

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DIRETORIA DE ENSINO
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

CAP QOBM/Comb. PABLO FEDERICO BAIGORRI



**IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE GESTÃO DO
CONHECIMENTO PARA INVESTIGAÇÃO DE INCÊNDIOS NO
DISTRITO FEDERAL.**

**BRASÍLIA
2020**

CAP QOBM/Comb. PABLO FEDERICO **BAIGORRI**

**IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE GESTÃO DO
CONHECIMENTO PARA INVESTIGAÇÃO DE INCÊNDIOS NO
DISTRITO FEDERAL.**

Trabalho Final apresentado ao Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina como requisito para conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Orientador: Maj. QOBM/Comb. RODRIGO ALMEIDA **FREITAS**

BRASÍLIA
2020

CAP QOBM/Comb. PABLO FEDERICO BAIGORRI

**IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE GESTÃO DO
CONHECIMENTO PARA INVESTIGAÇÃO DE INCÊNDIOS NO
DISTRITO FEDERAL.**

Trabalho Final apresentado ao Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina como requisito para conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Aprovado em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

**Helen Ramalho De Oliveira - Ten-Cel. QOBM/Comb.
Presidente**

**Rissel Francisco Coelho Cardoch Valdez - Ten-Cel. QOBM/Comb.
Membro**

Prof. Msc.Zilta Diaz Penna Marinho
Membro

Rodrigo Almeida **Freitas** – Maj. QOBM/Comb.
Orientador

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Pablo Federico **Baigorri** – Cap. QOBM/Comb.

TEMA: Implementação de tecnologias de gestão do conhecimento para investigação de incêndios no Distrito Federal.

ANO: 2020

São concedidas ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal as seguintes permissões referentes a este trabalho acadêmico:

- reprodução de cópias;
- empréstimo ou comercialização de tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos;
- disponibilização nos *sites* do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desse trabalho acadêmico pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Pablo Federico **Baigorri** – Cap. QOBM/Comb.

Dedico este trabalho especialmente à minha família e aos meus amigos, que têm estado ao meu lado em todos os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela força, pela sabedoria, pelas oportunidades concedidas e pelas pessoas que colocou em minha vida.

Aos meus familiares, que sempre estiveram ao meu lado e me apoiaram.

Aos meus amigos, que comemoraram as minhas alegrias e conquistas, que me apoiaram e aconselharam nas dificuldades e obstáculos.

Ao meu orientador Major QOBM/Comb. Rodrigo Almeida Freitas, pela orientação, pelo apoio e conhecimento transmitido durante a realização deste trabalho.

Aos amigos da turma Coronel Cardoso, por todos os momentos vividos ao longo desses anos, muita das vezes sendo a fonte da resiliência necessária para prosseguir.

“Los ordenadores son inútiles. Sólo pueden darte respuestas.” (“Os computadores são inúteis. Somente podem te dar respostas”).

Pablo Picasso

RESUMO

A presente pesquisa visou produzir um modelo de sistema informatizado para implementação de tecnologias de Gestão do Conhecimento na investigação de incêndios realizada no CBMDF. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica em busca dos aspectos teóricos relacionados ao assunto e análise de plataformas digitais de outros órgãos correlatos que realizam investigações em suas áreas. A pesquisa realizou uma busca na literatura internacional relacionada aos fundamentos da tecnologia de gestão do conhecimento resultando na apresentação de modelo de plataforma contendo princípios, requisitos funcionais e de interoperatividade entre sistemas e por fim o desenvolvimento de um módulo para perícia de incêndios e um módulo *Wiki* para investigação de incêndio. A pesquisa demonstrou a importância das ferramentas tecnológicas de gestão do conhecimento aplicadas a investigação de incêndios realizada pelo CBMDF e necessidade de criação de sistemas informatizados para gestão do conhecimento da área.

Palavras-chave: Incêndio. Investigação. Gestão do Conhecimento. Tecnologias de Gestão do Conhecimento. Sistema informatizado. Plataforma digital.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 : Mapa Estratégico do CBMDF (2017-2024).....	14
Figura 2 : Linha do Tempo de trabalhos realizados no CBMDF	22
Figura 3 : Resultado do critério tecnologia	38
Figura 4 : Resultado do critério processos da GC	38
Figura 5 : Visão, objetivos e estratégias de GC na DINVI	39
Figura 6 : Sítio da OACI	54
Figura 7 : Tela da página inicial do módulo perícia	75
Figura 8 : Tela da lista de ocorrências do módulo perícia	76
Figura 9 : Tela de visualização de mídias no módulo perícia	77
Figura 10 : Tela de edição do módulo perícia	77
Figura 11 : Tela de retroalimentação do módulo perícia.....	78
Figura 12 : Tela inicial do módulo Wiki.....	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Trabalhos desenvolvidos no CBMDF	20
Tabela 2: Módulos do sítio da OACI.....	56
Tabela 3: Módulos do sítio do CENIPA	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CBMDF	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
COMOP	Comando Operacional
DESEG	Departamento de Segurança contra Incêndio
DF	Distrito Federal
DINVI	Diretoria de Investigação de Incêndio
EUA	Estados Unidos da América
FAB	Força Aérea Brasileira
IA	Inteligência Artificial
MGCAPB	Modelo de Gestão do Conhecimento para Administração Pública Brasileira
NINPI	Núcleo de Investigação e Perícia de Incêndio
NIST	National Institute of Standards and Technology, em português, Instituto Nacional de Padronização e Tecnologia
OACI	Organização da Aviação Civil Internacional
ONU	Organização das Nações Unidas
SEI	Sistema Eletrônico de Informações
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TI	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Definição do problema	15
1.2. Justificativa	15
1.3. Objetivos.....	17
1.3.1. Objetivo geral.....	17
1.3.2. Objetivo específico.....	17
1.4. Questões norteadoras	17
1.5. Definição de termos	18
2. REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1. Conhecimento.....	22
2.2. Gestão de conhecimento	26
2.3. Investigação de incêndio e o ciclo operacional	27
2.4. Gestão da Investigação de incêndios no Distrito Federal.....	28
2.5. Investigação de incêndio e retroalimentação	31
2.6. Gestão de conhecimento na investigação de acidentes aéreos.....	34
2.7. Gestão de conhecimento na investigação de incêndios do Distrito Federal	36
2.8. Tecnologias na gestão de conhecimento	40
2.8.1. Redes de conhecimento	43
2.8.2. Gerenciamento eletrônico de documentos	46
3. METODOLOGIA.....	49
3.1. Método.....	49
3.2. Classificação da pesquisa.....	50
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	52
4.1. Aspectos teóricos de tecnologias de gestão do conhecimento	52
4.2. Plataformas digitais de compartilhamento de conhecimento de órgãos correlatos	
53	
4.2.1. Plataforma de GC no transporte aéreo internacional	54
4.2.2. Plataforma de GC no transporte aéreo nacional	60
4.2.3. Plataforma de GC na investigação de incêndios internacionais	66

4.3. Desenvolver modelo de plataforma digital de gestão do conhecimento para investigação de incêndio	68
4.3.1. Princípios dos sistemas de GC para investigação de incêndios	69
4.3.1.1. Utilizar ferramentas padronizadas e colaborativas	69
4.3.1.2. Utilizar arquiteturas abertas para permitir o acesso e busca entre sistemas	70
4.3.1.3. Permitir buscas robustas para acesso a conhecimento contextual e armazenar conteúdo focado em descobertas.	70
4.3.1.4. Utilizar autenticação única.	71
4.3.2. Módulos e requisitos	71
4.3.3. Módulos desenvolvidos	74
4.3.3.1. Perícia.....	74
4.3.3.2. <i>Wiki</i>	78
5. CONCLUSÃO.....	80
REFERÊNCIAS	82

1. INTRODUÇÃO

O Planejamento Estratégico do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF, 2017a), alinhado às melhores práticas da Administração Pública moderna, estabeleceu as diretrizes estratégicas da Corporação para o período compreendido entre 2017 e 2024. Tal documento apresentou uma abordagem multidisciplinar, elevando à primeira importância as questões de responsabilidade socioambiental, sem negligenciar a centenária busca da Corporação pela excelência dos serviços prestados em níveis internacionalmente consagrados. O Mapa Estratégico resultante de tal planejamento é apresentado na Figura 1.

Ainda no Planejamento Estratégico (CBMDF, 2017a) e alinhado à visão institucional de até 2024 realizar investigação de incêndio em padrões internacionalmente consagrados, a Corporação estabeleceu como um de seus objetivos estratégicos o desenvolvimento de pesquisas e da Gestão do Conhecimento (GC), novamente destacando a importância estratégica estabelecida para o tema.

Nessa esteira, a Diretoria de Investigação de Incêndio (DINVI), órgão legalmente responsável pela investigação dos incêndios no Distrito Federal (DF), se apresenta como ator estratégico para alcançar essa visão de futuro da Corporação na realização de ações de investigação de incêndios em padrões internacionais.

O desenvolvimento da Gestão do Conhecimento como prática gerencial estratégica foi objeto de diversas pesquisas realizadas internacionalmente. Nesse sentido se destacam os estudos de Nonaka e Takeuchi (2008) e Davenport e Prusak (1998), precursores da temática e responsáveis pelo estabelecimento dos princípios do assunto.

De forma similar, a Gestão de Conhecimento no CBMDF e na Investigação de Incêndios também foi estudada por diversos gestores da Corporação, tendo sido abordada e analisada sob diversas óticas. Nesse sentido se destacam os estudos dos oficiais do CBMDF Beltrão (2011), Carvalho (2015) e Valdez (2016).

A ciência da Gestão do Conhecimento possui diversas abordagens, incluindo diversos eixos temáticos de análise como processos, pessoas, liderança e tecnologias. Neste estudo, é analisado o aspecto tecnológico da gestão do

conhecimento no CBMDF, com uma abordagem orientada à investigação de incêndios no Distrito Federal.

Figura 1 – Mapa Estratégico do CBMDF (2017-2024)



Fonte: Planes 2017-2024.

1.1. Definição do problema

Como implementar tecnologias de gestão de conhecimentos na investigação de incêndios realizada pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal?

1.2. Justificativa

A Gestão do Conhecimento (GC) é uma ferramenta de valor estratégico para a competitividade. Soluções tecnológicas e informatizadas podem favorecer a cultura de GC e desenvolver as bases de conhecimento essenciais a uma organização. Para isso é necessário que os gestores possam identificar o que é importante para o seu negócio, usando de forma inteligente os dados, informações e garantindo a sua correta utilização.

Conforme planejamento estratégico da Corporação (PLANES 2017-2024) apresentado em formato de Mapa estratégico na Figura 1, em seu décimo objetivo estratégico, a saber, “desenvolver pesquisas e gestão do conhecimento”, o CBMDF elencou como prioridade o desenvolvimento de cultura de gestão do conhecimento e produção de pesquisas técnico científicas.

A Diretoria de Investigação de Incêndio (DINVI) é o órgão responsável pela realização de perícia e investigação de incêndios no Distrito Federal, produzindo grande quantidade de dados e informações relacionadas a investigação de incêndios.

O tratamento adequado dessa grande quantidade de dados e informações apresenta desafios próprios que ocasionam problemas práticos enfrentados diariamente da DINVI. Entre esses podemos citar a grande complexidade técnica para obtenção de séries temporais a partir dos dados levantados, a dificuldade em obter tendências estatísticas fundamentadas nas informações coletadas.

As dificuldades enfrentadas estão intimamente ligadas com a falta de formas adequadas para o tratamento, identificação e organização dos dados e informações obtidos oriundos das investigações de incêndios.

Dessa forma, o presente estudo se justifica, pois, visa mitigar problemas reais e práticos enfrentados por peritos e técnicos da DINVI relacionados à gestão do conhecimento obtido em perícias e investigações de incêndios.

O pesquisador possui formação em matemática e perícia de incêndio, desenvolvendo atividades na DINVI, com participação no desenvolvimento e implantação de sistemas informatizados de ciência de dados e produção de conhecimento.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo geral

Produzir modelo de sistema informatizado para implementação de tecnologias de gestão do conhecimento na investigação de incêndios realizada pelo CBMDF.

1.3.2. Objetivo específico

Este trabalho tem como objetivos específicos:

Apresentar aspectos teóricos de tecnologias de gestão do conhecimento;

Analisar plataformas digitais de compartilhamento de conhecimento de órgãos correlatos;

Apresentar requisitos de um protótipo de plataforma tecnológica de gestão do conhecimento na DINVI.

1.4. Questões norteadoras

Quais são os aspectos teóricos de tecnologias de gestão do conhecimento relevantes para a investigação?

Como órgãos correlatos utilizam tecnologia de plataformas digitais para compartilhamento de conhecimento?

Quais são os princípios, requisitos e necessidades de interoperatividade de um sistema informatizado de gestão do conhecimento adequado para as investigações de incêndios realizados na DINVI?

1.5. Definição de termos

Administração pública – é o conjunto das entidades que compõem o Estado, voltadas para a prestação de serviços públicos e o atendimento das necessidades do cidadão e da coletividade (BATISTA, 2012).

Banco de dados – um banco de dados contém informação que está estruturada em registros, que podem ser armazenados, categorizados e acessados. Um banco de dados típico é controlado de maneira centralizada e a informação segue “uma via única”, ou seja, do administrador para o usuário (YOUNG, 2010).

Base de conhecimento – uma base de conhecimento é uma ferramenta tecnológica que permite desenvolver o conhecimento. Dentre suas principais características estão: criar novo conhecimento sobre um tópico; expandir o conhecimento por meio de discussões; gerar novos aprendizados e ideias; editar o conhecimento; e manter o histórico de versões (YOUNG, 2010).

Conhecimento explícito – O conhecimento explícito trata-se do que pode ser formalizado, externalizado e transmitido por meio de documentos, manuais, dentre outros meios na organização (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

Conhecimento tácito – O conhecimento tácito é composto de fatores intangíveis como crenças pessoais, valores e experiências individuais, sendo mais complexo de ser transmitido em linguagem formal e de difícil exposição (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

Eficácia - corresponde ao resultado de um processo, que compreende a orientação metodológica adotada e a atuação estabelecida na consecução de objetivos e metas em um tempo determinado, e considera o plano, programa ou projeto originalmente composto (BATISTA, 2012).

Eficiência - envolve a comparação das necessidades de atuação com as diretrizes e os objetivos propostos e com o instrumental disponibilizado. É alcançada por meio de procedimentos adotados no desenvolvimento de uma ação ou na resolução de um problema e tem em perspectiva o objeto focalizado e os objetivos e finalidades a serem atingido (BATISTA, 2012).

Práticas de gestão de conhecimento – são práticas de gestão organizacional voltadas para produção, retenção, disseminação, compartilhamento e aplicação do conhecimento dentro das organizações, bem como na relação dessas com o mundo exterior (BATISTA, 2012).

Wiki – é um tipo especial de base de conhecimento com utilidade poderosa para organização. Uma *wiki* normalmente contém uma página para cada tópico de conhecimento. A *wiki* pode ser um espaço aberto para colaborar, desenvolver e acessar novos conhecimentos (YOUNG, 2010).

2. REVISÃO DE LITERATURA

A literatura relacionada à gestão do conhecimento é recente, porém ampla e pujante. Na revisão da literatura deste trabalho monográfico foram buscadas bibliografias nacionais e de outros países no assunto. Nesse sentido pode-se citar os autores internacionais que se destacam no estudo da gestão do conhecimento e são referências como precursores da temática: Thomas H. Davenport e Laurence Prusak, Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka.

Em âmbito nacional destaca-se a obra intitulada Modelo de Gestão do Conhecimento para a Administração Pública Brasileira, de Fábio Ferreira Batista, Rio de Janeiro 2012.

Por fim, foram levantadas as pesquisas desenvolvidas no CBMDF, com seleção de estudos relacionados aos termos: perícia, investigação, gestão do conhecimento e retroalimentação. Dessa forma foram selecionadas as pesquisas apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Trabalhos desenvolvidos no CBMDF

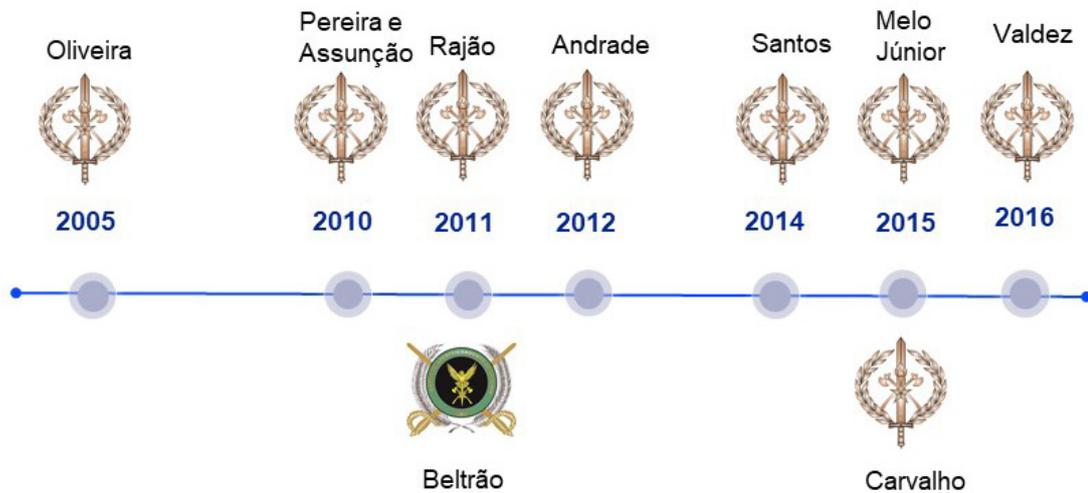
Autor	Título	Trabalho	Ano
OLIVEIRA, Jerrilson dos Santos.	As atividades dos oficiais peritos de incêndio do Centro de Investigação e Prevenção de Incêndio do CBMDF.	Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Bombeiro Militar) – Centro de Altos Estudos de Comando, Direção e Estado-Maior.	2005
PEREIRA, Luiz Carlos da Silva; ASSUNÇÃO, Waldir Alves da.	Proposição de um modelo para retroalimentação do Sistema Operacional com o auxílio do laudo pericial do CBMDF.	Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos para Oficiais) – Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina.	2010
RAJÃO, Alan José Natal.	A gestão do conhecimento científico e tecnológico para a produção de inovação: uma estratégia de fortalecimento do setor operacional do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. 2011.	Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos para Oficiais) – Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina.	2011

BELTRÃO, Mário Luiz.	Gestão do conhecimento e sua contribuição para o Corpo de Bombeiros Militar do DF.	Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais) – Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina.	2011
ANDRADE, A. Pinho de.	Um estudo sobre a perícia de incêndio como atividade estratégica e de gestão, para a retroalimentação das fases do Ciclo Operacional do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.	Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos para Oficiais) – Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina.	2012
SANTOS, H. Barbosa dos.	Estudo da utilização das informações do laudo de investigação de incêndio no processo decisório do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.	Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos para Oficiais) – Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina	2014
MELO JUNIOR, Antonio Alvaro Rigaud de	A retroalimentação da prevenção e combate a incêndio no CBMDF por meio do serviço de perícia de incêndio.	Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos para Oficiais) – Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina.	2015
CARVALHO, Alisson Bezerra de.	Gestão do Serviço de Investigação e Perícia de Incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. 2015.	Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos para Oficiais) – Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina.	2015
VALDEZ, Rissel Francisco Coelho Cardoch.	Um estudo sobre a implementação da Gestão do Conhecimento na Diretoria de Investigação de Incêndio do CBMDF.	Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos para Oficiais) – Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina.	2016

Fonte: O autor.

A investigação de incêndio no Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal foi analisada em diversos trabalhos científicos, tanto em sede de estudos monográficos para o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais quanto em sede de Curso de Altos Estudos para Oficiais conforme apresentado na Tabela 1 e Figura 2.

Figura 2 – Linha do Tempo de trabalhos realizados no CBMDF



Fonte: O autor

A seguir serão apresentados os aspectos teóricos de tecnologias de Gestão do Conhecimento oriundos do referencial bibliográfico selecionado.

2.1. Conhecimento

O termo conhecimento é diariamente utilizado em todos os ambientes da Corporação, sendo objeto de estudo de diversos setores como os de inteligência, planejamento estratégico, gestão estratégica, investigação, auditoria, ouvidoria, comunicação entre outros. Nesse sentido é importante uma análise mais aprofundada sobre o termo, em busca de desambiguações prejudiciais. O presente estudo não possui a pretensão de apresentar uma definição fechada e taxativa dos termos estudados, buscando uma análise que se justifique de forma prática para utilização no exame dos assuntos abordados.

Alvarenga (2008) afirma que, apesar da discussão epistemológica e conceitual sobre as definições dos termos dados, informações, conhecimento e sabedoria serem essenciais, tais tentativas se tornam tarefas hercúleas que ainda não alcançaram consensos validados.

As definições teóricas do conceito de conhecimento vêm sendo debatidas há séculos, desde os filósofos da antiguidade. Alvarenga (2008 p. 9) afirma que:

É mister que a discussão terminológica se desloque para a discussão conceitual, uma vez que uma discussão puramente terminológica sobre o termo Gestão do Conhecimento não se mostra capaz de ajudar uma formulação de um entendimento amplo da área, bem como de suas fronteiras e abrangências. (ALVARENGA, 2008, p. 9)

Os autores referências internacionais do assunto, Thomas H. Davenport e Laurence Prusak, em sua obra mais relevante, *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*, (1998), traduzida pela editora Campus sob o título “Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual” estabeleceram as bases teóricas nas quais a ciência relacionada à gestão do conhecimento se construiu.

Davenport e Prusak (1998), também já se alinhavam ao entendimento de Alvarenga (2008), reconhecendo a dificuldade de definir o termo conhecimento e destacando esforços significativos em explicitar as diferenças e similaridades entre os termos conhecimento, dados e informações. A dupla de autores ainda frisa, de forma preliminar, que os termos não são sinônimos e que o entendimento desses conceitos é importante para o sucesso de iniciativas de gestão do conhecimento. Além disso, concluem que é importante saber o que são os três elementos e como trafegar entre eles.

Alvarenga (2008) ressalta em sua obra, de maneira recorrente, que nem a academia nem as organizações fazem quaisquer distinções amplamente aceitas e validadas entre dado, informação, conhecimento e sabedoria. O autor afirma que a controvérsia existente entre as definições desses termos alimenta a controvérsia ao redor do termo gestão do conhecimento.

Nonaka e Takeuchi (2008, p. 56) apresentam uma abordagem filosófica sobre a definição dos termos conhecimento e informação, adotando o que chamam de definição tradicional do conhecimento como “crença verdadeira justificada” focando no aspecto de “crença justificada”. Afirmam que o conhecimento está associado a crenças e compromissos, estando relacionado à perspectiva ou intenção, ao contrário da informação.

Diversos outros termos relacionados à GC são analisados na literatura. Davenport e Prusak (1998) trazem para a discussão novos termos utilizados em gestão do conhecimento como sabedoria, *insight*, determinação, ação e outros.

Evitando uma análise excessivamente teórica, os autores abordam os três termos principais: dados, informação e conhecimento, sob um prisma prático e de forma pragmática.

Alvarenga (2008), de forma similar, distancia-se da discussão puramente teórica sobre as definições dos termos, trazendo uma visão pragmática que busca responder questões objetivas relacionadas à aplicação da gestão do conhecimento, em sua acepção mais ampla.

Apesar das dificuldades inerentes à definição dos termos relacionados à gestão do conhecimento, Davenport e Prusak (1998, p. 2) apresentam uma conceituação que define dados como “um conjunto de fatos distintos e objetivos, relativos a eventos”. Os autores afirmam ainda que dados são armazenados normalmente em sistemas tecnológicos específicos e são lançados nos sistemas por setores definidos. Dados não tem significado inerente e descrevem apenas parte do que aconteceu, não fornecendo julgamento nem interpretação. Por fim, frisam que os dados são importantes, pois são a matéria prima essencial para a criação da informação.

Informação, por sua vez é definida como uma mensagem, tendo um emissor e um receptor. A informação tem como finalidade mudar o modo como o destinatário vê algo, exercendo impacto sobre seu julgamento ou comportamento. (DAVENPORT E PRUSAK ,1998)

Davenport e Prusak (1998) apresentam ainda uma conceituação, que apesar de, a princípio, tautológica, traz uma carga significativa: a informação deve informar. Informação são dados que fazem a diferença. A informação, conforme sua origem no sentido de dar forma, visa modelar a maneira que a pessoa percebe alguma situação.

A transformação do dado em informação também é objeto dos estudos da GC. Dados se tornam informações quando seu criador lhes acrescenta significado. Davenport e Prusak (1998) apresentam cinco formas de transformar dados em informações por meio da agregação de valor.

Contextualização: sabemos qual a finalidade dos dados coletados
 Categorização: conhecemos as unidades de análise ou os componentes essenciais dos dados
 Cálculo: os dados podem ser analisados matematicamente ou estatisticamente
 Correção: os erros são eliminados dos dados
 Condensação: os dados podem ser resumidos para uma forma mais concisa.
 (DAVENPORT E PRUSAK, 1998 p.5)

O terceiro termo da tríade – conhecimento - é o que possui maior complexidade de definição. Nonaka e Takeuchi (2008) afirmam que o conhecimento serve para algum fim, sendo um termo relacionado a significado, sempre específico ao contexto e relacional.

Davenport e Prusak (1998) apresentam uma análise do conceito de conhecimento prático e ressaltam novamente que estudiosos epistemólogos passam a vida tentando entender o que significa conhecer. Dessa forma os autores apresentam uma análise pragmática que busca expressar as características que tornam o conhecimento valioso.

Considerando essa análise, os autores definem conhecimento como:

Conhecimento é uma mistura fluída de experiência condensada, valores, informação contextual e insight experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações; Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores. Nas organizações, ele costuma estar embutido não só em documentos ou repositórios, mas também em rotina, processo, práticas e normas organizacionais. (DAVENPORT E PRUSAK, 1998 p. 6)

De maneira semelhante à transformação de dados em informações, as informações são transformadas em conhecimentos por meio de processos. Essa transformação ocorre por meio de quatro métodos.

Comparação: de que forma as informações relativas a esta situação se comparam a outras situações conhecidas?
 Consequências: que implicações estas informações trazem para as decisões e tomadas de ação?
 Conexões: quais as relações deste novo conhecimento com o conhecimento já acumulado?
 Conversação: o que as outras pessoas pensam desta informação?
 (DAVENPORT E PRUSAK, 1998 p.7)

Davenport e Prusak (1998) concluem que o conhecimento surge da interação de pessoas e dentro delas. O conhecimento surge por meios estruturados, como livros e documentos e entre as pessoas, em conversas e relações de aprendizado.

2.2. Gestão de conhecimento

O estudo histórico relacionado à gestão do conhecimento pode auxiliar no entendimento do assunto. Nesse contexto, Fukunaga (2017) afirma que desde a década de 1960 se encontra na literatura termos relacionados à gestão do conhecimento (GC) como: economia do conhecimento; trabalho do conhecimento; e trabalhador do conhecimento.

Alvarenga (2008) afirma que a compreensão da palavra gestão, quando associada à palavra conhecimento, não deve ser entendida como controle. O autor afirma ainda que gestão nesse contexto significa promoção de atividades criadoras de conhecimento. Nesse sentido, a gestão propicia às organizações e corporações a capacidade de fazer surgir e emergir as melhores informações e conhecimentos.

Regensteiner (2013) ensina que, apesar dos termos conhecimento e gestão estarem em circulação há muitos anos, a expressão gestão do conhecimento passou a circular com novas amplitudes e densidades a partir da publicação do livro *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation* de Nonaka e Takeuchi (2008).

Por meio de uma análise histórica, Neto (2012) aborda a temática por uma conceituação separada em três gerações. De acordo com o autor, a primeira geração se resumia em capturar, codificar, mapear, partilhar e difundir conhecimento de valor e informações pertinentes aos tomadores de decisão de forma tempestiva. A segunda, por sua vez, possuía como foco as pessoas e os processos de aprendizagem, elevando a importância da integração e partilha e combinação de saberes existentes. Por último, a terceira, se marca pelo foco na geração de conhecimentos novos.

Em sua origem, a gestão de conhecimento apresentava características mais voltadas à iniciativa privada. Dessa forma, os diversos conceitos existentes abordam de maneira mais significativa o aspecto comercial da gestão do conhecimento no ambiente empresarial. Alinhados a essa visão, Davenport e Prusak (1998) esclarecem que a GC é um conjunto de processos que estão relacionados às

funções de geração, codificação e transferência do conhecimento adequado a empresas modernas.

Na Administração pública, conforme ensina Batista (2012), a GC é voltada para aumento da eficiência e melhoria da qualidade dos serviços prestados aos cidadãos. O autor afirma ainda que os processos de GC nesse setor incluem criação, compartilhamento, armazenamento e por fim aplicação.

2.3. Investigação de incêndio e o ciclo operacional

De acordo com o Plano de Emprego do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF, 2011), o ciclo operacional tem o objetivo de propiciar melhoria contínua ao processo de prevenção e combate a incêndio e constitui-se de quatro fases, a saber: preventiva ou normativa; passiva ou estrutural; ativa ou de combate; e investigativa ou pericial.

Por sua vez a política de segurança contra incêndio e pânico (CBMDF, 2017b) define que o ciclo operacional compreende as missões-fins da Corporação relacionadas com incêndios, dividido em quatro fases, a saber: normativa, fiscalizadora, combativa e investigativa.

Tanto na política de segurança contra incêndio (CBMDF, 2017b) quanto no Plano de emprego (CBMDF, 2011), as quatro fases do ciclo operacional são caracterizadas por meio de quatro eixos temáticos: finalidade, objeto, recursos e responsabilidade de custeio. A seguir será abordado o eixo de finalidades das quatro fases e de forma mais aprofundada os quatros eixos da fase investigativa.

A fase normativa possui como finalidade estudar, revisar, elaborar e expedir normas de segurança contra incêndio e pânico para prevenir e reduzir os riscos de sinistros (CBMDF, 2011).

A fase fiscalizadora por sua vez, tem como finalidade garantir o cumprimento das normas, para restringir ou minimizar as chances de eclosão dos incêndios e mitigar danos na eventualidade de sinistros.

A fase combativa tem como finalidade o combate efetivo do sinistro utilizando-se das técnicas e táticas das operações de Bombeiro Militar, de sistemas de

proteção contra incêndio e pânico, e de socorro prestado através do poder operacional da Corporação no atendimento a qualquer caso real de sinistro, para extinguir incêndio, resgatar e salvar vidas e bens. (CBMDF, 2011)

Objeto central deste estudo, a fase investigativa possui como finalidade elucidar os casos de sinistros, organizar os dados gerados nas investigações de incêndio e produzir informações estatisticamente confiáveis, para a retroalimentação das demais fases do ciclo operacional sobre os seguintes tópicos:

- Falhas normativas;
- Falhas preventivas;
- Falhas de manutenção dos sistemas de proteção contra incêndio e pânico;
- Causas;
- Desenvolvimento do sinistro;
- Consequências do sinistro.

O objeto da fase investigativa são os indícios, vestígios, fatores e circunstâncias do sinistro, seus recursos humanos são peritos e técnicos formados e especializados dentro do efetivo da Corporação. Seus recursos materiais são equipamentos para emprego no campo em locais de sinistro e os equipamentos de laboratório para pesquisas, experimentos e ensaios. Assim como as demais fases, o custeio da fase investigativa é da responsabilidade da Corporação. (CBMDF, 2011)

Observa-se que a fase pericial do ciclo operacional se insere em nível de importância igualmente assegurado a todas as outras fases, possuindo interoperatividade com as outras três fases e influenciando diretamente todas elas.

2.4. Gestão da Investigação de incêndios no Distrito Federal

O Decreto Federal nº 7.163, de 29 de abril de 2010, regulamentou as diretorias subordinadas ao Departamento de Segurança contra Incêndio (DESEG). Uma das três diretorias subordinadas ao DESEG é a Diretoria de Investigação de Incêndio (DINVI), conforme dispõe o inciso IV, do artigo 24, do referido decreto federal:

Art. 24. O Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal possui os seguintes departamentos e diretorias:
(...)

- IV - Departamento de Segurança contra Incêndio:
 a) Diretoria de Vistorias;
 b) Diretoria de Estudos e Análise de Projetos; e
 c) Diretoria de Investigação de Incêndio. (BRASIL, 2010)

No mesmo Decreto são previstas, no artigo 26, as competências comuns às diretorias da seguinte forma:

Art. 26. Às diretorias subordinadas aos departamentos, além de suas competências específicas cabe:
 I - planejar, coordenar, executar, controlar e fiscalizar as políticas relacionadas com as suas atividades;
 II - assessorar o Chefe do Departamento ao qual esteja subordinada;
 III - supervisionar as atividades dos órgãos subordinados;
 IV - analisar e proferir decisão nos atos, solicitações, reclamações ou processos administrativos de sua competência;
 V - promover estudos e análises com vistas ao aprimoramento e à racionalização das suas atividades; e
 VI - expedir declarações e certidões relativas às matérias de sua Competência. (BRASIL, 2010).

Além das competências comuns às diretorias, conforme previsto no artigo 26 do mencionado decreto, a Diretoria de Investigação de Incêndio (DINVI), tem ainda as seguintes atribuições específicas constantes no artigo 42:

Art. 42. Compete à Diretoria de Investigação de Incêndio, além do previsto no art. 26:
 I - realizar a investigação e a perícia de incêndio, de acordo com a legislação específica;
 II - realizar exames laboratoriais e estudos técnicos dos incêndios, em apoio ao serviço de investigação e perícia de incêndio;
 III - emitir e aprovar laudos e pareceres técnicos relativos a sua área de atuação; e
 IV - avaliar as atividades preventivas e operacionais em face das técnicas empregadas. (BRASIL, 2010)

De acordo com o artigo 78, do regimento interno do DESEG, publicado no item VI, do Boletim Geral do CBMDF nº 173, de 13 de setembro de 2011, a DINVI é um órgão setorial subordinado diretamente ao DESEG, tendo por finalidade:

(...) o planejamento, a coordenação, a execução, o controle e a fiscalização das políticas de segurança contra incêndio e pânico relacionadas à prevenção e proteção contra incêndio e pânico, a partir da investigação de incêndios e avaliação das atividades preventivas e operacionais em face das técnicas empregadas. (CBMDF, 2011).

Carvalho (2015) realizou estudo relativo à gestão do serviço de investigação e perícia de incêndio do CBMDF, focando em parâmetros gerenciais para o estabelecimento de uma política e diretrizes gerais de organização e estruturação do serviço de perícia e investigação. O autor demonstrou que existem deficiências

estruturais e gerenciais que impedem o desenvolvimento com excelência das missões legais da DINVI.

Atualmente na DINVI existem diversos documentos relacionados à execução do serviço de perícia e investigação de incêndio. Acrescenta-se aos documentos elencados por Carvalho (2015), o manual de perícia em incêndio, elencando-se ao menos os seguintes documentos relacionados ao serviço de investigação de incêndio:

- 1 Guia próprio para a atividade;
- 3 Normas reguladoras;
- 1 Portaria de regulamentação do serviço;
- 4 Instruções normativas;
- 1 Manual de perícia em incêndio.

Carvalho (2015) afirma que o conhecimento gerado na DINVI possui grande potencial gerencial caso seja estruturado em um sistema de gestão do conhecimento, sendo possível o desenvolvimento de processos de geração e consolidação de novos conhecimentos explícitos, por meio de informações gerenciais, normas, regulamentos e doutrinas operacionais.

Melo (2015) afirma que na gestão da investigação tem-se como diretriz gerir a qualidade por meio de ações previamente delimitadas, transformando a realidade da Corporação, por meio de pequenas decisões de gestão, buscando atingir mudanças abrangentes e objetivos estratégicos.

Carvalho (2015) faz um paralelo com as atividades realizadas pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), subordinado à Força Aérea Brasileira (FAB), observando que os processos de investigação de sinistros dos dois órgãos se assemelham aos realizados no CBMDF pois ambos os serviços estão centrados na causa e evolução do sinistro, analisando as circunstâncias de ocorrências, e não buscando autoria e materialidade.

O mesmo autor apresenta como parâmetro para o desenvolvimento do serviço de investigação de incêndio:

(...) a concepção de uma plataforma de gestão do conhecimento devidamente implantada e em funcionamento no CBMDF, que permita à DINVI e seu efetivo, aos bombeiros militares e aos demais órgãos da Corporação, trocarem experiências e acessarem, bem como armazenarem informações e conhecimento (que sejam afetos diretamente ao serviço de investigação e perícia de sinistros de incêndios e explosões) por eles gerados, que impactam diretamente na modelagem dos processos administrativos e operacionais do CBMDF. (CARVALHO, 2015, p. 99)

Além disso, o autor ressalta a importância de sistemas de gestão de conhecimento para mapeamento de processos e gestão integrada, aumentando a eficiência do serviço de perícia evitando retrabalho, agilizando o serviço, diminuindo o tempo de elaboração de laudos e atuando como órgão de informações. (CARVALHO, 2015)

Para Melo (2015) os conceitos de gestão e suas derivações voltadas ao aperfeiçoamento da gestão do conhecimento e da gestão da qualidade, viabilizarão mudanças e otimização dos serviços prestados pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Carvalho (2015, p. 101) ressalta que a DINVI possui relevância nacional concluindo:

[A DINVI] encontra-se em uma posição de vanguarda em relação a outros Corpos de Bombeiros Militares estaduais, mas os dados gerados no processo de investigação e perícia de incêndios e explosões não são utilizados para a geração de conhecimento estruturado e tampouco são difundidos no âmbito da Corporação e da sociedade. (CARVALHO, 2015, p. 101)

Por fim, Carvalho (2015) conclui seu estudo sugerindo que sejam realizados estudos no sentido de projetar e implantar um sistema de gestão do conhecimento sobre prevenção, combate e investigação de incêndios e explosões no âmbito do CBMDF.

2.5. Investigação de incêndio e retroalimentação

A retroalimentação é assunto recorrente nos estudos relacionados à investigação de incêndio do CBMDF. Precusores da análise da retroalimentação, Pereira e Assunção (2010) apresentam em sua pesquisa com uma proposta de modelo de retroalimentação no CBMDF. Também nesse sentido, Melo (2016) realizou

trabalho científico profundo sobre ações de gestão que possam efetivar a retroalimentação da prevenção e combate a incêndio no CBMDF.

Carvalho (2015) ressalta a importância do serviço de investigação e perícia com vistas à retroalimentação do ciclo operacional, elencando como prioridade a implantação de um modelo de gestão integrada do serviço com geração de informações e difusão para todos órgãos da Corporação e utilização dessas informações como subsídio na tomada de decisões.

Pereira e Assunção (2010, p 27) apresentam em sua análise o termo “retroalimentação positiva (RP)” e a importância estratégica do tratamento das informações e de ferramentas tecnológicas que sejam capazes de tratar grandes quantidades de dados. Nesse sentido foram estudadas pelos autores duas ferramentas específicas capazes de analisar o conjunto de dados com o objetivo de descobrir padrões interessantes e que possam representar informações úteis - o *data mining* e o *warehouses*.

Pereira e Assunção (2010, p. 14) associam as dificuldades relacionadas à retroalimentação com a grande quantidade de dados que devem ser tratados pelo CBMDF.

Dentro desse cenário cresce a necessidade por sistemas informatizados de apoio à tomada de decisão para armazenar grandes quantidades de dados e transformá-los em informações para a formulação ou adequação de estratégias (agrupando-os, resumindo-os, permitindo análises por diversas dimensões). Daí surgem duas vertentes que são de suma importância na elaboração deste processo retroalimentativo, Primeiro: como usar os recursos de tecnologia para apoiar a formulação da estratégia corporativa, Segundo: como transformar o imenso volume de informações que as corporações detêm e armazenam em real vantagem, criando ou adequando estratégias e inovando para atender às exigências da população. (PEREIRA E ASSUNÇÃO, 2010, p. 14).

Os autores Pereira e Assunção (2010, p. 47) apresentam também a importância do tratamento dos dados na efetivação das atividades de retroalimentação do ciclo operacional, concluindo:

A quantidade e o volume de dados disponíveis dentro da corporação é muito grande, mas quando transformado em informação se torna um ferramenta muito importante para gestão administrativa de comando, controle e direção, podendo ser aplicado diretamente como peça informativa do sistema operacional do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. (...) (...)pode-se concluir que a maior parte dos problemas das ações operacionais dos

bombeiros são problemas causados pela falta de informações positivas que deveriam ser produzidas pelo sistema. (...) Diante do exposto, conclui-se que o processo de formulação de estratégia pode ser claramente apoiado por soluções em Mineração de dados, mas as organizações devem quebrar seus paradigmas de agir, em sua maior parte, de forma reativa, precisam atuar de maneira proativa, planejando decisões, criando cenários e posicionando-se dentro de seus valores de missão e objetivo. (PEREIRA E ASSUNÇÃO, 2010, p. 47).

Em seu estudo, Melo (2015) realiza uma análise multidisciplinar sobre a estrutura da DINVI, trazendo à discussão a viabilidade da mudança da DINVI para o Comando Operacional (COMOP) como forma de efetivação da retroalimentação sob os aspectos legais e administrativos.

Nesse sentido, o regimento interno do Departamento de Segurança contra Incêndio, publicado no item VI, do Boletim Geral do CBMDF nº 173, de 13 de setembro de 2011, traz em seu artigo 83 as competências do Núcleo de Investigação e Perícia de Incêndio (NINPI), subordinado à Diretoria de Investigação de incêndio compete especificamente:

I - gerenciar o planejamento e a execução da investigação e perícia de incêndio, bem como da expedição de laudos e pareceres;
II - promover estudos e pesquisas com base na transformação das informações contidas nos laudos de investigação de incêndio em conhecimentos aplicáveis ao Sistema de Engenharia de Segurança Contra Incêndio e Pânico, para o desenvolvimento de projetos e programas, com vistas ao aperfeiçoamento e modernização das atividades operacionais;
III - gerenciar o planejamento e a execução da capacitação e treinamento em investigação e perícia de incêndio no âmbito da Corporação, respeitadas as diretrizes adotadas pelo Departamento de Ensino, Pesquisa, Ciência e Tecnologia. (CBMDF, 2011)

Melo (2016) propôs diversas medidas voltadas à efetivação da retroalimentação, incluindo readequação administrativa da estrutura da DINVI, mudanças operacionais da realização do serviço da DINVI, realização de capacitações específicas.

Melo (2016) afirma ainda que os gestores entrevistados em seu estudo foram uníssonos quanto à importância do desenvolvimento de um *software* voltado a atender as necessidades da DINVI.

Por fim Melo (2016) apresenta como uma de suas recomendações finais a importância do desenvolvimento de um *software* específico:

Desenvolver **software** com o objetivo de colher, processar e viabilizar informações que possam contribuir com a retroalimentação do sistema de prevenção e combate a incêndio às unidades militares e aos militares diretamente envolvidos nestas atividades; (MELO ,2016 p.101)

2.6. Gestão de conhecimento na investigação de acidentes aéreos

A busca de padrões internacionais na investigação desenvolvida pela aviação civil é recorrente nos estudos realizados na Corporação. Valdez (2016) examinou o nível de amadurecimento da gestão do conhecimento na DINVI realizando levantamento comparativo com a realidade da gestão de conhecimento na Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Já Carvalho (2015) estudou a investigação desenvolvida pela Força Aérea Brasileira em sinistros de natureza aeronáutica, analisando suas peculiaridades.

Internacionalmente, o órgão responsável pela GC relacionada a acidentes aéreos é a Organização da Aviação Civil Internacional (OACI). A OACI é uma agência especializada da organização das Nações Unidas (ONU), estabelecida em 1944 para administrar o acordo Internacional de Aviação Civil, celebrado na cidade de Chicago.

Em seu sítio a OACI apresenta como visão trabalhar em parceria com os 193 estados membros da convenção e grupos industriais para atingir padrões internacionais de aviação civil e políticas para garantir um ambiente do setor da aviação civil seguro.

O CENIPA é o órgão do Comando da Aeronáutica responsável pelas atividades de investigação de acidentes aeronáuticos da aviação civil e da Força Aérea Brasileira. As investigações são embasadas no Anexo 13 à Convenção Internacional de Aviação Civil da OACI.

De acordo com a Lei 7.565 de 19 de dezembro de 1986, que dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica.

Art. 86. Compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.

§ 1º (VETADO)

§ 2º A investigação de quaisquer outros acidentes relacionados com a infraestrutura aeronáutica, desde que não envolva aeronaves, não está

abrangida nas atribuições próprias da Comissão de Investigação de Acidentes Aeronáuticos. (BRASIL, 1986)

Já o Decreto 9.540, de 25 de outubro de 2018 que dispõe sobre o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

Art.2º Compõem o Sipaer:

I - o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - Cenipa do Comando da Aeronáutica e as unidades a ele subordinadas;

II - a Agência Nacional de Aviação Civil - Anac; [...] (BRASIL, 2018)

Ainda no mesmo Decreto, em seu artigo 3º:

Art. 3º O Cenipa é o órgão central do Sipaer, competindo-lhe:

I - exercer a autoridade aeronáutica militar no âmbito do Sipaer;

II - normatizar as atividades do Sipaer;

III - definir diretrizes para prevenção e investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos e ocorrências de solo no âmbito do Sipaer;

IV - elaborar, organizar, padronizar, atualizar, divulgar e coordenar a aplicação das normas, dos procedimentos operacionais e dos manuais de orientação técnica no âmbito do Sipaer;

V - monitorar e avaliar, quanto ao aspecto técnico, as atividades de prevenção e investigação no âmbito do Sipaer;

VI - exercer a função de autoridade de investigação Sipaer e instaurar investigações no âmbito do Sipaer; [...]

IX - capacitar profissionais para atuar no âmbito Sipaer e certificar instituições de ensino para capacitação de profissionais para esse fim;

X - representar o País como autoridade de investigação Sipaer em eventos internacionais relacionados com o âmbito de sua competência;

XI - participar, na condição de autoridade de investigação Sipaer, das investigações de acidentes e incidentes aeronáuticos conduzidas por outros países;

XII - notificar os órgãos competentes de outros países e a Organização da Aviação Civil Internacional - Oaci sobre a ocorrência de acidentes e incidentes aeronáuticos;

XIII - gerenciar os sistemas obrigatórios e voluntários de notificação de ocorrências e os sistemas de reporte voluntário previstos nas normas do Sipaer;

XIV - analisar propostas de recomendação de segurança operacional recebidas;

XV - emitir, divulgar, acompanhar e controlar as recomendações de segurança operacional. (BRASIL, 2018, grifo nosso)

De acordo com o Manual de Prevenção SIPAER, em seu capítulo intitulado “Estatísticas”,

A evolução da Segurança de Voo requer a utilização de critérios mais objetivos para a avaliação do desempenho obtido com as ações de prevenção de acidentes aeronáuticos. A elaboração de tabelas, gráficos e índices pode orientar a prevenção de acidentes, pois facilita a identificação de problemas. Assim, cada Elo SIPAER deve emendar esforços no sentido de **desenvolver dados estatísticos que possibilitem uma tomada de decisão baseada nessas informações.**

12.1.2 Para isso, é necessário coletar e consolidar os dados estatísticos de forma adequada.[...] (CENIPA,2012)

Ainda nesse manual, são apresentadas ferramentas tecnológicas para auxílio na etapa de controle estatístico, citando-se o Excel®, *software* proprietário da Microsoft® e o Calc, *software* do pacote *LibreOffice*. Ambos podem ser utilizados para consolidar dados em planilhas, permitindo o cálculo de indicadores estatísticos como médias, quartis, produção de gráficos

2.7. Gestão de conhecimento na investigação de incêndios do Distrito Federal

Rajão (2011) analisou em seus estudos o conhecimento e sua aplicação no fortalecimento das organizações ressaltando a importância desse elemento na qualidade de ativo estratégico a ser gerenciado pelas organizações.

Pereira e Assunção (2010, p. 12) apresentam a importância da gestão do conhecimento na Corporação apontando:

As corporações Bombeiros Militares devem buscar por tecnologias e ferramentas para extrair padrões ocultos em bases de dados) tem ganhado muita atenção de diversas áreas de interesse. Esse é considerado como um campo crítico para toda corporação. (PEREIRA E ASSUNÇÃO p. 12, 2010).

Valdez (2016) realizou trabalho monográfico em sede de Curso de Altos Estudos para Oficiais, abordando de forma ampla a gestão do conhecimento na DINVI. Na pesquisa foi analisada a implementação da gestão do conhecimento na referida Diretoria. O estudo fez um exame profundo sobre a gestão do conhecimento no âmbito da Administração Pública, aprofundando-se no assunto por meio da apresentação e utilização de uma ferramenta padronizada denominada Modelo de Gestão do Conhecimento para Administração Pública Brasileira (MGCAPB).

Em sua pesquisa, Valdez (2016) examinou ainda o nível de amadurecimento da gestão do conhecimento na DINVI por meio da aplicação de instrumentos de avaliação validados e realizou um levantamento comparativo, trazendo para os estudos a realidade da gestão de conhecimento na Agência Nacional de Aviação Civil.

Após a realização do diagnóstico prescrito no MGCAPB, Valdez (2016) detectou que a DINVI se encontrava em estágio inicial quanto à formalização e externalização da GC. O autor apresentou ainda um planejamento completo para fins

de implementação de GC na DINVI. Esse planejamento objetivou apresentar um modelo de GC que seja capaz de gerenciar o conhecimento oriundo da investigação de incêndio realizada pela DINVI.

Rajão (2011) concluiu que o CBMDF tem gerado e se preparado para gerenciar conhecimento científico e tecnológico. O autor também apresenta a importância desse conhecimento no fortalecimento do setor operacional da Corporação.

Conforme apresentado na pesquisa de Valdez (2016), o MGCAPB é uma ferramenta que avalia sete critérios da Gestão do Conhecimento, a saber: Liderança em GC, Pessoas, Processo, Tecnologia, Processos da GC, Aprendizagem e Inovação e Resultados. O aspecto das tecnologias, foco central do presente estudo, foi avaliado pelo referido autor de acordo com o MGCAPB sob seis quesitos, os quais foram pontuados em valores variando de um a cinco de acordo com a seguinte relação:

- 1 - As ações descritas são muito mal realizadas ou não são realizadas;
- 2 - As ações descritas são mal realizadas;
- 3 - As ações descritas são realizadas de forma adequada;
- 4 - As ações descritas são bem realizadas; e,
- 5 - As ações descritas são muito bem realizadas.

Os resultados dos critérios de tecnologia são apresentados na Figura 3. O resultado final, denominado pontuação, dos quesitos avaliados dentro de cada aspecto analisado foi obtido a partir da média aritmética das pontuações dada por cada pessoa entrevistada. No caso de pontuação fracionada, a parte decimal do resultado foi desprezada.

Sob esse aspecto, Valdez (2016) concluiu que na DINVI quase a totalidade dos militares possuem acesso a um computador, possuem conta de e-mail (correio eletrônico) e acesso à internet e intranet.

Figura 3 – Resultado do critério tecnologia

Tecnologia	Pontuação
A alta administração implantou uma infraestrutura de TI (exemplos: internet, intranet e sítio na rede mundial de computadores (<i>web</i>)) e dotou a organização com a estrutura necessária para facilitar a efetiva GC.	2
A infraestrutura de TI está alinhada à estratégia de GC da organização.	2
Todas as pessoas da organização têm acesso a computador.	4
Todas as pessoas da organização têm acesso à internet/intranet e a um endereço de e-mail.	4
As informações disponíveis no sítio da <i>web</i> /intranet são atualizadas regularmente.	1
A intranet (ou rede similar) é usada como a principal fonte de comunicação em toda a organização como apoio à transferência de conhecimento e ao compartilhamento de informação.	1
Subtotal	14

Fonte: Valdez (2016)

Figura 4 – Resultado do critério processos da GC

Processos de Conhecimento	Pontuação
A organização tem processos sistemáticos de identificação, criação, armazenamento, compartilhamento e utilização do conhecimento.	2
A organização conta com um mapa de conhecimento e distribui os ativos ou recursos de conhecimento por toda a organização.	1
O conhecimento adquirido após a execução de tarefas e a conclusão de projetos é registrado e compartilhado.	2
O conhecimento essencial de servidores públicos que estão saindo é retido.	1
A organização compartilha as melhores práticas e lições aprendidas por toda a organização para que não haja um constante “reinventar a roda” e retrabalho.	2
As atividades de <i>benchmarking</i> são realizadas dentro e fora da organização, os resultados são usados para melhorar o desempenho organizacional e criar novo conhecimento.	2
Subtotal	10

Fonte: Valdez (2016)

Outro aspecto abordado na ferramenta MGCAPB é o denominado eixo dos processos. Tal eixo possui alta relevância para o presente estudo, tendo grande relação com o eixo das tecnologias. Nesse sentido Valdez (2016) apresenta a análise do eixo dos processos conforme figura 4.

Em sua análise do eixo dos processos, Valdez (2016) concluiu que o Comando da DINVI ainda não havia implantado uma infraestrutura de Tecnologia da

Informação (TI) que pudesse oferecer suporte à implementação e efetivação das práticas de Gestão do Conhecimento.

Por fim, Valdez (2016) apresentou um formulário contendo a Visão, Missão e Estratégias de GC resumindo as observações sugeridas pelo autor conforme figura 5.

Figura 5 – Visão, objetivos e estratégias de GC na DINVI

Lacuna principal do conhecimento
Os militares não podem contar, no momento, com o conhecimento tácito e explícito necessários para produção suficiente de estudos técnicos que possibilitem a retroalimentação dos sistemas de informação sobre incêndios.
Visão de GC
Realizar a investigação e a perícia de incêndio, emitir e aprovar laudos e pareceres técnicos com apoio de exames laboratoriais e estudos técnicos, além de avaliar as atividades preventivas e operacionais em face das técnicas empregadas.
Objetivo de GC
Os militares da DINVI utilizando o conhecimento tácito e explícito sobre as melhores práticas de investigação, prevenção e combate a incêndio para produção suficiente de estudos técnicos que possibilitem a retroalimentação efetiva no CBMDF.
Estratégias de GC
Identificar, capturar e armazenar o conhecimento utilizado na investigação, prevenção e combate a incêndio do CBMDF.
Implantar um repositório do conhecimento de forma que todos os militares tenham acesso ao conhecimento mapeado.
Estabelecer Benchmarking interno e externo para captura e criação de conhecimento tácito e explícito.
Implantar Comunidades de Prática presenciais e virtuais para transferência do conhecimento tácito.
Indicadores de resultados da estratégia
Número de estudos técnicos produzidos na DINVI;
Número de acessos, downloads e inserções de conteúdo no repositório do conhecimento;
Número de reuniões presenciais e virtuais das Comunidades de Prática.
Projetos de GC
Instituir a estrutura de governança de GC;
Executar o Mapeamento do Conhecimento;
Implantar o Repositório do conhecimento;
Estabelecer Benchmarking interno e externo; e
Instituir as Comunidades de Prática presenciais e virtuais.

Fonte: Valdez (2016)

2.8. Tecnologias na gestão de conhecimento

A utilização de tecnologias na gestão do conhecimento é assunto recorrente nos estudos dos grandes autores do assunto. As tecnologias na gestão do conhecimento são retratadas como fatores importantes no desenvolvimento da gestão do conhecimento, porém as tecnologias por si só não produzem a gestão do conhecimento. (DAVENPORT E PRUSAK, 1998; ALVARENGA, 2008)

Para os autores Davenport e Prusak (1998), o conceito de tecnologia de gestão do conhecimento é amplo e de difícil definição. Os autores relembram que diversas tecnologias de infraestrutura, que normalmente não são consideradas como parte dessa categoria, facilitam a gestão do conhecimento e citam como exemplos as redes telefônicas e sistemas de videoconferência. Essas tecnologias não captam ou distribuem o conhecimento, mas viabilizam a transferência do conhecimento tácito entre pessoas.

A gestão do conhecimento é muito mais ampla do que a simples utilização de tecnologias, porém Davenport e Prusak (1998) afirmam que a tecnologia certamente faz parte da GC.

A gestão do conhecimento está intimamente relacionada com a revolução digital alcançada com a redução de custos de armazenamento e tratamento de dados. Nonaka e Takeuchi (2008) ressaltam a importância da revolução digital na gestão do conhecimento, porém afirmam que a digitalização é um processo anterior à revolução de TI essencialmente causado pela drástica redução de custos na manipulação de dados digitais.

Neto (2012, p.107) afirma de forma semelhante que na primeira geração da gestão do conhecimento:

[...] no âmbito da TI foram desenvolvidos algoritmos na procura e classificação, bem como de meios adequados à difusão e compartilhamento - redes locais, formação de grupos, comunidades de prática, intranets e internet, e outras formas de socialização. (NETO 2012, p.107)

Nonaka e Takeuchi (2008) ressaltam, porém, a distinção necessária de que a TI é essencialmente uma tecnologia infra estrutural usada para conter as informações digitais, similares as estradas, ferrovias ou redes elétricas.

Conforme ensinam Davenport e Prusak (1998), as tecnologias podem fazer parte das diferentes etapas da gestão do conhecimento, incluindo a geração, codificação e transferência.

Para Davenport e Prusak (1998), na geração do conhecimento, comunidades de possuidores do conhecimento acabam se aglutinando motivados por interesses comuns e trocam informações normalmente potencializados por tecnologias como redes telefônicas, correios eletrônicos e ferramentas de discussão em grupo. Novas tecnologias costumam ser adotadas por usuários e transmitidas por comunidades, tornando esse novo conhecimento em um ativo da empresa.

Segundo Batista (2015), as práticas de GC relacionadas à tecnologia têm por objetivo fornecer o suporte de Tecnologia da Informação para criação, armazenamento, compartilhamento e aplicação do conhecimento.

Segundo Davenport e Prusak (1998), no mapeamento do conhecimento, as tecnologias podem ajudar a que o mapa do conhecimento funcione. Bancos de dados podem ser digitalizados, permitindo que usuários pesquisem por tópico ou palavras chaves, facilitando a localização e comparação de fontes potenciais de conhecimento.

Nonaka e Takeuchi (2008) introduzem o termo arquitetura de negócio para descrever o padrão que reflete o “conhecimento arquitetônico” de uma empresa, as atividades que farão parte de todo o sistema de negócios e de que modo as atividades interajam e se ajustem. Os autores ressaltam a importância da arquitetura de negócio, afirmando que o conhecimento arquitetônico de uma empresa é chave para que ela se beneficie da revolução de TI e como uma vantagem competitiva.

Outra terminologia utilizada para as tecnologias aplicadas a GC é o termo “Sistemas especializados” introduzido por Davenport e Prusak(1998, p. 152). De acordo com os autores, sistemas especializados representam uma tentativa explícita de captar ou imitar o conhecimento humano em um sistema formal. Sistemas especializados ou de inteligência artificial (IA) podem desempenhar papéis limitados na codificação do conhecimento. Apesar da complexidade da estruturação do

conhecimento humano, quanto mais delimitado e baseado em regras, mais facilmente esse conhecimento poderá ser infundido em sistemas especializados.

Já em 1998, Davenport e Prusak apresentam que a infraestrutura de transferência do conhecimento tácito pode incluir tecnologias eletrônicas. Sistemas de videoconferência e equipes virtuais são espécies de redes de transferência do conhecimento tácito. Os autores também afirmam que se observa o desejo das empresas em transferir o conhecimento tácito por meio do registro em meios tecnológicos de histórias e experiências de colaboradores antes que estes deixem a empresa.

A função mais importante das tecnologias na GC é estender o alcance e aumentar a velocidade da transferência do conhecimento. A tecnologia da informação possibilita que o conhecimento das pessoas seja extraído, estruturado e utilizado por outros. A tecnologia ajuda na codificação e ocasionalmente na geração do conhecimento. (DAVENPORT E PRUSAK, 1998)

Filho e Silva (2013) afirmam que a característica principal de um sistema integrado de gestão empresarial é sua capacidade de integração dos diversos sistemas da organização. De acordo com os autores, esses sistemas devem ser flexíveis, modulares e dinâmicos. Esses sistemas normalmente são divididos em famílias de módulos básicos. Tais módulos podem ser relacionados com recursos humanos, produção, logística entre outros.

De acordo com Davenport e Prusak (1998, p. 156), o objetivo das tecnologias na GC é armazenar o conhecimento que existe na mente das pessoas ou documentos impressos e torná-los amplamente disponível para toda organização.

É o valor agregado pelas pessoas – contexto, experiência e interpretação – que transforma dados e informações em conhecimento, é a capacidade de captar e gerir esses incrementos humanos que torna as tecnologias da informação particularmente apropriadas para lidar com o conhecimento. (DAVENPORT E PRUSAK 1998, p. 156)

Nonaka e Takeuchi (2008) afirmam que a construção da arquitetura de negócios deve ser feita com profundo entendimento de onde e como pode ser criado o valor agregado. Afirmam ainda que todos os sistemas contêm interdependências entre seus elementos, e a complexidade de um sistema está intimamente relacionado

com a quantidade de interdependências existentes. Os autores ressaltam ainda que um aspecto importante do projeto de um sistema é analisar como reduzir a complexidade entre esses sistemas. Nesse sentido os autores afirmam que a primeira estratégia para a modularização é a agregação de interfaces, dividindo o sistema em módulos de elementos com nível alto de interdependência.

O conceito de estratégia modular é considerado um aspecto essencial da arquitetura de negócios para gestão do conhecimento. Nesse sentido, Nonaka e Takeuchi (2008) apresentam a importância de uma estratégia modular como forma de elaboração de sistemas que permitam a empresa construir arquiteturas de negócios a partir de um número menor de subsistemas elaborados de forma interdependente, mas que funcionam como um todo.

Por fim, Nonaka e Takeuchi (2008) apresentam as vantagens das estruturas modulares, afirmando que a estrutura modular reduz custos de transação e coordenação entre atividades, alta capacidade de modificação do sistema de forma independente, gerando grande flexibilidade dos sistemas. Outra vantagem apresentada pelos autores é a possibilidade de desenvolvimento independente, cada grupo de trabalho pode concentrar-se em uma atividade específica, aumentando eficiência e acúmulo contínuo do conhecimento modular.

Para Filho e Silva (2013), a tecnologia da informação é um instrumento poderoso na coleta, armazenamento e difusão do conhecimento, contribuindo para integrar o fluxo de informações na organização.

Já para Stewart (2002), o capital intelectual de uma organização deve passar por processos de reciclagem contínua de conhecimentos e do compartilhamento de experiências. Para isso, são elencados métodos e técnicas, em especial o uso intensivo de tecnologia, que permitem o compartilhamento e uso do conhecimento de forma rápida, sistemática e coletiva.

2.8.1. Redes de conhecimento

As tecnologias de comunicação quase sempre estão integradas a ferramentas colaborativas. Segundo Dalkir (2011), tecnologias colaborativas são

denominadas *groupware* e são tecnologias desenvolvidas para facilitar o trabalho de grupos. Podem ser usadas para comunicar, colaborar, coordenar, resolver problemas, competir ou negociar. Apesar de tecnologias comuns como o telefone poderem ser classificadas como *groupware*, o termo é mais adequado para uma classe específica de tecnologias baseadas em redes de computadores como e-mails e chats. (DALKIR, 2011)

De acordo com Filho e Silva (2013), o *groupware* é uma ferramenta voltada ao trabalho em equipe que permite gerenciar trabalhos interdependentes, separados geograficamente, aumentando a cooperação e comunicação dos envolvidos. Ainda de acordo com os autores, as aplicações de colaboração mais conhecidas são correio eletrônico, grupos de discussão, correio de voz, videoconferência, centrais de suporte e atendimento ao cliente.

Dalkir (2011) apresenta diversas ferramentas de transmissão de conhecimento, apresentando como exemplos:

- Telefone, fax e e-mail;
- Videoconferência e chats;
- Mensagens instantâneas;
- *Groupware*;
- *Wikis*;
- Sistemas de *workflow*;
- Calendários de grupos.

Dalkir (2011) ensina ainda que tecnologias colaborativas e de *groupware* representam uma classe de software que auxiliam grupos de pessoas, por meio de um sistema de comunicação em rede, a organizar suas atividades. Os autores afirmam que normalmente esse tipo de ferramenta permite: marcar reuniões, trocar e-mails, proteção de documentos por senhas, newsletters eletrônicas e distribuição de arquivos.

De acordo com Benett (1997 apud Filho e Silva 2013), o *groupware* utiliza um modelo de distribuição de informação independente do interesse do usuário, em que os dados e documentos são distribuídos a partir de um repositório central. De

forma contrária, a intranet utiliza outro modelo que depende do interesse do usuário, no qual o usuário busca ativamente um conjunto de dados específico.

Para Dalkir (2011), os sistemas de *workflow* permitem que documentos sejam encaminhados dentro de um processo relativamente estabelecido. Exemplos disso são documentos que são enviados para aprovação de superiores e arquivados automaticamente. Esses sistemas podem fornecer capacidades como definição de privilégios, encaminhamentos e criação de formulários.

Calendários de grupos permitem o agendamento, gestão de projetos e coordenação entre diversas pessoas. Funções típicas dessas ferramentas são a detecção de conflito de agendas. (DALKIR, 2011)

Ferramentas colaborativas de elaboração de documentos podem fornecer colaboração em tempo real ou não. Ferramentas de edição de texto podem mostrar autores, controlar de mudanças, e permitir a criação de anotações nos documentos. Outras funcionalidades que auxiliam na colaboração são ferramentas de bloqueio de edição ou união de diversos documentos. Ferramentas síncronas permitem a edição colaborativa em tempo real com a visualização de mudanças também em tempo real por um ou mais usuários. (DALKIR, 2011)

Sistemas de videoconferência ou sistemas de *chat* são exemplos de sistemas síncronos ou em tempo real. Nesse grupo de sistemas também se incluem quadros compartilhados, que permitem que duas ou mais pessoas editem e desenhem em um quadro branco de locais distintos ao mesmo tempo. Essas ferramentas podem ser úteis no enfrentamento de problemas visuais de forma colaborativa e podem até ser utilizadas em problemas técnicos como problemas de engenharia ou arquitetura. (DALKIR, 2011)

Sistemas de vídeo permitem a comunicação em dois ou mais canais, com vídeo ao vivo. Normalmente esses sistemas são vantajosos em caso de troca de informações visuais. Além disso podem ser utilizados em situações menos colaborativas como na visualização de locais específicos. Ferramentas de chat permitem que várias pessoas escrevam mensagens em tempo real em grupos públicos. (DALKIR, 2011)

Hipertextos são sistemas que não são considerados normalmente como ferramentas de comunicação ou difusão do conhecimento, esses protocolos são utilizados para relacionar documentos de texto entre si. Quando diferentes pessoas criam e relacionam documentos, o sistema se torna uma ferramenta colaborativa. Nesse contexto, ferramentas de contagem são utilizadas para aproximar a quantidade de vezes ou pessoas que utilizaram certos links. (DALKIR, 2011)

De acordo com Dalkir (2011), *Wikis* são sistemas baseados na rede que fornece suporte à edição colaborativa, onde diversos usuários criam e editam o conteúdo sem conhecimento avançado sobre programação. Uma Wiki é composta de páginas relacionadas onde os usuários inserem informações sobre um tópico e podem acessar links com mais detalhes de um assunto por meio de *hiperlinks*. Ainda de acordo com o autor, existem dois tipos principais de *wikis*, as públicas e as corporativas.

Wikis corporativas possuem mais segurança em relação a *wikis* públicas, uma vez que são protegidas por senhas e as alterações realizadas pelos usuários podem ser desfeitas e são associadas a pessoas específicas, podendo ser auditadas. Ainda de acordo com o autor, *Wikis* são utilizadas como bases de conhecimento ou para gestão de projetos. A centralização das informações facilita a informação de todos os envolvidos em contrapartida a e-mails de atualização constantes. (DALKIR, 2011)

Dalkir (2011) ressalta algumas características importantes de *Wikis* corporativas como a possibilidade de autenticação de usuários por senha, a possibilidade de instalação da *Wiki* em uma rede intranet protegida, a possibilidade de desfazer alterações indevidas de forma fácil e a possibilidade de fazer o upload de documentos em diversos formatos como vídeos, imagens ou áudios.

2.8.2. Gerenciamento eletrônico de documentos

De acordo com Uriarte (2008), documentos são os repositórios de conhecimento mais comuns em qualquer organização. Documentos são gerados para quase todos projetos, contratos, estudos e reportes. Em razão da grande variabilidade em tamanho e tipos de documentos, a organização sistemática desses documentos

pode reduzir custos e esforços consideráveis em uma organização. O autor afirma ainda que em muitas organizações, a sistematização e organização desses documentos é o ponto de partida para o desenvolvimento da gestão do conhecimento.

Para Filho e Silva (2013), os sistemas de gerenciamento eletrônico de documentos (GED) têm se tornado uma necessidade para a economia de espaço e tempo nas organizações. Além disso, essas ferramentas permitem armazenar, acessar e a criação de aplicações voltadas ao gerenciamento do conhecimento.

Ainda de acordo com Machado (2002 apud Filho e Silva 2013), GED é o somatório de todas as tecnologias e produtos que visam gerenciar informações e conhecimentos de forma eletrônica. O papel de um GED não é somente arquivar documentos de forma eletrônica, mas também tratar as informações que mantém e são fornecidas.

Filho e Silva (2013), afirmam que o GED gerencia informações sobre documentos de forma independente da mídia podendo gerir documentos de correios eletrônicos, páginas HTML, relatórios, vídeos ou áudios.

Filho e Silva (2013), afirmam que o GED possui diversas tecnologias associadas que serão apresentadas resumidamente a seguir:

- Gerenciamento de documentos: tecnologia relacionada a informações sobre os documentos como autor, revisor data de criação e outras informações relativas ao documento.
- Imagens de documentos: tecnologia relacionada à documentos digitalizados que são indexados e armazenado de forma organizada. Quando necessário podem ser localizados e visualizados de forma rápida.
- Reconhecimento óptico de caracteres: tecnologia que permite a conversão de textos impressos ou datilografados em caracteres digitais. Esta tecnologia é essencial para diversos outros processos uma vez que permite a coleta de dados de formulários já padronizados utilizados.

- *Full text retrieval*: tecnologia que permite a digitalização de documentos e criação simultânea de índices para localização baseado em palavras chaves que constam no conteúdo do documento.

Na Corporação, o GED utilizado é o Sistema Eletrônico de informações (SEI). O SEI é definido como

O Sistema Eletrônico de Informações (SEI), desenvolvido pelo Tribunal Regional Federal da 4ª Região (TRF4), é uma plataforma que engloba um conjunto de módulos e funcionalidades que promovem a eficiência administrativa. Trata-se também de um sistema de gestão de processos e documentos eletrônicos, com interface amigável e práticas inovadoras de trabalho, tendo como principais características a libertação do paradigma do papel como suporte físico para documentos institucionais e o compartilhamento do conhecimento com atualização e comunicação de novos eventos em tempo real. (BRASIL, 2019)

A implantação do SEI na Corporação representou a sistematização e organização dos documentos e conforme ensina Uriarte (2008), esse é o ponto de partida para a implementação e desenvolvimento da gestão do conhecimento.

3. METODOLOGIA

Para se realizar uma pesquisa de qualidade, todo pesquisador deve primordialmente definir uma sequência de ações sistemáticas com objetivos específicos e metodologia adequada para poder proporcionar respostas significativas ao problema que se propõe enfrentar.

Para Gil (2008), a pesquisa é um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. Para alcançar seus objetivos traçados, a pesquisa requer, necessariamente, a definição de um método sistemático.

Rúdio (2007, p.9), por sua vez, define pesquisa como

[...] um conjunto de atividades orientadas para a busca de um determinado conhecimento. A fim de merecer o qualificativo de científica, a pesquisa deve ser feita de modo sistematizado, utilizando para isto método próprio e técnicas específicas. (RÚDIO, 1992 p.9)

Toda pesquisa surge a partir da percepção de um problema baseado na experiência do pesquisador, e exige como critério essencial a utilização de método científico próprio. A presente pesquisa visa solucionar problemas reais percebidos na DINVI relacionados à gestão do conhecimento obtido em perícias e investigações de incêndios.

3.1. Método

O método é a forma que utilizamos para alcançar os objetivos traçados, é o caminho, a trajetória a ser percorrida.

O caminho a ser percorrido, demarcado, do começo ao fim, por fases ou etapas. Como a pesquisa tem por objetivo um problema a ser resolvido, o método serve de guia para o estudo sistemático do enunciado, compreensão e busca de solução do referido problema. Examinado mais atentamente, o método da pesquisa científica não é outra coisa do que a elaboração, consciente e organizada, dos diversos procedimentos que nos orientam para realizar o ato reflexivo, isto é, a operação discursiva de nossa mente. (RÚDIO, 2007 p. 17)

O método também pode ser definido como

O conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo e conhecimentos válidos e

verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista. (LAKATOS,2003 p.83)

Como se vê, o método é o guia do pesquisador, orientando e guiando este durante toda sua trajetória e permitindo o desenvolvimento sistemático do conhecimento científico.

O método de pesquisa científica utilizado no presente estudo é o dedutivo. Para Gil (2008), no método dedutivo a abordagem se dá do geral para o particular. O autor afirma ainda que o método dedutivo “parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis e possibilita chegar a conclusões de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica” (GIL, 2008, p. 9).

3.2. Classificação da pesquisa

Gil (2008) divide as pesquisas em duas categorias: quanto ao seu objetivo e quanto aos seus procedimentos técnicos. Quanto ao objetivo a pesquisa é descritiva exploratória e quanto ao procedimento técnico é classificada como bibliográfica e documental.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é predominantemente descritiva. Segundo Gil (2008), a pesquisa descritiva objetiva primordialmente a descrição das características de determinada população ou fenômeno. O autor afirma ainda que uma das características mais significativas da pesquisa descritiva é a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados.

Segundo Gil (2008) a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito, proporciona o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Essas pesquisas podem utilizar ferramentas metodológicas como: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que possuem experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Quanto ao procedimento realizado, o estudo é definido como pesquisa aplicada, pois busca principalmente apresentar tecnologias de gestão de

conhecimento e apresentar produzir protótipo de plataforma digital de gestão do conhecimento na DINVI.

Os procedimentos exploratórios do presente estudo utilizaram ferramentas padronizadas compondo levantamento bibliográfico das pesquisas já realizadas no CBMDF relacionadas à gestão de conhecimento e investigação de incêndios por meio de busca de palavras chaves relacionadas ao assunto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa buscou atingir seus objetivos específicos definidos anteriormente e para cada um deles os resultados obtidos e discussões são analisados em tópicos individuais a seguir.

4.1. Aspectos teóricos de tecnologias de gestão do conhecimento

Para atingir este objetivo foram analisadas as referências internacionais no tema sob aspectos teóricos relacionados à GC e às tecnologias relacionadas à GC. Já sob o aspecto prático do tema foram analisados os estudos elaborados na própria Corporação. O tema gestão do conhecimento é recorrente em estudos desenvolvidos no CBMDF e remonta a um longo histórico de pesquisas na área realizados desde 2005.

Nesse sentido, observou-se a importância que a literatura estabelecida dá para a análise do termo conhecimento. Esse termo, tão amplo e de difícil definição deve ser analisado de forma pragmática, evitando-se discussões improdutivas que possam macular a importância dos estudos. Não obstante, ressalta-se a relevância que o termo possui como alvo de estudos há centenas de anos, atingindo níveis altíssimos de discussão filosófica e epistemológica.

Considerando as dificuldades na definição dos termos essenciais para o estudo, a presente pesquisa buscou utilizar uma conceituação prática, alinhada à realidade do CBMDF e da investigação de incêndios. Dessa forma, utiliza-se a definição abaixo:

Conhecimento é uma mistura fluída de experiência condensada, valores, informação contextual e insight experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações; Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores. Nas organizações, ele costuma estar embutido não só em documentos ou repositórios, mas também em rotina, processo, práticas e normas organizacionais. (DAVENPORT E PRUSAK, 1998 p. 6)

Ainda considerando a teoria científica da GC, observou-se que existem diversos aspectos do tema, sendo um desses elementos o tecnológico, foco da presente pesquisa. Nesse sentido, os autores estudados são pacíficos em apresentar

a tecnologia como um eixo essencial necessário para o desenvolvimento do conhecimento.

Uma vez estabelecidas as bases conceituais para o desenvolvimento do estudo, foi feito o levantamento bibliográfico dos diversos estudos realizados no seio da Corporação relacionados à gestão do conhecimento apresentadas na tabela 1. Tais pesquisas apontam a importância dada ao tema e grande complexidade do assunto.

No CBMDF, vários autores abordaram a GC sob seus mais diversos aspectos, sempre apresentando a efetivação do processo de conhecimento como um aspecto estratégico importante. Ainda nesse sentido, as pesquisas realizadas foram uníssonas em apresentar elementos tecnológicos como essenciais e facilitadores da implantação do GC no CBMDF.

Tecnologia em GC é um conceito amplo que aborda inúmeras e incontáveis possibilidades. Na presente pesquisa foram abordadas as tecnologias associadas mais diretamente à investigação de incêndio e de implantação aplicável à realidade do CBMDF, destacando-se de maneira mais significativa as *Wikis* por sua fácil implementação e alto impacto à curto prazo.

A GC, apesar de ser um tema altamente complexo e multifacetado, já estabeleceu sua importância e significância na Corporação, atingindo status de objetivo estratégico institucional. Nesse sentido, a efetivação da GC se apresenta como objetivo de diversas pesquisas, que por sua vez reafirmam a necessidade de soluções tecnológicas para que essa efetivação aconteça.

4.2. Plataformas digitais de compartilhamento de conhecimento de órgãos correlatos

Conforme o levantamento bibliográfico realizado, um aspecto significativo da gestão do conhecimento é a possibilidade de divulgação do conhecimento produzido em um órgão de forma eficaz em plataformas digitais.

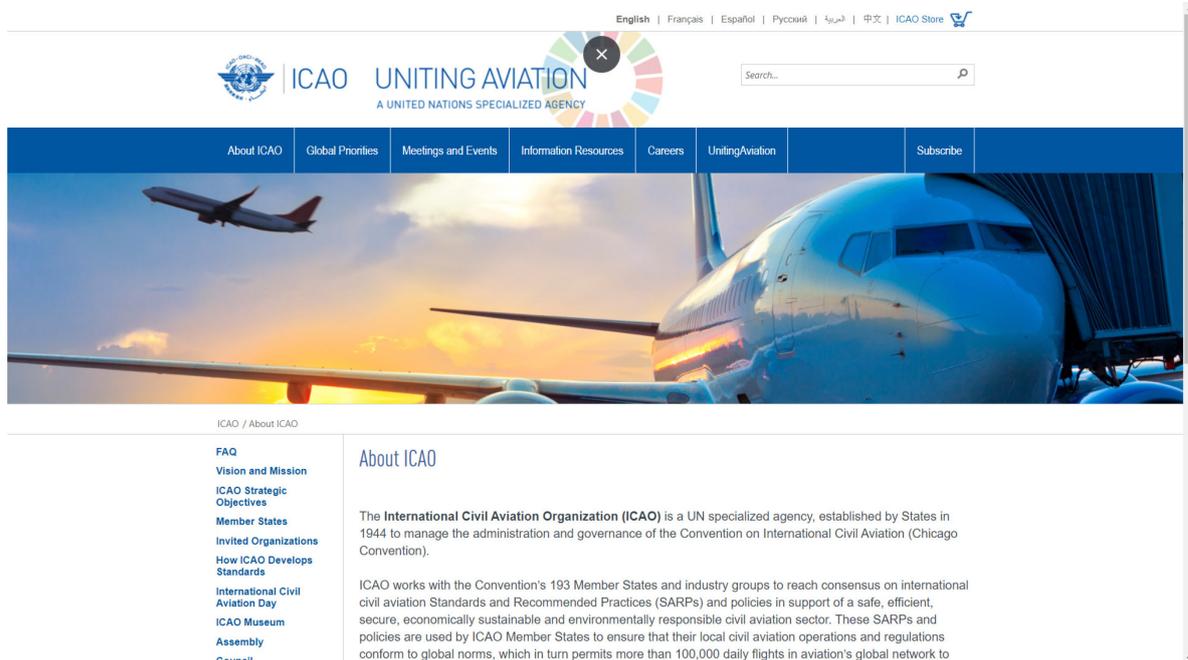
A seguir são apresentadas as características de plataformas digitais para divulgação do conhecimento estudadas no transporte aéreo nacional e

internacional, segmento altamente relacionado à segurança contra incêndio, e na investigação de incêndio internacional.

4.2.1. Plataforma de GC no transporte aéreo internacional

O principal agente internacional que realiza gestão de conhecimento relacionado ao transporte aéreo é a Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), órgão subordinado à Organização das Nações Unidas (ONU). A OACI possui sítio digital próprio conforme figura 6 onde podem ser acessadas informações relacionadas ao órgão. A pesquisa ao sítio foi realizada com acesso em 2 de dezembro 2019.

Figura 6 – Sítio da OACI



Fonte: O autor.

Em seu sítio digital, a OACI apresenta como um de seus principais elementos o campo denominado Recursos Informativos. Nesse campo podem ser acessadas plataformas digitais de gestão do conhecimento organizadas em diversos módulos. A tabela 2 apresenta resumo sobre os diversos módulos que serão apresentados em mais detalhes abaixo:

◆ **Publicações**

O módulo Publicações agrupa um conjunto de conhecimentos divulgados em periódicos incluindo revistas científicas relacionadas à área. Nesse módulo é possível acessar edições passadas de estudos com leitura em formato digital e possibilidade de descarregamento de parte dos arquivos.

Além do descarregamento gratuito de exemplares completos das publicações, é possível a aquisição ou solicitação de exemplares físicos e também a subscrição em serviço grátis para recebimento regular dos periódicos de forma digital em correios eletrônicos.

Os arquivos são disponibilizados em conjuntos de artigos temáticos, com identidade visual própria, valorização de aspectos visuais e leitura rápida.

◆ **Reportes anuais do conselho**

O reporte anual do conselho apresenta resumo sobre atividades realizadas pela OACI. Os reportes são disponibilizados em formato digital de maneira pública em diversos idiomas.

◆ **Resultados de auditorias de segurança – Interativo**

Este módulo apresenta um gráfico interativo para comparação entre 185 países membros em diversos eixos temáticos. É possível escolher de forma online e interativa no próprio navegador quais países comparar, o tipo de gráfico para visualização dos dados e detalhar dados específicos.

A facilidade de utilização e a qualidade visual permitem aos usuários comparar e analisar de forma simples diversos aspectos relacionados aos resultados de segurança apresentados, porém não é possível fazer uma análise profunda sobre os dados apresentados, limitando-se a apresentar resultados agregados.

Tabela 2 – Módulos do sítio da OACI

Módulo	Utilização
Publicações	Divulgação de revistas e periódicos
Reportes anuais do conselho	Resumo sobre atividades realizadas pela OACI
Resultados de auditorias de segurança – Interativo	Plataforma interativa com gráficos de resultados de auditorias por país.
Reporte de benefícios da aviação	Impactos sociais e econômicos da aviação.
Dados e Valores econômicos	Aspecto mercadológico da aviação em faturamento e valor de mercado.
Plano global de segurança de aviação	Apresentação do plano global de segurança de aviação no período vigente.
Reportes de segurança	Relatórios anuais sobre fatores de riscos e indicadores
Plano global de navegação aérea	Apresentação do plano global de navegação aérea no período vigente.
Reportes de navegação aérea	Relatórios anuais sobre navegação aérea.
Programa de parceria OACI	Inscrição de agentes externos como parceiros da OACI.
OACI Data+	Módulo pago de acesso a dados e informações de transporte aéreo.
OACI iSTARS	Acesso corporativo ao banco de dados e informações.
Monitor mensal de transporte aéreo	Indicadores econômicos mensais
Compendium: Política de competitividade e práticas de mercado	Melhores práticas econômicas e livre concorrência.
Análise econômica e preditiva	Previsões econômicas sobre o mercado de aviação.
Estudos e Banco de dados	Apresentação de estudos técnicos temáticos e acesso a bancos de dados.
Reportes ambientais	Relatórios relacionados a sustentabilidade e responsabilidade ambiental
Publicações ambientais	Publicações acadêmicas sobre sustentabilidade e responsabilidade ambiental
Compendium estratégico OACI TRIP	Acesso restrito
Ferramentas UAS “Drone”	Práticas sobre utilização de drones

Fonte: O autor.

◆ **Reporte de benefícios da aviação**

Neste módulo são apresentados infográficos contendo dados sobre impactos sociais e econômicos da aviação. É possível realizar o descarregamento dos arquivos em alta resolução, compatíveis com impressões para divulgação pública.

◆ **Dados e Valores econômicos**

Neste módulo são apresentados dados e valores relacionados a aspectos econômicos do transporte aéreo. Os dados são apresentados de forma tabular para análise sem interatividade.

◆ **Plano global de segurança de aviação**

Neste módulo é apresentado o manual de segurança de aviação. O documento é disponibilizado para descarregamento por parte de qualquer usuário externo em formato PDF e é disponibilizado em diversos idiomas.

◆ **Reportes de segurança**

Neste módulo são apresentados reportes anuais sobre segurança de aviação em nível mundial. Além disso são confeccionadas a cada seis anos análises mais profundas sobre a situação da segurança de aviação também em nível mundial. Os documentos são disponibilizados em diversos idiomas e com descarregamento autorizado para usuários externos do sistema.

◆ **Plano global de navegação aérea**

Semelhante ao plano global de segurança de aviação, este módulo apresenta um manual de navegação aérea com possibilidade de descarregamento por usuários externos em diversos idiomas. Observa-se também que neste módulo existe um controle de versões dos planos elaborados, com preservação das versões antigas para análise e comparação.

◆ **Reportes de navegação aérea**

De modo semelhante aos reportes de segurança de aviação, os reportes de navegação aérea são emitidos anualmente em diversos idiomas e são disponibilizados ao público externo para descarregamento em formato PDF.

◆ **Programa de parceria OACI**

Neste módulo, os usuários externos são convidados a participar de parcerias com a OACI através de um formulário de aplicação no qual os interessados podem escolher diversos parâmetros da natureza da cooperação.

◆ **OACI Data+**

Neste módulo o usuário é redirecionado para um sítio onde são disponibilizadas informações sobre a ferramenta denominada OACI Data+. Essa ferramenta é caracterizada como “dados de aviação para profissionais” e é apresentada em módulos pagos para diversos agentes do ecossistema de aviação comercial. O sítio informa que a ferramenta permite aos usuários a rápida visualização de tendências, semelhanças e peculiaridades entre diversas seleções de dados aéreos e torna a análise competitiva mais acessível.

◆ **OACI iSTARS**

Este módulo é apresentado com o lema: “construa inteligência de segurança utilizando iSTARS” e é definido como: O sistema de reportes integrado para segurança a análise de tendências (iSTARS) é um sistema baseado em web no portal seguro da OACI. iSTARS fornece uma interface rápida e conveniente para acesso a uma coleção de banco de dados de segurança e eficiência e aplicações web para fazer análises de risco, segurança e eficiência.

Essa ferramenta disponibiliza um serviço de acesso a dados por meio externo no qual são podem ser criados diversos outros aplicativos.

◆ **Monitor mensal de transporte aéreo**

Este módulo apresenta um monitoramento mensal de indicadores e análises de aviação. As informações são disponibilizadas em um arquivo PDF com indicadores apresentados em infográficos nos quais são apresentadas métricas específicas.

◆ **Compendium: Política de competitividade/práticas**

Neste módulo é apresentado um *compendium* contendo diversas informações sobre políticas de competitividade relacionadas à livre concorrência, concorrência desleal, abuso de poder econômico e outras informações sobre todos os estados membros da OACI.

◆ **Análise econômica e preditiva**

Este módulo é organizado em tópicos e apresenta resumos de análises econômicas e preditivas em diferentes prazos. São apresentadas tabelas com análises gráficas de diversos aspectos em séries históricas e tendências estatísticas.

◆ **Estudos e Banco de dados**

Este módulo apresenta dois eixos principais: Estudos técnicos e banco de dados. No eixo banco de dados são apresentadas informações agrupadas em temas como tabelas de custos aeroportuários, regulações econômicas e outros. No eixo estudos técnicos são apresentados estudos técnicos e científicos sobre temas específicos que são disponibilizados para descarregamento dos usuários em diversos idiomas.

◆ **Reportes ambientais**

Neste módulo é apresentado um reporte sobre a situação ambiental de áreas e atividades de proteção ambiental. O reporte é apresentado em documento em formato PDF não interativo.

◆ **Publicações ambientais**

Neste módulo são disponibilizadas publicações sobre diversos elementos de responsabilidade ambiental, incluindo análises de produção e consumo de combustíveis, poluição sonora, manutenção de operações aeroportuárias.

◆ ***Compendium* estratégico OACI TRIP**

O módulo *Compendium* estratégico OACI TRIP não estava disponível para visualização na data de acesso ao site.

◆ **Ferramentas UAS “Drone”**

Neste módulo são apresentadas informações sobre utilização de drones de forma lúdica para usuários externos. São disponibilizados vídeos, manuais, perguntas frequentes e legislação sobre operação de drones.

4.2.2. Plataforma de GC no transporte aéreo nacional

Nacionalmente, o órgão que realiza a gestão do conhecimento relacionado ao transporte aéreo e investigação de acidentes é o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). No sítio digital desse órgão é possível acessar diversos módulos específicos para a busca de conhecimentos relacionados ao assunto. A pesquisa ao sítio foi realizada com acesso em 2 de dezembro 2019. A tabela 3 apresenta os diversos módulos que serão apresentados detalhadamente a seguir.

◆ **Painel SIPAER**

O painel SIPAER é definido como uma ferramenta de visualização de dados desenvolvida pelo CENIPA. Nesse painel é possível visualizar dados forma de gráficos e tabelas, que são dinamicamente modificados conforme filtros de pesquisa aplicados pelo próprio usuário.

No painel podem ser feitas diversas análises, com diferentes temas e eixos com variáveis específicas. A ferramenta apresenta uma interface interativa que permite analisar os dados de forma gráfica com filtros de diversos tipos. A ferramenta

é composta de quatro submódulos temáticos que permitem a visualização de assuntos especificados a seguir.

- Segmentos: permite uma análise de eventos agrupada por segmentos como aviação agrícola ou taxi aéreo.

- Ocorrências: permite a busca de ocorrências específicas por diversos filtros, incluindo datas, fabricantes, tipos de aeronaves entre outros.

- Recomendações: permite a busca de recomendações utilizando os mesmos filtros do submódulo anterior.

- Compare: permite uma análise comparativa entre dois cenários escolhidos de forma interativa e em tempo real.

◆ **Relatórios finais**

Neste módulo são apresentados relatórios de acidentes e incidentes aeronáuticos em uma ferramenta interativa com sistema de pesquisa específico e disponibilização das informações para usuários externos em formato PDF.

Os usuários podem buscar informações pelo identificador da aeronave, intervalo de data específico e classificação do evento.

◆ **Recomendações**

O módulo Recomendações apresenta identidade visual idêntica ao módulo relatórios finais. Neste módulo também é possível a pesquisa por identificadores, data, classificação do evento e são acrescidos os campos de destinatário, situação e a possibilidade de uma busca textual no campo da recomendação.

◆ **Estudos de segurança de voo**

Neste módulo é apresentado uma tradução livre de um estudo americano sobre transição de aeronaves com cabines convencionais.

O documento é disponibilizado para descarregamento de usuários externos em formato PDF.

◆ **Prevenção risco de fauna**

Nesse módulo são disponibilizados documentos pertinentes à segurança de voo relacionados ao risco de fauna. Também são disponibilizadas ferramentas de reporte de ocorrências conforme módulo de reporte. Além disso é possível visualizar resultados de pesquisas no banco de dados do sistema com disponibilização em dois idiomas e diversos filtros.

◆ **Prevenção raio laser**

Similar ao módulo Risco de Fauna, neste módulo é possível preencher um formulário para notificação ou a realização de pesquisas sobre o assunto, com os mesmos filtros específicos para o sistema de prevenção de raio laser.

◆ **Prevenção risco baloeiro**

Similar aos dois módulos anteriores, permite a notificação e pesquisa sobre riscos envolvendo balões.

◆ **DIVOP**

A Divulgação Operacional (DIVOP) é uma ferramenta para a comunicação de assuntos de interesse da prevenção. Na ferramenta é disponibilizada uma lista com todas as divulgações operacionais e o link para descarregamento do documento. Na ferramenta não é possível a filtragem de dados.

◆ **RCSV**

O Relato ao CENIPA para Segurança de Voo (RCSV) é uma ferramenta de prevenção cuja finalidade é relatar ao centro de CENIPA uma situação com potencial de risco para a segurança de voo.

Nesse módulo é possível fazer o descarregamento de um formulário editável que após seu preenchimento deve ser enviado por correio eletrônico ao CENIPA.

Tabela 3 – Módulos do sítio do CENIPA

Módulo	Utilização
Painel SIPAER	Visualização de informações sobre acidentes aéreos de forma interativa
Relatórios finais	Acesso a relatórios individuais de acidentes.
Recomendações	Acesso a recomendações individuais de acidentes.
Estudos de segurança de voo	Acesso a estudos de segurança de voo
Prevenção risco de fauna	Acesso a conhecimentos relacionados ao tema
Prevenção raio laser	Pesquisa e notificação sobre ocorrências relacionadas ao tema
Prevenção risco baloeiro	Pesquisa e notificação sobre ocorrências relacionadas ao tema
DIVOP	Acesso a informações divulgadas
RCSV	Acesso a formulário para notificação de risco de acidente.
CNPAA	Acesso ao regimento do comitê
PPAA	Acesso ao documento do programa
Capacitação	Acesso a documentos relacionados e plataforma de ensino.
Cenipa Virtual	Acesso a plataforma de ensino
Formulários	Acesso a formulários
Legislação	Acesso a legislação pertinente
Estatística	Acesso a relatórios mensais e anuais
Revista Conexão sipaer	Acesso a plataforma de publicação em periódico
Dados abertos	Acesso a dados públicos conforme lei de acesso a informação
Redes sociais	Acesso aos perfis das redes sociais
Mídia	Acesso a conteúdos

Fonte: O autor.

◆ **CNPAA**

O Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CNPAA) reúne diversos representantes e entidades nacionais envolvidas na atividade aérea. Neste módulo são apresentados dois documentos para descarregamento: o regimento e o formulário.

◆ **PPAA**

Neste módulo é apresentado o documento do Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da Aviação Civil Brasileira (PPAA).

◆ **Capacitação**

Neste módulo são apresentadas diversas informações para interessados em realizar o curso específico oferecido pelo CENIPA para Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. No módulo é possível visualizar informações sobre regulamentos e inscrições, solicitação de matrícula, calendários anuais de cursos e contatos para inscrições.

◆ **Cenipa Virtual**

O Cenipa Virtual é caracterizado como o ambiente virtual de aprendizagem do Cenipa. Neste módulo são disponibilizadas informações dos cursos para usuários cadastrados. Também é disponibilizado um dicionário de termos técnicos que permite a busca de termos e definições associadas.

O acesso somente é permitido a usuários autorizados após matrícula em curso específico ofertado pelo Cenipa.

◆ **Formulários**

Neste módulo são disponibilizados diversos formulários para descarregamento sem possibilidade de filtragem ou interatividade.

◆ **Legislação**

De forma semelhante ao módulo anterior, são disponibilizados legislações e normativos para descarregamento.

◆ **Estatística**

Neste módulo são apresentados dados estatísticos relacionados a acidentes e incidentes aeronáuticos agrupados por temas, incluindo aviação particular, helicópteros, aviação agrícola entre outros. Os dados são disponibilizados em relatórios anuais e mensais em formato PDF para descarregamento por parte do usuário externo. Neste módulo é possível o descarregamento de parte dos dados em formato tabular, porém não é possível a busca ou filtragem de dados no sítio do Cenipa.

◆ **Revista Conexão SIPAER**

Este módulo apresenta ferramentas relacionadas ao periódico produzido pelo CENIPA. É possível realizar a busca de artigos, o descarregamento de diretrizes para produção de artigos, submeter artigos e analisar modelos de artigos.

A ferramenta exige a autenticação do usuário para utilização.

◆ **Dados abertos**

O módulo dados abertos, elemento integrante do sistema de dados abertos do governo federal é uma ferramenta padronizada que permite o acesso do cidadão a dados do governo federal.

Os dados disponibilizados pelo CENIPA no módulo dados abertos são as ocorrências dos últimos 10 anos.

A ferramenta de dados abertos do governo federal permite a análise de conjunto de dados, o descarregamento de dados, a criação de ferramentas automáticas para download e análise do fluxo de atividades.

◆ **Redes sociais**

Neste módulo é possível o acesso a sítios externos específicos das diversas redes sociais utilizadas pelo Cenipa. Além disso é possível compartilhar páginas específicas nas redes sociais dos usuários externos do sistema.

◆ **Módulo mídia**

Neste módulo é possível visualizar diversos conteúdos em formato de vídeos e ouvir a rádio específica da Força Aérea, além de acessar outros conteúdos não relacionados especificamente à prevenção e investigação de acidentes aeronáuticos.

4.2.3. Plataforma de GC na investigação de incêndios internacionais

Um dos principais órgãos internacionais responsáveis pela GC na investigação de incêndios é o *U.S. Fire Administration* (USFA), em português denominada Administração de Incêndios dos Estados Unidos da América.

A USFA possui sítio próprio no qual são divulgadas diversas informações relacionadas a investigação e prevenção de incêndios nos Estados Unidos da América. No sítio da USFA, um dos temas principais é o relacionado a dados dos incêndios, já disponibilizado em destaque na página inicial da plataforma.

Esse campo é dividido em 5 módulos: Estatísticas, NFIRS, Publicações, Biblioteca e Registro de Departamentos e Incêndios. Cada módulo será analisado em mais detalhes a seguir.

◆ **Estatísticas**

Neste módulo é possível acessar gráficos interativos que apresentam causas de incêndios, a zona de origem dos incêndios, os impactos econômicos dos incêndios, dados relacionados a bombeiros e departamentos de bombeiros e séries históricas.

Os dados são apresentados em gráficos interativos de rápida visualização e entendimento. Em caso de necessidade dos usuários é possível

realizar o descarregamento de relatórios em formato PDF com mais detalhes e informações tabuladas.

Neste módulo são disponibilizados reportes temáticos e estudos realizados que apresentam causas comuns de incêndio, causas de acidentes envolvendo bombeiros entre outros. O módulo dedica grande ênfase em acidentes fatais envolvendo bombeiros em serviço, com possibilidade de visualização de relatórios individuais de cada acidente.

◆ NFIRS

O *National Fire Incident Reporting System* (NFIRS) em português denominado Sistema Nacional de Reporte de Incidentes de Incêndios é de notificação de incidentes envolvendo incêndios e trata-se de um padrão a ser seguido pelos departamentos de incêndio para notificar de forma estruturada suas atividades, desde incêndios até atendimentos pré-hospitalares e desastres naturais.

Neste módulo são disponibilizados documentos de referência, guias de preenchimento, cadastramento de usuários para utilização do sistema e uma lista de vendedores autorizados que podem comercializar sistemas próprios para utilização integrada com o sistema NFIRS.

O módulo busca apresentar uma grande massa de dados para tomada de decisões estratégicas baseada em estatísticas e dados, afirmando possuir os seguintes dados:

- Ser a maior base de dados do mundo em informações de acidentes envolvendo incêndios;
- Ter recebido reportes de cerca de 75% de todos acidentes ocorridos anualmente;
- Ter recebido reportes de 24.112 departamentos de incêndios;
- Ter recebido reportes de cerca de 28.4 milhões de incidentes, incluindo 1.2 milhões de incêndios em 2018;

- Contar com a participação de 35 departamentos responsáveis por populações maiores que 500.000 habitantes.

◆ **Publicações**

O módulo publicações disponibiliza para os usuários acesso a estudos desenvolvidos com possibilidade de buscas no banco de dados e local específico de destaque para as publicações selecionadas e as mais acessadas.

Não é necessário se registrar para buscar ou fazer o descarregamento das dos arquivos disponibilizados neste módulo.

◆ **Biblioteca**

O módulo biblioteca apresenta uma descrição da biblioteca física da USFA, com possibilidade de busca de livros existentes no repositório disponibilizado.

Neste módulo é possível buscar em coleções específicas separadas por tema ou de forma geral livros e bibliografias com possibilidade de descarregamento dos arquivos em formato digital. O módulo permite ainda salvar livros favoritos dentre os mais de 200 mil livros, relatórios e materiais disponíveis.

◆ **Registro de departamento de incêndio**

O módulo Registro de departamento de incêndio não estava disponível na data de acesso ao sistema.

4.3. Desenvolver modelo de plataforma digital de gestão do conhecimento para investigação de incêndio

O modelo de uma plataforma digital de gestão do conhecimento para a investigação de incêndios foi elaborado de acordo com os aspectos teóricos levantados na bibliografia técnica e são apresentados a seguir.

Na presente pesquisa, desenvolveu-se um modelo de solução online multiplataforma de gestão do conhecimento para usuários internos da Corporação que

permite a análise de grandes quantidades de dados de incêndios de forma relacional e permite a comunicação organizacional interna.

O sistema é baseado em princípios norteadores e organizado em módulos temáticos associados a objetivos do ciclo de gestão do conhecimento, tanto os princípios estabelecidos quanto os módulos temáticos e seus requisitos serão apresentados em tópicos próprios a seguir.

4.3.1. Princípios dos sistemas de GC para investigação de incêndios

Os princípios definidos para a plataforma de gestão de conhecimento na investigação de incêndio são conceitos baseados em melhores práticas internacionais para o desenvolvimento de sistemas desse tipo. Esses elementos estão ainda alinhados aos princípios e diretrizes previstos no Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação PDTIC 2017 – 2020 do CBMDF.

São apresentados a seguir quatro princípios estabelecidos que devem ser observados no desenvolvimento de plataformas de GC.

4.3.1.1. Utilizar ferramentas padronizadas e colaborativas

Treinar os usuários utilizando ferramentas padronizadas e colaborativas reduz custos associados aos treinamentos e manutenção, além de criar uma plataforma comum para a troca de dados, informações e conhecimentos, acelerando o atingimento de objetivos táticos e estratégicos.

Atualmente, a maior parte dos sistemas do CBMDF utilizam uma identidade visual e interação padronizados. Dessa forma, os usuários de sistemas já existentes possuem maior facilidade no treinamento em novos sistemas. Essa padronização inclui forma de buscas, menus de acesso, informações aos usuários e exportação de dados.

Como exemplo desse princípio se pode citar a exportação dos dados de tabelas dos diversos sistema para arquivos do tipo PDF. Os usuários de sistemas da Corporação podem esperar que ao utilizarem o botão padronizado de exportação para

PDF, qualquer sistema irá produzir um arquivo tabular e irá iniciar o descarregamento desse arquivo para o computador particular.

4.3.1.2. Utilizar arquiteturas abertas para permitir o acesso e busca entre sistemas

Desenvolver sistemas que criem e disponibilizem serviços sob demanda, permitindo que uma aplicação requeira um ou mais serviços de outras aplicações de forma interativa e complementar, permite que os diversos sistemas tenham alta interoperatividade e favoreçam a troca de conhecimentos.

As aplicações de GC devem ser desenvolvidas e operadas com visão institucional ampla, garantindo acesso a buscas e importações de dados em diversos sistemas e seções sem impedimentos técnicos ou estruturais. Dessa forma, sistemas independentes podem criar interações sem necessidade de reestruturação dos códigos ou de suas arquiteturas.

Como exemplo desse princípio cita-se a possibilidade de buscas de informações de gratificação por serviço voluntário (GSV) pelo portal da Corporação. Todo usuário do portal do CBMDF, ao acessar o sítio da Corporação é orientado sobre quantidades de GSVs inscrito mesmo sem acessar ao sistema específico de GSV. Essa integração é garantida por uma arquitetura que permite o acesso à quantidade de serviços de forma aberta.

4.3.1.3. Permitir buscas robustas para acesso a conhecimento contextual e armazenar conteúdo focado em descobertas.

Com a exceção de informações classificadas, as bases de conhecimento devem ser acessíveis e pesquisáveis com ferramentas de busca que apresentem conhecimentos e informações contextuais.

No desenvolvimento e operação de sistemas de GC, as tecnologias utilizadas devem garantir que não existam barreiras organizacionais ou técnicas bloqueando o acesso a mídias residentes em bases de conhecimentos.

A utilização de ferramentas de buscas e acesso a informações contextuais garante que usuários possam pesquisar conhecimentos conexos, seja por vínculos estruturais ou por vínculos criados pelo próprio usuário. Exemplos comuns dessa busca contextual são a possibilidade de pesquisar termos sinônimos ou termos próximos uns aos outros.

4.3.1.4. Utilizar autenticação única.

Usar o portal eletrônico da Corporação como forma de acesso padrão e ponto de autenticação único diminui a confusão causada à usuários e permite um processo padrão para acessar dados, informações e conhecimento da organização enquanto reduz o custo associado à criação de outros portais, sites ou redes de conhecimento.

O acesso a um único sítio e a realização de autenticação em um só local facilita a interoperatividade dos sistemas e conseqüentemente a criação e distribuição do conhecimento. No CBMDF, com exceção do SEI, a autenticação é realizada diretamente no sítio institucional permitindo acesso a todos sistemas.

4.3.2. Módulos e requisitos

Baseado nos princípios estabelecidos, inicialmente foram definidos quais módulos temáticos devem compor a plataforma considerando todas as fases do ciclo operacional e as principais fontes e tipos de informações utilizadas no desenvolvimento de conhecimento associado à prevenção e investigação de incêndio.

Cada módulo da plataforma proposta possui maior alinhamento a uma das atividades da mobilização do conhecimento: criação, armazenamento, compartilhamento e utilização. Apesar de apresentarem um objetivo principal, cada módulo atinge de forma secundária todos outros objetivos da mobilização do conhecimento.

A etapa de criação é o momento inicial da mobilização do conhecimento, gerando os dados que farão parte das demais etapas. Os módulos de criação do conhecimento são responsáveis pela criação e coleta adequada de dados e

informações associados a eventos de interesse para a prevenção e investigação de incêndio. Para tanto, são apresentados os seguintes módulos:

Perícia – módulo destinado à criação e coleta de dados relacionados às perícias de incêndio;

Vistoria – módulo destinado à criação e coleta de dados relacionados às vistorias em estabelecimentos e eventos;

Análise de projetos – módulo destinado à criação e coleta de dados de análises de projetos de incêndios;

Parte de acidentes – módulo destinado à criação e coleta de dados relacionados com acidentes ocorridos em ocorrências de incêndio;

Especificações – módulo destinado à criação e coleta de dados relacionados às especificações de materiais de incêndio adquiridos pela Corporação;

Pesquisas – módulo destinado à criação e coleta de dados desenvolvidos em pesquisas científicas e estudos técnicos relacionados à ciência do fogo.

O armazenamento do conhecimento é a segunda etapa da mobilização do conhecimento, focada especificamente na preservação e estruturação dos conhecimentos criados. O correto armazenamento dos dados para transformação em informações e conhecimento exige a organização e classificação adequada dos dados. Para tanto são apresentados os seguintes módulos:

Bibliografia – módulo destinado ao armazenamento de livros, estudos e artigos científicos;

Glossário – módulo destinado à definição de termos;

Mídia – módulo destinado ao armazenamento de mídias incluindo áudios, vídeos, arquivos e documentos;

Mapeamento tridimensional – módulo destinado ao armazenamento de arquivos em formato tridimensional;

Legislação – módulo destinado ao armazenamento de legislações e normativos;

Mapas – módulo destinado ao armazenamento de arquivos de localização e georreferenciados.

O compartilhamento é a etapa social da mobilização do conhecimento. Nela as tecnologias devem facilitar a divulgação e propagação de dados, informações e conhecimentos. Para efetivar o compartilhamento dentro da Corporação e para usuários externos são apresentados os módulos:

Fórum de discussão – módulo de discussão e troca de informações entre usuários do sistema;

Rede sociais – módulo de divulgação de informações em redes sociais externas;

Wiki – módulo de divulgação e edição de conhecimentos organizados por páginas temáticas para usuários internos da Corporação;

EAD – módulo de ensino a distância.

Por fim, os conhecimentos criados, armazenados e divulgados são utilizados pelos usuários por meio de tecnologias próprias que permitem a análise e visualização dessas informações. Para permitir a utilização são apresentados os módulos:

Gráficos – módulo de visualização de dados em formas de gráficos pré-estabelecidos;

BI – módulo de *business intelligence* para utilização de conhecimentos em gráficos e painéis resumo estabelecidos a critério dos usuários de forma interativa;

IA – módulo de inteligência artificial para utilização de conhecimentos potencializados por algoritmos de aprendizado de máquina e inteligência artificial;

Busca – módulo de busca de conhecimentos, dados e informações;

Para cada módulo foram estabelecidos requisitos necessários e características de interoperatividade previstas entre eles. Essas características não abordam os requisitos típicos de utilização, que somente podem ser definidas pelos usuários finais do sistema, mas sim quais requisitos são necessários para um desenvolvimento do ciclo do conhecimento considerando as peculiaridades da prevenção e investigação de incêndios.

Vale dizer, os requisitos especificados neste estudo abordam os aspectos relacionados exclusivamente ao processo do conhecimento e não às peculiaridades da utilização diária e finalística dos sistemas uma vez que essas características exigem estudos específicos e não são objeto desta pesquisa.

Os requisitos estabelecidos e interoperatividades necessárias entre módulos para um adequado desenvolvimento da gestão do conhecimento na investigação de incêndios estão apresentados no apêndice único.

4.3.3. Módulos desenvolvidos

Uma vez definidos os princípios e apresentados os requisitos de GC de cada sistema, foram implementados dois módulos de forma piloto: o módulo de perícias e o módulo *Wiki*. A seguir serão apresentadas as características principais de cada um.

4.3.3.1. Perícia

O módulo perícia, destinado à criação e coleta de dados relacionados a perícias de incêndios, é o módulo utilizado pelos peritos e técnicos de incêndio quando da realização da investigação de incêndios. O acesso a esse sistema é permitido pela autenticação do usuário no portal do CBMDF com a senha de acesso individual dos militares.

O módulo é conceituado como um conjunto de submódulos adequados ao desenvolvimento do serviço incluindo controle do serviço diário, cadastramento de ocorrências, elaboração e edição de laudos, preenchimento de formulário de

retroalimentação, cadastramento de fotografias de perícias e exportação automática para o SEI.

Na data da realização da presente pesquisa o sistema apresentava a seguinte quantidade de dados armazenados:

- 6203 Ocorrências de incêndios cadastradas;
- 1009 Ocorrências enviadas para elaboração de laudo pericial;
- 4253 Fotografias em alta resolução armazenadas.

O controle do serviço diário é executado pelos técnicos de investigação em tela própria, conforme figura 7. É possível cadastrar peritos e técnicos responsáveis com definição de funções e permissões de acesso.

Figura 7 – Tela da página inicial do módulo perícia

The screenshot shows the SCIPWeb interface. At the top, it displays 'SCIPWeb :: Versão 1.1.039' and 'Bem-vindo PABLO FEDERICO BAIGORRI'. Below this is a navigation bar with tabs for 'Ocorrências', 'Laudos', 'Tabelas de apoio SISPIN', 'Base de conhecimentos', and 'Relatório SISPIN'. There are also links for 'Trocar senha' and 'Sair com segurança'. The main content area is titled 'Laudos' and contains a 'LISTAR LAUDO' section. This section has a 'SELEÇÃO DE FILTROS' area with a dropdown menu, an 'ORDENAR POR' area with a dropdown menu set to 'Tipo Evento' and radio buttons for 'Ascendente' and 'Descendente', and an 'EXPORTAR PARA' area with icons for Excel and PDF. Below these is a 'FILTROS SELECIONADOS' section showing 'Nenhum filtro selecionado.' and a 'RELAÇÃO DE LAUDO' section showing 'Exibindo de 1 até 40 de um total de 973 resultados.' with pagination links. The main table has the following data:

Tipo Evento	Número QTO	Perito 1	Perito 2	Data da Ocorrência	Cidade	Estado	AÇÃO
VEÍCULO				08/01/2020	PLANALTIMA	EM ELABORAÇÃO LA	[Icons]
VEÍCULO				08/01/2020	ÁGUAS CLARAS	EM ELABORAÇÃO LA	[Icons]
EDIFICAÇÃO				07/01/2020	GAMA	EM ELABORAÇÃO LA	[Icons]
EDIFICAÇÃO				07/01/2020	TAGUATINGA	EM ELABORAÇÃO LA	[Icons]
EDIFICAÇÃO				04/01/2020	FERCAL (SOBRADINH)	EM ELABORAÇÃO LA	[Icons]
VEÍCULO				06/01/2020	VICENTE PIRES	EM ELABORAÇÃO LA	[Icons]
EDIFICAÇÃO				05/01/2020	SOBRADINHO	AGUARDANDO GERA	[Icons]

Fonte: O autor

O cadastramento das ocorrências é executado na tela apresentada na figura 8. Nela os técnicos de investigação cadastram todas as ocorrências relacionadas a incêndios no Distrito Federal, inserindo dados essenciais que serão utilizados posteriormente para criação de informações e conhecimentos relacionados.

Figura 8 – Tela da lista de ocorrências do módulo perícia

Selecionar todos	Nº Laudo	Tipo Evento	Número QTO	Perito 1	Perito 2	Data da Ocorrência	Hora da Ocorrência	Cidade	Estado	AÇÃO
<input type="checkbox"/>		EDIFICAÇÃO				30/12/2019	22:52:00	BRAZLÂNDIA	OCORRÊNCIA FINALIZADA	
<input type="checkbox"/>		EDIFICAÇÃO				30/12/2019	22:37:00	TAGUATINGA	OCORRÊNCIA FINALIZADA	
<input type="checkbox"/>		EDIFICAÇÃO				31/12/2019	22:15:00	BRAZLÂNDIA	OCORRÊNCIA FINALIZADA	
<input type="checkbox"/>		EDIFICAÇÃO				31/12/2019	22:12:00	SÃO SEBASTI	OCORRÊNCIA FINALIZADA	
<input type="checkbox"/>		EDIFICAÇÃO				31/12/2019	21:01:00	CELÂNDIA	OCORRÊNCIA FINALIZADA	
<input type="checkbox"/>		EDIFICAÇÃO				31/12/2019	14:27:00	GAMA	OCORRÊNCIA FINALIZADA	
<input type="checkbox"/>		EDIFICAÇÃO				31/12/2019	05:07:00	GUARÁ	OCORRÊNCIA FINALIZADA	

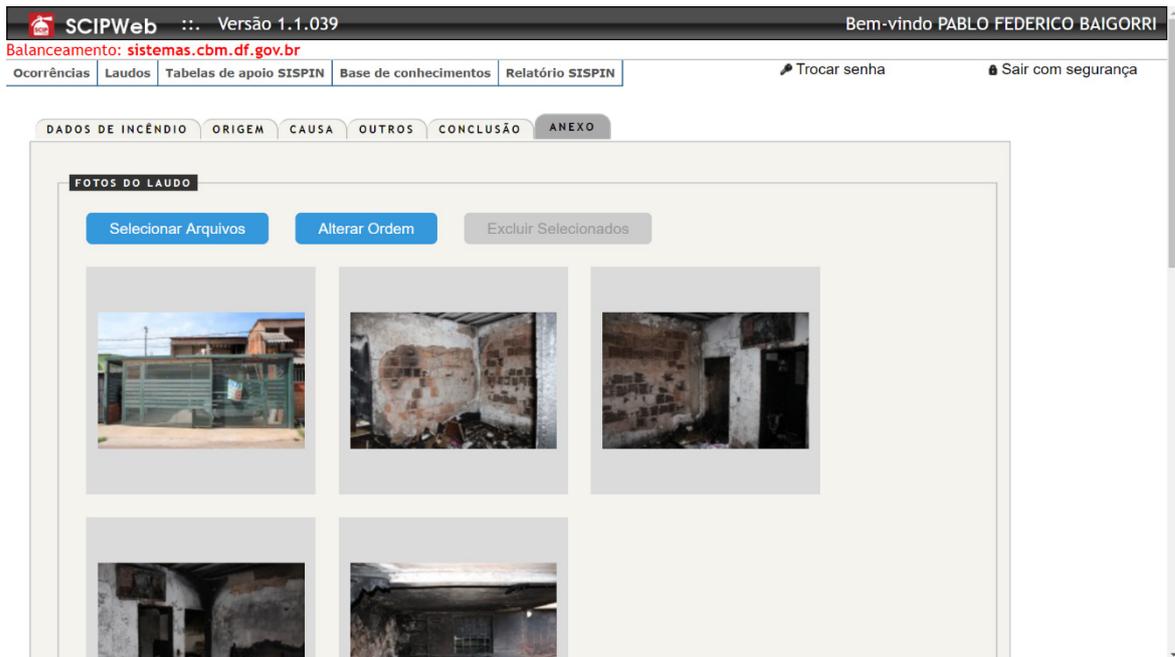
Fonte: O autor.

Associado a cada ocorrência podem ser inseridas fotografias e outras mídias relacionadas. As mídias são preservadas em servidor específico com sistemas redundantes e em alta resolução para possíveis buscas futuras. Todos arquivos inseridos neste módulo podem ser associados a palavras chaves que permitem a busca futura de forma fácil, alinhado aos princípios estabelecidos conforme figura 9.

O submódulo de elaboração e edição de laudos é composto por abas temáticas associadas a cada um dos elementos essenciais do laudo de incêndio. Em cada aba, o perito elabora e edita o texto que fará parte do laudo de incêndio, e recebe orientações atualizadas sobre metodologia de preenchimento e a forma correta de elaboração. A figura 10 ilustra a tela utilizada para elaboração e edição de laudos.

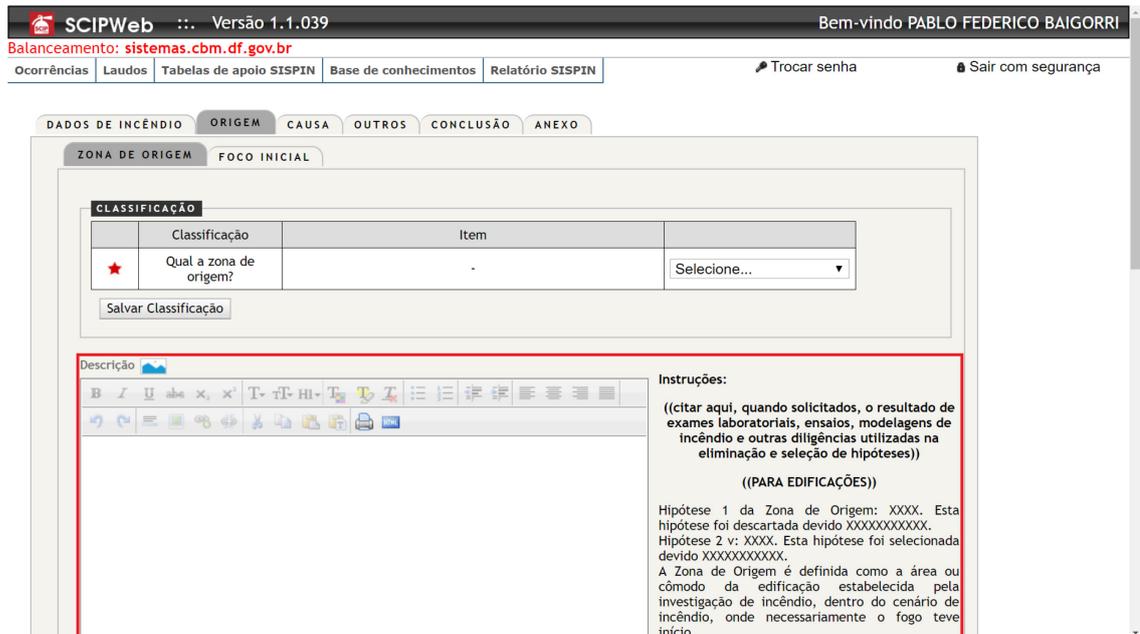
Ainda na mesma tela é possível o preenchimento de informações específicas e internas que não são incluídas no laudo pericial, porém são utilizadas para retroalimentação. Na figura 11 está destacada a região utilizada para preenchimento de informações de retroalimentação. Os dados preenchidos de retroalimentação podem ser exportados posteriormente para análises estatísticas e criação de conhecimentos.

Figura 9 – Tela de visualização de mídias no módulo perícia



Fonte: O autor.

Figura 10 – Tela de edição do módulo perícia



Fonte: O autor.

Figura 11 – Tela de retroalimentação do módulo perícia

The screenshot shows the SCIPWeb interface. At the top, it displays 'Versão 1.1.039' and 'Bem-vindo PABLO FEDERICO BAIGORRI'. Below the navigation bar, there are tabs for 'DADOS DE INCÊNDIO', 'ORIGEM', 'CAUSA', 'OUTROS', 'CONCLUSÃO', and 'ANEXO'. The 'ORIGEM' tab is active, and within it, 'ZONA DE ORIGEM' and 'FOCO INICIAL' are selected. The main content area features a 'CLASSIFICAÇÃO' form with a table:

Classificação	Item	
★ Qual a zona de origem?	-	Selecione...

Below the table is a 'Salvar Classificação' button. To the right of the form is a 'Descrição' area with a rich text editor toolbar and a text area. The text area contains the following instructions:

Instruções:
 ((citar aqui, quando solicitados, o resultado de exames laboratoriais, ensaios, modelagens de incêndio e outras diligências utilizadas na eliminação e seleção de hipóteses))
 ((PARA EDIFICAÇÕES))
 Hipótese 1 da Zona de Origem: XXXX. Esta hipótese foi descartada devido XXXXXXXXXXXX.
 Hipótese 2 v: XXXX. Esta hipótese foi selecionada devido XXXXXXXXXXXX.
 A Zona de Origem é definida como a área ou cômodo da edificação estabelecida pela investigação de incêndio, dentro do cenário de incêndio, onde necessariamente o fogo teve início.

Fonte: O autor.

Por fim, o submódulo de Exportação para o SEI gera o arquivo digital na plataforma SEI automaticamente, com correta formatação e inserção das imagens em qualidade reduzida. Além disso, a preservação das fotografias em tamanho original e com seus metadados preservados permite a inserção dessas informações no laudo pericial, podendo ser utilizadas por outros peritos para análises posteriores.

4.3.3.2. Wiki

O módulo *Wiki*, destinado ao compartilhamento e criação colaborativa de conhecimentos organizados por páginas temáticas é utilizado pelos peritos para divulgação e estabelecimento de doutrinas e metodologias de investigação.

Neste módulo, cada página é associada a um tema específico. Por sua vez, nas páginas é possível acrescentar tópicos de forma rápida e sem treinamento prévio, permitindo a inserção de textos, imagens e mídias diversas. Cada texto pode se relacionar com outras páginas permitindo a busca do conhecimento contextual de forma intuitiva.

A utilização de uma identidade visual conhecida e utilizada mundialmente, apresentada na figura 12, permite que o perito tenha familiaridade com o funcionamento do módulo, reduzindo necessidade de treinamentos e capacitações, alinhado aos princípios estabelecidos previamente.

Figura 12 – Tela inicial do módulo Wiki



Fonte: O autor.

O módulo foi desenvolvido e hospedado em servidor próprio da Corporação com controle de acesso somente a usuários cadastrados. Dessa forma, é possível o acesso por parte dos peritos em computadores pessoais ou institucionais por meio do link "https://wikidinvi.cbm.df.gov.br/mediawiki".

5. CONCLUSÃO

A pesquisa alcançou seus objetivos estabelecidos por meio da realização de estudo sobre a implementação de tecnologias de Gestão do Conhecimento para a investigação de incêndios do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Primeiramente foi analisada a teoria sobre GC, especialmente no que tange seus aspectos conceituais. Aliado a essa análise foi realizado o levantamento bibliográfico de estudos de autores nacionais e internacionais, somando-se ainda as pesquisas já desenvolvidas na Corporação desde 2011 sobre o assunto. O resultado dessas análises identificou de forma inequívoca a importância que é dada a aspectos tecnológicos para o desenvolvimento de GC, tanto em nível teórico quanto em nível institucional.

Como forma de contextualizar a GC para investigação de incêndios em comparação a outras áreas do conhecimento, foram analisadas as situações atuais de plataformas digitais de compartilhamento de conhecimentos no tema do transporte aéreo, tanto nacional quanto internacional e no tema da investigação de incêndio em nível internacional. Nesse sentido, concluiu-se que a GC no transporte aéreo possui grande similaridades com a GC na investigação de incêndios, porém nível de complexidade tecnológica muito elevado, tanto em padrões nacionais quanto internacionais.

A contextualização da investigação de incêndios em níveis internacionais demonstrou, somado a toda a bibliografia levantada e à análise comparativa com a GC no transporte aéreo, a necessidade da criação de plataformas nacionais para criação, compartilhamento, armazenamento e aplicação de conhecimentos relacionados à investigação de incêndios.

Como forma de atendimento a essa necessidade e alinhado aos objetivos estabelecidos para o estudo, foi produzido como resultado desta pesquisa um protótipo de plataforma digital de Gestão do Conhecimento para investigação de incêndios, composta de princípios norteadores, módulos essenciais, requisitos

funcionais e, por fim, o desenvolvimento de dois módulos: módulo perícia e módulo *Wiki*.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA NETO, R. C. D. **Gestão do conhecimento em organizações: proposta de mapeamento conceitual integrativo**. São Paulo: Saraiva, 2008.

AWAL, Z.I., HASEGAWA, K.: **A study on accident theories and application to maritime accidents**. *Proced. Eng.* 194, 298–306 (2017)

BATISTA, Fábio Ferreira. **Modelo de Gestão do Conhecimento para a Administração Pública Brasileira - como implementar a Gestão do Conhecimento para produzir resultados em benefício do cidadão**. Brasília: Ipea, 2012.

_____. **Gestão do conhecimento na administração pública: resultados da pesquisa IPEA 2014 - grau de externalização e formalização**. Rio de Janeiro: Ipea, 2015.

BELTRÃO, Mário Luiz. **Gestão do conhecimento e sua contribuição para o Corpo de Bombeiros Militar do DF**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais) – Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, 2011.

BRASIL. **Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986**. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7565.htm> Acesso em: 01 de dezembro de 2019.

BRASIL. **Decreto nº 7.163, de 29 de abril de 2010**. Regulamenta o inciso I do art. 10-B da Lei no 8.255, de 20 de novembro de 1991, que dispõe sobre a organização básica do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7163.htm> Acesso em: 20 de janeiro de 2020.

BRASIL. **Portal do processo eletrônico Nacional**. Disponível em: <<http://processoeletronico.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 9.540, de 25 de outubro de 2018**. Dispõe sobre o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Disponível em: < <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2018/decreto-9540-25-outubro-2018-787269-publicacaooriginal-156633-pe.html>> Acesso em: 03 de dezembro de 2019.

BRANDÃO, Renato de Souza. **Gestão do Conhecimento no Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal: um estudo sobre a sua aplicabilidade na retenção, análise e difusão do conhecimento**. Brasília: CBMDF, 2012.

CARVALHO, Alisson Bezerra de. **Gestão do Serviço de Investigação e Perícia de Incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos para Oficiais) – Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, 2015.

CBMDF. **Plano de Emprego Operacional do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal**. Boletim Geral nº 130, de 11 de julho de 2011. Brasília, DF: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, 2011.

CBMDF. **Portaria nº 011, de 11 de abril de 2017**. Aprova e publica o Plano Estratégico do CBMDF, ciclo 2017- 2024. Publicada no Boletim Geral nº 72, de 13 de abril de 2017. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, DF, 2017a.

_____. **Portaria nº 034, de 01 de novembro de 2017**. Aprova a Política de Segurança Contra Incêndio e Pânico a ser aplicada no Distrito Federal. Publicada no Diário Oficial do Distrito Federal Nº224, de 23 de novembro de 2017. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, DF, 2017b.

CENIPA. **Investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos**. Força Aérea Brasileira. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <<http://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/mca-manual-do-comando-da-aeronautica>> Acesso em: 05 de novembro 2019.

CROZATTI, Jaime. **Modelo de gestão e cultura organizacional: conceitos e interações**. Caderno de Estudos, v. 10, n. 8, p. 13, ago. 1998.

DALKIR, Kimiz. **Knowledge Management in Theory and Practice** (second ed.). Cambridge MA: MIT Press 2011.

DAVENPORT, Thomas.; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. 5a ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

FILHO, Cândido Ferreira da Silva. SILVA, Lucas Frazão. **Tecnologia da Informação e Gestão do Conhecimento**. 2 ed. Campinas, SP: Alínea, 2013.

FUKUNAGA, F. **Estórias Curiosas sobre a História da Gestão do Conhecimento**. Sociedade Brasileira de Gestão do conhecimento 2017 Disponível em: <<http://www.sbgc.org.br/artigos.html> >. Acesso em: 26 ago. 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. Marina de Andrade Marconi. São Paulo: Atlas 2003.

MELO JUNIOR, Antonio Alvaro Rigaud de. **A retroalimentação da prevenção e combate a incêndio no CBMDF por meio do serviço de perícia de incêndio**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos para Oficiais) – Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, 2015.

NETO, I. R. **Gestão do conhecimento e complexidade**. Revista de Gestão e Projetos, v. 3, n. 1, p. 94–126, 2012

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. 17a ed. Rio de Janeiro: Bookman, 1997.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

PEREIRA, Luiz Carlos da Silva; ASSUNÇÃO, Waldir Alves da. **Proposição de um modelo para retroalimentação do Sistema Operacional com o auxílio do laudo pericial do CBMDF**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos para Oficiais) – Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, 2010.

RAJÃO, A. José N. **A gestão do conhecimento científico e tecnológico para a produção de inovação: Uma estratégia de fortalecimento do setor operacional do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal**. Monografia do Curso de Altos Estudos para Oficiais com Especialização e Gestão Estratégica Corporativa. Brasília,DF: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, 2011.

REGENSTEINER, Roberto. **Gerenciamento do conhecimento: origem, contexto histórico e gestão**. Augusto Guzzo Revista Acadêmica, São Paulo, n. 12, p. 141-153, 2013. Disponível em: <http://www.fics.edu.br/index.php/augusto_guzzo/article/view/194>. Acesso em: 26 ago. 2019.

RÚDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Petrópolis: Vozes, 2007.

SNOWDEN, D. **A nova forma de ser simples: a gestão do conhecimento**. HSM Management, São Paulo, v. 4, n. 39, p. 98-107, 2003

STEWART, Thomas A. **A riqueza do conhecimento: o capital intelectual e a organização do século XXI**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

URIARTE, F. **Introduction to Knowledge Management**. Asean Foundation, Jakarta. 2008

VALDEZ, Rissel Francisco Coelho Cardoch. **Um estudo sobre a implementação da Gestão do Conhecimento na Diretoria de Investigação de Incêndio do CBMDF**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos para Oficiais) – Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, 2016.

YOUNG, Ronald. **Knowledge Management Tools and Techniques** Manual. Tóquio: APO, 2010.

APÊNDICE ÚNICO

**Documento de especificação de requisitos – Plataforma digital de Gestão do
Conhecimento da Diretoria de Investigação de Incêndio do Corpo de
Bombeiros Militar do Distrito Federal**



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL
DIRETORIA DE INVESTIGAÇÃO DE INCÊNDIO

**DOCUMENTO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS – PLATAFORMA DIGITAL
DE GESTÃO DO CONHECIMENTO DA DIRETORIA DE INVESTIGAÇÃO DE
INCÊNDIOS DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL**

1. INTRODUÇÃO:

O presente documento é resultado do Trabalho Final apresentado ao Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina como requisito para conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, elaborado pelo Cap. QOBM/Comb. Pablo Federico Baigorri e orientado pelo Maj. QOBM/Comb. Rodrigo Almeida Freitas.

2. ESCOPO:

Neste documento são definidos os requisitos do Sistema informatizado de Gestão do Conhecimento a ser implementado na Diretoria de Investigação de Incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Os requisitos apresentados abordam exclusivamente as necessidades dos módulos sob o aspecto de Gestão do Conhecimento, não fazendo parte do escopo deste documento a definição de requisitos específicos ao desenvolvimento das atividades inerentes aos módulos.

Os módulos são apresentados em 4 eixos temáticos: criação, identificação, armazenamento e compartilhamento.

3. SISTEMAS RELACIONADOS AO EIXO DE CRIAÇÃO.

Módulo	Aspectos	Código	Requisito
Perícias	Requisitos	1.1.1.1	Permitir o cadastramento e busca de perícias e investigações de incêndio;
		1.1.1.2	Inserir mídias (fotografias, filmes e projetos) associados às perícias
		1.1.1.3	Estatísticas
		1.1.1.4	Permitir a inserção de informações classificadas de utilização interna associadas às perícias
	Integração com outros sistemas	1.1.2.1	Visualizar vistorias, análises e projetos associados ao local periciado
		1.1.2.2	Visualizar partes de acidentes, relatórios e dados da ocorrência relacionadas à ocorrência
		1.1.2.3	Permitir a consulta à <i>wikis</i> associadas.
		1.1.2.4	Permitir a inserção de referência cruzada com bibliografias, pesquisas e glossários.
		1.1.2.5	Permitir a inserção de referências cruzadas com mídias, mapas e mapeamentos tridimensionais
		1.1.2.6	Permitir abertura de fórum de discussão associado à perícia
Vistorias	Requisitos	1.2.1.1	Permitir o cadastramento e busca de edificações
		1.2.1.2	Inserir mídias (fotografias, filmes e projetos) associados às edificações
		1.2.1.3	Permitir a inserção de informações classificadas de utilização interna associadas às edificações
	Integração com outros sistemas	1.2.2.1	Visualizar perícias, análises e projetos associados ao local vistoriado
		1.2.2.2	Permitir a consulta à <i>wikis</i> associadas
		1.2.2.3	Permitir a inserção de referência cruzada com bibliografias, pesquisas, glossários e legislação.
		1.2.2.4	Permitir a inserção de referências cruzadas com mídias, mapas e mapeamentos tridimensional
		1.2.2.5	Permitir a associação com elementos específicos de documentos normativos

Módulo	Aspectos	Código	Requisito
Análise de projetos	Requisitos	1.3.1.1	Permitir o cadastramento e busca de edificações
		1.3.1.2	Inserir mídias (fotografias, filmes e projetos) associados às edificações
		1.3.1.3	Permitir a inserção de informações classificadas de utilização interna associadas às edificações
	Integração com outros sistemas	1.3.2.1	Visualizar perícias e vistorias associados ao local analisado
		1.3.2.2	Permitir a consulta à <i>wikis</i> associadas.
		1.3.2.3	Permitir a inserção de referência cruzada com bibliografias, pesquisas, glossários e legislação.
		1.3.2.4	Permitir a inserção de referências cruzadas com mídias, mapas e mapeamentos tridimensional
		1.3.2.5	Permitir a pré análise com sistemas de inteligência artificial
	Sistema de parte de acidentes	Requisitos	1.4.1.1
1.4.1.2			Inserir mídias (fotografias, filmes e projetos) associados aos acidentes
1.4.1.3			Permitir a inserção de informações classificadas de utilização interna associadas aos acidentes
Integração com outros sistemas		1.4.2.1	Visualizar perícias e projetos associados ao local do acidente
		1.4.2.2	Permitir a inserção de referência cruzada com bibliografias, pesquisas, glossários e legislação.
		1.4.2.3	Permitir a consulta à <i>wikis</i> associadas.
		1.4.2.4	Permitir a inserção de referências cruzadas com mídias, mapas e mapeamentos tridimensional
		1.4.2.5	Permitir a inserção de referências cruzadas a especificações e fichas individuais
		1.4.2.6	Permitir abertura de fórum de discussão associado ao acidente

Módulo	Aspectos	Código	Requisito
Sistema de ocorrências	Requisitos	1.5.1.1	Permitir o cadastramento de ocorrências
		1.5.1.2	Inserir mídias (fotografias, filmes e projetos) associados às ocorrências
		1.5.1.3	Permitir a inserção de informações classificadas de utilização interna associadas às ocorrências
	Integração com outros sistemas	1.5.2.1	Visualizar perícias, vistorias, análises e projetos associados ao local da ocorrência
		1.5.2.2	Permitir a consulta à <i>wikis</i> associadas.
		1.5.2.3	Permitir a inserção de referência cruzada com bibliografias, pesquisas, glossários e legislação.
		1.5.2.4	Permitir a inserção de referências cruzadas com mídias, mapas e mapeamentos 3d
		1.5.2.5	Permitir a inserção de referências cruzadas a especificações e fichas individuais
		1.5.2.6	Permitir abertura de fórum de discussão associado à ocorrência
Sistema de especificações	Requisitos	1.6.1.1	Permitir o cadastramento de materiais e objetos adquiridos pela Corporação
		1.6.1.2	Inserir mídias (fotografias, filmes e projetos) associados aos objetos e materiais
		1.6.1.3	Permitir a inserção de informações classificadas de utilização interna associadas aos objetos e materiais
	Integração com outros sistemas	1.6.2.1	Permitir a inserção de referência cruzada com bibliografias, pesquisas, glossários e legislação.
		1.6.2.2	Permitir a consulta à <i>wikis</i> associadas.
		1.6.2.3	Permitir a inserção de referências cruzadas com mídias.
		1.6.2.4	Permitir a inserção de referências cruzadas a acidentes
		1.6.2.5	Permitir abertura de fórum de discussão associado ao objeto e material

Módulo	Aspectos	Código	Requisito
Pesquisas	Requisitos	1.7.1.1	Permitir o cadastramento de pesquisas científicas
		1.7.1.2	Inserir mídias (fotografias, filmes e projetos) associados às pesquisas
		1.7.1.3	Permitir a inserção de informações classificadas de utilização interna associadas às pesquisas
	Integração com outros sistemas	1.7.2.1	Integração para inserção de referência cruzada com bibliografias, outras pesquisas, glossários e legislação.
		1.7.2.2	Integração com sistema de mídias para inserção de referências cruzadas com mídias, mapas e mapeamentos tridimensionais
		1.7.2.3	Integração com sistema de fórum de discussão para abertura de fórum de discussão associado a pesquisa

4. SISTEMAS RELACIONADOS AO EIXO DE IDENTIFICAÇÃO.

Módulo	Aspectos	Código	Descrição
Sistema Gráficos	Requisitos	2.1.1.1	Permitir a visualização de gráficos de diferentes tipos
		2.1.1.2	Permitir a escolha de diversas variáveis simultaneamente
		2.1.1.3	Possuir interatividade em tempo real
		2.1.1.4	Permitir o envio de gráficos padronizados automaticamente
		2.1.1.5	Permitir a divulgação de gráficos interativos para público externo
		2.1.1.6	Permitir a inserção de gráficos em relatórios padronizados
	Integração com outros sistemas	2.1.2.1	Integração com mídias sociais para publicação automática
		2.1.2.2	Integração com sistema de bibliografia para arquivamento automática de relatórios
		2.1.2.3	Integração com sistema de pesquisas para tabulação de dados
Sistema BI	Requisitos	2.2.1.1	Permitir a visualização de gráficos de diferentes tipos
		2.2.1.2	Permitir a escolha de diversas variáveis simultaneamente
		2.2.1.3	Permitir a análise comparativa
		2.2.1.4	Permitir a criação de métricas
		2.2.1.5	Possuir interatividade em tempo real
		2.2.1.6	Possuir a capacidade de descarregamento de relatórios
	Integração com outros sistemas	2.2.2.1	Integração com todos outros sistemas para importação de dados
		2.2.2.2	Integração com sistema de inteligência artificial para buscas inteligentes de relatórios

Módulo	Aspectos	Código	Requisito
Sistema de IA	Requisitos	2.3.1.1	Permitir buscas inteligentes
		2.3.1.2	Permitir a criação de modelos
		2.3.1.3	Permitir a visualização de mapas de palavras
	Integração com outros sistemas	2.3.2.1	Integração com mapas para modelos georreferenciados
		2.3.2.2	Integração com sistemas de bibliografias, pesquisas e glossários para busca de forma inteligente e interativa
		2.3.2.3	Integração com análises de projetos para modelos preditivos
		2.3.2.4	Integração com mídias para classificação automática de imagens
		2.3.2.5	Integração com fórum de discussão para moderação automática
2.3.2.6	Integração com bibliografias, pesquisas, glossários e legislação para classificação automática de termos chaves.		
2.3.2.7	Integração com sistema de análise de projetos para pré análise por inteligência artificial		
Sistema de busca	Requisitos	2.4.1.1	Permitir a busca em todos os sistemas por diversos eixos
		2.4.1.2	Permitir a busca de forma visual por nuvens de palavras, listas, mapas relacionais
		2.4.1.3	Permitir descoberta de informações e conhecimentos
	Integração com outros sistemas	2.4.2.1	Integração com sistema de mídias para mídias relacionadas
		2.4.2.2	Integração com mapas para buscas por áreas
		2.4.2.3	Integração com IA para buscas inteligentes

5. SISTEMAS RELACIONADOS AO EIXO DE COMPARTILHAMENTO.

Módulo	Aspectos	Código	Descrição
Sistema de fórum	Requisitos	1.1.1	Permitir a criação de grupos de discussão
		1.1.2	Notificar os usuários sobre mensagens no sítio da Corporação
		1.1.3	Notificar os usuários em celulares funcionais ou particulares
	Integração com outros sistemas	1.2.1	Integração com ficha pessoal para especificação de especialidades
		1.2.2	Integração com wiki para registro de discussões temáticas
		1.2.3	Integração com EAD para discussões em grupo
Sistema rede sociais	Requisitos	2.1.1	Permitir a divulgação de informações em diversas redes sociais simultaneamente
		2.1.2	Permitir o compartilhamento por usuários em redes sociais
	Integração com outros sistemas	2.2.1	Integração com sistema de pesquisa para divulgação de estudos
		2.2.2	Integração com sistema de fórum para recebimento de mensagens
Sistema <i>WIKI</i>	Requisitos	3.1.1	Permitir a criação de páginas com temas específicos
		3.1.2	Permitir o controle de acesso de usuários
		3.1.3	Permitir o controle de versões
	Integração com outros sistemas	3.2.1	Integração com sistema de pesquisas
		3.2.2	Integração com sistema de perícia para metodologia
		3.2.3	Integração com sistema de legislação para normas técnicas
Sistema EAD	Requisitos	4.1.1	Permitir a criação de cursos à distância
		4.1.2	Permitir controle de acesso de usuários
		4.1.3	Permitir controle de visualização de vídeos
	Integração com outros sistemas	4.2.1	Integração sistema de fórum
		4.2.2	Integração com sistema de mídias para comentários em mídias
		4.2.3	Integração com sistema de bibliografia para acesso a informações

6. SISTEMAS RELACIONADOS AO EIXO DE ARMAZENAMENTO.

Módulo	Aspectos	Código	Descrição
Sistema de bibliografia	Requisitos	1.1.1	Permitir a inserção de bibliografias incluindo livros, monografias e artigos
		1.1.2	Permitir a visualização de bibliografias sem necessidade de descarregamento de arquivos
		1.1.3	Permitir a visualização de revistas de forma interativa
		1.1.4	Permitir a contagem de citações
		1.1.5	Permitir o controle de empréstimos para disponibilização de livros em formato digital
		1.2.2	Integração com sistema de pesquisas para citações
		1.2.3	Integração com sistema de EAD para controle de acesso de alunos
Sistema de glossário		2.1.1	Permitir a inserção e busca de definições de termos
		2.1.2	Permitir a utilização de referências de outros termos já definidos na definição de novos termos
		2.1.3	Permitir o controle de versões de definições de termos
	Integração com outros sistemas	2.2.1	Integração com todos outros sistemas para busca de definição de termos relacionados
		2.2.2	Integração com sistema <i>Wiki</i> para busca de metodologia utilizada na definição de termos
Sistema legislação	Requisitos	5.1.1	Permitir a inserção e busca de documentos normativos
		5.1.2	Permitir o controle de versões dos documentos normativos
		5.1.3	Permitir a busca de entendimentos, decisões e processos associados
	Integração com outros sistemas	5.2.1	Integração com sistema de wiki para metodologia utilizada na elaboração de documentos normativos incluindo normas técnicas
		5.2.2	Integração com sistema de pesquisas para estudos técnicos relacionados à documentos normativos
		5.2.3	Integração com sistema de perícia para busca de perícias associadas à falhas normativas

Módulo	Aspectos	Código	Descrição
Sistema Mídia	Requisitos	3.1.1	Permitir a inserção de arquivos de mídia como imagens, vídeos, áudios, mapas, modelos tridimensionais e documentos
		3.1.2	Permitir a pré-visualização de arquivos de vídeo e áudio sem necessidade de instalação de programas específicos
		3.1.3	Permitir a visualização de metadados associados aos arquivos
		3.1.4	Permitir a visualização em diferentes níveis de aproximação de imagens
		3.1.5	Permitir o acréscimo de marcadores temporais em vídeos e áudios
		3.1.6	Permitir o acréscimo de marcadores em imagens
	Integração com outros sistemas	3.2.1	Integração com sistema de inteligência artificial para busca de imagens semelhantes
		3.2.2	Integração com sistema de mapas para visualização em mapas aéreos
Sistema mapeamento tridimensional	Requisitos	4.1.1	Permitir a pré-visualização de cenários e objetos tridimensionais sem necessidade de instalação de programas específicos
		4.1.2	Permitir a inserção de comentários localizados tridimensionalmente
	Integração com outros sistemas	4.2.1	Integração com sistema de perícia para cadastro de cenários
		4.2.2	Integração com sistema EAD para ensino baseado em cenários
Sistema Mapas	Requisitos	6.1.1	Permitir a criação e busca de pontos georeferenciados
		6.1.2	Permitir a criação de caminhos georreferenciados
		6.1.3	Permitir a criação de áreas georreferenciados
		6.1.4	Permitir a inserção de comentários georeferenciados
		6.1.5	Permitir a inserção de imagens aéreas
	Integração com outros sistemas	6.2.1	Integração com sistema de IA para análise de imagens de satélite ou aéreas
		6.2.2	Integração com sistema de análise de projetos para visualização de plantas baixas
		6.2.3	Integração com sistema de mapeamento tridimensional para visualização