |
| 2009 | Analisar os resultados obtidos em voo, apresentando as conclusões e recomendações pertinentes;  | Padrão de desempenho dos alunos a ser atingido ao término do curso |
| 2009 | Analisar Publicações Técnicas de aeronaves de asa fixa, emitindo parecer quanto ao conteúdo técnico e à compreensão do mesmo.   | Padrão de desempenho dos alunos a ser atingido ao término do curso |
| 2009 | Analisar e aprovar Programas de Ensaio, Ordens de Ensaio e Relatórios de Ensaio confeccionados por outros Órgãos  | Padrão de desempenho dos alunos a ser atingido ao término do curso |
| 2009 | Processar dados e analisar os resultados, de ensaios em vôo de aeronaves de asa fixa e/ou sistemas  | Experiências de aprendizagem a serem proporcionadas aos alunos     |
| 2009 | Análise Dimensional, Análise dos Resultados, Análise do Erro de Pressão de Pitot  | Ementa da disciplina: Introdução à aerodinâmica.                   |

(conclusão)

| Ano  | Conteúdo da ICA  | Contexto   |
|------|--|--|
| 2009 | Análise Bidimensional de Asas Supersônicas; Análise Tridimensional de Asas Supersônicas.   | Ementa da disciplina: Aerodinâmica Supersônica                             |
| 2009 | Análise da estabilidade de Sistemas de Controle utilizando técnicas de Controle Linear no domínio do tempo e no domínio da frequência. | Ementa da disciplina: Controle Linear                                      |
| 2009 | Aplicar análise de incerteza   | Ementa da disciplina: Matemática   |
| 2009 | Tratamento dos Dados: Seleção; Filtragem; Processamento; Análise   | Ementa da disciplina: Análise de Dados - MATLAB                            |
| 2009 | Analisar o resultado de uma medição  | Ementa da disciplina: Metrologia e Análise de Erro                         |
| 2009 | Análise de Falhas  | Ementa da Disciplina: Confiabilidade, Manutenibilidade e Análise de Falhas |
| 2009 | Análise Estatística da Velocidade Mínima de Controle   | Ementa da disciplina de Tração Assimétrica                                 |
| 2009 | Análise de Requisitos Particulares da MIL-F-8785C.   | Ementa da Disciplina: Estabilidade Dinâmica                                |
| 2009 | Análise das Características Longitudinais e Análise das Características Látero-Direcionais   | Ementa da Disciplina: Qualidades de Pilotagem                              |
| 2009 | Métodos de Análise Estrutural, Análise Aeroelástica  | Ementa da Disciplina: Estruturas Aeronáuticas e Aeroelasticidade.          |
| 2009 | Analisar se os resultados dos ensaios atendem os requisitos das normas aplicáveis  | Ementa da Disciplina: Sistemas de navegação                                |
| 2009 | Analisar se os resultados dos ensaios atendem os requisitos das normas aplicáveis ao sistema de comunicação                            | Ementa da Disciplina: Sistemas de comunicação                              |
| 2009 | Analisar a influência de cada termo da Equação Radar nas características de um radar embarcado e de busca                              | Ementa da Disciplina: Radar  |
| 2009 | Análise de Falha   | Ementa da Disciplina: Sistemas de Controle Automático de Voo               |
| 2009 | Analisar o comportamento de um sistema de controle automático de voo   | Ementa da Disciplina: Voo de Sistema de Controle Automático de Voo         |
| 2009 | Analisar o comportamento de um simulador de voo  | Ementa da Disciplina: Voo de Simuladores                                   |
| 2009 | Análise dos Erros do Ponto de Lançamento.  | Ementa da Disciplina: Sistema D´armas                                      |
| 2009 | Analisar a simbologia dos “displays”; analisar a dinâmica das informações apresentadas pelos “displays”.                               | Ementa da Disciplina: Voo de Displays                                      |

Fonte: O autor, adaptado da ICA 37-355, de 2009.

Para o Currículo Mínimo de 2019, por se tratar da reedição do documento em vigor desde o ano de 2009, os conteúdos selecionados referem-se apenas às

inserções ou adaptações do conteúdo disciplinar, posto que as demais se repetem em relação ao Quadro anterior. Os dados também foram organizados em colunas, na sequência das informações Ano/Conteúdo/Contexto, conforme disposto no Quadro 21.

**Quadro 21:** Currículo Mínimo 2019

| Ano  | Conteúdo da ICA  | Contexto   |
|------|--|--|
| 2019 | Análise Dimensional (adaptado)   | Ementa da disciplina: Aerodinâmica Básica e Subsônica                      |
| 2019 | Análise dos Resultados; Análise do Erro de Pressão de Pitot (adaptado)   | Ementa da disciplina: Anemometria  |
| 2019 | Apresentar principais métodos de análise de gráficos; Análise de Resíduos (adaptado)   | Ementa da Disciplina: Introdução à redução de dados                        |
| 2019 | Analisar os resultados obtidos em um ensaio para determinação da estabilidade estática longitudinal, em manobra e na trajetória de aeronaves (inserido)  | Ementa da Disciplina: Simulador de Estabilidade Estática Longitudinal      |
| 2019 | Analisar os resultados obtidos em um ensaio para determinação da Estabilidade Estática Látero-Direcional (inserido)  | Ementa da Disciplina: Simulador de Estabilidade Estática Látero-Direcional |
| 2019 | Analisar os resultados obtidos em um ensaio para determinação da estabilidade dinâmica (inserido)  | Ementa da Disciplina: Simulador de Estabilidade Dinâmica                   |
| 2019 | Analisar as premissas e as consequências da definição de parâmetros desejados e adequados de uma tarefa nos resultados das avaliações Cooper Harper e <i>Pilot Induced Oscillations</i> (inserido) | Ementa da Disciplina: Simulador de Qualidades de Pilotagem                 |
| 2019 | Analisar a estabilidade de Sistemas de Controle utilizando técnicas de Controle Linear no domínio do tempo e no domínio da frequência (inserido)   | Ementa da Disciplina: Sistemas Modernos de Comandos de Voo                 |
| 2019 | Analisar as características de configuração de malha de um Sistema de Controle de Voo (inserido)   | Ementa da Disciplina: Sistemas Modernos de Comandos de Voo - Simulador     |

**Fonte:** O autor, adaptado da ICA 37-355, de 2019.

Ao verificar a ICA 37-355 - Currículo Mínimo do Curso de Ensaio em Voo - Modalidade Asa Fixa, dos anos de 2009 e 2019, foi observado que a palavra “análise” é identificada na ementa de 19 das 54 disciplinas obrigatórias relacionadas ao currículo de 2009. No currículo de 2019, a palavra “análise” ocorre em 27 das 55 disciplinas obrigatórias do curso. Por disciplina obrigatória entendem-se as disciplinas

que contém o conteúdo técnico mínimo necessário à formação dos pilotos e engenheiros alunos. As matérias não obrigatórias são formadas por palestras e demais atividades com objetivo de informar aos alunos assuntos de interesse da atividade de ensaio, sem requerer capacidade analítica.

Nesse sentido, observou-se que a tarefa de análise solicitada aos alunos durante as avaliações a que são submetidos pode ser considerada uma atividade que contribui para a GC, uma vez que, em uma ordem lógica, o raciocínio passa pelos “processos de análise, síntese e significação de informações para compor um conhecimento” (CLEMES, 2008, não paginado).

Para haver a compreensão de cada resultado obtido nas avaliações do curso, são realizados debriefings detalhados entre instrutores e alunos. Estes debriefings aproximam-se do conceito de “ba”, porque são executados logo após as instruções avaliadas, sejam orais, escritas ou voos de instrução e requerem a apresentação de análises e conclusões acerca do que foi avaliado. Segundo Strauhs et al (2012), o conceito de “ba” foi tratado inicialmente pelo filósofo japonês Kitaro Nishida como sendo um ambiente propício ao surgimento do conhecimento, da mesma forma como ocorre no contexto capacitante dos debriefings pós-avaliação do CEV-AF. A apresentação das observações e análises dos alunos possibilita a criação de novas ideias para o grupo, visto que, em função da natureza dessas ideias, podem surgir respostas não exploradas nos cursos anteriores.

Pelos conteúdos identificados no corpo dos CM analisados, observa-se a distinta preocupação demonstrada em explorar a capacidade de análise dos alunos e de como fazê-lo. Esta característica está presente na concepção estrutural do curso, nas experiências de aprendizagem que deve proporcionar e no padrão de desempenho que os alunos devem atingir ao final da especialização, pois, como pilotos e engenheiros de ensaio, devem ser capazes de analisar os resultados do voo de ensaio e emitir suas conclusões aos órgãos solicitantes.

Da avaliação minuciosa das duas versões do currículo, foi ainda possível constatar a inserção do uso do simulador de voo como ferramenta didática do curso, por meio da identificação, em quatro ementas, de atividades a ele relacionadas na avaliação da fase de qualidades de voo, fato não observado no CM de 2009. Também foi observada a inserção de matérias relacionadas a sistemas de controle de voo e a adaptação do currículo para comportar ajustes naquelas já existentes.

O simulador de voo atua como uma ferramenta didática para a visualização, em forma dinâmica, do comportamento de uma aeronave e permite diversas perspectivas de análise. Portanto, entende-se que a atualização realizada no CM de 2019 agregou positivamente, porque permitiu novas maneiras de explorar a capacidade analítica dos alunos, contribuindo para a GC.

Assim, pode-se inferir a importância atribuída à capacidade de análise, pelo corpo discente, para expressar os resultados, fato que demonstra a oportunidade dada no CEV-AF de articulação do conhecimento tácito, transformando-o oralmente em explícito nos debriefings realizados após cada voo, simulação, provas orais e provas escritas. Esse processo retrata a externalização (NONAKA; TAKEUCHI, 2008), pois percebe-se haver um exercício constante para a criação de conceitos pelos alunos, por meio da reflexão coletiva que, por basear-se no raciocínio indutivo-dedutivo (ALVARENGA NETO, 2008), gera novos conhecimentos que podem ser validados pelos instrutores.

Quer seja usando a terminologia de Leonard Barton (1998, apud STRAUHS et al, 2012) “laboratório de aprendizagem” ou a empregada por Nonaka e Takeuchi (2008), denominada “laboratório de conhecimento”, depreende-se da análise que a EFEV promove o “ba”, gerando conhecimento por intermédio da aprendizagem organizacional, posto que a capacidade de análise explorada nos debriefings das avaliações é parte integrante das atividades e figura entre os objetivos da EFEV durante a realização do CEV-AF.

## **6.2 Do Estudo Preliminar**

Nesta fase da pesquisa os participantes foram convidados a discutir livremente sobre a GC na EFEV, considerando o modo como veem o processo de criação, manutenção, compartilhamento e difusão do conhecimento entre os instrutores do CEV-AF e a influência exercida na GC pelo ambiente organizacional.

Vale recapitular que, segundo Bagnolesi, Longo e Queiroz (2018, não paginado), a criação de condições favoráveis para a GC passa pelos processos de “localização, extração, partilha e criação de conhecimento, assim como ferramentas e tecnologias de informação e comunicação”. Fernandes (2008, não paginado) também corrobora com esse pressuposto ao afirmar que “a aprendizagem organizacional

parece se revitalizar na tentativa de permitir à organização a aquisição, a criação, o compartilhamento, a utilização e o armazenamento do conhecimento”.

Para a tabulação do material verbal coletado foram seguidos os procedimentos descritos no item 5.3.3, procurando-se identificar, no conteúdo derivado dessa discussão, cada uma das etapas da GC, que são apresentadas e discutidas a seguir.

A primeira a ser destacada é a Manutenção do conhecimento, conforme se vê no Quadro 22, e associada ao pensamento de Alvarenga Neto (2008, não paginado). O autor salienta que a “preocupação com a manutenção do conhecimento e do controle por parte das organizações é histórica e legítima” e está relacionada com a promoção do conhecimento.

**Quadro 22:** Tabulação GF – Manutenção do Conhecimento

| <b>MANUTENÇÃO DE CONHECIMENTO</b> |   |  |
|-----------------------------------|---|--|
| <b>Insumos</b>                    | <b>Positivo</b>   | <b>Negativo</b>                              |
| Apostilas                         | Mantém o conhecimento   | Falta de controle das atualizações           |
| Ordens de Ensaio                  | Mantém conhecimento na sua forma mais atual e aplicada  | Não mencionado                               |
| Análise de Risco                  | Mantém conhecimento   | Iniciou recentemente                         |
| Voo de PADIN                      | Mantém conhecimento   | Não mencionado                               |
| Rede de TI                        | Tem todo o conhecimento corrente e passado arquivado  | Desorganização dificulta acesso à informação |
| Repositório de Apostilas          | Não mencionado  | Não existe um repositório na EFEV            |
| Voos de Demonstração              | É realizado em larga quantidade, permite dar experiência ao aluno e garantir uma boa qualidade do ensino. | Não mencionado                               |

**Fonte:** O autor, com base nas respostas do GF.

Como é possível verificar, os participantes sinalizam diferentes ferramentas que, em seus pontos de vista estão disponíveis na EFEV, bem como as consideram contribuir ou não para a manutenção do conhecimento, elencando pontos positivos e negativos para a sua manutenção, e conseqüentemente para a sua promoção.

Uma ferramenta mencionada foi o repositório de apostilas e verificou-se que, mesmo estando cientes da sua utilidade, afirmam não estar disponível na EFEV; um deles argumenta que “para uma escola é simplesmente inadmissível”.

Para Terra (2000), a existência de um repositório de informação é essencial, mas por si só não demonstra haver o compartilhamento do conhecimento. Logo, torna-se necessário tratar e interpretar as informações, a fim de transformá-las em conhecimento. Demonstrando a importância de uma estrutura de Tecnologia da Informação (TI) para gerenciar este conteúdo de conhecimento.

Também chama atenção a rede de TI, apontada pelos instrutores como aquela que “tem todo o conhecimento corrente e passado arquivado”, no entanto, desorganizado. Esse dado, se somado à ferramenta apostila, também citada como meio de manutenção do conhecimento, mas cujo ponto negativo ressaltado foi a “falta de controle” de suas atualizações, parece indicar uma fragilidade importante, que será investigada em um tópico posterior relacionado ao compartilhamento de informações.

Neste sentido, pretende-se perguntar aos pesquisados quais as ferramentas disponíveis na EFEV que, segundo eles, podem contribuir para a manutenção do conhecimento e qual é a contribuição de cada uma delas. Caso seja identificada a falta de alguma ferramenta, qual o impacto na GC da EFEV e por que?

Os voos de padronização foram considerados uma forma de “aprender fazendo” para pilotos menos experientes, processo fundamental para a internalização, ou seja, na transformação do conhecimento explícito para o tácito (OLIVEIRA JR., 2001; MULBERT; MUSSI; ANGELONI, 2008). Neste sentido, pretende-se perguntar como os pesquisados acreditam que os voos de demonstração, de instrução e o material de apoio ao voo, como as ordens de instrução e ensaio, promovem a GC na EFEV.

A seguir são analisados os processos relacionados à GC que os pesquisados acreditam contribuir para a criação do conhecimento na EFEV. No Quadro 23, são apontadas as ferramentas que consideram capazes de criar conhecimento, por meio da transferência de ideias entre as pessoas, uma das formas de criação descrita por Angeloni (2008). Outro fator de interesse foi a identificação da análise de risco como forma de manter o conhecimento na EFEV. No entanto, esta análise começou a ser feita recentemente, como explicado pelos participantes, e por isso infere-se que consideram um ponto negativo para a GC, visto sua pouca maturidade. Com esta observação, pretende-se perguntar qual foi a motivação para a implantação da análise de risco, como os participantes a avaliam em relação à GC e por quê?

Por fim, fatores relacionados à atividade aérea, como os voos de padronização de instrutores (PADIN), voos de demonstração e as ordens de ensaio foram considerados pelo grupo como ferramentas que contribuem positivamente para a GC.

**Quadro 23:** Tabulação GF - Criação do Conhecimento

| <b>CRIAÇÃO DE CONHECIMENTO</b>  |  |   |
|---------------------------------|--|---|
| <b>Insumos</b>                  | <b>Positivo</b>  | <b>Negativo</b>   |
| Cursos técnicos e Pós-Graduação | Não mencionado   | Ausência de protocolo de compartilhamento do conhecimento adquirido no curso<br>Depende de iniciativa pessoal |
| Experiências vividas            | Permitem a criação   | Rotatividade é excessiva, alocando pessoal com pouca experiência  |
| Lições aprendidas               | Possibilita criação a partir da transformação das lições em conhecimento efetivo | Não existe este campo nos relatórios de ensaio  |

**Fonte:** O autor, com base nas respostas do GF

Para Nonaka e Takeuchi (2008), a criação do conhecimento ocorre pela conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito e do explícito em tácito, por meio da espiral do conhecimento e suas fases.

Para que haja a criação, o primeiro passo é o compartilhamento do conhecimento, permitindo a socialização do mesmo. Porém os participantes do GF sinalizaram que o conhecimento adquirido em cursos e programas de pós-graduação não é compartilhado de forma protocolar na EFEV. Houve o reporte de um entrevistado ao afirmar que “fica na disponibilidade de tempo, da consciência, da iniciativa pessoal de quem vai para o curso, escrever alguma coisa para a escola”.

Também foi reportado pelos pesquisados que as experiências dos instrutores colaboram com a criação do conhecimento. Dois deles afirmam que “as experiências vividas nas campanhas de ensaios” e “a experiência depois de formado traz a possibilidade de ocorrer a criação do conhecimento”, no entanto, apontaram que a alta rotatividade dos instrutores não permite que haja uma maturidade da experiência individual que contribua com novos conhecimentos. A fala de um participante ilustra o posicionamento: “tem muito instrutor novo na EFEV, o que faz cair drasticamente a capacidade de criação”. Ainda complementa dizendo que “o “mix” de experiência é

bom, mas ela é resultado de um problema que é uma variação muito rápida do corpo docente”.

Assim, pretende-se perguntar como os instrutores avaliam a transferência do conhecimento na EFEV. A socialização entre os instrutores é adequada em termos de disponibilidade e meios? Qual seria a melhor forma de haver ou estimular a socialização.

Também pretende-se perguntar qual a influência da rotatividade de pessoal na socialização e criação de conhecimento na EFEV? Caso a rotatividade não contribua na GC, qual seria a melhor forma de mitigar a situação?

Em continuidade, são analisados os processos relacionados à GC que, segundo o grupo, contribuem para a difusão do conhecimento na EFEV. No Quadro 24 são apontadas as ferramentas citadas e utilizadas para difundir o conhecimento entre os instrutores e na EFEV.

**Quadro 24:** Tabulação GF - Compartilhamento do Conhecimento

| <b>COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO</b> |  |  |
|---|--|--|
| <b>Insumos</b>                          | <b>Positivo</b>  | <b>Negativo</b>  |
| Guia do Instrutor                       | Permite aplicar soluções utilizadas em cursos anteriores | Falta protocolo de atualização<br>Não é atualizado, aí não consolida Conhecimento. |
| Aulas                                   | Muito conhecimento dos instrutores                       | Nem tudo está registrado   |
| Reunião com Instrutores                 | Formaliza o porquê das mudanças                          | Registro começou recentemente  |
| Fóruns Técnicos                         | Permitem a divulgação de assuntos técnicos               | São pouco utilizados   |

**Fonte:** O autor, com base nas respostas do GF

Angeloni (2008) descreve que o compartilhamento é um dos fatores envolvidos na GC e o considera imprescindível, pois, de acordo com ela, de nada adianta dispor de conhecimentos importantes se a sua partilha não é exercitada. Assim, por meio do GF, buscou-se identificar a maneira como os pesquisados entendem existir esse compartilhamento na EFEV.

Segundo a autora (2008), o compartilhamento pode ser feito através da transmissão de informação articulada por meio indireto de conhecimentos explícitos; ou através da tradição, onde a informação é transmitida de forma direta, englobando conhecimentos tácitos.

As informações levantadas indicaram que o grupo considera o guia do instrutor um instrumento de compartilhamento existente na EFEV. Conforme explicação dada pelos pesquisados, neste guia devem ser relatadas informações relevantes para a execução das fases do curso, apontando problemas, soluções e caminhos. No entanto, foi reportado por um instrutor que “pelo pouco tempo que se tem para ministrar o curso, há uma cultura um pouco deficiente na atualização do guia do instrutor”. Foi descrito por um outro instrutor que, após a execução de uma matéria, “o instrutor acha que acabou por ali”. E muitas vezes se esquece de consolidar novos conhecimentos por escrito no guia”. Assim, pretende-se perguntar quais os fatores levam os instrutores a não atualizarem constantemente o guia, as apostilas e as informações na rede de TI. Também pretende-se perguntar qual a relevância destes meios para a GC na EFEV.

Também foram identificadas pelo grupo três formas de compartilhamento de conhecimento na EFEV. As aulas realizadas no CEV-AF, as reuniões dos instrutores e os fóruns técnicos foram considerados contribuintes para essa disseminação, pois permitem formalizar ajustes no curso.

Conforme descrito por um instrutor, “os futuros instrutores são os alunos de hoje, então as aulas são o primeiro passo na difusão do conhecimento”. Porém, foi observado nos comentários que nem tudo aquilo que é ministrado nas aulas está registrado nas apostilas. Um participante assim descreve: “existe muito conhecimento na cabeça do instrutor, ele passa alguma coisa nas aulas, mas, por exemplo, se houver uma troca de instrutor, muito do que ele falou na aula, isso não vai ser passado à frente porque não está nas apostilas”.

Em adição, pretende-se questionar como avaliam o comprometimento dos instrutores quanto à participação nos fóruns técnicos e na atualização das apostilas e sua relevância para a GC na EFEV?

Dentre os tópicos identificados no GF, destaca-se uma ferramenta citada pelos participantes como forma de captura do conhecimento no ambiente de ensaio em voo, descrita no Quadro 25:

**Quadro 25:** Tabulação GF - Aquisição do Conhecimento

| <b>AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO</b>                       |  |  |
|--|--|--|
| <b>Insumos</b>   | <b>Positivo</b>  | <b>Negativo</b>                                |
| Campos <i>Lessons Learned</i> nos relatórios de ensaio | Possibilita a captura de conhecimento a partir da transformação das lições em conhecimento efetivo | Não existe este campo nos relatórios de ensaio |

**Fonte:** O autor, com base nas respostas do GF.

Como se pode observar no Quadro 25, foi observada a identificação de ferramentas cuja existência é conhecida, mas que, ou não são aplicadas, ou não extraem conhecimento na profundidade desejada. Tomando o conceito “lições aprendidas” (BAGNOLESI; LONGO; QUEIROZ, 2018), verificou-se, a partir das discussões do grupo no GF, que os relatórios de ensaio não contemplam um campo para o registro das lições aprendidas, porém foi explicitada essa necessidade. Um dos pesquisados relata que “aquilo que foi aprendido ou que viesse dos relatórios de voo, deveria ficar registrado”.

Nesse sentido, foi observado que a maioria dos instrutores conhecia essa forma de registro do conhecimento, porém, conforme relatado por um instrutor, a ferramenta não existe formalmente na EFEV, tampouco no IPEV, conforme sinaliza: “não há nenhum procedimento das lições aprendidas em campanhas, onde a gente aprende muito”. Outro instrutor complementou que “a equipe volta já com prazo para confeccionar seu relatório e, ao entregar o relatório, já está envolvido em outra campanha. Logo, aquele conhecimento não é registrado e também não chega até a escola”.

Assim, pretende-se perguntar que contribuição acreditam que a prática de registro das atividades vivenciadas na EFEV traz ao trabalho desenvolvido no CEV? De que maneira acreditam que essa ferramenta pode ser efetivamente utilizada pelos instrutores, de modo a contribuir para a GC?

Por fim, a exploração das informações obtidas no GF é finalizada com o levantamento dos fatores organizacionais que influenciam a GC, na opinião do grupo pesquisado, posto que para Pereira (2008), tais fatores interferem consideravelmente nas atitudes e ações dos indivíduos de uma organização. O Quadro 26 descreve as ideias coletadas no GF.

**Quadro 26:** Tabulação GF - Fatores Organizacionais

| <b>FATORES ORGANIZACIONAIS</b>  |                                   |  |
|---|-----------------------------------|--|
| <b>Característica</b>   | <b>Positivo</b>                   | <b>Negativo</b>  |
| Alta qualidade do pessoal   | Ajuda no compartilhamento         | Não mencionado   |
| Reconhecimento da importância do conhecimento e sua gestão                                    | Permite iniciativas para a gestão | Não mencionado   |
| Rotatividade do pessoal   | Não mencionado                    | Atrapalha processos de atualização das apostilas, pois a teoria não está consolidada, não há progressão no conhecimento<br>Concentra a responsabilidade nos mais experientes (visão de 1 pessoa)<br>Falta IN das aeronaves do Curso<br>Inibe poder de criação.<br>Ciclo do conhecimento não se fecha |
| Alta carga de trabalho  | Não mencionado                    | Tempo reduzido para transmissão do conhecimento<br>Tempo reduzido para absorção do conhecimento<br>Falhas na transmissão da experiência na disciplina<br>Fator principal de falhas na gestão do conhecimento<br>Mudanças no curso criam lacunas de conhecimento<br>Impede a criação de conhecimento  |
| Falta de Doutrina de Ensaio   | Não mencionado                    | Dificulta saber o comportamento esperado do aluno ao final do curso  |
| Falta de protocolos e procedimentos bem definidos   | Não mencionado                    | Cria falhas na gestão do conhecimento  |
| Baixa motivação   | Não mencionado                    | Não contribui para que as iniciativas pessoais atuem positivamente para a gestão do conhecimento   |
| Carência de Pessoal   | Não mencionado                    | Aumenta a carga de trabalho  |
| Falta de estabilidade de recursos, excesso de mudanças nos meios aéreos e recursos de pessoal | Não mencionado                    | Aumenta a carga de trabalho para atualização do curso em relação a estes novos meios   |
| Plano de carreira do Instrutor inexistente por falta de pessoal                               | Não mencionado                    | Não permite expandir e aprofundar os assuntos.   |
| Pilotos chegam antigos no IPEV  | Não mencionado                    | Não dá tempo de fazer um plano de carreira que garanta a experiência para ser instrutor  |

**FONTE:** O autor, com base nas respostas do GF.

Segundo Angeloni (2008, não paginado), “as variáveis que compõem esse ambiente precisam ser consideradas e analisadas quando se pretende entender

efetivamente o comportamento do indivíduo em face de suas atividades na organização”, e complementa que, “na complexidade das organizações, os seres humanos são os principais agentes de transformação”.

Terra (2001) reforça que a vantagem competitiva das organizações se baseia no capital humano, o que é enfatizado por Fleury e Oliveira Jr. (2002, p. 132), onde descrevem que “o recurso mais valioso das organizações em um cenário de mudanças e crescente complexidade são as pessoas”. Ainda, estes autores (2002, p.132) conectam as pessoas à GC afirmando que “todo processo de aprendizagem e criação de novo conhecimento começa no nível individual, isto é, nas pessoas”.

Seguindo este raciocínio, foram identificados nas discussões fatores chaves que influenciam as ações dos instrutores e impactam na promoção do conhecimento na EFEV. O primeiro fator citado pelo grupo está ligado aos processos externos à EFEV, sendo ele a chegada de pilotos com a expectativa de permanecer pouco tempo no IPEV. Este tópico foi apontado por um instrutor ao descrever que a “atual deficiência é a alta rotatividade de instrutores, gerando falta de tempo para aumentar a maturidade, tanto em ensaio quanto em instrução, a fim de gerir este conhecimento”. Depreende-se que essa situação influencia no período de permanência dos militares na instituição e gera a rotatividade de pessoal mencionada.

O segundo fator está relacionado à frequente mudança dos meios aéreos, gerando uma elevada carga de trabalho no retrabalho para a atualização do curso a cada mudança realizada. A fala de outro instrutor ilustra a ideia: “neste caso, é uma falta de estabilidade, você vê que estão variando a aeronave da disciplina todo o tempo”. Este mesmo instrutor complementa que o CEV “é um ambiente de elevada carga de trabalho, qualquer mudança de aeronave e você perde a capacidade de fazer da melhor forma que você estava tentando fazer, conforme planejado inicialmente”. Neste mesmo tópico, outro instrutor complementou que a escola “está sempre no transiente, sempre correndo atrás das mudanças e não tem tempo de progredir [...] a escola deveria investir mais, devia ter mais mecanismos para que se consiga criar, manter e difundir o conhecimento”.

Quanto aos processos internos, foi possível verificar, segundo apontou o grupo, que a falta de doutrina de ensaio e a falta de protocolos definidos para repassar o conhecimento aprendido interferem no processo de GC na EFEV. Conforme relatado no GF, a escola “precisa de um protocolo para lidar com o conhecimento que a gente aprende”.

Outro aspecto identificado no GF está relacionado à gestão de recursos humanos. Além da alta rotatividade já discutida, o grupo apontou a carência de pessoal na EFEV e a falta de um plano de carreira. Para o grupo, tais fatores dificultam a GC, como se observa na fala de um dos pesquisados: “carência de pessoal, excesso de carga de trabalho, poucos instrutores para o volume de trabalho do curso, [...] que levam a esquecer alguns passos que seriam importantes nessa manutenção do conhecimento”.

Com base nas afirmações, pretende-se perguntar que ações deveriam ser promovidas para amenizar a rotatividade de instrutores e a mudança dos meios aéreos, de modo a contribuir com um ambiente organizacional propício à GC?

Com relação à motivação, os pesquisados informaram que atualmente o nível deste impulso está criticamente baixo, inibindo iniciativas pessoais que contribuam positivamente para a GC. Segundo Robbins (2004), motivação é definida pela disposição em fazer algo, condicionado a uma insatisfação que gera aumento da tensão. Para Angeloni (2008), o compartilhamento somente ocorre se as pessoas estão motivadas por suas relações e necessidades sociais. A autora acrescenta que a motivação é um componente vital para a criação.

Complementando a ideia, Strauhs et al (2012, p. 41) relaciona a motivação individual ao fomento institucional para o sucesso de uma organização do conhecimento:

Quando esses indivíduos têm uma motivação comum, um projeto específico, por exemplo, e a organização fomenta um projeto de aprendizagem coletiva contínua, criar e compartilhar conhecimento passam a ser atos naturais e corriqueiros pela expectativa individual de aprender mais.

O aspecto motivacional também foi descrito pelos pesquisados. Um instrutor do CEV-AF descreve que “tem o aspecto motivacional também”. Você vê que aqui está todo mundo engajado, trabalhando muito, mas você vê que o sistema joga contra [...] acho que isso é bem desestimulante”.

Assim, almeja-se perguntar, na opinião dos entrevistados, como eles se sentem em relação à motivação para realizarem ações que promovam a GC na EFEV e o porquê de terem este sentimento.

Por fim, observou-se que no campo organizacional, o “excesso da carga de trabalho” foi citado com considerável frequência no GF. Para Follador e Trabasso (2016), a atividade de ensaio em voo é naturalmente um ambiente de alta carga de

trabalho, logo existe um baixo nível de compartilhamento do conhecimento, o que reforça a tendência de haver baixa adesão à GC.

Para Hart e Staveland (1988), a carga de trabalho está relacionada com a situação imposta à pessoa, logo o nível de esforço de uma tarefa está relacionado aos seus objetivos, duração, estrutura, recursos humanos e capital alocado.

Em relação à GC e à carga de trabalho, é importante ressaltar a visão que os autores têm sobre o recurso tempo. Segundo Probst, Raub e Romhardt (2007), a capacidade de criação só é estimulada se houver tempo disponível para isso. O autor descreve que “a falta de tempo decorrente de sobrecarga de informações [...] também pode reduzir o preparo para participar de atividades de compartilhamento de conhecimento” (PROBST; RAUB; ROMHARDT, 2007, p. 158), o que não contribui com um processo importante para a GC. Para Terra (2000), o tempo é um recurso indispensável para a geração do conhecimento, devendo ser valorizada pelos gerentes das organizações, permitindo que as pessoas tenham tempo para aprender.

Da mesma forma, alguns autores relacionam a GC com os recursos da organização, visto como um dos contribuintes da redução da carga de trabalho para a realização das tarefas. Para Oliveira Jr. (2001), os recursos internos de uma organização comandam seu desempenho e são sua principal fonte de vantagem competitiva, pois dão condições para um ambiente criativo.

Assim, numa primeira análise das respostas obtidas no GF, fatores organizacionais geram carga de trabalho elevada aos instrutores, que numa segunda análise, produzem consequências negativas para a GC na EFEV.

Para os instrutores, a carência de pessoal e de meios aéreos tendem a aumentar a carga de trabalho dos mesmos para realizar o CEV-AF. Segundo um dos instrutores, “a carga de trabalho é o que mais contribui para que a GC não ocorra na EFEV”. Outro pesquisado afirmou que “a progressão do conhecimento na EFEV é limitada pela alta carga de trabalho do CEV-AF, visto a carência de pessoal para compor o corpo docente e o retrabalho gerado pela variação das aeronaves que dão suporte ao curso”.

Considerando estas afirmações, pretende-se perguntar qual a opinião que os instrutores têm sobre a carga de trabalho vivida na EFEV e qual a relação desta carga de trabalho com as ações que promovem o conhecimento na escola. Também pretende-se questionar quais os motivos que levam a ter a carga de trabalho mencionada.

A partir do conjunto de perguntas relativas aos processos, instrumentos e fatores organizacionais da GC na EFEV, foi possível visualizar o panorama dos processos correntes na escola, mesmo que sem o enquadramento da espiral do conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 2008), pois, como evidenciado por meio da pesquisa documental, o processo de GC não é uma realidade implementada formalmente naquela Divisão de Formação.

### **6.3 Da Pesquisa de Campo**

Os procedimentos metodológicos para a operacionalização da pesquisa de campo estão descritos no item 5.3.4. Com base nas informações coletadas nas entrevistas semiestruturadas, cujo roteiro está contido no Apêndice C, esta seção traz a discussão dos resultados.

#### **6.3.1 Perfil dos entrevistados e categorias investigadas**

Considerando a importância de ouvir os envolvidos em uma realidade próxima do universo de investigação, a coleta de dados qualitativa foi aplicada, a fim de “buscar a informação diretamente com a população pesquisada” (GONÇALVES, 2001, p. 67). Nesse sentido, instrutores e ex-instrutores do CEV-AF que viveram a experiência de ministrar o curso constituíram o público alvo do estudo.

O Quadro 27 apresenta a caracterização dos entrevistados, utilizando-se o código EPP (Entrevistado Piloto de Prova) para pilotos de prova e EEP (Entrevistado Engenheiro de Prova) para os engenheiros de prova.

**Quadro 27:** Perfil dos Entrevistados

| <b>Código do entrevistado</b> | <b>Função atual</b>    | <b>Ano de Chegada no IPEV</b> | <b>Tempo como instrutor no CEV</b> |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| EPP1                          | Piloto de Ens. na SAAB | 2015                          | 1 ano                              |
| EPP2                          | Instrutor do CEV       | 2009                          | 2 anos                             |
| EPP3                          | Instrutor do CEV       | 2011                          | 2,5 anos                           |
| EPP4                          | Instrutor do CEV       | 2013                          | 2 anos                             |
| EPP5                          | Chefe da EFEV          | 2013                          | 2,5 anos                           |
| EPP6                          | Gerente Técnico        | 2011                          | 4 anos                             |
| EPP7                          | Gerente Técnico        | 2009                          | 6 anos                             |
| EEP1                          | Eng. Ensaio na SAAB    | 2009                          | 7 anos                             |
| EEP2                          | Instrutor do CEV       | 2013                          | 1,5 anos                           |
| EEP3                          | Instrutor do CEV       | 2015                          | 1 ano                              |
| EEP4                          | Instrutor do CEV       | 2011                          | 6 anos                             |
| EEP5                          | Chefe da EEV           | 2002                          | 1 ano                              |

Fonte: O autor.

Ao tomar cada entrevistado e seus diferentes pontos de vista sobre a GC na EFEV, vale-se do pressuposto de Alvarenga Neto (2008, não paginado) sobre a importância de repensá-la “[...] como promoção ou estímulo ao conhecimento, assumindo o significado de uma gestão de e para o conhecimento”. Assim, buscou-se identificar, sob a perspectiva dos instrutores, o suporte para essa gestão e as características do ambiente organizacional, visto que tais fatores influenciam o comportamento para a promoção do conhecimento (TERRA, 2000).

A fim de estruturar os posicionamentos dos participantes sobre esses pontos de discussão, foram definidas três categorias de análise: GC e sua perspectiva na EFEV; Suporte à GC; e Ambiente Organizacional, desdobrando-se em subcategorias que delimitam o campo de estudo sobre a Gestão do Conhecimento na EFEV, conforme mostra a Figura 5.

**Figura 5:** Esquemática das Categorias e Subcategorias

**Fonte:** O autor.

A categoria GC e sua perspectiva na EFEV discute as subcategorias Percepções sobre a socialização, A transferência do conhecimento e A promoção do conhecimento, visto serem os elementos básicos para a GC. Na categoria Suporte à Gestão discute-se a subcategoria Ferramentas e contribuições, pois considera-se que para a existência da GC, ferramentas devem ser utilizadas como suporte.

Por sua vez, a categoria Ambiente Organizacional aborda as subcategorias Rotatividade de Instrutores, Meios Aéreos, Processos de Promoção do Conhecimento e Aspectos de Comportamento, pois esses elementos são estruturantes do ambiente organizacional da escola e influenciam na capacidade dos instrutores em criar conhecimento.

A seguir, são discutidas as categorias e respectivas subcategorias, de forma que os resultados encontrados forneçam peças relevantes para entender como os princípios da gestão do conhecimento são empregados na EFEV, de forma a garantir a criação, a manutenção, o compartilhamento e a difusão do conhecimento entre os instrutores do CEV-AF.

### 6.3.2 GC e sua perspectiva na EFEV

Para abordar como a GC está situada na EFEV, sob a perspectiva de que ela não está formalmente implementada na escola, considerou-se relevante discutir os pontos destacados no Estudo Preliminar. Tendo-os como base, investigou-se as

formas de socialização, a transferência e a promoção de conhecimento no ambiente do CEV-AF.

### 6.3.2.1 Sobre a Socialização

As perguntas seis e sete do roteiro de entrevista semiestruturada propuseram questionar aos entrevistados as percepções sobre o contexto de socialização entre seus pares, considerando a disponibilidade de tempo e de meios para tal interação.

Na análise do conteúdo textual obtido nas entrevistas, foi realizada a verificação da frequência de palavras do “código” Socialização e sua correspondência, por meio da nuvem de palavras gerada pelo software NVivo. Entre as 40 palavras mais frequentes, foram elencadas as 10 mais recorrentes, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1:** Frequência de palavras “código” Socialização

| Palavra      | Extensão da Palavra | Contagem de Palavras | Percentual (%) |
|--------------|---------------------|----------------------|----------------|
| instrutores  | 11                  | 36                   | 1,24           |
| socialização | 12                  | 16                   | 0,55           |
| conhecimento | 12                  | 15                   | 0,52           |
| trabalho     | 8                   | 12                   | 0,41           |
| ambiente     | 8                   | 8                    | 0,28           |
| informal     | 8                   | 7                    | 0,24           |
| arquivo      | 7                   | 7                    | 0,24           |
| experiência  | 11                  | 6                    | 0,21           |
| matéria      | 7                   | 6                    | 0,21           |
| adequada     | 8                   | 6                    | 0,21           |

**Fonte:** O autor.

Para uma melhor visualização das informações contidas na Tabela 1, a Figura 6 dispõe graficamente a representação em forma de nuvem de palavras.

**Figura 6:** Nuvem de palavras “código” Socialização

**Fonte:** O autor.

Com base na nuvem de palavras, é possível identificar como as mais representativas da categoria “socialização”, “instrutores” e “conhecimento”. Ao redor delas encontram-se outras, cujas dimensões gráficas apontam para a maior ou menor ocorrência no conjunto dos dados.

Buscando as palavras mais frequentes, situadas no centro superior e próximas à “socialização”, toma-se em análise “ambiente”, “informal” e “instrutores”, uma vez que os entrevistados trouxeram posicionamentos sobre a disponibilidade para a prática da socialização na EFEV, como exemplificam algumas falas.

A maior forma que temos de fazer isso é pelo bate-papo mesmo, o nosso ambiente é bom para isso, para buscar uma socialização que os instrutores estão inseridos, mesmo que informal, esse ambiente de sala ampla onde todo mundo fica no mesmo bloco, facilitando a socialização (EEP1).

Acaba que a gente tem uma estrutura mais informal de fazer esse tipo de socialização entre os instrutores [...] (EEP2).

Não existe o processo institucional para fazer isso e eu acho que a disponibilidade de tempo é bem baixa, inicialmente, por isso é importante todos os instrutores estarem na mesma sala para tentar algum nível de socialização [...] (EEP3).

Essa transferência, essa socialização não tem um método na escola. Acho que esse é o principal problema, porque tempo nunca vai ter mesmo, mas se tiver o método fica um processo melhor (EEP5).

[...] facilita muito na EFEV, que é o fato de todos os pilotos e engenheiros do curso trabalharem na mesma sala (EPP2).

Quando a gente está no curso e todos estão juntos na sala, isso acontece mais (socialização) e você comenta a sua percepção [...] (EPP7).

Como se nota, os entrevistados citam que a socialização acontece em uma “sala ampla”, que permite o “bate-papo”, local onde se reúnem para o trabalho quando

estão ministrando o CEV-AF. Esse espaço físico é denominado por Nonaka e Takeuchi (2008) de “ba”. Ele facilita a socialização entre os instrutores e contribui para a passagem de conhecimento tácito para tácito, de maneira informal.

Nesse processo, os conceitos contidos nas práticas compartilhadas auxiliam na transformação de conhecimentos em valor organizacional. Por esse motivo, Grotto (2008) ressalta que o conhecimento tácito é o mais importante da organização e que o compartilhamento deve ser a principal atividade de promoção do conhecimento.

Interessante destacar os posicionamentos do instrutor EEP5 ao afirmar “não tem um método na escola” e o instrutor EEP3 “não existe o processo institucional”, pois reforçam que, mesmo existindo a interação entre pilotos e engenheiros, a troca e a conversão de conhecimento tácito em novos conhecimentos tácitos (ANGELONI, 2008) não se dá formalmente e de maneira coletiva na EFEV. Esses resultados parecem sinalizar para a ausência de estímulos específicos de promoção da socialização e método de suporte por parte da organização.

Verifica-se, na percepção do instrutor EEP5, que esse processo de promoção poderia ser um caminho possível, mesmo com as dificuldades relacionadas à carga de trabalho e ao tempo, fatores intervenientes apontados pelo grupo de instrutores pesquisados, porque estas são situações com as quais continuarão convivendo dadas as características organizacionais da EFEV.

De fato, a pesquisa documental realizada mostrou que mudanças na EFEV dependem de coordenação sistêmica dos órgãos superiores ao IPEV. Como essas mudanças são pouco dinâmicas, por se tratarem de uma estrutura rígida, o comentário do instrutor EEP5 mostra-se bastante coerente ao apontar que processos podem minimizar as dificuldades até que haja uma mudança organizacional.

Considerando a importância da socialização, buscou-se outras palavras, mais frequentes, que sintetizem o compartilhamento. No centro inferior da nuvem de palavras, e próximas a “conhecimento”, encontram-se “informação” e “experiência”. Para exemplificar o contexto de ocorrência, seguem três extratos das falas.

[...] se estiver acontecendo algum problema grave, ele vai compartilhar esse conhecimento lá no nosso ambiente. [...] propicia que essa socialização se torne mais intensa e ali é o momento que se tem uma troca grande de conhecimento e de experiência (EEP4).

Eu acho que acontecia porque o ambiente facilitava, pois estamos sempre próximos e conseguimos expressar o que passamos. [...] nessa socialização ocorria essa troca de experiências. Isso ocorria naturalmente no ambiente em que estamos e que era adequado pela proximidade (EPP1).

[...] isso aí realmente, todos os instrutores estão numa sala comum, então há essa troca de experiência e dá para sanar dúvidas, isso é fundamental, muito propício, pois percebemos o que o outro passou e entendemos o cenário (EPP3).

A socialização está baseada na troca de conhecimento tácito que faz pouco sentido se abstraída das emoções associadas (NONAKA; TAKEUCHI, 2008). Nesse sentido, quando o instrutor EEP4 diz que está “acontecendo algum problema grave” e o instrutor EPP3 afirma “percebemos o que o outro passou e entendemos o cenário”, deduz-se que ao compartilharem as experiências vivenciadas no contexto específico do curso, a interação esteja, por vezes, carregada de sentimentos e emoções, e não representa uma simples transferência de informação, mas um dado relevante que importa aos instrutores.

Da mesma forma, observa-se esse contexto emocional na fala do instrutor EPP1, quando afirma “conseguimos expressar o que passamos”. Logo, essa percepção parece contribuir para a projeção de um instrutor no raciocínio do outro, circunstância em que o conhecimento tácito é partilhado (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

Tomando como ponto de partida o apontamento trazido também pelo instrutor EPP3, “todos os instrutores estão numa sala comum”, buscou-se na nuvem de palavras as mais próximas à “socialização”, sendo elencadas “instrutores” e “trabalho”. Assim, foi observado no conjunto de dados textuais uma particularidade nessas relações de trabalho na EFEV, dada pela metodologia da atividade de ensaio, que requer o trabalho em duplas, piloto e engenheiro. Esse modo de trabalho é oriundo das escolas de ensaio estrangeiras e foi incorporado na EFEV visto haver um complemento dessas especialidades, por meio da constante interação entre eles. Essa característica foi observada como um facilitador da socialização e da troca de conhecimentos, conforme expressam dois entrevistados:

Tem um fator positivo na estrutura do curso que é engenheiro e piloto estarem sempre atuando em conjunto [...] (EEP3).

[...] por causa dos briefings e debriefings, aí os próprios instrutores conversam entre si, entre pilotos e engenheiros, que gera uma socialização um pouco maior [...] (EEP1).

Durante o curso, os instrutores desenvolvem as atividades curriculares em duplas, assim como é realizado na atividade operacional, porém, agora na situação de instrutores, acumulam diferentes experiências, a partir de seus olhares para uma mesma situação encontrada no curso. Nesse sentido, os debriefings citados pelo instrutor EEP1 se aproximam do conceito de “ba” (NONAKA; TAKEUCHI, 2008),

porque são executados imediatamente depois das instruções, momento em que compartilham intuições, conhecimento pessoal e habilidades técnicas.

Ainda analisando o contexto de associação entre “socialização”, “trabalho” e “instrutores”, foi possível perceber que a atividade laboral na EFEV foi também vista sob um outro prisma. Apesar de afirmarem que existe a possibilidade de socialização na “sala ampla” de trabalho ou na rotina de trabalho em duplas - piloto e engenheiro - , os pontos de vista dos entrevistados indicam dificuldades para essa interação, em virtude da falta de tempo e do excesso de carga de trabalho, como verificado nos extratos das falas.

Eu considero a socialização muito limitada, primeiro o motivo que eu já expus aí, a carga de trabalho [...]. Acho que o que falta é um tempo dedicado aos aspectos da instrução, poderia aplicar um tempo exclusivo, com todo mundo, para passar o que está acontecendo (EEP1).

Isso não acontece por todo mundo estar atribulado na sua “caixinha” e acaba não dando tempo de pensar no problema do outro. Acho que tem a ver com a carga de trabalho (EPP4).

[...] a carga de trabalho não chega a diminuir para você focar nesse objetivo de transmissão de conhecimento, acaba que você já está envolvido, e o conhecimento vai do jeito que dá, é muito informal, não é bem estruturado [...] (EEP2).

No CEV o tempo é um recurso extremamente escasso [...] a nossa equipe de instrutores é extremamente enxuta [...] (EEP4).

[...] não se pergunta como está a disponibilidade para a socialização dos instrutores para a transferência de conhecimento, então a gente cai ali e se vira usando a experiência, dá o seu jeito (EPP5).

“Falta um tempo dedicado”, “recurso extremamente escasso (tempo)”, “todo mundo estar atribulado na sua caixinha” e “conhecimento vai do jeito que dá” foram os aspectos citados como aqueles que impedem as oportunidades para a socialização. Em virtude da escassez do recurso tempo reportada, imprescindível para a geração de conhecimento (TERRA, 2000), nota-se que os instrutores acabam apenas repetindo antigos hábitos, sem ter a oportunidade de galgar passos em uma direção que leve à criação de novos conhecimentos.

Importante destacar o comentário do instrutor EEP4 ao afirmar “nossa equipe de instrutores é extremamente enxuta”, pois parece apontar uma possível explicação para a ausência de oportunidade de promoção do conhecimento na escola. Dessa afirmação, infere-se que quando há um volume de tarefas que ocupam todo o tempo dos instrutores, pode-se ter a impressão de que há elevada eficiência para a realização do trabalho, porém, considerando-se que o recurso tempo é necessário

para a criação de conhecimento, deve-se dispor de um número de pessoas adequado, o que não se mostra uma realidade na EFEV.

Do exposto, entende-se que a socialização parece depender da viabilidade e do fomento de oportunidades de interação formal e de atividades criadoras de conhecimento, a exemplo do laboratório de aprendizagem (LEONARD BARTON, 1998, apud STRAUHS et al, 2012) e do laboratório de conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 2008). No entanto, qualquer que seja o modelo adotado, sua implementação irá depender do apoio da administração para a promoção de uma cultura organizacional que valorize o conhecimento e o capital intelectual (PROBST; RAUB; ROMHARDT, 2007), de modo a torná-lo parte do dia a dia do efetivo da EFEV, possibilitando a transferência do conhecimento.

#### *6.3.2.2 A Transferência de Conhecimento*

Nesta subcategoria, buscou-se arguir os instrutores sobre a percepção acerca do processo de transferência do conhecimento na rotina de trabalho da EFEV. Esse processo ocorre particularmente em dois dos quatro modos de conversão, de acordo com a Espiral do Conhecimento: socialização e combinação (NONAKA; TAKEUCHI, 2008). Na socialização há a transferência de conhecimento tácito entre os indivíduos, enquanto que na combinação, do conhecimento explícito, tópicos já discutidos no Capítulo 4.

Nesse sentido, o intuito foi o de identificar a forma como essa transferência ocorre entre os instrutores do CEV-AF. Vale ressaltar que o conhecimento é uma informação valiosa à mente humana, pois inclui reflexão, síntese e consideração do contexto em seu nível tácito. É de difícil estruturação por basear-se em habilidades derivadas da ação, logo, também de difícil transferência (ALVARENGA NETO, 2008).

Com base nos dados processados pelo software NVIVO, foram elencadas as 10 palavras mais recorrentes no “código” Transferência, a partir da frequência, conforme a Tabela 2.



Tomando em análise “instrutores” e “engenheiros” e as palavras periféricas próximas, “material”, “experiência”, “ferramenta”, “problema” e “contato pilotos”, buscou-se no corpus textual o contexto em que se inserem. De acordo com as falas, os instrutores apontam as ferramentas que consideram contribuir para a transferência de conhecimento na EFEV e os problemas que visualizam nesse processo.

[...] o material escrito é uma espécie de banco de dados onde a gente consegue entender o que foi ministrado nos cursos anteriores e obviamente com experiência do que está registrado, a gente consegue ministrar/manter o mesmo padrão de conhecimento (EPP3).

A gente já tem estruturado o conteúdo teórico, tudo escrito, o que ajuda na transferência dos conhecimentos do curso de um instrutor para outro (EEP5).

A primeira, a mais evidente lá é o guia do instrutor, que é um arquivo, um texto [...]. Uma outra são os materiais atualizados pelos engenheiros e pilotos (EEP1).

Essa transferência é bem verbal, digamos assim. É o instrutor mais antigo que está lá, digamos em termo de que está na EFEV, quando chega o novo, e não tem uma reunião, ou uma aula de padronização de instrução [...] (EPP4).

[...] basicamente eu diria que a transferência de conhecimento entre os instrutores que chegam e aqueles que já estão é através desse contato próximo, e o fato de a gente ter uma sala única facilita isso (EEP4).

Na época lá, em termos de pilotos, todos eram novos. O que nos ajudou muito foram os engenheiros, porque eles tinham mais esse conhecimento. [...] o problema que eu vejo para a transferência, é que esse conhecimento todo está na cabeça deles, não há nada escrito ou formalizado [...] (EPP1).

O outro ponto é que [...], quando mudam os instrutores, o conhecimento teria que ser passado para uma forma escrita, para que o próximo instrutor possa verificar o que deu errado e poder melhorar aquilo, se não, a melhoria fica só na cabeça dele (EPP5).

A transferência do conhecimento em uma organização pode ser baseada tanto nas pessoas como na reutilização de conhecimento codificado (HANSEN; NOHRIA; TIERNEY, 1999). Nas falas, verifica-se que a transmissão de conhecimento na EFEV se dá dessas duas formas.

Ao apontarem “material”, “conteúdo teórico escrito” e “guia do instrutor”, depreende-se que o conhecimento explícito perpassa pelo material didático escrito disponível. Todo esse material é conceituado de “banco de dados” pelo instrutor EPP3, onde está o registro da estrutura de desenvolvimento do curso.

Documentos e manuais facilitam a transferência do conhecimento explícito para outras pessoas, auxiliando-as assim a vivenciarem, indiretamente, as experiências dos outros (NONAKA; TAKEUCHI, 2008). Ainda, de acordo com a literatura, o material escrito foi por muito tempo a principal forma de transferência de

conhecimento nas organizações (GROTTO, 2008), sendo essa uma realidade na EFEV, segundo seus instrutores.

Apesar de o material escrito ter sido destacado pelos entrevistados como uma das principais formas de transmissão de conhecimento, parece ficar claro que a necessidade se concentra também na busca da informação por meio de “contatos” e “conversas”. Relatos como “transferência bem verbal” e “através do contato próximo” mostram que o convívio também se mostrou um meio de transferir conhecimento tácito, visto que a passagem de experiências por intermédio de algumas formas de aprendizado utilizando-se a linguagem, objetiva a transferência desse tipo de conhecimento (FERNANDES, 2008).

Visto que há predominantemente duas formas de transferência desse conhecimento, pode-se observar também as características dos instrutores que possuem maior experiência e capacidade de transferir o conhecimento tácito. Ao tomar as palavras “instrutor”, “transmissão” e “dúvidas”, contidas na nuvem de palavras, e associá-las a esse contexto foi possível constatar que o fato de os engenheiros permanecerem mais tempo no efetivo da EFEV, se comparado aos pilotos, como pode ser visualizado no Quadro 27 - Perfil dos Entrevistados, se reflete em maior bagagem de conhecimento, o que foi corroborado pelo instrutor EPP1, ao afirmar que o que os ajudavam muito “eram os engenheiros”.

Admitindo que “o segredo para a aquisição do conhecimento tácito é a experiência” (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, p. 69), os anos de imersão nas atividades do CEV, pelos engenheiros, torna-os pessoas com as quais aqueles que estão no início do desempenho das funções de instrução buscam exemplos e o compartilhamento de experiências.

Por outro lado, os instrutores EPP1 e EPP5 apontam que esse conhecimento “está na cabeça deles” e “fica só na cabeça dele” (engenheiro), não sendo vislumbradas oportunidades de transformá-lo em conhecimento explícito disponível a todos na intensidade desejada. Guardar o capital de conhecimento é uma tendência das pessoas (ANGELONI, 2008) e, no caso específico dos engenheiros, em consonância com as discussões até aqui empreendidas, talvez a falta de oportunidades planejadas de socialização seja o principal fator.

Outro aspecto importante a se observar remete à reflexão sobre a dificuldade de articular o conhecimento tácito (LARA, 2004) exatamente pelo seu caráter pessoal e subjetivo, posto que, para acessar o raciocínio de outra pessoa, é necessário o

compartilhamento das experiências (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, 2008), bem como motivação e oportunidade aos engenheiros da EFEV para que esse conhecimento seja explicitado.

Assim, ao refletir sobre o aperfeiçoamento dos documentos escritos, e levando-se em consideração o tempo de permanência dos engenheiros na EFEV, depreende-se que esse grupo tenha condições de efetivar, oportunizada pela bagagem acadêmica, a conversão de conhecimento do nível tácito para o explícito. O fato de ter o conhecimento apenas em “suas cabeças” não cria oportunidades para a sua transferência, logo, não o promove.

De acordo com os entrevistados, a rede de dados é outra forma de transferir conhecimento utilizada na EFEV, visto que a utilização da tecnologia impulsiona o movimento de transferência do conhecimento, se estendido ao alcance de todos (GROTTO, 2008). Observou-se que nessa rede da EFEV ficam armazenados digitalmente apostilas, manuais e outras informações de natureza acadêmica e operacional, esta última relacionada à atividade aérea do CEV-AF. Sobre ela se posicionam os entrevistados.

[...] forma de transferência de conhecimento que a gente tem é a nossa rede, só que para ela ser mais eficiente ela deveria ser melhor estruturada, de forma que ela tenha um padrão de organização, [...] (EEP3).

[...] outra maneira de transferência é a rede, ela é estruturada para encontrar o material, para encontrar um determinado conhecimento (EPP2).

A forma de transferência com foco na reutilização de conhecimento codificado significa o seu armazenamento em uma base de dados para ser acessado e utilizado por todos na organização (HANSEN; NOHRIA; TIERNEY, 1999), que pode ser traduzido na EFEV por meio da sua rede de dados.

Ponto sensível dessa forma de transmissão é trazido pelo instrutor EEP3 ao afirmar que ela “deveria ser melhor estruturada”. Infere-se, dessa afirmação, que apesar de terem disponível uma rede de dados, a mesma não atende às necessidades dos instrutores, visto as fragilidades que apresenta. Essa tecnologia deve ser estruturada para a captação e a disseminação de conhecimento, permitindo seu uso racional pelos instrutores (PEREIRA; BELLINI, 2008). Da mesma forma, entende-se que apenas disponibilizar conhecimento não significa transferi-lo (ALVARENGA NETO, 2008), pois a tecnologia fornece essa possibilidade, mas a geração de conteúdo depende, além do elemento humano, de uma estrutura adequada.

Ainda entre os fatores apontados como contribuintes para a transferência de conhecimento na EFEV, o instrutor EPP2 traz uma percepção interessante.

[...] são termos que vem da escola, todo mundo falando a mesma língua fica muito mais fácil, não tem a barreira dessa linguagem na transferência do conhecimento. [...] os instrutores têm essa mesma origem, então, quando um instrutor quer explicar sua experiência para o outro, ou um determinado fenômeno bastante técnico, [...] a comunicação também é muito mais direta (EPP2).

O entrevistado considera como um fator positivo para a comunicação a “mesma origem” dos instrutores, o que remete à origem de formação, em sua maioria, no ITA e na Academia da Força Aérea (AFA). Para o instrutor EPP2, “a comunicação é muito direta” e “não tem a barreira da linguagem” permite a transferência mais fluida e completa do conhecimento, por existir uma “[...] linguagem comum (redundância versus dissonância cultural) [...]” (ALVARENGA NETO, 2008, não paginado). Significa dizer que “[...] as pessoas não podem compartilhar o conhecimento se não falam a mesma língua” (ALVARENGA NETO, 2008, não paginado), posto que, fatores culturais podem inibir a transferência do conhecimento. Logo, esse passa a ser um ponto positivo para a troca de conhecimentos tácitos na EFEV.

Assim, no contexto da transferência de conhecimento, observa-se duas formas de fazê-lo, sob a ótica dos entrevistados: por meio dos materiais escritos ou constantes na rede de dados, na forma explícita; e por meio do contato pessoal, na sua forma tácita. No entanto, verifica-se que a influência de fatores organizacionais reduz a capacidade dos instrutores em transferir conhecimento, pois parte dele não se encontra escrito ou formalizado, isto é, não alcançou a fase da Externalização, a articulação do conhecimento tácito em explícito, por meio do diálogo e da reflexão coletiva (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

Essa fragilidade é esperada visto não haver um processo formalizado de GC na EFEV. Assim, quando há a movimentação de instrutores de uma organização militar para outra, esse conhecimento pode ser perdido caso não tenha sido registrado ou repassado. No entanto, observou-se que, independentemente disso, uma das maneiras possíveis de garantir transferência de conhecimento de forma explícita é por meio dos materiais escritos existentes, mesmo que ainda careçam de atualizações.

Quanto à transferência do conhecimento tácito, verificou-se ser feita sob demanda dos instrutores, conforme já discutido na subcategoria Percepções sobre a Socialização. Por fim, nesse contexto, importou identificar as condições

organizacionais promovidas pela escola para que a socialização e a transferência do conhecimento sejam fomentadas.

### 6.3.2.3 Condições de promoção do conhecimento

Para analisar os posicionamentos dos entrevistados, foram consideradas as condições necessárias para a promoção do conhecimento na organização: intenção, autonomia, flutuação e caos criativo, redundância e variedade (NONAKA; TAKEUCHI, 2008), conceitos discutidos no Capítulo 4.

Os instrutores foram solicitados a discorrer sobre as condições que entendem existir na EFEV, ao executarem o CEV-AF, e sua contribuição para a promoção do conhecimento.

Faz-se importante esclarecer que as cinco condições de promoção do conhecimento, não foram objeto de questionamentos. O que se buscou foi investigar os elementos que proporcionam o contexto capacitante para ampliar o conhecimento individual e a interação entre os instrutores, criando condições para o trabalho criativo na EFEV, visto ser o agente humano o artífice criador nas organizações, tendo melhor desempenho em ambientes propícios (ANGELONI, 2008).

O “código” Promoção do Conhecimento foi analisado com a seleção de 10 palavras mais recorrentes, a partir da frequência, conforme a Tabela 3.

**Tabela 3:** Frequência de palavras “código” Promoção do Conhecimento

| Palavra      | Extensão da Palavra | Contagem de Palavras | Percentual (%) |
|--------------|---------------------|----------------------|----------------|
| instrutor    | 9                   | 29                   | 1,25           |
| conhecimento | 12                  | 24                   | 1,03           |
| padronização | 12                  | 20                   | 0,86           |
| instrutores  | 11                  | 17                   | 0,73           |
| instrução    | 9                   | 14                   | 0,6            |
| material     | 8                   | 13                   | 0,56           |
| informação   | 10                  | 11                   | 0,47           |
| exemplo      | 7                   | 9                    | 0,39           |
| apostila     | 8                   | 8                    | 0,34           |
| informações  | 11                  | 7                    | 0,3            |

**Fonte:** O autor.

Para uma melhor visualização das informações contidas na Tabela 3, a Figura 8 dispõe graficamente a representação em forma de nuvem de palavras mais frequentes, relacionadas ao “código” Promoção do Conhecimento, e considera a proximidade entre elas. Também se utilizou de palavras periféricas, visto estarem associadas às cinco condições de promoção do conhecimento e conterem diferentes perspectivas (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

**Figura 8:** Nuvem de palavras “código” Promoção do Conhecimento



**Fonte:** O autor.

Na nuvem de palavras, verificou-se que “informação”, “conhecimento” e “instrutores” são as palavras que caracterizam o “código” Promoção do Conhecimento. No entorno delas, e mais salientes, chamam a atenção as palavras “fundamental”, “estrutura”, “matéria”, “difícil”, “escrito”, “informações” e “importante”. Interessante observar que as palavras apontam para a interseção dos “códigos” Socialização, Transferência e Promoção do Conhecimento. Analisando-as no contexto em que aparecem no conjunto dos dados, foram selecionadas as falas mais relevantes acerca da estrutura do IPEV e seu papel junto à EFEV.

A questão do IPEV como estrutura olhando para a escola, isso eu acho fundamental, porque ainda se consegue entender a dificuldade da escola e segregá-la de todos os demais problemas [...]. Então, o IPEV como instituição sempre conseguiu preservar a escola [...] (EPP1).

[...] quando a gente diz que é importante um voo de padronização, a gente tem as horas e os meios para fazer isso, eu acho que o voo de padronização é fundamental e se vê o esforço do IPEV em prover os meios [...] (EEP2).

O ambiente, o que ajuda bastante toda estrutura de tudo que já vivenciei aqui, o CEV sempre teve prioridade, sempre foi uma prioridade da instituição,

isso ajuda muito porque a gente foca no trabalho lá e isso é fundamental [...] (EPP4).

A criação de conhecimento é, antes de mais nada, impulsionada pela intenção da organização, ou seja, sua aspiração em querer atingir suas metas (NONAKA; TAKEUCHI, 2008), primeira condição de promoção. Segundo os entrevistados, o IPEV busca cumprir o objetivo de formar pilotos e engenheiros de ensaio, intenção observada nos posicionamentos, a exemplo do instrutor EPP4 ao afirmar que os instrutores “focam no trabalho lá e isso é fundamental”. Os trechos “preservar a escola” e “prover os meios” também demonstram que o IPEV tem se dedicado em dar condições de trabalho aos instrutores com os meios necessários à execução do curso, a despeito dos intervenientes, discussão tratada na subcategoria Meios Aéreos.

O esforço do IPEV em suprir as demandas da EFEV tende a criar um ambiente de ações coletivas, ao invés de contar apenas com iniciativas individuais. Conduz também ao comprometimento dos instrutores com o cumprimento das metas, que é um fator subjacente à criação de conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

Em continuidade à análise dos aspectos de promoção do conhecimento, na nuvem de palavras verificou-se, próximas à “matéria”, as palavras periféricas “controle” e “alterações”, sinalizando para a condição da autonomia, a segunda delas. É possível verificar nos posicionamentos que os instrutores são autônomos para desenvolverem as ações necessárias dentro da sua esfera de atuação.

[...] fazendo a alteração de uma parte da matéria do curso e não só a atualização, mas outras coisas estão sofrendo mudanças mais drásticas, inclusive na maneira com que nós fazemos os relatórios de ensaio, definidos pelos próprios instrutores (EPP1).

[...] os instrutores se reúnem entre si e decidem as alterações necessárias, por exemplo, [...] para fazer um Programa de Ensaio mais completo, ou para fazer uma Ordem de Ensaio mais completa (EPP2).

Nesses trechos foi possível observar a liberdade dos instrutores para a atualização curricular do CEV-AF e a ênfase no trabalho em equipe realizado. As referências “nós” e “os instrutores se reúnem entre si e decidem”, são resultados que sugerem a autonomia para controlar e alterar “não só a atualização, mas [...] mudanças drásticas”, como sinaliza o instrutor EPP1, potencializando as dinâmicas de compartilhamento de conhecimento. Logo, se observa a permissão que os instrutores têm para agir autonomamente, até onde as circunstâncias permitem, com a oportunidade de introduzir conhecimentos inesperados (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

Essa ação parece ser positiva para a promoção do conhecimento na EFEV, uma vez que ter autonomia significa dar chances para a introdução de oportunidades inesperadas pelos instrutores e, conseqüentemente, aumentar a motivação para a criação de um novo conhecimento (ALVARENGA NETO, 2008).

Valendo-se desse sentido de autonomia, buscou-se a aproximação entre as palavras “instrutores”, “informação” e “quantidade”, recorrendo-se ao conjunto dos dados para localizar o contexto em que as falas estão inseridas.

Então a parte de teoria é muito concentrada em um instrutor, que é o dono da disciplina, pois não há quantidade de instrutores necessária para estarem próximos [...] nós não temos chance de trabalhar muito dentro da área de um instrutor no outro (EEP1).

[...] melhorar isso seria aumentando a quantidade de instrutores, que possibilite eles a separarem um tempo do expediente, das suas horas semanais para fazer esse intercâmbio de informações [...] (EEP2).

[...] eram menos instrutores, era pior a situação, tinha dois instrutores enquanto um estava em uma matéria, o outro estava em outra e era binário, acho que o tempo é o principal fator, além da baixa quantidade de pessoas. [...] ficou um ano e não teve ninguém para passar o conhecimento para a gente, esse é um outro fator, não há uma interseção adequada de instrutores (EPP4).

O que eu percebo é que não tem uma passagem de serviço. Não tem tempo de superposição de quem está saindo com quem está entrando. Isso seria importante (EPP7).

Observando as falas dos entrevistados, o ponto central da discussão recai sobre o quantitativo de instrutores aquém das necessidades da EFEV. Esse déficit não permite a exploração de conhecimentos de outras áreas do curso, premissa requerida para que a redundância, terceira condição de promoção, esteja presente na escola. Logo, a existência de conhecimentos que vão além das exigências operacionais imediatas dos instrutores (NONAKA; TAKEUCHI, 2008), não ocorre conforme esta condição supõe.

Nos fragmentos de falas dos instrutores EEP1 e EPP4, ao afirmarem, respectivamente, “nós não temos chance de trabalhar muito dentro da área de um instrutor” e “um estava em uma matéria, o outro estava em outra e era binário”, os entrevistados sinalizam que não parece haver oportunidade de o instrutor buscar conceitos que não são de sua necessidade imediata.

A fala do instrutor EEP2 alerta que a falta de instrutores é um motivo para não haver redundância na EFEV ao afirmar que “melhorar isso seria aumentando a quantidade de instrutores”, logo, suprimindo a escassez de pessoas para permitir o compartilhamento de informações extras e oferecer, de diferentes perspectivas, novas

informações. Em complemento, os instrutores EPP4 e EPP7 sinalizam a dificuldade em operacionalizar a redundância na escola quando afirmam não haver “uma interseção adequada” ou “não tem tempo de superposição”. Conseqüentemente, permanece um trabalho individual em cada área do conhecimento, não permitindo que os benefícios da condição redundância acelerem o processo de criação, por meio da partilha do conhecimento tácito.

A invasão de limites funcionais mostra-se sadia, pois motiva aconselhamentos e informações novas a partir de diferentes perspectivas (NONAKA; TAKEUCHI, 2008), o que não parece ocorrer na EFEV, privando seus instrutores desse benefício.

A quarta condição para a promoção do conhecimento analisada nas respostas foi o requisito variedade. Na nuvem de palavras, verificou-se no entorno da palavra “informação”, as palavras “quantidade” e “simples”, indicando o contexto em que se posicionam os entrevistados.

[...] a maioria dos instrutores não têm acesso às matérias da instrução terrestre (na rede de TI), a parte da teoria em si, e isso só está dentro da apostila de teoria, que geralmente não é uma leitura simples e dinâmica (EEP1).

De um ano para o outro, hoje o de praxe é "vou ministrar uma determinada aula esse ano" eu copio do ano passado, salvo como versão 2020, e às vezes é a mesma aula. Então a gente acaba tendo dificuldade para encontrar certos assuntos, pois a procura não é simples [...] (EEP3).

[...] sentimos a dificuldade, os instrutores procuravam na rede e não achavam as coisas direito, e ficar lendo muito material, acaba não sendo muito dinâmico (EEP5).

Outra coisa é pegar um Programa de Ensaio e se existe uma dúvida e ele foi alterado recentemente, não existe a forma de consultar o porquê que houve aquela alteração. A falta de controle das alterações do material da EFEV gera uma insegurança ou incerteza. [...] se ele não tiver acesso a um documento que mostre porque que não se deve usar a versão antiga, mas a mais atual, talvez haja retrocessos por inexperiência (EPP4).

[...] o maior problema que eu vejo para a transmissão desse conhecimento é a falta da informação completa dos outros anos para ter todo o conhecimento da fase que você irá ministrar a matéria (EPP7).

Ao refletir sobre os posicionamentos e relacioná-los à variedade, condição que diz respeito à capacidade de uma organização prover acesso rápido à maior variedade possível de informações, percorrendo um menor número de passos e de forma facilitada (NONAKA; TAKEUCHI, 2008), são observados pontos de vista não alinhados a essa condição de promoção do conhecimento.

O instrutor EEP1, ao afirmar que “instrutores não têm acesso”, sinaliza a dificuldade dos mesmos em conseguir a informação que se quer. Essa percepção é corroborada pelo instrutor EEP3, que afirma haver “dificuldade para encontrar certos

assuntos”, assim como pelo instrutor EEP5, que informou procurar “na rede e não achavam as coisas direito”. Dessas falas depreende-se a dificuldade de acesso às informações requeridas, de forma rápida e com baixo esforço.

Como consequência, o instrutor EEP5 também manifesta o impacto dessas dificuldades na rotina de trabalho ao dizer que “ficar lendo muito material, acaba não sendo muito dinâmico”. Também se identificou deficiências técnicas para a inserção de modificações relevantes nos documentos, a fim de possibilitar o acompanhamento do histórico da evolução do conhecimento na EFEV. Como aponta o instrutor EPP4, essas deficiências podem causar “retrocessos por inexperiência”, pois não há disponibilidade do conhecimento passado.

Um ponto importante a ressaltar é que a variedade está ligada diretamente à gestão da informação. Para Alvarenga Neto (2008), a gestão da informação equaciona apenas o acesso à informação, não endereçando as questões de criação e uso de conhecimento. Porém, para o autor, são gestões associadas, pois a gestão da informação é o ponto de partida para quaisquer outras iniciativas de GC na organização.

Partindo desse contexto, a estrutura das informações, a organização de pastas e os modos de procura são situações que não parecem satisfazer às necessidades da EFEV, pois essa capacidade geralmente está atrelada aos sistemas de informações, dependentes de processos que permitam a sua gerência (NONAKA; TAKEUCHI, 2008), o que deve despertar a atenção por parte da administração da escola.

Quanto à condição Flutuação e Caos Criativo, não foi observada nenhuma indicação da sua presença na EFEV quando se tomou em análise o conjunto de dados. Apesar de não haver questionamentos diretos sobre esse ponto, não houve respostas espontâneas ligadas a essa condição, diferentemente do que ocorreu com as outras quatro condições já analisadas. Assim, não foram identificadas respostas relacionadas à interação da EFEV com ambientes externos e a busca de metas desafiadoras que aumentam a tensão na organização e a urgência na definição de objetivos, fatores relacionados à flutuação e caos criativo.

A despeito da alta carga de trabalho gerar um ambiente desafiador, este não foi visto pelos instrutores como um motivador para a busca por uma melhor gestão, visto que a falta de tempo impossibilita a dedicação dos instrutores para este fim.

Essa constatação sugere baixa interação com ambientes externos, assim como baixa decomposição de rotinas, o que permitiria, caso existisse, reconsiderar o raciocínio fundamental e a perspectiva da escola, por meio de questionamentos da validade do que se faz, impulsionando novos conhecimentos (NONAKA; TAKEUCHI, 2008). Subentende-se que a não identificação da condição flutuação e caos criativo limita a capacidade da EFEV em criar novos conhecimentos.

Do exposto, considerando as cinco condições de promoção do conhecimento definidas por Nonaka e Takeuchi (2008), depreende-se a existência de apenas duas delas no contexto capacitante da escola (intenção e autonomia). Dessa forma, observa-se um ponto de atenção e oportunidade o desenvolvimento das outras três condições (flutuação e caos criativo, redundância e variedade) por parte da administração da escola.

Uma vez analisadas as condições existentes para a promoção do conhecimento, parte-se para a avaliação das ferramentas que suportam os processos de fomento do conhecimento na EFEV.

### 6.3.3 Suporte à gestão

Nessa segunda categoria buscou-se identificar ferramentas presentes na EFEV que contribuem para a GC e a forma como se operacionalizam na escola, ou seja, “como se faz” e “como se suporta” a promoção de conhecimento, uma vez que trabalham o conhecimento no nível tático e operacional (ALVARENGA NETO, 2008). Também objetivou-se identificar de que modo as lições aprendidas podem funcionar como ferramenta de captura de informações, registro e tratamento, considerando o levantamento de assertivas feitas junto aos participantes da EFEV quando da aplicação do estudo preliminar.

Entendendo que o suporte deve estar adequado às necessidades daqueles que as utilizam, faz-se necessário observar as características da EFEV, que além de ministrar as matérias teóricas, mantém a atividade aérea no rol de práticas acadêmicas para a formação de pilotos e engenheiros de ensaio. E essa escolha da ferramenta “[...] requer um entendimento dos problemas de conhecimento e do espectro de efeitos das várias técnicas disponíveis” (PROBST; RAUB; ROMHARDT, 2007).

Nesse sentido, os meios de suporte devem propiciar à EFEV o acúmulo sistemático de *expertise* individual e coletiva para a gestão intencional do conhecimento (PROBST; RAUB; ROMHARDT, 2007), impactando no modo de agir e de se comportar tanto dos instrutores quanto da organização como um todo (BAGNOLESI; LONGO; QUEIROZ, 2018).

### 6.3.3.1 Ferramentas e contribuições

Os instrutores foram questionados sobre as ferramentas disponíveis na EFEV que permitem a promoção do conhecimento. As questões buscaram investigar se, mesmo não havendo um processo de GC formalizado na escola, ainda assim identificam possibilidades de gerir o conhecimento interno.

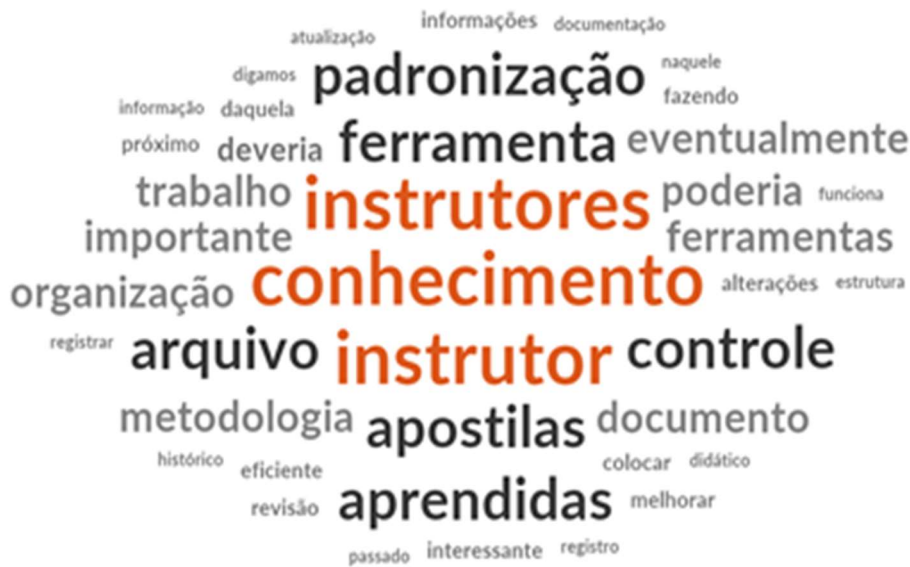
Para tal, o “código” Ferramentas foi analisado com a seleção de 10 palavras mais recorrentes, a partir da frequência, conforme a Tabela 4.

**Tabela 4:** Frequência de palavras “código” Ferramentas

| Palavra      | Extensão da Palavra | Contagem de Palavras | Percentual (%) |
|--------------|---------------------|----------------------|----------------|
| conhecimento | 12                  | 41                   | 0,79           |
| instrutor    | 9                   | 34                   | 0,66           |
| instrutores  | 11                  | 34                   | 0,66           |
| ferramenta   | 10                  | 26                   | 0,50           |
| apostilas    | 9                   | 23                   | 0,45           |
| controle     | 8                   | 23                   | 0,45           |
| aprendidas   | 12                  | 15                   | 0,29           |
| arquivo      | 10                  | 14                   | 0,27           |
| documento    | 7                   | 14                   | 0,27           |
| metodologia  | 7                   | 13                   | 0,25           |

**Fonte:** O autor.

Para uma melhor visualização das informações contidas na Tabela 4, a Figura 9 dispõe graficamente a representação em forma de nuvem de palavras mais frequentes relacionadas ao “código” Ferramentas, e considera a proximidade entre elas.

**Figura 9:** Nuvem de palavras “código” Ferramentas

**Fonte:** O autor.

De acordo com a nuvem de palavras, “instrutores” e “conhecimento” são as palavras que caracterizam o “código” Ferramentas. Ao redor delas são identificadas as palavras “padronização”, “ferramenta”, “arquivo”, “apostilas”, “aprendidas” e “controle”. Por meio delas é possível observar se tratarem, na visão dos entrevistados, das ferramentas utilizadas para o gerenciamento do conhecimento na EFEV, como explicitam em suas falas.

[...] o que acontece, o guia do instrutor é fundamental para você manter o histórico básico da instrução e principalmente para mantermos o histórico básico do uso das aeronaves (EEP1).

Outra ferramenta que é muito útil nessa questão de transmissão do conhecimento, mas por não ser formalizada acaba sendo deixada de lado um pouco, é o que a gente chama de guia do instrutor (EEP2, grifo nosso).

A principal ferramenta, de longe para mim, é a rede de dados do IPEV, nosso servidor, onde a gente pode armazenar informações e se fosse um pouco melhor a gerência do arquivo seria ainda mais eficiente o controle, é uma ferramenta bem poderosa (EEP3).

[...] os nossos programas de ensaio, ordens de instrução e documentos de voo têm sido bem completos para passar o conhecimento, [...], são documentos bem úteis para mostrar o que está pedindo e está sendo feito, são documentos que balizam tudo ali (EPP3).

[...] as aulas e as apostilas, elas são uma espécie de banco de dados onde a gente consegue entender o que foi ministrado nos cursos anteriores e obviamente com experiência do que está registrado, a gente consegue ministrar/manter o mesmo padrão de conhecimento (EPP5).

[...] nem falamos de uma coisa muito importante que são as apostilas, o fato de termos apostilas, que elas são revisadas e contêm muito conhecimento (EPP2).

Sobre as ferramentas existentes para a gestão do conhecimento, começo pelas que estão consolidadas, que são as nossas apostilas, as Ordens de

Ensaio e os Programas de Ensaio. Acredito que são ferramentas adequadas para a transferência de conhecimento, pelo menos para assegurar o conhecimento da EFEV (EPP4)

Como se nota, as ferramentas citadas foram “guia do instrutor”, “rede de dados”, “documentos de voo” (Ordens e Programas de Ensaio) e “aulas e apostilas”. Pelas falas fica clara a identificação das ferramentas consolidadas na EFEV, como sinaliza o instrutor EPP4, e aquelas ainda não formalizadas, de acordo com o instrutor EEP2, que fez referência ao guia do instrutor por meio “do que a gente chama”. Independente desses status, os entrevistados as avaliam como “fundamental”, “útil”, “poderosa”, “completos”, “importante” e “adequadas”.

Assim, entendem que essas ferramentas contribuem para a transferência do conhecimento na EFEV, porque permitem “manter o histórico”, “armazenar informações”, “balizar tudo”, “manter o mesmo padrão de conhecimento” e “assegurar o conhecimento”. São identificados como formas que permitem a aprendizagem organizacional, por meio da preocupação com os registros e documentos que levam à manutenção de repositórios de conhecimento e memória organizacional (ALVARENGA NETO, 2008).

Para facilitar a visualização, o Quadro 28 mostra a relação entrevistados/ferramentas citadas:

**Quadro 28:** Ferramentas citadas pelos entrevistados

| Entrevistado | Apostilas e Manuais | Rede de Dados | Documentos de Voo | Guia do Instrutor |
|--------------|---------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| EEP1         | SIM                 | SIM           | NÃO               | SIM               |
| EEP2         | NÃO                 | SIM           | SIM               | SIM               |
| EEP3         | SIM                 | SIM           | SIM               | SIM               |
| EEP4         | SIM                 | NÃO           | NÃO               | SIM               |
| EEP5         | SIM                 | SIM           | SIM               | SIM               |
| EPP1         | SIM                 | NÃO           | SIM               | NÃO               |
| EPP2         | NÃO                 | SIM           | NÃO               | SIM               |
| EPP3         | SIM                 | NÃO           | SIM               | SIM               |
| EPP4         | SIM                 | SIM           | SIM               | SIM               |
| EPP5         | NÃO                 | SIM           | NÃO               | SIM               |
| EPP6         | SIM                 | NÃO           | SIM               | SIM               |
| EPP7         | NÃO                 | SIM           | SIM               | SIM               |

Fonte: O autor.

Verifica-se que as quatro ferramentas contribuem positivamente para o gerenciamento do conhecimento da EFEV, diretamente relacionados ao CEV-AF, por serem identificadas pelos instrutores como meios de compartilhar, manter e agregar novos conhecimentos, em uma tentativa de organizar o capital intelectual. Tais ferramentas funcionam como catalisadoras eficazes do processo de GC, pois ajudam a estruturar a organização para a busca por seus objetivos (BAGNOLESI; LONGO; QUEIROZ, 2008). Caso haja uma tentativa de se criar novas ferramentas de suporte à GC, a administração da EFEV deve estar atenta a novas maneiras de adquirir informações presentes no ambiente, buscando desenvolvê-las em consonância com as suas necessidades (DAVENPORT, 1998).

Tomando a palavra “controle”, relevante na nuvem de palavras, identificou-se em relatos que apesar dos pontos positivos, a rastreabilidade e o controle das alterações e revisões realizadas nas apostilas necessitam de aprimoramento.

[...] ela não é rastreável e eventualmente aparece alguma coisa na apostila, que a gente fala, de onde veio isso, talvez seja até um fator cultural nosso, pois como temos uma maior carga de trabalho por instrutores, eles vão tender a dar um CEV mais parecido com o CEV anterior. [...] se eles têm mais tempo, uma menor carga de trabalho, eles têm uma chance muito maior, de fato, deles melhorarem aquela matéria, correr atrás de fontes paralelas e de fato atualizarem e registrarem as mudanças. Acaba que a gente tem um material muito completo, a gente só não tem rastreamento das alterações. (EPP2)

Ou seja, em termos de gestão de conhecimento a nossa ferramenta apostila e o nosso controle de revisões teria que mudar, até porque não temos este histórico e controle, não temos mais as apostilas originais do CEV. Nosso controle de material é muito ruim (EPP1).

[...] eu acho que a gente tinha que se forçar ao controle do material didático, acho que isso é um ponto chave para a escola deter o conhecimento e isso a gente perdeu o controle (EEP2).

Ressalta-se a fala do instrutor EPP2 ao afirmar “talvez seja até um fator cultural”, mostrando que intervenientes presentes na EFEV, como alta uma carga de trabalho e falta de tempo, possam ter criado uma cultura organizacional que não contribui para o controle do conhecimento na escola, discussão tratada mais à frente, na Categoria O Ambiente Organizacional. O fato de a rotina dos instrutores ser intensa gera uma resposta costumeira, traduzida como fator cultural, de não trabalhar com o material de modo a permitir o rastreio das modificações. Logo, há um costume local de não fazer esse trabalho.

O instrutor EEP2 mostra que para que o controle e a rastreabilidade fossem melhorados, seria necessário “forçar ao controle do material didático”, o que sugere

uma mudança de postura e atitude dos instrutores. Assim, a cultura da EFEV diz respeito a comportamentos em relação à informação, como obter ou não o conhecimento duradouro, além de como ter iniciativa de fazê-lo (ALVARENGA NETO, 2008), sendo uma oportunidade de mudança pela administração da escola.

Por meio da palavra “aprendida”, em destaque na nuvem de palavras, foi possível identificar como as lições aprendidas são vistas pelos entrevistados para gerir o conhecimento na EFEV.

[...] a gente não tem metodologia de lições aprendidas, então apenas vemos o que a gente pode implementar (EPP5).

O registro de lições aprendidas era feito, mas sem um controle, principalmente em relação ao ritmo do dia a dia da EFEV. [...] Quando fazia, só registrava uma ou duas coisas principais no guia do instrutor, mas eu vejo que o ciclo completo de revisão geralmente não se fechava (EPP7).

[...] acho que é válido registrar as lições aprendidas, mas tem que ter uma metodologia para que no futuro as pessoas que forem usar aquela lição aprendida interpretem da forma que aquela lição aprendida trouxe conhecimento naquele cenário ali. [...] as lições aprendidas são fundamentais e devem ser registradas, alguma coisa já se coloca no guia do instrutor (EPP4).

[...] o que fica de experiências e lições aprendidas é no guia do instrutor e esse guia não é adequadamente atualizado para deixar registrado tudo que você percebia na instrução (EPP7)

Observou-se que alguns instrutores reconhecem o guia do instrutor como um meio de registro das lições aprendidas nas experiências vividas, mas sem um processo de análise e validação da informação. Ao se posicionar, o instrutor EEP4 valoriza as lições aprendidas na EFEV e sinaliza que “alguma coisa já se coloca no guia do instrutor”, porém, sem haver uma metodologia de uso que oriente os instrutores a fazê-la. Essa falta de formalização fica evidente quando os entrevistados afirmam “não tem metodologia”, “sem um controle”, “tem que ter metodologia” e “não é adequadamente atualizado”.

As lições aprendidas devem “trazer informações sobre quais eram os resultados esperados, problemas enfrentados, sua análise e, finalmente, o que foi assimilado pela equipe durante o trabalho” (BAGNOLESI; LONGO; QUEIROZ, 2018, não paginado), de modo a mostrar o aprendizado passado, evitando repetições de erros, com conseqüente perda de tempo e recursos, visto esse tema ter sido apontado no GF. Naquela ocasião, a perspectiva dos instrutores ouvidos era de extrair aprendizagens no dia a dia que, após tratadas e discutidas, comporiam o rol de conhecimentos da escola.

Logo, depreende-se que, para tomar proveito dessa prática, é necessário que seja aplicada uma metodologia específica, o que ainda não é uma realidade na escola, sendo identificada como oportunidade de melhoria para a EFEV. A implementação de um processo para o uso dessas informações possibilita o registro de acertos e fracassos que, quando internalizados nas organizações, permitem a recombinação desse conhecimento e o fortalecimento da capacidade de aprendizagem (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

De posse da análise das ferramentas e suas contribuições, parte-se para a avaliação do ambiente organizacional, fator que influencia atitudes e ações, posto que, “as variáveis que compõem esse ambiente precisam ser consideradas e analisadas quando se pretende entender efetivamente o comportamento do indivíduo em face de suas atividades na organização” (ANGELONI, 2008, não paginado).

#### 6.3.4 O ambiente organizacional

Uma organização é composta por elementos materiais e humanos que interagem entre si e criam um ambiente que traduz essa interação. Indivíduos que ingressam posteriormente à organização, acabam por fazer a leitura deste ambiente e tendem a agir conforme ele (ALVARENGA NETO, 2008). A influência do ambiente organizacional é determinante em muitos aspectos e interfere na capacidade de atingir os objetivos de uma instituição.

Para essa categoria, as questões 15 a 21 do roteiro buscaram investigar, no ambiente organizacional da EFEV, aspectos relacionados à rotatividade de pessoal e carga de trabalho, infraestrutura, processos e comportamento, pois, no processo de GC, a integração entre pessoas, a infraestrutura e a tecnologia são essenciais (ANGELONI, 2008).

##### 6.3.4.1 Rotatividade de instrutores

O primeiro aspecto investigado foi a influência da rotatividade de pessoal na capacidade da EFEV em gerir conhecimento. A movimentação de pessoal é uma característica específica do serviço público em geral e caso não seja planejada, pode impactar na capacidade de GC da organização. Nesse sentido, buscou-se verificar a

percepção dos instrutores quanto à influência da rotatividade de pessoal na EFEV e sua relação com a carga de trabalho, assunto já apontado pelos entrevistados.

Para a discussão dos resultados, utilizou-se o recurso Relacionamento disponibilizado pelo software NVIVO, a fim de discutir essa relação. A tabulação automática do “código” Rotatividade e Carga de Trabalho” forneceu as 10 palavras mais frequentes, a partir dos códigos relacionados, conforme a Tabela 5.

**Tabela 5:** Frequência de palavras do “código” Rotatividade e Carga de Trabalho

| Palavra      | Extensão das Palavras | Contagem de Palavras | Percentual (%) |
|--------------|-----------------------|----------------------|----------------|
| instrutores  | 11                    | 67                   | 1,13           |
| trabalho     | 8                     | 57                   | 0,96           |
| conhecimento | 12                    | 56                   | 0,94           |
| instrutor    | 9                     | 53                   | 0,89           |
| rotatividade | 12                    | 49                   | 0,83           |
| instrução    | 9                     | 42                   | 0,71           |
| experiência  | 11                    | 21                   | 0,35           |
| problema     | 8                     | 18                   | 0,30           |
| exemplo      | 7                     | 17                   | 0,29           |
| piloto       | 7                     | 16                   | 0,27           |

**Fonte:** O autor.

Para uma melhor visualização das informações contidas na Tabela 5, a Figura 10 dispõe graficamente a representação em forma de nuvem de palavras mais frequentes, a partir do relacionamento do “código” Rotatividade e Carga de Trabalho.

**Figura 10:** Nuvem de palavras “código” Rotatividade e Carga de Trabalho

**Fonte:** O autor.

As palavras mais salientes e descritoras desse “código”, como se observa, são “trabalho”, “conhecimento” e “instrutores”. Tomando em análise a proximidade entre as palavras “conhecimento”, “rotatividade” e “pessoas”, buscou-se o contexto no conjunto das entrevistas, sendo selecionadas as falas a seguir.

Um dos principais motivos da gente ter uma fraca gestão do conhecimento na EFEV é pela alta rotatividade, às vezes é bom, tem opiniões de fora, é importante renovar, mas o problema é que o nosso processo não é de renovação, é de troca contínua, é substituição total (EPP1).

Essa rotatividade, no nosso contexto, é muito alta, muito frequente e de muita intensidade, acontece com muitos instrutores, ela é ruim. Eu vejo a rotatividade como aspecto positivo [...], mas como tem acontecido no caso de oito instrutores, trocar sete, por exemplo, isso destrói totalmente os princípios de transmissão de conhecimento (EPP2).

A rotatividade do curso de ensaio em voo é alta, dos dois anos que eu estou lá, no primeiro curso que eu dei, os três instrutores pilotos do curso eram novos, e não teve intersecção com nenhum instrutor do curso anterior, então os pilotos não tiveram nenhuma transferência de conhecimento tácito (EPP4).

[...] a rotatividade existente quebra a passagem de conhecimento que acontece de forma informal. Na situação que a gente está agora [...], a gente não tem muito como fazer gestão do pessoal, porque estamos com essa deficiência grande de pessoal (EPP5).

E com a rotatividade que teve com os pilotos foi possível ver como o grupo ficou perdido (EEP4).

Pelos depoimentos, percebe-se que a rotatividade de pessoal é uma questão que impacta a GC na EFEV. Os instrutores pesquisados não deixam de considerar sua importância quando se posicionam, pois avaliam, por exemplo, que a “renovação é importante” e é “um aspecto positivo”. No entanto, no contexto da escola a

consideram “muito alta”, “muito frequente” e de “muita intensidade”, demonstrando que existe um nível de rotatividade elevado que limita a capacidade dos instrutores em trocar experiências, compartilhar e promover conhecimento. Essa intensidade é bem destacada pelo instrutor EEP2, que cita um exemplo “no caso de oito instrutores, trocar sete [...] isso destrói totalmente os princípios de transmissão de conhecimento”. A afirmação do instrutor EPP4 exemplifica essa constatação, pois, segundo ele, “não há intersecção com nenhum instrutor do curso anterior”. Sem esse contato “o grupo ficou perdido”.

Como discutido anteriormente, a falta de processos não permite que os conhecimentos sejam registrados na sua totalidade, gerando lacunas no compartilhamento. Essa observação encontra apoio em Bagnolesi, Longo e Queiroz (2018, não paginado) ao afirmarem que “se a organização não estiver preparada para capturar tudo o que aprenderam durante sua vida profissional, há um grande risco de perder, em blocos, conhecimentos essenciais ao seu funcionamento” no caso de movimentação de pessoal.

Assim, a falta de processos que garantam que o conhecimento dos instrutores seja transferido para bancos de conhecimento da EFEV, antes que haja a movimentação de pessoal e a intensa troca de instrutores, não possibilita que haja uma gestão adequada do conhecimento na escola, fatores que devem ser considerados para a melhoria da GC.

Em função da rotatividade, os entrevistados também apontaram um aumento na carga de trabalho dos instrutores que permanecem ou chegam na EFEV e seus efeitos na capacidade de trabalho.

De certa forma, a elevadíssima rotatividade dos instrutores também influencia na carga de trabalho, pois não conseguem ter um substituto, tem conhecimento que se perde, você acaba tendo que trabalhar mais para compensar isso (EEP2).

A rotatividade também contribui para a carga de trabalho porque ele vai ter que aprender determinada matéria. O instrutor que dá sempre a mesma matéria, a carga de trabalho dele se dilui com o tempo (EPP7).

No momento que você está com uma carga de trabalho alta dessa, a primeira consequência é que o instrutor perde atenção aos detalhes, a tua capacidade de decisão degrada e a sua capacidade de foco também (EEP4).

Os trechos das falas “tendo que trabalhar mais para compensar isso” e “contribui para a carga de trabalho” demonstram o impacto que a rotatividade causa na capacidade dos instrutores em realizarem suas tarefas. Como se nota nas falas, as exigências de tarefas a cumprir aumentam e, conseqüentemente, interferem na

produtividade com consequências como “capacidade de decisão degradada”. Como a carga de trabalho é definida como custo para se realizar as exigências de uma tarefa solicitada (GREGORIADES; SUTCLIFFE, 2006), infere-se que esse custo parece bastante elevado para os instrutores da EFEV.

Galvan (2015) complementa que a elevada carga de trabalho enfrentada por um indivíduo traz, entre outras consequências, falhas de produção. Assim, entende-se que a rotatividade, além de influenciar negativamente na capacidade de a EFEV gerir seu conhecimento, visto a perda de instrutores que são realocados, também influencia no nível de carga de trabalho dos demais. Esse cenário impõe restrições no desempenho das atribuições gerais, o que inclui a não realização adequada das tarefas de promoção do conhecimento. O instrutor EPP4 demonstra isso quando afirma que “perde atenção aos detalhes” e “perde capacidade de foco”.

Organizações que tendem a movimentar pessoal com frequência devem estar atentas à organização e à maturidade em GC para garantir um processo de registro de conhecimento robusto, encurtando o ciclo de aprendizagem do pessoal que chega e reduzindo problemas na execução dos seus processos (BAGNOLES; LONGO; QUEIROZ, 2018), modelo que deve ser implementado na EFEV por sua administração.

Assim como a rotatividade está presente na EFEV e influencia o ambiente organizacional, os meios aéreos também contribuem para alterar esse ambiente e sua capacidade de promover conhecimento, como visto a seguir.

#### 6.3.4.2 *Meios aéreos*

Esta subcategoria discute a disponibilidade de meios aéreos como suporte de infraestrutura da EFEV, entendendo-os como elementos que contribuem para o gerenciamento do conhecimento. Essa análise derivou da percepção dos instrutores de que os meios aéreos influenciam na capacidade da escola em gerir conhecimento quando da aplicação do GF.

Também foi identificada a relação dos meios aéreos com a carga de trabalho dos instrutores, logo, a análise incide sobre o Relacionamento entre Carga de Trabalho e Meios Aéreos. Entre as palavras tabuladas automaticamente pelo software NVIVO, foram selecionadas as 10 mais frequentes, conforme a Tabela 6.



às palavras, “aeronave(s)”, “impacto”, “instrução”, “instrutor” e “exemplo” auxiliam na identificação do contexto em que se inserem os posicionamentos dos entrevistados.

[...] quando a gente mudou de avião e perdeu um treinador básico que a gente tinha, sem dúvidas a gente perdeu conhecimento, [...] a gente perdeu muita coisa que a gente podia fazer em sede, com mais calma, com recursos melhores (EEP1).

Com as restrições que a gente tem de meios aéreos, aumenta-se muito a carga de trabalho de replanejamento, que acontece muito, e a gestão do conhecimento vai para segundo plano (EEP2).

Então, com certeza fazer o CEV com aviões compartilhados traz várias ramificações negativas que a gente nem consegue identificar [...] (EPP4).

[...] impacto é não ter a aeronave em sede para se investigar outras configurações ou outros pontos no envelope que fossem acrescentar mais conhecimento no curso (EEP4).

A mudança de aeronaves eleva demais a carga de trabalho dos instrutores e não deixa tempo para que haja alguma ação para a gestão dos conhecimentos que estão lá na EFEV (EPP7).

A carência de meios tumultua, [...] o instrutor está sempre preocupado em resolver o problema de disponibilidade. No geral, os instrutores ficam preocupados com disponibilidade em vez da parte acadêmica, isso tem impacto e atrapalha bastante (EEP5).

A influência dos meios aéreos na carga de trabalho é identificada nas falas dos entrevistados quando apontam a perda “do treinador básico”, “os aviões compartilhados” e a “mudança de aeronaves”. Todas essas situações sinalizam para o problema da disponibilidade, como ressalta o instrutor EEP5, refletindo a necessidade do replanejamento e, em virtude dele, o aumento da carga de trabalho.

O instrutor EEP2 relaciona a GC da escola com os meios aéreos atuais que suportam o curso. Para ele, há excesso de replanejamento e a gestão “vai para segundo plano”, inferindo que executar o curso com aeronaves compartilhadas aumenta o esforço de coordenação por não ter o domínio total sobre elas. Na mesma linha, o instrutor EEP4 diz que se perde oportunidades de melhoria do curso, pois as aeronaves não ficam em sede e não se pode “investigar [...] novos pontos para acrescentar mais conhecimento”.

Logo, parece existir uma inversão de prioridades nas atividades, deixando a promoção do conhecimento em segundo plano, resultado que sugere a necessidade de mais atenção à coordenação do curso do que às melhorias na parte acadêmica. As afirmações dos instrutores EPP7 e EEP5, por meio das falas “não deixa tempo” e

“preocupados com disponibilidade em vez da parte acadêmica” mostram essa inversão.

O entendimento de Penrose (1959 apud OLIVEIRA JR., 2001) de que as empresas representam um conjunto de recursos, cujos produtos dependem da disponibilidade destes, remete à EFEV, uma vez que a capacidade de formar alunos encontra-se dependente dos meios aéreos disponíveis.

Além de os instrutores reconhecerem os pontos frágeis do compartilhamento das aeronaves para o curso, o instrutor EPP4 traz a percepção de que podem existir “ramificações negativas que a gente nem consegue identificar”. Entende-se que pode haver outros impactos ainda não detectados pelos instrutores que, do mesmo modo, influenciam negativamente no curso.

Os instrutores EEP5 e EPP6, trazem argumentos importantes que auxiliam no entendimento do impacto dos meios aéreos atuais na geração do conhecimento pela EFEV.

Quando você tem o mesmo avião e ele é seu, você consegue fazer os testes e o que não dá certo, há oportunidade de completar as lacunas do conhecimento que você tinha. Quando o avião não é seu, a dificuldade de coordenação é muito grande (EEP5).

Quando se tem um meio aéreo, um avião fixo em sede, tudo está preparado. Então você já tem uma expectativa, já está bem preparado para o curso e sobra tempo, dá para melhorar, dá para você gerar conhecimento (EPP6).

Ao considerar as respostas, verifica-se que a falta de meios aéreos impacta diretamente na capacidade da EFEV em otimizar e melhorar suas tarefas e gerir seu conhecimento, uma vez que a disponibilidade de recursos internos de uma organização comanda o seu desempenho (OLIVEIRA JR., 2012). Nas falas do instrutor EEP5, “a dificuldade de coordenação é muito grande” e do instrutor EPP6, “um avião em sede [...] dá para você gerar conhecimento”, observam-se cenários antagônicos relacionados à disponibilidade ou não de meios aéreos da EFEV.

Logo, sem os recursos necessários, o tempo dos instrutores é despendido em tarefas administrativas de coordenação ou preparação, tarefas que poderiam não existir se os recursos para a execução da atividade aérea fossem adequados, conforme visto nos posicionamentos, e houvesse tempo para as ações de promoção do conhecimento. Esse cenário é corroborado por Terra (2000), ao afirmar que o tempo é um recurso imprescindível para a geração de conhecimento.

Desse modo, a redução da complexidade da tarefa, por meio da diminuição da carga de trabalho não pertinente, libera recursos cognitivos para as tarefas de interesse, como a promoção do conhecimento (GALVAN, 2015). Logo, infere-se que a adequação dos meios aéreos não somente melhora a estrutura da escola quanto aos seus recursos, mas também atua como um mecanismo facilitador que propicia à organização a realização de suas metas e objetivos relacionados à GC, permitindo o bem-estar dos instrutores (MULBERT; MUSSI; ANGELONI, 2008) para a promoção do conhecimento na EFEV.

#### *6.3.4.3 Processos de promoção do conhecimento*

Neste código, investigou-se a percepção dos instrutores quanto às características do ambiente organizacional que influenciam na capacidade de manter processos que contribuam para a GC na escola, visto a abordagem dada a este assunto no Estudo Preliminar. Percebeu-se que a menção dos instrutores à palavra “processo” foi constante durante as entrevistas, sendo citada 34 vezes ao todo. Tal qual a palavra “processo”, “metodologia” também figurou nas entrevistas, sendo citada 33 vezes, demonstrando a necessidade dos instrutores por uma melhor organização processual nos afazeres rotineiros da EFEV.

Dentro do “código” Processo de Atualização, a tabulação automática pelo software NVIVO mostrou as 10 palavras mais frequentes, conforme a Tabela 7.

**Tabela 7:** Frequência de palavras do “código” Processo de Atualização

| Palavra     | Extensão da Palavra | Contagem de Palavras | Percentual (%) |
|-------------|---------------------|----------------------|----------------|
| trabalho    | 8                   | 11                   | 0,71           |
| instrutor   | 9                   | 10                   | 0,64           |
| sistema     | 7                   | 10                   | 0,64           |
| instrução   | 9                   | 9                    | 0,58           |
| atualização | 11                  | 8                    | 0,51           |
| processo    | 8                   | 8                    | 0,51           |
| apostila    | 8                   | 7                    | 0,45           |
| cultura     | 7                   | 7                    | 0,45           |
| instrutores | 11                  | 7                    | 0,45           |
| elevada     | 9                   | 6                    | 0,39           |

Fonte: O autor.

Para uma visualização mais ampla das informações contidas na Tabela 7, a Figura 12 dispõe a representação gráfica em forma de nuvem de palavras mais frequentes.

**Figura 12:** Nuvem da palavra “código” Processo de Atualização

Fonte: O autor.

As palavras “instrutor” e “sistema” definem o conteúdo do “código” e as palavras “instrução”, “processo”, “cultura” e “atualização” dão pistas do contexto em que

aparecem no conjunto textual das entrevistas, destacando-se os seguintes trechos das falas:

[...] em termos de gestão de conhecimento [...] o nosso controle de revisões teria que mudar, até porque não temos processo para isso e este histórico e controle se perde (EEP1).

[..] ocorre porque a gente não tem um processo específico para cada fase, não está escrito em lugar nenhum para os instrutores o que eles devem cumprir [...] (EPP2).

Para mim é a falta de um parâmetro de execução das atividades de instrução do CEV, seria isso, como um processo. [...] para sabermos como o trabalho deve ser feito, hoje não tem isso (EPP4).

Eu vejo a nossa cultura mesmo, de não ficar escrevendo as coisas [...]. ligada à alta carga de trabalho e à quantidade de tempo que você tem para fazer as outras coisas, então isso também faz o instrutor não seguir processos, que aqui também não é muito cobrado, pois todos estão sempre muito atarefados (EPP5).

Em resumo, a falta de atualização ocorre por não haver uma institucionalização para que isso aconteça (EEP4).

Realmente há falhas na atualização dos materiais [...]. A gente está mais preocupado em conseguir executar o CEV do que sedimentar o conhecimento, pois não temos uma rotina para isso e a elevada carga de trabalho dificulta fazer tudo que é necessário [...] (EEP5).

Para Alvarenga Neto (2008), a GC deve ser um processo no interior das organizações, deixando claro que os processos organizacionais são a base da promoção do conhecimento. No entanto, observou-se nas falas, trechos como “não temos processo para isso” e “não tem um processo específico”, o que denota que a EFEV carece de formas de trabalho organizado para disciplinar o fluxo de ações relacionadas à GC na escola.

Parece haver ausência de procedimentos, processos ou métodos que fomentem a promoção do conhecimento, visto ser o principal objetivo da GC possibilitar que “[...] as organizações e seus colaboradores sempre utilizem as melhores informações e os melhores conhecimentos disponíveis [...]” (ALVARENGA NETO, 2008, não paginado). Por não promover a atualização do material acadêmico, nem sempre há a disponibilização das melhores informações ao corpo docente da escola.

Também se observou que não há uma cultura organizacional para a realização de processos existentes, sejam formais ou informais. O instrutor EEP5 cita que o processo “não é muito cobrado” e o instrutor EPP4 afirma “não haver uma institucionalização”, onde nota-se que não há um estímulo para execução das rotinas

internas existentes, o que também leva a uma despadronização do que fazer quanto ao capital de conhecimento.

O estabelecimento de processos foi sinalizado por Terra (2000), ao afirmar que o sucesso de uma organização para gerir seu conhecimento vai depender dos seus processos organizacionais. Logo, a falta de processos na EFEV, apontada pelos instrutores, sugere que problemas podem acontecer no tratamento das informações, pois “há dificuldade em fazer tudo o que é necessário”, conforme cita o instrutor EEP5.

Como forma de reverter este cenário, Bagnolesi, Longo e Queiroz (2018) afirmam que especialmente para a GC, a criação de condições favoráveis passa pelo desenvolvimento e estabelecimento de processos de localização, extração, partilha e criação de conhecimento. Nesse sentido, observa-se a importância da implantação desses processos na EFEV, a fim de permitir aos instrutores as condições para evoluírem nesse contexto.

Ainda se depreendeu que rotatividade e meios aéreos são elementos que elevam a carga de trabalho na EFEV e influenciam na capacidade dos instrutores em realizar tarefas que promovam conhecimento. Logo, a não realização dos processos existentes, ou a não implantação de novos processos, podem ser uma consequência da rotatividade e da falta de meios aéreos adequados.

Além do ambiente organizacional na EFEV, fatores comportamentais dos instrutores também influenciam na promoção do conhecimento da escola, sendo discutidos a seguir.

#### *6.3.4.4 Aspectos de comportamento*

Investigou-se ainda a percepção dos instrutores quanto às características de comportamento humano que influenciam na capacidade de manter as ações de promoção do conhecimento na EFEV. Traços de comportamento foram identificados no GF como componentes do ambiente organizacional.

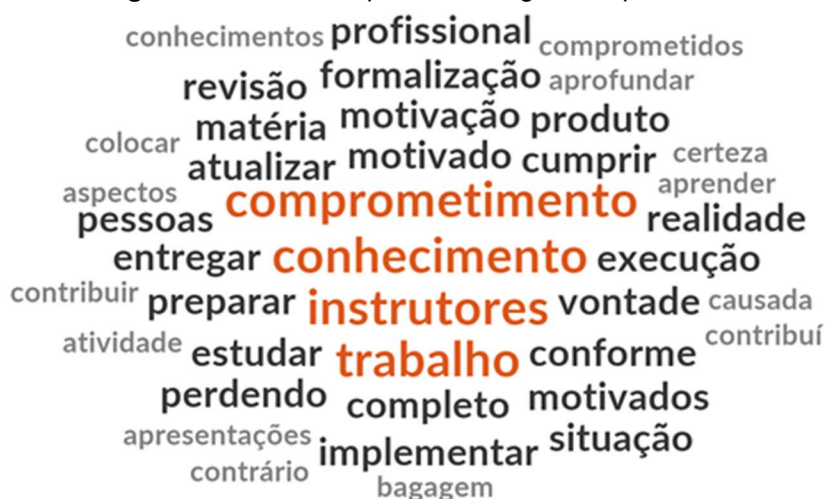
A tabulação automática pelo software NVIVO mostrou as 10 palavras mais frequentes, a partir do “código” Comportamento, conforme a Tabela 8.

**Tabela 8:** Frequência de palavras do “código” Comportamento

| Palavra         | Extensão da Palavra | Contagem de Palavras | Percentual (%) |
|-----------------|---------------------|----------------------|----------------|
| conhecimento    | 12                  | 21                   | 1,10           |
| instrutores     | 11                  | 11                   | 0,58           |
| comprometimento | 15                  | 9                    | 0,47           |
| trabalho        | 8                   | 9                    | 0,47           |
| motivado        | 8                   | 5                    | 0,26           |
| motivação       | 9                   | 5                    | 0,26           |
| vontade         | 7                   | 5                    | 0,26           |
| preparar        | 8                   | 4                    | 0,21           |
| atualizar       | 9                   | 3                    | 0,16           |
| completo        | 8                   | 3                    | 0,16           |

**Fonte:** O autor.

Para uma visualização mais ampla das informações contidas na Tabela 8, a Figura 13 mostra a representação gráfica em forma de nuvem de palavras mais frequentes, a partir do “código” Comportamento.

**Figura 13:** Nuvem da palavra “código” Comportamento

**Fonte:** O autor.

As palavras “comprometimento”, “conhecimento”, “instrutores” e “trabalho” são mais representativas na nuvem de palavras. Observou-se proximidade entre estas e

outras mais relevantes como a palavra “motivação”, e suas variantes, e “vontade”, sinalizando que fatores comportamentais influenciam na capacidade da escola em gerir seu conhecimento. Estas inferências podem ser verificadas nos trechos das falas a seguir.

Muito pouco motivado para executar a gestão do conhecimento devido a todos esses outros fatores, você não consegue dedicar um tempo a isso (EPP2).

Os instrutores têm se mobilizado bastante, tem trabalhado algumas tarefas relacionadas a conhecimento da escola, [...] mas é algo oscilatório, e pode se desmotivar por vezes. [...] por causa da rotatividade você acaba se desmotivando pelo fato de ter que falar tudo de novo, ter que conversar tudo de novo com o instrutor que chegou, tem que botar na cabeça do cara tudo que já foi discutido, a gente já tentou isso, já fez isso, não deu certo, não adianta inventar, isso é meio desmotivante (EEP1).

Os meios aéreos estão aquém e eu diria que isso influencia até na motivação dos instrutores em querer melhorar as coisas e produzir novos conhecimentos (EPP1).

[...] os fatores que elevam a carga de trabalho impactam negativamente na motivação dos instrutores e isso é um problema (EPP4).

No geral, eu acho que não tem uma motivação muito grande, falta vontade, [...] as dificuldades são bem grandes, como a carga de trabalho que está muito alta agora (EPP5).

Sobre a motivação no ambiente organizacional, esse é um aspecto humano relacionado à necessidade de realização, à busca natural pela excelência, pelo desejo de fazer algo melhor, mais eficiente do que foi feito no passado e que leva a uma inclinação natural ao sucesso. A necessidade de realização é um impulso interno do ser humano e está dissociada da recompensa (ROBBINS, 2004).

Nesse sentido, observou-se uma baixa motivação nas falas dos participantes, visto estarem em um ambiente de alta carga de trabalho, expostos a uma alta rotatividade e com reduzidos meios para executar o CEV. Para o instrutor EPP4, a carga de trabalho impacta na motivação, qualificando-a como “um problema”. Devido à rotatividade, o instrutor EEP1 aponta que a retomada de assuntos já resolvidos com os novos instrutores também influencia na motivação, pois é necessário “conversar tudo de novo”, mostrando não ser uma ação coerente para uma atividade de alto desempenho. Nessa mesma linha, o instrutor EPP1 aponta a desmotivação com os meios aéreos, por estarem aquém das necessidades, influenciando na motivação em querer “melhorar as coisas”, tópico já discutido, no item 6.3.4.2.

Quanto maior a carga de trabalho para realizar uma determinada tarefa, espera-se que melhores devem ser os resultados alcançados em termos de qualidade

e nível de excelência (ROBBINS, 2004). No entanto, considerando que o nível de atividades administrativas aumentou com o compartilhamento das aeronaves e houve uma redução no número de alunos formados, pode-se inferir que o desequilíbrio entre a carga de trabalho atual e os resultados obtidos ao final do curso desmotiva os instrutores.

Valendo-se do pressuposto de Terra (2001), ao considerar que o processo de desenvolvimento da criatividade individual é dependente da motivação intrínseca das pessoas, supõe-se que a desmotivação dos instrutores reduz a capacidade criativa na EFEV e impacta na capacidade de gerir conhecimento.

Zanella (2008) afirma que a motivação (intrínseca e extrínseca) é um componente vital da criatividade e da criação de conhecimento, havendo, na motivação intrínseca, o desejo de solucionar problemas que ninguém resolveu. Com base nessa premissa, deduz-se que esse componente, por ser vital, está pouco presente na escola e impacta na capacidade de gerenciar conhecimento. Vale ressaltar que não se observou apontamentos dos instrutores sobre recompensa, logo, infere-se que a reivindicação dos instrutores está associada às condições a que estão expostos para executar o curso, exclusivamente.

Ainda, a partir do “código” Comportamento, observou-se proximidade entre a palavra “comprometimento” e “conhecimento”, “instrutores”, “atualizar”, “trabalho”, o que indica que há ainda outros fatores comportamentais que exercem influência na capacidade da EFEV em gerir seu conhecimento, como se nota nas falas abaixo.

Digamos em termos dos instrutores, existe um comprometimento muito grande em geral, mesmo com os problemas vividos na rotina (EEP2).

[...] senti que o pessoal tem buscado melhorar o curso, alterar coisas no material, implementar e buscar algo a mais, o que mostra o comprometimento dos instrutores na vontade de atualizar o curso (EPP3).

[...] o pessoal tem o comprometimento bem alto para ministrar as matérias e organizar o conhecimento da escola, preparar as coisas mesmo com essa carga de trabalho [...] (EEP3).

São comprometidos, mas não atingem o objetivo desta manutenção, gestão do conhecimento, por causa de carga de trabalho (EPP1).

No sentido de fazer documentos mais atuais e com mais conhecimento, eu acho total, os instrutores têm um comprometimento enorme (EPP2).

[...] existe uma doutrina de ser muito próximo do outro e por conta dessa doutrina militar, desse hábito, é que nós temos de ser bem coesos e comprometidos com a escola (EPP6).

O fator comportamental “comprometimento” também foi identificado como um desses elementos, tendo um viés positivo no cenário estudado. Segundo Andrade (2015, p. 29), “o comprometimento é um tipo de obrigação, mas que tem uma natureza menos imposta. [...] tem como origem o próprio indivíduo e sua disposição a se comprometer com as forças do sistema ou regulamentos, normas e regras”. Essa obrigação é observada mesmo nas circunstâncias pontuadas, como por exemplo, pelo instrutor EEP2 e seus “problemas vividos na rotina”, ou pelo instrutor EEP3 que “mesmo com essa carga de trabalho” depõe que o “pessoal tem comprometimento”.

Interessante ressaltar a colocação do instrutor EPP6 que identifica esse fator comportamental como um valor contido na formação dos militares, na “doutrina militar”, ao apontar a coesão do corpo docente e o comprometimento com a escola. Visto como obrigação por compromisso, o comprometimento remete, em certa medida, aos valores da caserna (FERREIRA, 2001, apud ANDRADE, 2015).

Para Robbins (2000), o comprometimento organizacional é “a orientação de um indivíduo em relação à sua organização em termos de identificação, lealdade e envolvimento”, o que se aproxima muito do código de honra aplicado na formação dos oficiais, estando nele a lealdade com a instituição (SCHMIDT et al, 2005). Assim, observa-se que o comprometimento dos instrutores é um fator exógeno, com origem na sua formação profissional militar e que suporta as ações de conhecimento na EFEV, sendo esse um componente positivo no contexto da pesquisa.

Como se nota, no contexto comportamental existe a influência menos proeminente da motivação dos instrutores, porém há forte identificação do comprometimento com a instituição, o que contribui para as ações de promoção do conhecimento na EFEV.

Assim, finaliza-se a análise das questões relacionadas ao ambiente organizacional, onde verificou-se a influência da rotatividade e dos meios aéreos na capacidade da EFEV em promover conhecimento, assim como a carência de processos para estimular a GC e o impacto do comprometimento e da motivação dos instrutores no fomento ao conhecimento.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a GC um conjunto de processos que governa a aquisição, a criação, o compartilhamento, o armazenamento e a utilização de conhecimento no âmbito das organizações, por meio de ações de promoção do capital intelectual (ANGELONI, 2008), esta pesquisa procurou identificar como a EFEV oportuniza, fomenta e alavanca a GC no CEV-AF.

Instituição de ensino responsável pela formação dos pilotos e engenheiros de ensaio em voo da FAB, a EFEV possui um rol de conhecimentos acadêmicos e operacionais necessários à execução do CEV-AF, gerenciados sem dispor de uma GC formalizada, como foi possível constatar, a partir da análise documental. Os resultados que emergiram dos relatos dos 12 instrutores entrevistados apontaram que, mesmo não existindo essa intencionalidade institucional, a socialização, a transferência e a promoção de conhecimentos são naturalmente desenvolvidas na escola, no sentido de gerir sua massa de conhecimentos e resguardar a qualidade do curso ministrado, partindo das possibilidades disponíveis no ambiente organizacional.

Constatou-se que a socialização, primeiro modo de conversão do conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 2008), ocorre com mais intensidade em conversas informais e, com menor frequência, em atividades formais, como reuniões e atividades planejadas, oportunidades em que há a troca de conhecimentos tácitos entre os instrutores, por meio do compartilhamento de suas experiências no CEV-AF.

O espaço físico da escola, configurado na sala de trabalho dos instrutores, nos espaços para briefings e debriefings da atividade aérea e nas salas de aula e de estar, representa o “ba” constituído (NONAKA; TAKEUCHI, 2008) e foi apontado como o ambiente facilitador dessa socialização.

A pesquisa documental sobre a avaliação do processo de ensino na EFEV revelou que essa prática se apresenta como condição positiva para a gestão do conhecimento, posto que as experiências vivenciadas pelo corpo discente são compartilhadas entre os instrutores. Esse ambiente de aprendizagem também remete ao “ba” e à ideia de laboratório de conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 2008), uma vez que essa avaliação oportuniza discussões acerca das correções e dos redirecionamentos necessários à instrução e ao material didático para a retenção de conhecimentos que serão úteis no desenvolvimento de ações futuras.

Por outro lado, a elevada carga de trabalho foi recorrentemente mencionada como variável que exerce influência negativa sobre a regularidade dessas interações. A importância de uma socialização formal que promova momentos intencionais de contato entre os instrutores, principalmente considerando suas diferentes demandas profissionais, mostrou-se uma condição necessária para que experiências e informações circulantes na EFEV ensejem a geração de novos conhecimentos.

Além dos contatos e trocas formais ou informais entre os instrutores, verificou-se que o material escrito, conhecimento explícito já consolidado e consultado com frequência, bem como a rede de dados, que atua como mantenedora e meio de compartilhamento do material acadêmico e operacional digitalizado, foram considerados pelos instrutores pesquisados como ferramentas que contribuem para a transferência de conhecimento. Em particular, a rede de dados foi apontada como desordenada, sem disponibilizar informações oportunas e atualizadas, o que guarda estreitamento com as deficiências dos seus aplicativos e falta de processos de GC, tendo essa ferramenta reduzida eficácia.

O guia do instrutor foi o material escrito recorrentemente mencionado por conter as instruções e aprendizagens “do que fazer” e “como fazer”, direcionando os novos instrutores quanto às ações necessárias para o sucesso do ensino na EFEV. No entanto, identificou-se que nem sempre esse material está atualizado, o que o torna pouco eficaz na disseminação do conhecimento adquirido no passado.

Constituída, em parte, pelas informações contidas no guia do instrutor, a metodologia “lições aprendidas” foi destacada pelos entrevistados por seu papel na captação de novos conhecimentos, mas, apesar disso, o uso da ferramenta não foi formalmente implementado na EFEV.

A linguagem também se mostrou um facilitador dessa transferência, considerando a formação dos instrutores, no ITA e na AFA, além da mesma formação na área de ensaios em voo. No entanto, os instrutores pilotos pesquisados avaliam existirem conhecimentos compartilhados oralmente, mas não registrados pelos instrutores engenheiros, ficando guardados apenas nas “suas cabeças”.

Compreendendo que o conhecimento tácito é de difícil transferência e deve ser convertido em conhecimento explícito antes que seja perdido (NONAKA; TAKEUCHI, 2008), constatou-se que a elevada carga de trabalho, novamente apontada como fator interveniente, não permite a devida conversão dos conhecimentos que estão “na cabeça dos engenheiros”, mesmo estes tendo uma permanência mais longa na EFEV,

o que denota a baixa percepção dos envolvidos sobre a importância desse tema e dificultando a transferência de conhecimentos (ALVARENGA NETO, 2008).

Considerando que o contexto da organização de conhecimento pressupõe a criação de condições que propiciem a criação e o acúmulo de conhecimento a nível individual (NONAKA; TAKEUCHI, 2008), ainda que de forma limitada, os instrutores reconhecem a intenção e o esforço do Instituto no suporte à escola para a consecução de suas metas, mesmo com as dificuldades de apoio externo para a solução dos problemas de infraestrutura (meios aéreos) e de pessoal (rotatividade e carga de trabalho). A conjugação desses fatores impacta o ambiente organizacional e a promoção do conhecimento.

Os instrutores destacaram como um ponto positivo a autonomia que possuem para desempenhar suas atribuições. Constatou-se que essa liberdade se estende também, dentro da área específica de atuação, para a promoção de mudanças na massa de conhecimentos da EFEV.

No entanto, identificou-se como óbices na promoção que as informações disponíveis aos instrutores não vão além daquelas operacionais e imediatas, assim como não são acessadas de forma rápida e intuitiva, principalmente quando se trata do conhecimento disponível na rede de dados do IPEV. Nesse rol enquadra-se ainda a baixa interação da EFEV com instituições similares externas, que ocorrem esporadicamente por meio de intercâmbios e cursos no exterior realizados pelos instrutores.

A criação de um contexto favorável é condição essencial para que as atividades de gestão do conhecimento tomem vulto (ALVARENGA NETO, 2008). Nesse sentido, rotatividade de pessoal, meios aéreos de apoio à instrução, processos de suporte à promoção do conhecimento e comportamento dos instrutores foram apontados como aspectos que interferem na gestão desses conhecimentos no CEV-AF.

Constatou-se que a frequente troca de instrutores, em especial dos pilotos, traz prejuízos ao fomento de novos conhecimentos, pois a rotatividade, considerada excessiva pelos entrevistados, também promove perda de capital intelectual. A cada saída de instrutores, cujos conhecimentos e experiências acumulados não foram convertidos em conhecimentos explícitos, exige-se do grupo que permanece ou que chega à EFEV reaver conhecimentos anteriormente desbravados. Essa ação impacta no aumento da carga de trabalho, elevando o empenho em atividades básicas em

detrimento de ações que concorrem para a promoção de conhecimentos que agregam novos valores ao CEF-AV.

Assim como a rotatividade, a carência de meios aéreos também se mostrou um fator interveniente na GC, pois a alta demanda na coordenação e preparação para utilização de aeronaves compartilhadas despende tempo em desfavor das atividades de promoção do conhecimento. Esse entrave destacou-se nos posicionamentos dos entrevistados, em virtude de sua relevância no contexto da EFEV e sua relação com a promoção de conhecimentos, posto que o resultado das atividades realizadas pela escola depende diretamente da disponibilidade dos recursos aéreos (PENROSE, 1959 apud OLIVEIRA JR., 2001). Como desde o ano de 2013 a EFEV não dispõe de meios aéreos orgânicos, entende-se caber à alta gerência a busca por soluções para suprir essa lacuna, conforme as atribuições apontadas na pesquisa documental.

A carga de trabalho e sua relação com a rotatividade e a carência de meios aéreos foi tema recorrente nas categorias e subcategorias analisadas, refletindo na inabilidade dos instrutores em conciliar a execução de processos já conhecidos com ações de promoção de conhecimento. Observou-se que a percepção do esforço despendido para alcançar um determinado nível de desempenho (GALVAN, 2015) é, além da razão ótima na EFEV, o que evidencia os erros de processo apontados na pesquisa.

Os instrutores entrevistados demonstram ter consciência da importância e da necessidade de implantação dos processos que fomentem a GC na EFEV. Contudo, mesmo frente ao reduzido tempo disponível e à elevada carga de trabalho, apontam que a ausência de uma metodologia é fator que potencializa as dificuldades vivenciadas.

Essas dificuldades organizacionais se refletem nos traços comportamentais motivação e comprometimento. A falta de equilíbrio entre o esforço humano despendido na formação do corpo discente e o reconhecimento da atividade desempenhada conduzem à baixa motivação dos instrutores. Em contraponto, o comprometimento, alicerçado pelos princípios da caserna que permeiam a vida militar dos instrutores desde a formação, é um ponto positivo para a manutenção da qualidade da instrução e das ações que promovem o conhecimento (ROMANI; DAZZI, 2008), pois gera uma obrigação compartilhada e não impositiva.

De todo o exposto, e partindo do entendimento do modo como a EFEV oportuniza, fomenta e alavanca a GC no CEF-AF, conclui-se que, mesmo sem haver

a formalização de um processo de GC, existe um esforço para manter o conhecimento já adquirido, independente das fragilidades apontadas no ambiente organizacional. No sentido de promover melhorias, a readequação de meios aéreos, a redução na rotatividade de instrutores e a implementação de processos de gestão poderiam dar suporte para que a EFEV evoluísse positivamente em sua GC.

Nessa linha, a indicação de formar uma estrutura orientada a processos, reforçando o papel da tecnologia e dos recursos como instrumentos de apoio à GC (THIVES JR., 2008), sintetiza a recomendação à EFEV quanto a uma revisão organizacional, a fim de entrar na gama de instituições da era do conhecimento.

Uma limitação deste estudo é o fato de a investigação não considerar o período de emprego exclusivo de aeronaves no CEV-AF. A investigação da GC na EFEV com o emprego de aeronaves exclusivas pode mostrar resultados semelhantes ou identificar que os fatores apontados no ambiente organizacional efetivamente influenciam na capacidade da escola em gerir o seu conhecimento.

Por fim, esta pesquisa permitiu perceber que o fator processual é relevante na GC na EFEV, contribuindo para que pesquisas posteriores se aprofundem especificamente nesse ponto, notadamente quanto à comparação da metodologia com outras escolas de ensaios em voo. Ainda, esta pesquisa pode servir de base para futuros estudos acerca da GC em outros setores da FAB.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA NETO, Rivadávia Correa Drummond de. **Gestão do conhecimento em organizações**. São Paulo: Saraiva, 2008. E-book.

ANDRADE, George de Almeida. **Comprometimento Organizacional**: um estudo com os servidores técnico-administrativos de uma instituição de ensino superior. 2015. 123 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Pública p/ o Desenvolvimento do Nordeste) - Curso de Gestão Pública, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

ANGELONI, Maria Terezinha. **Organizações do conhecimento**: infraestrutura, pessoas e tecnologias. São Paulo: Saraiva, 2008. E-book.

ANGELONI, Maria Terezinha; TEIXEIRA, Fábio Leandro Moratti; REIS, Eduardo Sguario dos. Portal do conhecimento: integrando estratégias, pessoas e informações. *In*: ANGELONI, Maria Terezinha (Org.). **Organizações do conhecimento**: infraestrutura, pessoas e tecnologias. São Paulo: Saraiva, 2008. Ebook.

ASSUNÇÃO, Maria Aparecida de; SCARAMBONE, Mônica. Recursos Humanos na Gestão do Conhecimento. **Criatividade**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 1-9, jan./abr. 2016. Disponível em: [http://www.unieuro.edu.br/sitenovo/revistas/downloads/criatividade\\_03.pdf](http://www.unieuro.edu.br/sitenovo/revistas/downloads/criatividade_03.pdf). Acesso em: 05 fev. 2020.

BAGNOLESI, Fábio Assunção; LONGO, Rose Mary Juliano; QUEIROZ, Cecília. **O passo a passo da gestão do conhecimento**: metodologia, processo de implantação, governança corporativa e construção de indicadores. [S. l.]: Amazon, 2018. E-book.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial. Portaria DCTA nº 2/DNO, de 20 de agosto de 2019. Aprova a reedição do Plano de Avaliação do Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo (MCA 37-68). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 153, f. 11844, 29 ago. 2019a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial. Portaria DCTA nº 435/NGI, de 17 de dezembro de 2018 (NSCA 80-6). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 221, f. 14642, 19 dez. 2018a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial. Portaria nº 110/GC3, de 15 de janeiro de 2019. Aprova a reedição do Plano Setorial do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial, para o período de 2019 a 2022 (PCA 11-53). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 10, f. 589, 17 jan. 2019b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial. Portaria nº 1.293/GC3, de 19 de dezembro de 2012. Aprova a reedição do Regulamento do Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo (ROCA 21-73). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 244, f. 9455, 26 dez. 2012a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Portaria DEPENS nº 281/DE-1, de 30 de agosto de 2011. Aprova a Instrução referente à Avaliação do Ensino (ICA 37-11). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 168, f. 7036, 1 set. 2011a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria EMAER nº 12/6SC, de 06 de março de 2019. Aprova a reedição da Diretriz que dispõe sobre a Sistemática de Planejamento e Gestão Institucional da Aeronáutica - Volume 1 – Planejamento (DCA 11-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 41, f. 2905, 14 mar. 2019c.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria EMAER nº 59/7SC, de 05 de novembro de 2018. Aprova a edição da DCA de Gestão de Riscos no Comando da Aeronáutica (DCA 16-2). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 202, f. 13020, 21 nov. 2018b.

BRASIL, Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 129/GC4, de 5 de março de 2007. Aprova a Diretriz que dispõe sobre Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica (DCA 400-6). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 47, f. 1331, 9 mar. 2007.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 278/GC3, de 21 de junho de 2012. Aprova a reedição da Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira (DCA 1-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 121, f. 4393, 26 jun. 2012b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 1.597/GC3, de 10 de outubro de 2018. Aprova a reedição da DCA 11-45 "Concepção Estratégica - Força Aérea 100". **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 180, f. 11264, 15 out. 2018c.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 1.164/GC3, de 19 de setembro de 2016. Aprova a reedição da Diretriz que dispõe sobre a Garantia da Qualidade e da Segurança de Sistemas e Produtos no COMAER (DCA 800-2). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 161, f. 7567, 21 set. 2016a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 1.707/GC3, de 26 de setembro de 2019. Aprova a reedição da Diretriz de Planejamento Institucional (DCA 11-118). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 175, f. 14089, 30 set. 2019d.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 2.102/GC3, de 18 de dezembro de 2018. Aprova a reedição do Plano Estratégico

Militar da Aeronáutica (PCA 11-47). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 222, f. 14757, 20 dez. 2018d.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante. Portaria nº 175/GC3, de 06 de fevereiro de 2006. Dispõe sobre a criação do Grupo Especial de Ensaios em Voo. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, n. 28, p. 11, 8 fev. 2006.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo. Portaria CTA nº 3/GEEV, de 13 de janeiro de 2009. Aprova a edição da Instrução que trata do Currículo Mínimo do Curso de Ensaios em Vôo (ICA 37-355). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 10, f. 259, 16 jan. 2009.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo. Portaria DCTA nº 1/DNO, de 20 de agosto de 2019. Aprova a reedição da Instrução que trata do Currículo Mínimo do Curso de Ensaios em Voo - Modalidade Asa Fixa, do Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo (ICA 37-355). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 154, f. 11959, 30 ago. 2019e.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo. Portaria DCTA nº 6/DNO, de 5 de fevereiro de 2020. Aprova o Regimento Interno do Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo (RICA 21-99). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 24, f. 1816, 12 fev. 2020a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo. Portaria nº 917/GC3, de 22 de julho de 2016. Aprova a reedição da Instrução que trata sobre Normas Reguladoras do Curso de Ensaios em Voo (CEV) (ICA 37-35). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 126, f. 5794, 28 jul. 2016b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo. **Filosofia de Ensaios em Voo**. [São José dos Campos: IPEV], 2011b. Curso de Ensaio de Voo.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo. Portaria DCTA nº 86/SCPL, de 28 de fevereiro de 2019. Aprova a reedição da Instrução que dispõe sobre o Programa de Trabalho Anual do Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo, referente ao ano de 2019 (ICA 11-14). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 37, f. 2607, 8 mar. 2019f.

BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. Decreto Legislativo nº 179, de 14 de dezembro de 2018. Aprova a Política Nacional de Defesa, a Estratégia Nacional de Defesa e o Livro Branco de Defesa Nacional. **Diário do Congresso Nacional**, Brasília, DF, p. 259, 16 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Defesa. Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas. Instrução normativa n. 1/EMCFA-MD, de 10 de janeiro de 2020. Aprova o Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa-MD40-M-01 (1ª Edição/2019). **Diário Oficial da União**: seção 1, edição 8, Brasília, DF, p. 9, 13 jan. 2020b.

BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria normativa n. 9/GAP/MD, de 13 de janeiro de 2016. Aprova o glossário das Forças Armadas – MD35-G-01 (5ª Edição/2015).

**Diário Oficial da União:** Brasília, DF, n. 14, 21 jan. 2016c.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, ano 153, n. 7, p. 1-2, 11 jan. 2016d.

BRASIL. Portaria nº 131/GC3, de 9 de março de 2011. Altera a denominação do Grupo Especial de Ensaio em Voo para Instituto de Pesquisas e Ensaio em Voo.

**Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 3, 10 mar. 2011c.

BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. Using thematic analysis in psychology.

**Qualitative Research In Psychology**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 77-101, jan. 2006.

BOYATZIS, Richard E. **Transforming Qualitative Information:** thematic analysis and code development. Thousand Oaks: Sage, 1988.

CABRAL, Luiz Fernando. **No céu, na terra e no mar: memórias de um piloto de provas.** São José dos Campos: Somos, 2010.

CANHOTA, Carlos. Qual a importância do estudo piloto? *In:* SILVA, E. E. (Org.).

**Investigação passo a passo: perguntas e respostas para investigação clínica.** Lisboa: APMCG, 2008. p. 69-72.

CLEMES, Sandro. Intuir e Conhecer: uma perspectiva ampliada da gestão dos saberes organizacionais. *In:* ANGELONI, Maria Terezinha (Org.). **Organizações do conhecimento: infraestrutura, pessoas e tecnologias.** São Paulo: Saraiva, 2008. Ebook.

DAFT, Richard L. **The leadership experience.** 4. ed. Mason, United States of America: Thomson, 2008.

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

FERNANDES, Carolina Brito. Aprendizagem organizacional como um processo para alavancar o conhecimento nas organizações. *In:* ANGELONI, Maria Terezinha (Org.). **Organizações do conhecimento:** infraestrutura, pessoas e tecnologias. São Paulo: Saraiva, 2008. E-book.

FISCHETTI, Décio. Ozires Silva: um líder da inovação. São Paulo: Bizz, 2011.

FLEURY, Maria Tereza Leme; OLIVEIRA JUNIOR, Moacir de Miranda. Aprendizagem e gestão do conhecimento. *In:* FLEURY, Maria Tereza Leme. **As pessoas na organização.** São Paulo: Gente, 2002. p. 132-145.

FLIGHT INTERNATIONAL. **London:** Dv Media International. [S. l.], 8 mar. 1973. Monthly. Disponível em:

<https://www.flightglobal.com/pdfarchive/view/1973/1973%20-%200584.html>. Acesso em: 28 nov. 2019.

FOLLADOR, Roberto da Cunha; TRABASSO, Luís Gonzaga. Knowledge Management Patterns Model for a Flight Test Environment. **Journal Of Aerospace Technology And Management**, [s. l.], v. 8, n. 3, p. 263-271, 10 ago. 2016.

GALVAN, Tatiana Cecagno. **Carga de Trabalho**: definição, fatores influentes e identificação de causas raiz. 2015. 103 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GREGORIADES, A., SUTCLIFFE, A.G. Automated assistance for human factors analysis in complex systems. **Ergonomics**, United Kingdom, v. 49, n. 12-13, 2006.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, [s. l.], v. 35, n. 3, p. 20-29, jun. 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rae/v35n3/a04v35n3.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.

GOLDONI, Vanessa; OLIVEIRA, Mírian. Indicadores para a Gestão do Conhecimento na visão de especialistas. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 478-501, set. 2007. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=401137458001>. Acesso em: 10 nov. 2019.

GOMES, Maria Elasir S.; BARBOSA, Eduardo F. **A Técnica de Grupos Focais para Obtenção de Dados Qualitativos**. Belo Horizonte, 1999. Disponível em: [http://www.tecnologiadeprojetos.com.br/banco\\_objetos/%7B9FEA090E-98E9-49D2-A638-6D3922787D19%7D\\_Tecnica%20de%20Grupos%20Focais%20pdf.pdf](http://www.tecnologiadeprojetos.com.br/banco_objetos/%7B9FEA090E-98E9-49D2-A638-6D3922787D19%7D_Tecnica%20de%20Grupos%20Focais%20pdf.pdf). Acesso em: 25 set. 2019.

GONÇALVES, Elisa Pereira. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. Campinas: Editora Alínea, 2001.

GONDIM, S. M. G. **Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos**. Paidéia, [s. l.], v. 12, n. 24, 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-863X2002000300004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X2002000300004). Acesso em: 28 ago. 2019.

GROTTO, Daniela. O compartilhamento do conhecimento nas organizações. *In*: ANGELONI, Maria Terezinha (Org.). **Organizações do conhecimento: infraestrutura, pessoas e tecnologias**. São Paulo: Saraiva, 2008. E-book.

HALLION, Richard P. **Test pilots: the frontiersmen of flight**. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 1988.

HANSEN, Morten T.; NOHRIA, Nitin; TIERNEY, Thomas J. **What's Your Strategy for Managing Knowledge?**. Massachusetts, 1999. Disponível em:

<https://hbr.org/1999/03/whatsyour-strategy-for-managing-knowledge>. Acesso em: 12 ago. 2020.

HART, Sandra G.; STAVELAND, Lowell E. Development of NASA-TLX (Task Load Index): results of empirical and theoretical research. **Advances in Psychology**, [s. l.], p. 139-183, 1988. Disponível em: [https://human-factors.arc.nasa.gov/publications/Hart\\_Staveland\\_ORIGINAL\\_1.pdf](https://human-factors.arc.nasa.gov/publications/Hart_Staveland_ORIGINAL_1.pdf). Acesso em: 18 abr. 2020.

HISTÓRIA do ensaio em voo no Brasil. Celso Renato Maldos (prod.). São José dos Campos, 2005. 1 DVD (77 min.), color.

HOFFMAN, Paul. **Asas da loucura**: a extraordinária vida de Santos-Dumont. Rio de Janeiro: Objetiva, 2004.

HOUNSFIELD, Christopher. **Trailblazers**: test pilots in action. Barnsley, Great Britain: Pen and Sword Books, 2008. E-Book.

JUNIOR LUCENA, Alvimar Costa. **Estruturação de um modelo de dinâmica de sistemas com group model building**: um estudo de caso em recursos humanos do IPEV. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica) - Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP, 2018.

KOROBINSKI, Raquel Rutina. O grande desafio empresarial de hoje: a gestão do conhecimento. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 6, p. 107-116, 2001. Disponível em: [http://www.brapci.inf.br/\\_repositorio/2010/11/pdf\\_a538b90aab\\_0012738.pdf](http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/11/pdf_a538b90aab_0012738.pdf). Acesso em: 16 out. 2019.

LAGE, M. C. Utilização do software NVivo em pesquisa qualitativa: uma experiência em EaD. **ETD: Educação Temática Digital**, Campinas, v. 12, n. esp., p. 198-226, mar. 2011. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/index>. Acesso em: 10 out. 2019.

LARA, Consuelo Rocha Dutra de. **A atual gestão do conhecimento**: a importância de avaliar e identificar o capital humano nas organizações. São Paulo: Nobel, 2004.

MACKEY, Alison; GASS, Susan. **Second language research**: methodology and design. Mahwah, United States of America: Lawrence Erlbaum, 2005.

MONTES, Dan *et al.* The Evolution of the USAF Test Pilot School Education Paradigm toward a Systems-Engineering Foundation. **Flight Testing Conference**, [s. l.], p. 1-13, 24 jun. 2018.

MULBERT, Ana Luísa; MUSSI, Clarissa Carneiro; ANGELONI, Maria Terezinha. Estrutura: o desenho e o espírito das organizações. *In*: ANGELONI, Maria Terezinha (Org.). **Organizações do conhecimento**: infraestrutura, pessoas e tecnologias. São Paulo: Saraiva, 2008. E-book.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação do conhecimento na empresa:** como as empresas japonesas geram o conhecimento na empresa. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 358 p.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Gestão do conhecimento.** Porto Alegre: Bookman, 2008.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **The knowledge-creating company.** Oxford: Oxford University Press, 1995.

OLIVEIRA JR. Moacir de Miranda. Competências essenciais e conhecimento na empresa. *In:* FLEURY, M. T. L.; OLIVEIRA JR, M. M. (Org.). **Gestão estratégica do conhecimento:** integrando aprendizagem, conhecimento e competências. São Paulo: Atlas, 2001. p. 121-151.

PEDRO, Fátima A.; QUINTAIROS, Paulo C. R. Uma Organização Pública de Pesquisas e Ensaio em Voo Gerando Capital Humano para o Desenvolvimento do Setor Aeronáutico. *In:* INTERNATIONAL CONGRESS ON UNIVERSITY INDUSTRY COOPERATION, 4., 2012, Taubaté. **Anais [...].** Taubaté: Universidade de Taubaté, 2012.

PEREIRA, Maurício Fernandes. A gestão organizacional: em busca do comportamento holístico. *In:* ANGELONI, Maria Terezinha (Org.). **Organizações do conhecimento:** infraestrutura, pessoas e tecnologias. São Paulo: Saraiva, 2008. Ebook.

PEREIRA, Maurício Fernandes; BELLINI, Carlo Gabriel Porto. As redes como tecnologia de apoio à gestão do conhecimento. *In:* ANGELONI, Maria Terezinha (Org.). **Organizações do conhecimento:** infraestrutura, pessoas e tecnologias. São Paulo: Saraiva, 2008. E-book.

POLANYI, M. **The tacit dimension.** London, England: Routledge & Kegan Paul, 1966.

PROBST, Gilbert; RAUB, Steffen; ROMHARDT, Kai. **Gestão do conhecimento:** os elementos construtivos do sucesso. Porto Alegre: Artmed, 2007. E-book.

RICHTER, Fábio Andreas. A cultura organizacional e seus fundamentos frente a gestão do conhecimento. *In:* ANGELONI, Maria Terezinha (Org.). **Organizações do conhecimento:** infraestrutura, pessoas e tecnologias. São Paulo: Saraiva, 2008. Ebook.

ROBBINS, Stephen Paul. **Administração:** mudanças e perspectivas. São Paulo: Saraiva, 2000.

ROBBINS, Stephen Paul. **Fundamentos do comportamento organizacional.** São Paulo: Pearson, 2004.

ROMANI, Cláudia; DAZZI, Márcia Cristina Schiavi. Estilo gerencial nas organizações da era do conhecimento. In: ANGELONI, Maria Terezinha (Org.). **Organizações do conhecimento**: infraestrutura, pessoas e tecnologias. São Paulo: Saraiva, 2008. Ebook.

ROSA, Carlos Eduardo Vale. **Poder aéreo**: guia de estudos. Rio de Janeiro: Luzes, 2014.

RUAS, Roberto. Desenvolvimento de competências gerenciais e contribuição da aprendizagem organizacional. In: FLEURY, M. T. L; OLIVEIRA JR, M. M. (Org.). **Gestão estratégica do conhecimento**: integrando aprendizagem, conhecimento e competências. São Paulo: Atlas, 2001. p. 242-266.

SANTOS, José Antônio Rosa dos. **Fagulhas do CEV**. Rio de Janeiro: [s. n.], 2017.

SATO, Karoline Aparecida Scroch; SILVA, Helena Nunes; DRAGO, Isabela. A gestão do conhecimento sob a perspectiva das sete dimensões: o caso do projeto Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria. **Informação & Informação**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 142-168, 12 jun. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2013v18n1>. Acesso em: 6 jun. 2019.

SCHMIDT, Flávia de Holanda *et al.* **Gênero e Mudança Organizacional**: um estudo de caso sobre o pioneirismo das aviadoras da força aérea brasileira. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2005-eorb-2329.pdf>. Acesso em 05 jan. 2021.

SILVA, D. P. A; FILHO F., D. B.; SILVA, A. H. O poderoso NVivo: uma introdução a partir da análise de conteúdo. **Política Hoje**, [s. l.], 2. ed., v. 24, p. 119-134, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/politica hoje/search/searchsimpleQuery=NVIVO&searchField=query>. Acesso em: 28 set. 2019.

SILVA, Ozires. **A decolagem de um sonho**: a história da criação da EMBRAER. São Paulo: Lemos, 2002.

SPENDER, J. C. Gerenciando sistemas de conhecimento. In: FLEURY, M. T. L; OLIVEIRA JR, M. M. (Org.). **Gestão estratégica do conhecimento**: integrando aprendizagem, conhecimento e competências. São Paulo: Atlas, 2001. p. 27-48.

STRAUHS, Faimara do Rocio *et al.* **Gestão do conhecimento nas organizações**. Curitiba: Aymarã Educação, 2012.

TELLES, Marta Maria. **A construção da representação social de hierarquia na Força Aérea Brasileira**. 2011. 210 f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. p. 79-93. Disponível em: [http://www.btdtd.uerj.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=5529](http://www.btdtd.uerj.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=5529). Acesso em: 3 out. 2019.

TERRA, José Cláudio Cyrineu. **Gestão do conhecimento**: o grande desafio empresarial: uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade. São Paulo: Negócio, 2000.

TERRA, José Cláudio Cyrineu. Gestão do conhecimento: aspectos conceituais e estudo exploratório sobre as práticas de empresas brasileiras. *In*: FLEURY, M. T. L.; OLIVEIRA JR., M. M. **Gestão estratégica do conhecimento**: integrando aprendizagem, conhecimento e competências. São Paulo: Atlas, 2001. p. 212-241.

THIVES JR., Juarez Jonas. A tecnologia de workflow e a transformação do conhecimento. *In*: ANGELONI, Maria Terezinha (Org.). **Organizações do conhecimento**: infraestrutura, pessoas e tecnologias. São Paulo: Saraiva, 2008. Ebook.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. Criatividade e inovação nas Organizações do Conhecimento. *In*: ANGELONI, Maria Terezinha (Org.). **Organizações do conhecimento**: infraestrutura, pessoas e tecnologias. São Paulo: Saraiva, 2008. Ebook.

## APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Ministério da Educação  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ  
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP IFRJ

Rua Buenos Aires, 256, cobertura, Centro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP: 20.061-002

tel: (21) 3293-6034

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(De acordo com as Normas das Resoluções CNS nº 466/12 e nº 510/16)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa GESTÃO DO CONHECIMENTO NO CURSO DE ENSAIOS EM VOO COMO FERRAMENTA DO DESENVOLVIMENTO ORGANIZACIONAL. Você foi selecionado para participar de entrevista, na qual lhe serão solicitadas informações, opiniões e impressões, respeitando sempre o seu direito à privacidade e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o (a) pesquisador (a) e nem com qualquer setor desta Instituição.

O objetivo deste estudo é avaliar a gestão do conhecimento da Divisão de Formação em Ensaios em Voo (EFEV) por meio da análise do ambiente organizacional, no que diz respeito à criação, manutenção, compartilhamento e difusão do conhecimento no Curso de Ensaios em Voo - Modalidade Asa Fixa (CEV-AF), no período compreendido entre os anos de 2013 a 2019.

Os riscos relacionados com a sua participação nesta pesquisa são: invasão de privacidade; responder a questões sensíveis; perder o autocontrole e a integridade ao revelar pensamentos e sentimentos nunca revelados; discriminação e estigmatização a partir do conteúdo revelado; divulgação de dados confidenciais; tomar o tempo do participante ao responder a entrevista; interferência na vida e na rotina dos participantes; embaraço de interagir com estranhos/ medo de repercussões eventuais e serão tomadas as seguintes providências para evitá-los/minimizá-los: garantir o acesso aos resultados individuais e coletivos; minimizar desconfortos, garantindo local reservado e liberdade para não responder questões constrangedoras; garantir que os pesquisadores são habilitados ao método de coleta dos dados e que estarão atentos aos sinais verbais e não verbais de desconforto; garantir a não violação e a integridade dos documentos; assegurar a confidencialidade e a privacidade, e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas; e possibilitar que a coleta de dados seja incluída na grade horária de atividades dos participantes, evitando tomar o tempo livre dos mesmos.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação. Sua colaboração é importante para obter sua visão e percepção acerca do tema de pesquisa, considerando sua vivência na área pesquisada. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar a sua identificação. Os resultados serão divulgados em apresentações ou publicações com fins científicos ou educativos. Você tem direito de conhecer e acompanhar os resultados dessa pesquisa.

Participar desta pesquisa **não** implicará nenhum custo para você, e, como voluntário, você também não receberá qualquer valor em dinheiro como compensação pela participação. Você será ressarcido de qualquer custo que tiver relativo à pesquisa e será indenizado por danos eventuais decorrentes da sua participação na pesquisa.

Você receberá uma via deste termo com o e-mail de contato dos pesquisadores que participarão da pesquisa e do Comitê de Ética em Pesquisa que a aprovou, para maiores esclarecimentos. Se você tiver alguma consideração ou



Ministério da Educação  
 Instituto Federal de Educação, Ciência e  
 Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ  
 Comitê de Ética em Pesquisa – CEP IFRJ

Rua Buenos Aires, 256, cobertura, Centro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP: 20.061-002 tel: (21) 3293-6034

dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal do Rio de Janeiro, Rua Buenos Aires, 256, Cobertura, Centro, Rio de Janeiro- telefone 3293-6034 de segunda a sexta-feira, das 9 às 12 horas, ou por meio do e-mail: cep@ifrj.edu.br. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão que controla as questões éticas das pesquisas na instituição e tem como uma das principais funções proteger os participantes de qualquer problema. Esse documento possui duas vias, sendo uma sua e a outra do pesquisador responsável.

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do pesquisador responsável

Instituição: Comando da Aeronáutica / Universidade da Força Aérea  
 Nome do pesquisador: Marcelo Zampier Bussmann  
 Tel: (12) 98132-9292  
 E-mail: alachassebum@hotmail.com

**Declaro que entendi os objetivos, os riscos e os benefícios da pesquisa, e os meus direitos como participante da pesquisa e concordo em participar.**

\_\_\_\_\_  
 Nome do(a) Participante da pesquisa

**Data:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do(a) Participante

## **APÊNDICE B - ROTEIRO DA DISCUSSÃO - GRUPO FOCAL**

### **Pergunta 1**

Sendo a EFEV uma organização de ensino responsável pela realização do Curso de Ensaio em Voo na FAB, há uma arcabouço de teorias e técnicas de ensaio a ser passada aos alunos. Pensando sobre isso, conversem entre si de que forma ocorre a criação, a manutenção, o compartilhamento e a difusão do conhecimento entre os instrutores do Curso de Ensaio em Voo (CEV).

**Perguntas abaixo servem para retomar o assunto em caso de reorientação:**

### **Pergunta reserva 1**

Como se dá a transmissão de conhecimento entre os instrutores do CEV-AF, inter-cursos e intra-curso?

### **Pergunta reserva 2**

Como o ambiente organizacional influencia na criação e compartilhamento do conhecimento?

### **Pergunta reserva 3**

Como se dá o compartilhamento e criação de conhecimento na EFEV?

### **Pergunta reserva 4**

**Foi observada alguma característica em relação ao tema em outras escolas de ensaio.**

**APÊNDICE C - ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA REALIZADA  
COM OS SUJEITOS DA PESQUISA**

**Perfil profissional dos entrevistados:**

- 1) (    ) Piloto instrutor  
    (    ) Engenheiro instrutor
- 2) (    ) Atua como instrutor no CEV  
    (    ) Atuou como instrutor no CEV
- 3) Ano de chegada no IPEV \_\_\_\_\_
- 4) Tempo como instrutor no CEV-AF \_\_\_\_\_

**Partindo da ideia de que a gestão do conhecimento é um processo que direciona o levantamento, a disseminação e a aplicação de conhecimento nas organizações, peço-lhe que dê a sua opinião acerca desse processo na EFEV, baseando-se em sua experiência profissional enquanto instrutor do CEV-AF quanto à criação e transmissão de conhecimentos.**

- 5) Como você avalia a transferência do conhecimento entre os instrutores na EFEV?
- 6) Na sua opinião, a socialização entre os instrutores é adequada em termos de disponibilidade e meios? Por que?
- 7) Qual seria a melhor forma de haver ou estimular a socialização e a fusão de conhecimentos provenientes de diferentes instrutores?
- 8) Como você entende que os voos de padronização, de demonstração, de instrução e o material de apoio ao voo, como as ordens de instrução e ensaio, podem ser usados para promover a gestão do conhecimento na EFEV?

**Agora refletindo um pouco sobre o suporte para a criação de conhecimento, peço-lhe que dê sua opinião à respeito das ferramentas e sua efetividade para contribuir com a GC na EFEV.**

- 9) Na sua opinião, quais as ferramentas disponíveis na EFEV que podem contribuir para a GC?
- 10) Você poderia dizer qual é a contribuição de cada uma delas?  
(Caso seja identificada a falta de alguma ferramenta) Na sua opinião, qual o impacto desta carência na promoção do conhecimento e por quê?

11) Você poderia explicar qual foi a motivação para a implantação da análise de risco?

12) Como você a avalia em relação à GC? Por quê?

13) Que benefícios você acredita que a prática de registro das atividades vivenciadas na EFEV, por meio das lições aprendidas, traz ao trabalho desenvolvido no CEV?

14) De que maneira você acha que essa ferramenta pode ser efetivamente utilizada pelos instrutores, de modo a contribuir para a GC?

**Por fim, considerando o ambiente organizacional que envolve a EFEV e influencia as pessoas a terem determinados comportamentos, peço-lhe que discorra sobre os aspectos organizacionais que influenciam positiva ou negativamente a GC na EFEV.**

15) Na sua opinião, qual a influência da rotatividade na socialização e na criação de conhecimento na EFEV?

(Caso a rotatividade não contribua na promoção para a criação do conhecimento)

Qual seria a melhor forma de mitigar a situação?

16) Na sua opinião, quais fatores dificultam a atualização do guia, das apostilas e das informações da rede de TI?

17) Na sua opinião, qual a relevância destes meios para a GC na EFEV?

18) Como você avalia o seu comprometimento quanto à participação nos fóruns técnicos e sua relevância para a GC na EFEV?

19) Como você avalia que a carência dos meios aéreos e a rotatividade de pessoal influenciam na GC da EFEV? Por quê?

(Caso respondam que influenciam) Quais ações deveriam ser promovidas para amenizar estas carências, a fim de contribuir com um ambiente organizacional propício à GC?

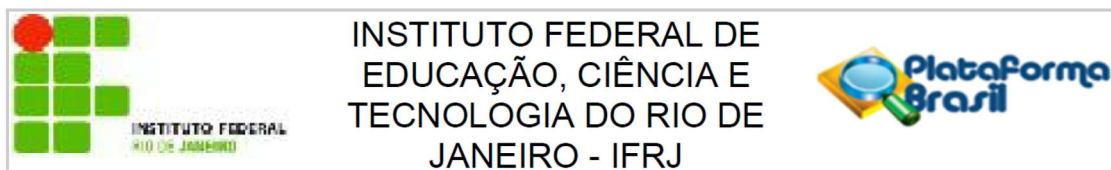
20) Como você se sente em relação à motivação para realizar ações que promovam a GC na EFEV? Você poderia explicar?

21) Qual é a sua opinião sobre o nível de carga de trabalho na EFEV e qual a relação desta carga de trabalho com as ações que promovem o conhecimento na escola?

(Caso abordem a elevada carga de trabalho) Você poderia descrever quais os motivos que levam à carga de trabalho mencionada?

22) Gostaria de acrescentar alguma informação ou esclarecimento?

## APÊNDICE D - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Gestão do Conhecimento no Curso de Ensaio em Voo como Ferramenta do Desenvolvimento Organizacional

**Pesquisador:** marcelo bussmann

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 34726520.4.0000.5268

**Instituição Proponente:** COMANDO DA AERONAUTICA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.220.393

#### Apresentação do Projeto:

O Projeto de Pesquisa está associado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Aeroespaciais e propõe uma reflexão sobre a Gestão do Conhecimento (GC) na Divisão de Formação em Ensaio em Voo (EFEV), responsável por ministrar o Curso de Ensaio em Voo-Modalidade Asa Fixa (CEVAF). O estudo será desenvolvido por meio da pesquisa documental e pesquisa de campo. A pesquisa documental consiste do levantamento de documentos relacionados à execução do CEV-AF, a fim de identificar elementos que possam estar ligados à GC. A pesquisa de campo será feita por meio da aplicação de um roteiro de entrevista semiestruturada com base em aspectos da GC.

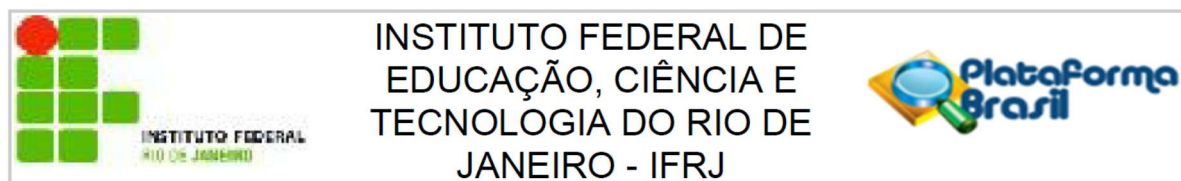
#### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo geral:**

Analisar o ambiente organizacional da Divisão de Formação em Ensaio em Voo (EFEV), no que diz respeito à criação, manutenção, compartilhamento e difusão do conhecimento no Curso de Ensaio em Voo - Modalidade Asa Fixa (CEV-AF), no período compreendido entre os anos de 2013 a 2019.

**Objetivos específicos:**

**Endereço:** Rua Buenos Aires, 256, cobertura  
**Bairro:** Centro **CEP:** 20.061-002  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)3293-6034 **E-mail:** cep@ifrj.edu.br



Continuação do Parecer: 4.220.393

- 1) Identificar as variáveis que influenciaram a gestão do conhecimento no CEVAF no período de 2013 a 2019;
- 2) Identificar as ferramentas e os métodos empregados pela EFEV para criação, compartilhamento e difusão do conhecimento no CEV-AF; e
- 3) Examinar o ambiente organizacional da EFEV, relativo à gestão do conhecimento, junto aos instrutores do CEV-AF.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

##### **Riscos:**

Os possíveis riscos de estudos que têm como método a coleta de dados em entrevistas são: invasão de privacidade; responder a questões sensíveis; perder o autocontrole e a integridade ao revelar pensamentos e sentimentos nunca revelados; discriminação e estigmatização a partir do conteúdo revelado; divulgação de dados confidenciais; tomar o tempo do participante ao responder a entrevista; interferência na vida e na rotina dos participantes; embaraço de interagir com estranhos/ medo de repercussões eventuais. Serão adotadas as seguintes providências a fim de mitigar estes riscos: garantir o acesso aos resultados individuais e coletivos; minimizar desconfortos, garantindo local reservado e liberdade para não responder questões constrangedoras; garantir que os pesquisadores são habilitados ao método de coleta dos dados e que estarão atentos aos sinais verbais e não verbais de desconforto; garantir a não violação e a integridade dos documentos; assegurar a confidencialidade e a privacidade, e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas; e possibilitar que a coleta de dados seja incluída na grade horária de atividades dos participantes, evitando tomar o tempo livre dos mesmos. O participante poderá ainda, quando quiser, contatar os responsáveis pela pesquisa para obter novas informações ou esclarecer quaisquer dúvidas.

##### **Benefícios:**

A relevância desta pesquisa consiste em apontar questões para assegurar que a EFEV mantenha a capacidade de formar recursos humanos da área de ensaio em voo com qualidade e em consonância com a evolução tecnológica do campo aeronáutico. Assim, espera-se que a FAB possa contar com profissionais qualificados para atuarem no desenvolvimento de aeronaves e sistemas que contribuam com a capacidade de realizar sua missão institucional. Pretende-se, com o estudo,

**Endereço:** Rua Buenos Aires, 256, cobertura

**Bairro:** Centro

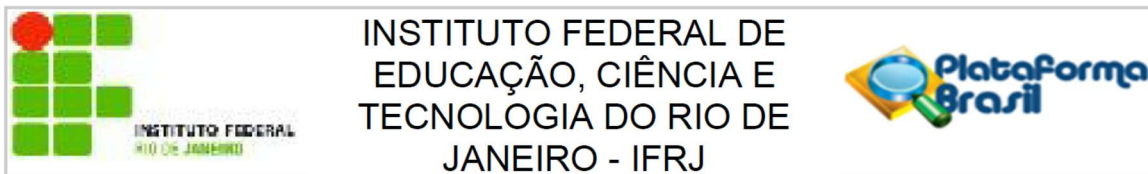
**CEP:** 20.061-002

**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)3293-6034

**E-mail:** cep@ifrj.edu.br



Continuação do Parecer: 4.220.393

fornecer dados que subsidiem a gestão do conhecimento na EFEV para a manutenção da qualidade do ensino destinado à formação do capital humano que desempenha a atividade de ensaios em voo

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa apresenta relevância acadêmica.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos obrigatórios apresentados contêm as modificações solicitadas.

**Recomendações:**

Aprovado

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo “relatório” para que seja devidamente apreciadas no CEP, conforma Norma Operacional CNS nº 001/13, item XI.2.d.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, IFRJ, em reunião realizada em 17.08.2020, em concordância com a Resolução CNS 466/12 ou a Resolução 510/16, APROVA o projeto de pesquisa proposto. Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo “relatório” para que seja devidamente apreciadas no CEP, conforma Norma Operacional CNS nº 001/13, item XI.2.d.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento  | Arquivo                                       | Postagem               | Autor            | Situação |
|---|---|------------------------|------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1547243.pdf | 10/08/2020<br>22:28:25 |                  | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_Plataforma_Brasil_IFRJ.pdf               | 10/08/2020<br>22:27:32 | marcelo bussmann | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_Plataforma_Brasil_IFRJ.doc               | 10/08/2020<br>22:27:11 | marcelo bussmann | Aceito   |

**Endereço:** Rua Buenos Aires, 256, cobertura

**Bairro:** Centro

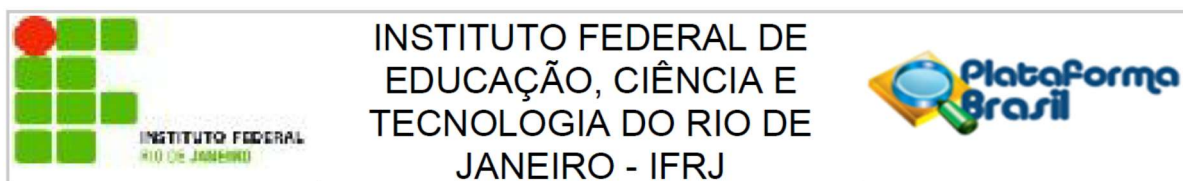
**CEP:** 20.061-002

**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)3293-6034

**E-mail:** cep@ifrj.edu.br



Continuação do Parecer: 4.220.393

|  |  |                        |                  |        |
|--|--|------------------------|------------------|--------|
| Folha de Rosto                             | Folha_de_Rosto_Marcelo_Zampier_Bus<br>smann.pdf  | 23/06/2020<br>20:59:47 | marcelo bussmann | Aceitc |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura | Termo_de_Anuencia_IPEV.pdf   | 17/06/2020<br>23:32:23 | marcelo bussmann | Aceitc |
| Outros                                     | Instrumento_de_Coleta_de_Dados_Mar<br>celo_Z_Bussmann.pdf                                | 10/06/2020<br>01:01:19 | marcelo bussmann | Aceitc |
| Cronograma                                 | Cronograma_Dissertacao_Marcelo_Zam<br>pier_Bussmann.pdf                                  | 10/06/2020<br>00:53:16 | marcelo bussmann | Aceitc |
| Declaração de concordância                 | Declaracao_de_Compromisso_do_Pesq<br>uisador_Responsavel_Marcelo_Zampier<br>Bussmann.pdf | 10/06/2020<br>00:51:32 | marcelo bussmann | Aceitc |
| Outros                                     | Curriculo_Lattes_Marcelo_Zampier_Bus<br>smann.pdf  | 10/06/2020<br>00:05:49 | marcelo bussmann | Aceitc |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador  | Projeto_de_Pesquisa_Plataf_Brasil.pdf  | 02/05/2020<br>21:50:05 | marcelo bussmann | Aceitc |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 18 de Agosto de 2020

---

**Assinado por:**  
**Angela M Bittencourt**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua Buenos Aires, 256, cobertura

**Bairro:** Centro

**CEP:** 20.061-002

**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)3293-6034

**E-mail:** cep@ifrj.edu.br