



MÉTODO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO A PARTIR DE MAPAS  
CONCEITUAIS PARA CAPTURA DE CONHECIMENTO DE EMPRESA  
CONTRATADA EM PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO: O CASO  
DO PROGRAMA RDS-DEFESA

Débora Braga de Faria Villar

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadores: Marcus Vinícius de Araújo

Fonseca

David Fernandes Cruz Moura

Rio de Janeiro  
Fevereiro de 2023

MÉTODO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO A PARTIR DE MAPAS  
CONCEITUAIS PARA CAPTURA DE CONHECIMENTO DE EMPRESA  
CONTRATADA EM PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO: O CASO  
DO PROGRAMA RDS-DEFESA

Débora Braga de Faria Villar

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO  
LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS  
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM  
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Orientadores: Marcus Vinícius de Araújo Fonseca  
David Fernandes Cruz Moura

Aprovada por: Prof. Marcus Vinícius de Araújo Fonseca  
Prof. David Fernandes Cruz Moura  
Prof. Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti  
Prof. Eduardo de Almeida Cadorin

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL  
FEVEREIRO DE 2023

Villar, Débora Braga de Faria

Método de gestão do conhecimento a partir de mapas conceituais para captura de conhecimento de empresa contratada em projeto de pesquisa e desenvolvimento: o caso do programa RDS-Defesa / Débora Braga de Faria Villar. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2022.

XII, 138 p.: il.; 29,7 cm.

Orientadores: Marcus Vinícius de Araújo Fonseca

Davi Fernandes Cruz Moura

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2022.

Referências Bibliográficas: p. 125-134.

1. Gestão do Conhecimento. 2. Mapas Conceituais. 3. Projetos Colaborativos. 4. SECI. I. Fonseca, Marcus Vinícius de Araújo *et al.* II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu marido Felipe  
e aos meus filhos Guilherme e Giovanni,  
presentes de Deus na minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me sustentado frente a todos os desafios que surgiram desde o início da caminhada no mestrado. Certamente, a pandemia e a gestação, ocorridas durante o período em que se desenvolveu este trabalho, servem de testemunho para exaltar o nome do Senhor.

Agradeço aos meus pais Dilcéa e José Maria que sempre vibraram com cada conquista minha e me ensinaram que a persistência, calma e fé em Deus são o segredo para o sucesso.

Agradeço aos meus orientadores Marcus Vinícius de Araújo Fonseca e David Fernandes Cruz Moura pelo acompanhamento, dedicação e apoio para que os resultados desta dissertação fossem alcançados.

Agradeço aos professores de pós-graduação do Programa de Engenharia de Produção por todo conhecimento compartilhado, fundamental para o melhor entendimento teórico e prático traduzidos no decorrer desta dissertação.

Agradeço aos integrantes do Projeto Rádio Definido por Software de Defesa (RDS-Defesa), em especial, os que compõem a Comissão de Absorção de Conhecimentos e Transferência de Tecnologia no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPQD) pelo compartilhamento de informações importantes para o desenvolvimento deste trabalho. Extensão pode ser feita aos integrantes do CPQD pertencentes aos projetos: Terminal Integrado de Dados em Alta Frequência (TID-HF) e Prova de Conceito da Forma de Onda LTE para Aplicações Militares (POC-LTE) por permitirem meu acesso aos dados e melhor entendimento da gestão desempenhada.

Agradeço aos integrantes da Agência de Gestão e Inovação Tecnológica e do Instituto Militar de Engenharia pelos aconselhamentos e amizade, especialmente, durante o período do mestrado.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

MÉTODO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO A PARTIR DE MAPAS  
CONCEITUAIS PARA CAPTURA DE CONHECIMENTO DE EMPRESA  
CONTRATADA EM PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO: O CASO  
DO PROGRAMA RDS-DEFESA

Débora Braga de Faria Villar

Fevereiro/2023

Orientadores: Marcus Vinícius de Araújo Fonseca  
David Fernandes Cruz Moura

Programa: Engenharia de Produção

Este trabalho apresenta uma proposta de aprimoramento da gestão do conhecimento em projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D), que congregam, normalmente, a participação de mais de uma instituição. Diante deste cenário, a transferência de conhecimento gerado por instituição contratada, sobretudo em projetos estratégicos da Defesa, é fundamental por se mitigar riscos de dependência de colaboradores, ou até perda de conhecimento tácito e explícito. Nesse sentido, foram entrevistados integrantes do Projeto Rádio Definido por Software do Ministério da Defesa (RDS-Defesa) e produzidos mapas conceituais que explicam o processo de transferência de conhecimento à luz do modelo SECI (socialização, externalização, combinação, internalização). Os resultados revelam algumas oportunidades de melhoria na gestão do conhecimento a exemplo de um potencial inexplorado de conhecimentos sobre o desenvolvimento do rádio restritos à base de dados da organização contratada. Por fim, acredita-se que a proposta apresentada neste trabalho pode ser aprimorada e aplicada a outros projetos de P&D no intuito de facilitar a transferência de conhecimentos gerados por instituições parceiras e, dessa maneira, contribuir com a gestão do conhecimento em projetos.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

KNOWLEDGE MANAGEMENT METHOD THROUGH CONCEPT MAPS IN  
ORDER TO GET KNOWLEDGE FROM CONTRACTEE COMPANY IN  
RESEARCH AND DEVELOPMENT PROJECT: THE CASE OF SDR-DEFENSE  
PROGRAM

Débora Braga de Faria Villar

February/2023

Advisors: Marcus Vinícius de Araújo Fonseca  
David Fernandes Cruz Moura

Department: Production Engineering

This work presents a proposal to improve knowledge management in research and development (R&D) projects, which normally brings together the participation of more than one institution. Given this scenario, the transfer of knowledge generated by a contracted institution, especially in strategic Defense projects, is essential to mitigate risks of dependence on employees, or even loss of tacit and explicit knowledge. In this sense, members of the Software Defined Radio Project from Defense Ministry were interviewed and conceptual maps were produced in order to explain the knowledge transfer process in the light of the SECI model (socialization, externalization, combination, internalization). The results reveal some opportunities for improvement in knowledge management, such as an untapped potential of knowledge about the development of radio restricted to the database of the contracted organization. Finally, it is believed that the proposal presented in this work can be improved and applied to other R&D projects in order to facilitate the transfer of knowledge generated by partner institutions and, in this way, contribute to the management of knowledge in projects.

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1. TEMA DE PESQUISA .....	2
1.2. QUESTÕES DE PESQUISA .....	5
1.3. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA .....	7
1.4. ESTRUTURA DO DOCUMENTO .....	9
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>10</b>
2.1. CONHECIMENTO .....	10
2.2. GESTÃO DO CONHECIMENTO (GC) .....	12
2.3. MODELOS DE GC .....	13
2.3.1. Modelos de Transferência de Conhecimento .....	14
2.3.1.1. Modelo de Liyanage <i>et al.</i> (2009) .....	14
2.3.1.2. Modelos que utilizam a Capacidade Absortiva .....	15
2.4. CICLO SECI .....	17
2.5. PRÁTICAS DE GC .....	20
2.6. MAPAS CONCEITUAIS (MC) .....	22
2.6.1. Origem e utilização dos Mapas Conceituais .....	23
2.7. APLICAÇÕES DE MAPAS CONCEITUAIS EM PROJETOS .....	24
2.8. TRABALHOS RELACIONADOS .....	27
<b>3. METODOLOGIA DE PESQUISA</b> .....	<b>32</b>
3.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	32
3.2. ETAPAS DA METODOLOGIA .....	32
3.3. ESTUDO DE CASO .....	34
3.3.1. Rádio Definido por Software (RDS) .....	35
3.3.2. Projeto RDS-Defesa .....	36
3.3.2.1. Comissão de Absorção de Conhecimento e Transferência de Tecnologia (CACTT) no CPQD .....	40
3.3.3. Terminal Integrado de Dados em Alta Frequência (TID-HF) .....	41
3.3.4. Prova de Conceito da Forma de Onda LTE para Aplicações Militares (PoC LTE) .....	42
<b>4. MÉTODO PROPOSTO DE GC</b> .....	<b>43</b>
4.1. APLICAÇÃO DO SECI .....	43
4.2. CONSTRUÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS .....	45
4.3. SECI E MAPAS CONCEITUAIS .....	49
<b>5. GC NO ÂMBITO DOS SUBPROJETOS</b> .....	<b>56</b>
5.1. PROTOCOLO DE PESQUISA .....	56
5.2. PRÁTICAS DE GC DOS SUBPROJETOS .....	58

5.2.1. Repositórios .....	61
5.3. ATIVIDADES DOS SUBPROJETOS SEGUNDO CICLO SECI.....	63
6. MAPAS DOS SUBPROJETOS .....	65
6.1. MAPAS CONCEITUAIS GERADOS .....	65
6.1.1. Mapas Conceituais dos estágios do modelo SECI.....	76
6.2. MAPAS CONCEITUAIS DA SOCIALIZAÇÃO.....	78
6.3. MAPAS CONCEITUAIS DA EXTERNALIZAÇÃO .....	90
6.4. MAPAS CONCEITUAIS DA COMBINAÇÃO .....	94
6.5. MAPAS CONCEITUAIS DA INTERNALIZAÇÃO.....	102
7. RELATÓRIOS GERADOS.....	107
7.1. RECURSOS HUMANOS DOS PROJETOS .....	107
7.2. ATUALIZAÇÃO DE DOCUMENTAÇÕES DOS PROJETOS.....	109
7.3. RETRATOS DA GESTÃO DOS PROJETOS .....	111
8. AVALIAÇÃO DO MÉTODO E DISCUSSÕES.....	114
8.1. IMPRESSÕES DA PESQUISA DE OPINIÃO.....	114
8.2. AVALIAÇÃO E ANÁLISES .....	115
8.2.1. Acessibilidade e atualização de documentos .....	116
8.2.2. Procedimentos distintos para atividades similares.....	116
8.2.3. Potencial inexplorado de conhecimentos sobre o desenvolvimento .	117
8.2.4. Oportunidades de melhoria do método proposto de GC.....	117
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	119
9.1. LIMITAÇÕES DA PESQUISA .....	122
9.2. TRABALHOS FUTUROS .....	124
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	125
APÊNDICE 1. PESQUISA DE OPINIÃO (PERGUNTAS).....	135
APÊNDICE 2. PESQUISA DE OPINIÃO (SUGESTÕES DE APLICAÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS) .....	136
APÊNDICE 3. MAPA CONCEITUAL DA INTERNALIZAÇÃO (VERSÃO 2)	137

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1 - Ciclo SECI</b> .....	18
<b>Figura 2 - Atividades de desenvolvimento de software e estágios do SECI</b> .....	20
<b>Figura 3 – Exemplo de mapa conceitual</b> .....	23
<b>Figura 4 - Exemplo de Mapa Mental</b> .....	23
<b>Figura 5 – Exemplo de Mapa Conceitual contendo a visão geral de projeto</b> .....	26
<b>Figura 6 – Metodologia</b> .....	33
<b>Figura 7- Módulos de hardware do RDS</b> .....	39
<b>Figura 8 - RDS versão veicular</b> .....	39
<b>Figura 9 - Etapas do método proposto de GC</b> .....	43
<b>Figura 10 - Detalhamento da etapa 1 do método proposto de GC</b> .....	43
<b>Figura 11- Detalhamento da etapa 2 do método proposto de GC</b> .....	45
<b>Figura 12 - Exemplo de Mapa Conceitual criado no CmapTools</b> .....	48
<b>Figura 13 - Exemplo de Mapa Conceitual criado no Inspiration</b> .....	49
<b>Figura 14- Detalhamento da etapa 3 do método proposto de GC</b> .....	49
<b>Figura 15 - Detalhamento da etapa 4 do método proposto de GC</b> .....	51
<b>Figura 16 - Detalhamento da etapa 5 do método proposto de GC</b> .....	53
<b>Figura 17 - Sequência de etapas do método proposto de GC (SECI e MC)</b> .....	55
<b>Figura 18 – Interface do projeto TID-HF no SVN</b> .....	61
<b>Figura 19 - Interface do projeto TID-HF no XXXX</b> .....	62
<b>Figura 20 - Ciclo SECI no TID-HF/ POCLTE</b> .....	64
<b>Figura 21 - Mapa conceitual do Projeto RDS-Defesa</b> .....	66
<b>Figura 22 - MC do Projeto RDS-Defesa com vínculos</b> .....	67
<b>Figura 23 - Mapa conceitual da CACTT-CPQD</b> .....	69
<b>Figura 24 - MC da CACTT-CPQD com vínculos</b> .....	70
<b>Figura 25 - Mapa conceitual sobre TID-HF</b> .....	72
<b>Figura 26 - MC do TID-HF com vínculos</b> .....	73
<b>Figura 27 - Mapa conceitual sobre POC-LTE</b> .....	74
<b>Figura 28 - MC do POC-LTE com vínculos</b> .....	75
<b>Figura 29 - Estrutura dos mapas conceituais criados</b> .....	76
<b>Figura 30 - 1º MC de socialização do projeto TID-HF</b> .....	79
<b>Figura 31 - 1º MC da socialização do projeto POC-LTE</b> .....	80
<b>Figura 32 - 2º MC de socialização do projeto TID-HF</b> .....	82
<b>Figura 33 - 3º MC de socialização do projeto TID-HF</b> .....	84
<b>Figura 34 - 2º MC de socialização do projeto POC-LTE</b> .....	85
<b>Figura 35 - 4º MC de socialização do projeto TID-HF</b> .....	88
<b>Figura 36 - 3º MC de socialização do projeto POC-LTE</b> .....	89
<b>Figura 37 - MC da externalização do projeto TID-HF</b> .....	92
<b>Figura 38 - MC da externalização do projeto POC-LTE</b> .....	93
<b>Figura 39 - 1º MC de combinação do projeto TID-HF</b> .....	98
<b>Figura 40- 1º MC de combinação do projeto POC-LTE</b> .....	99
<b>Figura 41- 2º MC de combinação do projeto TID-HF</b> .....	100
<b>Figura 42- 2º MC de combinação do projeto POC-LTE</b> .....	101
<b>Figura 43- MC de internalização do projeto TID-HF</b> .....	105
<b>Figura 44- MC de internalização do projeto POC-LTE</b> .....	106
<b>Figura 45 - Tipos de Tickets do projeto TID-HF</b> .....	113
<b>Figura 46 - Alinhamento entre problemas, objetivos e conclusões</b> .....	122
<b>Figura 47 - Sugestões de aplicação dos mapas conceituais</b> .....	136

<b>Figura 48- MC de internalização do projeto TID-HF (VERSÃO 2) .....</b>	<b>137</b>
<b>Figura 49- MC de internalização do projeto POC-LTE (VERSÃO 2).....</b>	<b>138</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1 - Relacionamento de atividades de projeto e ciclo SECI.....</b>	<b>19</b>
<b>Tabela 2 - Comparação entre formas de utilização dos modelos.....</b>	<b>30</b>
<b>Tabela 3 - Comparação entre aplicações de MC.....</b>	<b>31</b>
<b>Tabela 4 - Perguntas-focais e ciclo SECI.....</b>	<b>51</b>
<b>Tabela 5 - Número de versões dos MC gerados.....</b>	<b>77</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O presente texto destina-se a leitores interessados nas três grandes temáticas: “gestão do conhecimento”, “mapas conceituais” e “projetos”. Sobre este último, especial atenção foi destinada àqueles que envolvem a relação “contratada-contratante”, tipo de “pesquisa e desenvolvimento” e “desenvolvimento de software” em função das características do estudo de caso aqui contemplado. Seu escopo foi delimitado dentro do Projeto Rádio Definido por Software do Ministério da Defesa (RDS-Defesa), considerando os subprojetos sob acompanhamento da Comissão de Absorção de Conhecimento e Transferência de Tecnologia (CACTT) do Projeto RDS-Defesa e desenvolvidos pela Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPQD), uma das empresas contratadas para realizar a pesquisa e desenvolvimento (P&D) de parte do projeto em comento.

Sobre o produto a ser entregue ao final do projeto RDS-Defesa, convém destacar que equipamentos de rádio comunicação são fundamentais não só por promover a transmissão da informação, mas sobretudo por questões relacionadas à segurança, sendo, por vezes, a única forma de diálogo possível. De modo adicional, os rádios definidos por *software* (RDS) podem ser definidos como aqueles que possuem algumas ou todas as camadas físicas definidas por *software* e representam, assim, as tecnologias mais modernas na área.

De fato, as vantagens conferidas pelo uso do RDS remetem a questões de flexibilidade, custo, alcance e eficiência. Ou seja, este tipo de rádio visa promover respostas cada vez mais rápidas e seguras para as mais variadas formas de comunicação sejam por dados, voz, vídeo, imagens etc. Adicionalmente, convém destacar que mudanças que se façam necessárias no rádio e que antes, normalmente, implicavam modificações no *hardware*, hoje, são realizadas por transformações no *software*.

Assim, conscientes da importância estratégica que este tipo de produto representa para a interoperabilidade das comunicações e segurança nacional, diversos países resolveram investir valores vultosos e considerável quantidade de pessoal especializado em seu desenvolvimento. Alinhado a essa tendência presente nos principais países do mundo, o Brasil iniciou a P&D de um RDS em 2012 e, diante deste cenário de considerável relevância, acredita-se que estudar a gestão do conhecimento aplicada ao Projeto RDS-Defesa seja fundamental.

Ao final deste trabalho, no capítulo 6, encontram-se mapas conceituais que explicam o processo de transferência de conhecimento gerado por empresa contratada (CPQD) à luz do modelo SECI (socialização, externalização, combinação e internalização). Neles, podem ser verificados documentos, julgados importantes e presentes nos diversos repositórios utilizados pelos projetos, e ainda, relatórios gerados como resultado de análises destas bases de dados.

Apresentado o contexto da pesquisa, a sequência das próximas seções está assim estruturada: tema de pesquisa, contendo as suas motivações; questões de pesquisa formuladas, perfazendo os problemas e objetivos trabalhados; justificativa do trabalho; e, por fim, a estrutura do presente documento.

## **1.1. TEMA DE PESQUISA**

O presente trabalho possui duas motivações principais. A primeira surge da importância de se absorver conhecimento tecnológico gerado por empresa contratada para realizar projetos de P&D. Isto porque o conhecimento é a principal fonte de riqueza das organizações, sendo fundamental para a geração de novos conhecimentos e, conseqüentemente, inovações (CAVALCANTI; GOMES, 2000; NOVAK, 2012; BATISTA, 2016). Segundo Figueiredo *et al.* (2017), a transferência do conhecimento gerado por empresa contratada é um processo fundamental, pois permite mitigar riscos de dependência tanto da própria empresa contratada quanto dos colaboradores que possuem experiência e conhecimento relevantes do projeto. Os autores complementam que esse processo é complexo, uma vez que envolve interação entre pessoas com valores e princípios diversos. Tal aspecto se torna ainda mais relevante quando se consideram diferentes instituições com missões, culturas e estratégias distintas.

Atentos à importância e complexidade do tema, alguns autores propõem modelos para sistematizar o processo de transferência de conhecimento. Enquanto Crespi *et al.* (2020) e Mangematin e Nesta (1999) tratam da capacidade absorptiva, Liyanage *et al.* (2009) tratam da comunicação e tradução do conhecimento em seu modelo. Nesse sentido, Figueiredo *et al.* (2017) concluem que os modelos de transferência de conhecimento utilizados em contratações não conseguem contemplar todas as características da transferência. A partir daí, a maioria dos autores optam por utilizar, de modo adaptado às suas especificidades, o ciclo SECI, cunhado por Nonaka e Takeuchi (1995).

Ainda sobre os mecanismos de transferência de conhecimento na execução de projetos de P&D, Madeira (2015) lista algumas práticas de gestão do conhecimento que podem ser adotadas durante as etapas do ciclo SECI. Para a socialização e externalização, listou práticas como *workshops*, criação de espaços para socialização e comunidades de prática. Já para as etapas de combinação e internalização, indicou: repositório de documentos, e-mails, mapas de conhecimento e outros. Outras práticas de gestão do conhecimento servem para estimular a criatividade e inovação nas organizações (BATISTA, 2016), sendo um mecanismo para transferir o conhecimento em projetos de P&D (MADEIRA, 2015).

Dentre as práticas e ferramentas encontradas na literatura, destacam-se os mapas conceituais, pois seu cenário de aplicação acontece nos mais diversos contextos (CUBILLAS *et al.*, 2014, p. 289). Apesar de os mapas conceituais terem surgido no contexto educacional, tal ferramenta se mostrou com grandes possibilidades de aplicação em ambientes corporativos (NOVAK, 2012; BIZARRO, 2014).

Como exemplo de aplicação em ambiente corporativo, Kudryavtsev e Gavrilova (2017) apresentam os mapas conceituais contendo conhecimentos e seus relacionamentos na área de marketing. Os autores concluem que os mapas conceituais são a ferramenta de codificação visual do conhecimento mais adequada para esclarecer os principais conceitos relacionados a um determinado tema e acrescentam que a aplicação de técnicas visuais no negócio melhora a comunicação na organização.

Nesse sentido, as vantagens de utilização dos mapas conceituais são: contribuir com a documentação de projeto, promover comunicação entre integrantes, facilidade de utilização da ferramenta (FRISENDAL, 2012, p. 33); coletar, representar conhecimento tácito e facilitar treinamentos (FOURIE *et al.*, 2004). Novak (2012) acrescenta que a ferramenta serve ainda para capturar, organizar e representar o conhecimento através de conceitos interligados por termos formando uma rede de proposições, permitindo identificar competências e novas oportunidades para uma organização.

Por outro lado, Hafidz e Sensuse (2019) destacam a necessidade de se aprimorar a gestão do conhecimento (GC) especialmente em projetos que sofrem mudança de requisitos com uma frequência considerável. Se por um lado, a adoção de metodologias ágeis de projeto tem se mostrado vantajosa para responder de maneira rápida às modificações ocorridas seja no seu planejamento ou execução, por outro, os autores apontam como desvantagens os riscos de perda de documentação. Adicionalmente, Napoleão *et al.* (2021) relatam que as falhas de comunicação, presentes nesse tipo de

projeto, dificultam o auxílio na tomada de decisão, sugerindo melhorias na gestão do conhecimento.

Diante do exposto, infere-se que os mapas conceituais podem ser considerados como uma prática adequada para aprimorar a gestão do conhecimento em projetos. Isto porque existe uma consonância entre as vantagens da utilização da ferramenta e o que se deseja aperfeiçoar na gestão do conhecimento em projetos.

Retornando às motivações desta pesquisa, tem-se que a segunda delas se refere à falta de uma orientação detalhada de como realizar a captura de conhecimento gerado pela Fundação CPQD, uma das empresas contratadas no Projeto RDS-Defesa. Isto porque tanto os contratos firmados no âmbito deste projeto, entre CTEEx e CPQD, quanto a portaria que regula as atribuições da CACTT se limitam a recomendações abrangentes como: estabelecer contato direto com pesquisadores e engenheiros da contratada; absorver conhecimentos referentes a ferramentas, técnicas, procedimentos de testes e integração para o desenvolvimento dos módulos do RDS; elaborar relatórios técnicos e de participação de simpósios; e participar de reuniões.

Como decorrência das conclusões citadas, percebem-se indícios de oportunidades de melhoria na gestão do conhecimento do projeto em tela. Tal aspecto se torna ainda mais relevante quando se considera o aspecto estratégico. De fato, o Projeto RDS-Defesa tem o intuito de promover a interoperabilidade das comunicações táticas das Forças Armadas do Brasil (BRASIL, 2012), como parte do Projeto Estratégico Defesa Cibernética do Ministério da Defesa conforme consta no Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN) de 2012 (LBDN, 2012). Ademais, ao se considerar o tempo restante de execução do projeto, conforme indicado no LBDN - tendo sido, inicialmente, definido o período de 2012 a 2035 (LBDN, 2012) – ainda haveria tempo suficiente para aplicação de um método de gestão do conhecimento e seu refinamento.

Do exposto, constata-se que a primeira motivação deseja pesquisar como absorver conhecimento de empresa contratada em projeto de P&D para aprimorar a gestão do conhecimento em projetos; e a última deseja saber como melhorar a gestão do conhecimento realizada pela CACTT do projeto RDS-Defesa. Assim, a partir dos resultados da pesquisa da primeira motivação, será possível aplicá-los como estudo de caso para responder aos anseios da segunda motivação.

## 1.2. QUESTÕES DE PESQUISA

A importância do conhecimento como principal fonte de riqueza das organizações vem sendo bastante difundida na literatura desde o final do século XX, quando se iniciou a Era do Conhecimento (CAVALCANTI; GOMES, 2000; NOVAK, 2012; BATISTA, 2016). Como consequência disso e da rápida evolução tecnológica, que faz com que a quantidade de conhecimentos a ser gerenciada em projetos seja cada vez maior (JABAR; SIDI; SELAMAT, 2010; CHERUIYOT; COUNTY, 2020), a gestão do conhecimento se tornou um dos maiores desafios do século XXI (CARAYANNIS; FERREIRA; FERNANDES, 2021).

Nesse sentido, como contribuição à gestão do conhecimento em projetos, surgiram métodos, ferramentas e práticas. Dentre estas, pode-se listar algumas frequentemente citadas na literatura: Lições Aprendidas, *benchmarking*, melhores práticas, comunidades de prática, repositório de conhecimentos, mapas de conhecimento (BATISTA, 2012; MADEIRA, 2015; GONÇALVES, 2017). Cada uma delas possui uma finalidade e não são mutuamente excludentes, ou seja, podem ser utilizadas de modo complementar numa mesma organização ou projeto.

Ainda sobre as ferramentas, os mapas conceituais merecem destaque pelo seu caráter multidisciplinar, facilidade de uso, documentação de projeto, por promover a comunicação, captura e organização de conhecimento, entre outros (CRANDALL; KLEIN; HOFFMAN, 2006; NOVAK, 2012). Em que pesem as vantagens de utilização de tal ferramenta, o material existente na literatura apresenta oportunidades de melhoria, isto porque não detalham com clareza o procedimento de aplicação dos mapas conceituais em projetos e por vezes não incluem nenhum mapa conceitual no texto, a exemplo do documento encontrado em Jabar *et al.* (2010).

Ademais, verifica-se uma tendência ao não atendimento de critérios de confecção de bons mapas conceituais, conforme preconizado por Aguiar *et al.* (2013), Azeredo (2018) e Novak (2012). Nesse sentido, tais autores destacam que, embora não existam regras fixas para a construção dos mapas conceituais, a adoção de alguns parâmetros facilita o seu entendimento. Dentre esses pré-requisitos podem ser citados: a existência de pergunta focal; o termo de ligação presente e adequado; e evitar a repetição de conceitos e termos soltos (AZEREDO, 2018). Além disso, verifica-se como oportunidades de melhorias, em mapas conceituais, o não atendimento de todas as etapas

estabelecidas pela teoria de criação do conhecimento traduzida pelo ciclo SECI (NONAKA; TAKEUCHI, 1995).

Em paralelo, e de modo mais abrangente, a despeito do crescente interesse pela gestão do conhecimento, persistem necessidades de aprimoramento do gerenciamento de conhecimento em projetos, especialmente aqueles do tipo de pesquisa e desenvolvimento ou ainda, de modo mais específico, em desenvolvimento de software (HAFIDZ; SENSUSE, 2019). Isto porque eles se valem, muitas vezes, de metodologias ágeis para responder de forma mais rápida possível às modificações ocorridas nos projetos. E tal celeridade acaba por gerar dificuldades na comunicação entre integrantes do projeto, na documentação de projeto e, de forma mais crítica, na captura e armazenamento de conhecimento tácito do projeto (FIGUEIREDO *et al.*, 2017; HAFIDZ; SENSUSE, 2019).

Tais problemas se tornam ainda mais relevantes quando envolvem parcerias entre instituições para o desenvolvimento de um projeto em comum, conferindo um desafio ainda maior para a gestão do conhecimento. Dito de outro modo, se já existem dificuldades em, por exemplo, como se capturar conhecimento tácito de projeto no âmbito de uma organização, mais complexo ainda é a captura externa, ou ainda transferir conhecimento de instituição contratada, uma vez que, segundo Figueiredo *et al.* (2017), envolvem culturas organizacionais, estratégias e objetivos diferentes. Os autores acrescentam que atividades de transferência de conhecimentos entre empresa contratada e contratante são realizadas com baixa frequência, durante o projeto de desenvolvimento de software, por não se verem benefícios imediatos.

Para mitigar tal dificuldade de capturar conhecimento de organização contratada, além de garantir o bom andamento do projeto feito em parcerias, existem instrumentos como contratos e comissões de absorção de conhecimento e transferência de tecnologia (CACTT), a exemplo do que ocorre no Projeto RDS-Defesa (BRASIL, 2013). Contudo, tais instrumentos não são específicos ao se definir como a gestão do conhecimento deve ser feita no âmbito da comissão. Ou ainda, não existe uma orientação mais detalhada de como realizar a absorção do conhecimento gerado pela empresa contratada, nem tampouco existe uma norma geral do Exército Brasileiro que oriente de modo mais objetivo (BRASIL, 2021).

Embora o foco da dissertação seja a CACTT do projeto RDS-Defesa no CPQD, convém destacar a existência de outras equipes no EB com o mesmo intuito. De fato, pode-se citar: CACTT na AVIBRÁS (CACTTAV), relacionada ao Projeto Estratégico ASTROS 2020 (BRASIL, 2013); CACTT na IVECO (CACTTIV), relacionada ao Projeto

Estratégico Guarani (BRASIL, 2015); e equipe do CTEEx integrante do Projeto Radar na EMBRAER (SILVA *et al.*, 2014). Em todos estes documentos citados, também não existe um detalhamento de como realizar a captura de conhecimento gerado pela empresa contratada.

Diante dos fatos e dados expostos, foi estabelecido como objetivo geral desta pesquisa: Propor método baseado em mapas conceituais para aprimorar a gestão do conhecimento em projetos. Para alcançar tal meta, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- 1- Levantar modelos, práticas e ferramentas de gestão do conhecimento aplicados na transferência de conhecimentos, com ênfase em projetos que envolvem pesquisa e desenvolvimento, desenvolvimento de software e contratação de instituições;
- 2- Levantar métodos de aplicações dos mapas conceituais em contexto corporativo com foco em projetos;
- 3- Propor método de gestão do conhecimento com uso de mapas conceituais;
- 4- Verificar práticas de gestão do conhecimento adotadas no âmbito dos projetos em acompanhamento pela comissão no CPQD; e
- 5- Aplicar, avaliar e analisar a proposta de método de gestão do conhecimento a partir de mapas conceituais no estudo de caso.

Por fim, para atingir os objetivos estabelecidos, foram formuladas as seguintes questões de pesquisa:

- Como transferir conhecimento de empresa contratada em projeto de P&D para aprimorar a gestão do conhecimento em projetos?
- Como aprimorar a gestão do conhecimento realizada pela CACTT do Projeto RDS-Defesa para absorver conhecimento gerado pela empresa contratada (CPQD)?

### **1.3. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA**

A justificativa para realizar o presente trabalho de pesquisa está pautada em dois aspectos. O primeiro se refere ao anseio por novos métodos de gestão do conhecimento aplicado a projetos, valendo-se, para isso, de mapas conceituais pelas vantagens conferidas pela sua utilização e pelas oportunidades de melhoria encontradas nos métodos existentes na literatura.

O segundo aspecto da justificativa da presente pesquisa se refere à aplicação do método, a ser proposto neste trabalho, no âmbito da CACTT no CPQD do projeto RDS-

Defesa. Tal emprego, por sua vez, encontra duas razões no que tange à GC: inexistência de um procedimento detalhado de como fazer a GC na CACTT; e o anseio pela inserção de mecanismos de GC em projetos de pesquisa e desenvolvimento que se pauta por, dentre outros motivos, uma documentação de projeto insuficiente e a necessidade de aplicação desse tipo de gestão de forma não tardia, ou seja, antes da obtenção de protótipos e lote piloto (MONTEIRO, 2019). Monteiro (2019) ainda complementa:

...é preciso estabelecer mecanismos que propiciem extrair das pessoas que participam da pesquisa e do desenvolvimento o máximo do conhecimento tácito e o do novel conhecimento gerado a fim de transpô-los, no maior grau de precisão possível, para uma dimensão codificada e formatada que possibilite armazenar adequadamente em meios físicos controlados, distribuir entre os membros da equipe de criação para que não fique restrito a uma ou a poucas pessoas, e utilizar o conhecimento como fonte para novos conhecimentos... (MONTEIRO, 2019, p. 123).

Adicionalmente, torna-se mister destacar a importância estratégica do Projeto RDS-Defesa. Nesse sentido, Prado Filho *et al.* (2017) relatam que tal projeto é vinculado ao Ministério da Defesa e possui o objetivo de promover a interoperabilidade nas comunicações das Forças Armadas Brasileiras de modo seguro, e, com isso, reduzir a dependência de equipamentos importados. Para atingir esse propósito, o projeto conta com uma P&D de longo prazo, investimentos vultosos e a participação de diversas instituições, dentre as quais a Fundação CPQD assume a maior representatividade em face de sua participação na P&D do projeto, sendo também a única instituição externa ao projeto que conta com a presença de uma CACTT.

Por fim, a escolha do projeto RDS-Defesa também está relacionada à presença de um ambiente favorável à inovação. Fato este que pode ser inferido pela sua utilização como estudo de caso em, pelo menos, três dissertações recentes (JÚNIOR, 2019; MONTEIRO, 2019; SOUZA, 2019) que abordaram aspectos de inovação. Ademais, destacam-se dois prêmios recentes na área de inovação conferidos ao projeto: Prêmio Anuário Tele-Síntese de Inovação em Comunicações em 2019 pelo pacote de soluções de software batizado de Formas de Onda Multipadrões, Multiplataformas e Multibandas para RDS em parceria com o CPQD (CPQD, 2019); e o Prêmio de Inovação da AGITEC (PremIA) na categoria “inovação de produto” em 2019 (BRASIL, 2019a) e em inovação de processo em 2020 (BRASIL, 2020).

#### **1.4. ESTRUTURA DO DOCUMENTO**

Esta dissertação é composta por mais oito capítulos, além deste primeiro. No capítulo 2, “Referencial Teórico”, estão descritos os principais conceitos relacionados aos temas pesquisados na revisão da literatura, destacando-se o conhecimento, gestão do conhecimento, modelos de GC, ciclo SECI, práticas de GC, mapas conceituais, finalizando com tabelas que resumem as principais contribuições à literatura.

Na sequência, o capítulo 3 mostra a caracterização da pesquisa, a metodologia utilizada, bem como maiores detalhes dos subprojetos sob acompanhamento pela CACTT-CPQD do Projeto RDS-Defesa utilizados como estudo de caso. Os resultados são apresentados a partir do capítulo 4, o qual detalha o método proposto de GC, elaborado a partir de mapas conceituais e modelo SECI. O capítulo 5 aborda a coleta dos dados no estudo de caso com a finalidade de se compreender a gestão do conhecimento desempenhada nos projetos.

O sexto capítulo apresenta os mapas conceituais elaborados segundo cada estágio do ciclo SECI, enquanto o sétimo traz os relatórios gerados com base em análises dos bancos de dados utilizados na gestão dos projetos. O oitavo capítulo trata da avaliação do método proposto, incluindo as impressões dos participantes da dinâmica de aprimoramento dos mapas conceituais e discussões traduzidas nas análises gerais sobre a aplicação da proposta.

Por fim, o capítulo 9 resgata os objetivos citados na seção 1.2 de modo a promover o alinhamento e coesão entre os capítulos do texto, além de destacar aspectos relevantes, limitações da pesquisa e sugestões de trabalhos futuros. Na sequência, encontram-se as referências e os apêndices utilizados.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

A revisão da literatura permitiu selecionar os principais referenciais teóricos que suportam as respostas às perguntas de pesquisa e atendem aos objetivos específicos. Ademais, foi possível verificar a importância da gestão do conhecimento através de suas práticas, ferramentas e modelos frente aos desafios impostos pela Era do Conhecimento.

Dessa forma, serão abordados aspectos referentes ao conhecimento, a exemplo de sua definição, representações, gerenciamento, modelos utilizados para sua transferência e práticas de GC. Adicionalmente, serão tratadas questões relativas aos mapas conceituais tais como origem, aplicações e formas de construção. Por fim, serão resumidas as principais ideias apresentadas ao longo deste capítulo de modo a facilitar a visualização da contribuição da presente pesquisa e exibir a hipótese a ser verificada.

### **2.1. CONHECIMENTO**

Para responder às questões da pesquisa, é preciso, primeiramente, entender o que é o conhecimento e de que maneiras ele pode ser representado. Nesse sentido, Davenport e Prusak (1998) chamam a atenção para uma possível confusão que possa ser causada entre os termos conhecimento, dado e informação. Para eles, o conhecimento deriva da informação, que, por sua vez, deriva dos dados.

Dados são fundamentais para as organizações, mas são desprovidos de julgamento ou importância. Constituem tão somente um conjunto de fatos discretos sobre eventos, podendo ser facilmente estruturados e quantificados. Informação pode ser descrita em forma de mensagem escrita, visual ou de áudio. Ela possui propósito e pode ser entendida como um “dado trabalhado”. Conhecimento, por sua vez, também se refere a um significado, mas está mais relacionado à ação e intenção, ao contrário da informação<sup>1</sup>. Conhecimento envolve reflexão, é de difícil estruturação e pode ser resultado de experiências, informações contextualizadas e ainda estar presentes tanto nas mentes das pessoas quanto em repositórios, rotinas, práticas, processos e normas das organizações (DAVENPORT; PRUSAK, 1998; GONÇALVES, 2017).

---

<sup>1</sup> Conteúdo extraído de notas de aula da disciplina “Inovação nas Organizações”, ministrada em abril de 2019, no âmbito das disciplinas oferecidas pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ.

Com relação às formas de representação, a literatura aponta diversas classificações. Galhardo e Cunha (2021) listam rótulos como: sistemático, informal, codificado, não-codificável, implícito, tácito e explícito, sendo estes dois últimos os de maior destaque. Adicionalmente, Figueiredo *et al.* (2017) fazem uma análise sobre a natureza do conhecimento envolvido em contratações para desenvolvimento de software e concluem que ele pode ser analisado por meio de várias dimensões: tácitos, explícitos, individuais, organizacionais, técnicos, culturais e processuais.

Sobre o conhecimento tácito, pode-se dizer que ele possui uma natureza intuitiva, necessitando de maneira subjetiva para ser transmitido (CARVALHO, 2006). Nonaka e Takeuchi (2008) acrescentam que esse tipo de conhecimento é baseado em percepções, emoções, conferindo um aspecto cognitivo que o torna difícil de ser formalizado, comunicado e compartilhado. Os autores ainda subdividem este tipo de conhecimento em duas dimensões: técnica, que envolve o *know-how* e os *insights*; e uma outra, a cognitiva, baseada em crenças e valores.

A respeito da dimensão explícita, tem-se que este tipo de conhecimento pode ser facilmente transmitido e armazenado em um banco de dados (CARVALHO, 2006). Em outras palavras, ele pode ser:

...expresso em palavras, números ou sons, e compartilhado na forma de dados, fórmulas científicas, recursos visuais, fitas de áudio, especificações de produtos ou manuais. O conhecimento explícito pode ser rapidamente transmitido aos indivíduos, formal e sistematicamente (NONAKA; TAKEUCHI, 2008, p. 19).

Sobre o contexto da P&D, Madeira (2015) afirma que a pesquisa e desenvolvimento são altamente intensivos em conhecimento, sendo fundamental para a criação de novos conhecimentos organizacionais. Adicionalmente, quando se trata de P&D relacionada ao desenvolvimento de software, a maior parte de conhecimento envolvido é do tipo tácito. Isso faz com que ferramentas de GC sejam incorporadas em métodos ágeis, como programação em pares e equipes multifuncionais, para capturá-lo (SINGH; SINGH; SHARMA, 2014).

A despeito da utilização de práticas para capturar o conhecimento, Hafidz e Sensuse (2019) fazem uma revisão na literatura sobre melhorias na gestão do conhecimento em desenvolvimento ágil de software. Afirmam que este tipo de projeto enfrenta problemas de captura de conhecimento tácito e explícito, podendo causar perda

de documentação, rastreabilidade e detalhes de requisitos, além de poder se tornar dependente de determinados membros.

Portanto, mais do que saber o que é o conhecimento e as formas de representação, torna-se importante tratar do seu gerenciamento. Nesse contexto, desponta a gestão do conhecimento, através de seus modelos, práticas e ferramentas para auxiliar na transferência de conhecimentos necessários para a condução de projetos de P&D.

## **2.2. GESTÃO DO CONHECIMENTO (GC)**

Na Era do Conhecimento, marcada pela rápida evolução tecnológica e grande quantidade de informação, as organizações vêm criando cada vez mais novas maneiras de gerenciar seus conhecimentos para obter a sustentabilidade (LASTRES *et al.*, 2002; NORTH; KUMTA, 2018). Nesse sentido, uma gestão do conhecimento (GC) eficaz torna-se fundamental para obter vantagem competitiva (DAVENPORT; PRUSAK, 1998; NONAKA; TAKEUCHI, 2008; MADEIRA, 2015). Adicionalmente, Madeira (2015) destaca que tanto projetos de P&D quanto organizações que possuem um setor de P&D têm obtido bons resultados com a aplicação de princípios de GC no desenvolvimento de seus produtos.

A importância da GC também pode ser verificada pela vasta literatura publicada (VALENTIM, 2021). Nesse sentido, Valentim (2021) faz uma revisão da literatura brasileira acerca do tema e, a despeito da quantidade elevada de material analisado, conclui que a GC representa um conceito que possui similaridade e convergência. Adicionalmente, embora a autora tenha concentrado sua pesquisa em periódicos nacionais, a grande maioria dos trabalhos analisados remetem a referências internacionais consagradas no tema. Nesse sentido destacam-se Nonaka e Takeuchi como citação em 95% dos textos analisados, além de Davenport e Prusak, Polanyi e Choo.

Nonaka e Takeuchi (2008) definem a GC como um processo de criar continuamente novos conhecimentos, disseminando-os pela organização e, assim, incorporando-os nos produtos e serviços de maneira rápida. Acrescentam que a criação do conhecimento acontece por meio de um fluxo entre conhecimento tácito e explícito (CAMPELO *et al.*, 2020). Tal fluxo caracteriza-se por um movimento em espiral determinado por quatro modos de conversão: socialização, externalização, combinação e internalização, compondo o modelo conhecido por SECI (NONAKA; TAKEUCHI, 1995).

Ainda sobre a GC, Davenport e Prusak (1998) a definem como um conjunto de processos para criar, disseminar e utilizar o conhecimento para alcançar os objetivos da organização. Adicionalmente, Polanyi (1966) trouxe grandes contribuições para o tema ao dedicar um livro, “A dimensão tácita”, sobre o conhecimento tácito, servindo como uma das bases para Nonaka e Takeuchi (1995) criarem seu modelo de gestão do conhecimento. Ademais, Choo (2003) aborda a GC sob a ótica de três pilares, os quais acontecem na seguinte ordem: criação de significados a partir de interpretação de informações sobre o ambiente da organização; criação de novos conhecimentos, baseada no modelo SECI (NONAKA; TAKEUCHI, 1995); e, por fim, a avaliação de informações para a tomada de decisão.

A partir dos conceitos expostos e a fim de não só imprimir um caráter mais prático à GC, mas também reduzir a complexidade, facilitar a comunicação e visualização, diversos autores buscaram sistematizá-la através da proposição ou utilização de modelos (NONAKA; TAKEUCHI, 1995; CHOO, 2003; HEISIG, 2009; LIYANAGE *et al.*, 2009; FIGUEIREDO *et al.*, 2017; GONÇALVES, 2017). De fato, modelos servem de ponte entre teoria e observação, objetivando a concretização, globalização, explicação, simplificação e outros (APOSTEL, 1961).

### **2.3. MODELOS DE GC**

Modelos ajudam na visualização e simplificação de teorias complexas (GONÇALVES, 2017). Por isso, para propor um método de GC a fim de se transferir conhecimento de empresa contratada para realizar projetos de P&D, torna-se necessário, primeiramente, conhecer os modelos existentes. Nesse sentido, Heisig (2009) analisou mais de 150 modelos de GC no período entre 2002 e 2003 e identificou um consenso entre as categorias básicas que descrevem as atividades de GC e fatores críticos de sucesso.

O supracitado autor concluiu que, para haver sucesso na implementação de um modelo de GC, ele deve conter as seguintes atividades: identificar, criar, armazenar, compartilhar e aplicar conhecimento. Adicionalmente, listou 170 fatores críticos de sucesso, destacando-se fatores humanos como a cultura, pessoas e liderança, além de processos organizacionais e tecnologia da informação dentre os mais citados.

Apoiada nos resultados ora encontrados por Heisig (2009) e na análise de 17 modelos de GC, Gonçalves (2017) propõe em sua tese um *framework* para o setor da

construção. Esse modelo considera também o ciclo SECI (NONAKA; TAKEUCHI, 1995), para orientar as trocas de conhecimento estimuladas por práticas de GC, e os níveis de maturidade de GC na organização indicadas pelo modelo *KMMM* (*knowledge management maturity model*). Segundo o *KMMM*, a implementação é feita de modo incremental em níveis. Ou seja, na medida em que são definidos principais setores e temas para se aplicar a GC e um determinado grau de excelência seja atingido, avança-se para aplicação do modelo em outras áreas da organização. Os quatro níveis de implementação são ilustrados por meio de cores: 1º (verde), 2º (azul), 3º (vermelho) e 4º (laranja). Para cada nível, ou cor, Gonçalves (2017) indicou quais práticas em cada etapa do ciclo SECI devem ser implementadas.

Ainda no âmbito dos modelos de GC, existem aqueles que foram, especificamente, utilizados e/ou criados para representar a transferência de conhecimentos que acontece entre organizações distintas por ocasião de parcerias estabelecidas.

### **2.3.1. Modelos de Transferência de Conhecimento**

Teixeira (2016) relata que os modelos de transferência de conhecimento apresentam similaridades uma vez que se originam da colaboração e comunicação entre fonte e receptor. Nesse sentido, Liyanage *et al.* (2009) afirmam que o conhecimento transmitido deve ser contextualizado de modo a possibilitar ao receptor a sua futura utilização.

Por outro lado, a aquisição de conhecimentos externos também pode ser apresentada pela capacidade absorptiva (CA) da organização. Os modelos de transferência de conhecimento que tratam da CA buscam representar como as organizações adquirem, assimilam, transformam e exploram o conhecimento (ZAHRA; GEORGE, 2002). Por isso, para entender melhor os modelos de transferência de conhecimento a fim de se escolher aquele que irá compor o método de GC proposto nesta pesquisa, a próxima seção os abordará em maiores detalhes.

#### **2.3.1.1. Modelo de Liyanage *et al.* (2009)**

Liyanage *et al.* (2009) propõem um modelo teórico específico para transferência de conhecimento baseado nas teorias da comunicação e tradução. Para os autores,

transferir conhecimento consiste em identificar o conhecimento já existente, adquirindo-o para depois ter condições de aplicá-lo para desenvolver novas ideias. Em outras palavras, transferir conhecimento envolve saber como adquirir e absorver o conhecimento para aprimorar sua gestão do conhecimento. A exemplo de outros autores, estes escritores também se valem do modelo de transferência de conhecimento SECI de Nonaka e Takeuchi (1995).

Neste modelo, a transferência do conhecimento segue cinco passos que vão do emissor até o receptor. No primeiro, consciência, existe a identificação do conhecimento requerido. No segundo, a aquisição se refere à habilidade e desejo, tanto do emissor quanto do receptor, na transmissão de dados e informações relativas ao conhecimento. A partir daí, o receptor necessitará de uma base de conhecimento pré-existente para tornar útil esse conhecimento recebido e realizar a transformação por meio da adição, subtração ou tradução dos conhecimentos.

Em seguida, o conhecimento transformado é relacionado às necessidades e capacidades internas da organização, sendo este o quarto passo: associação. Somente a partir de então, o conhecimento se torna útil para ser aplicado pelos receptores da organização, configurando este o último passo, aplicação. Esta última fase é considerada a mais significativa pelos autores uma vez que se tem o conhecimento adquirido sendo aplicado na resolução de problemas.

### **2.3.1.2. Modelos que utilizam a Capacidade Absortiva**

A transferência de conhecimento também pode ser estudada pela capacidade absorptiva (CA). Tal expressão foi cunhada na década de 90 e engloba um conjunto de rotinas realizadas pelas organizações no intuito de adquirir, assimilar, transformar e explorar o conhecimento externo (ZAHRA; GEORGE, 2002). Utilizando esse conceito, Mangematin e Nesta (1999) analisam a transferência de conhecimento que ocorre em 244 contratos de P&D envolvendo 112 empresas e 36 unidades de pesquisa. Os autores concentram-se na transferência de conhecimento que ocorre no sentido da unidade de pesquisa, como produtora do conhecimento, para empresas, como receptoras do conhecimento, embora também aconteçam fluxos no sentido reverso.

Dessa maneira, embora os autores não tenham citado explicitamente o ciclo SECI, afirmam que a capacidade de absorção de conhecimento externo depende, dentre outros pilares, de características tácitas e explícitas dos conhecimentos e seus fluxos entre as

organizações. Assim, para caracterizar tais conhecimentos, eles realizam entrevistas para analisar os objetivos dos contratos (implementação de novos equipamentos), o progresso durante a pesquisa (base de dados, material de pesquisa, software de gestão) e os resultados dos contratos (publicações e patentes).

Crespi *et al.* (2020) também utilizam a capacidade absorptiva para identificar a presença de rotinas e processos previstos na literatura na análise da transferência de conhecimento entre a Embrapa e três projetos de P&D que envolvem alianças inter e intraorganizacionais. Nesse sentido, os autores analisam cada fase do projeto, desde a concepção e planejamento até a fase de desdobramentos do pós-projeto, segundo as quatro dimensões da CA: aquisição, assimilação, transformação e aplicação do conhecimento.

Por fim, os supracitados autores listam práticas adotadas em cada dimensão. Na aquisição de conhecimento, listam: consultar parceiros (universidades, entidades governamentais, empresas, instituições de pesquisa etc.); participar de redes em P&D internacionais e nacionais; participar de palestras e reuniões específicas, dias de campo, reuniões práticas para difusão de novas tecnologias e técnicas; participar de programas de formação dos profissionais. Para assimilação, listam: interpretar conhecimentos e processos a serem desenvolvidos em atividades de campo e ensaios; revisar rotinas para novos projetos, incluindo atuação com parceiros; realizar negociações preliminares acerca da PI; decidir, junto às áreas envolvidas no projeto, sobre a utilização dos novos conhecimentos em rotinas e processos.

Na dimensão transformação, listam: revisar rotinas à luz dos novos conhecimentos; reuniões de pesquisa e de campo com profissionais parceiros envolvidos para compartilhar adaptação de novos conhecimentos; elaborar relatórios avaliativos sobre resultados dos projetos. E, por último, na aplicação dos conhecimentos, os autores citaram como práticas mais importantes: reuniões, ensaios, palestras e dias de campo para demonstrar os novos produtos e tecnologias/técnicas; sistematização de *feedbacks* dos parceiros acerca dos resultados dos projetos, definindo, assim, novos ciclos de aquisição de conhecimentos externos.

Diante do exposto, verifica-se que as práticas apresentadas pela aplicação da teoria da CA também tratam de fluxo de conhecimentos que acontecem por meio de reuniões, ensaios, relatórios, palestras, e outros, incluindo parceiros externos. Sob esse aspecto, percebe-se, pois, uma aderência ao processo de transferência de conhecimento proposto pelo ciclo SECI. Embora este ciclo seja um modelo de GC e também utilizado,

especificamente, para representar a transferência de conhecimentos entre organizações, em razão da sua importância e quantidade de conteúdo exposto, optou-se por colocá-lo numa seção em nível mais abrangente e que será detalhada a seguir.

## 2.4. CICLO SECI

Verifica-se que muitos modelos de GC levam em consideração uma combinação de modelos e a prevalência do modelo SECI como parte integrante (CHOO, 2003, FIGUEIREDO *et al.*, 2017, GONÇALVES, 2017, LIYANAGE *et al.*, 2009). De fato, Farnese *et al.* (2019) afirmam que diante da grande quantidade de teorias baseadas no conhecimento, o ciclo SECI é reconhecido como um marco teórico, sendo o mais adotado dentre eles.

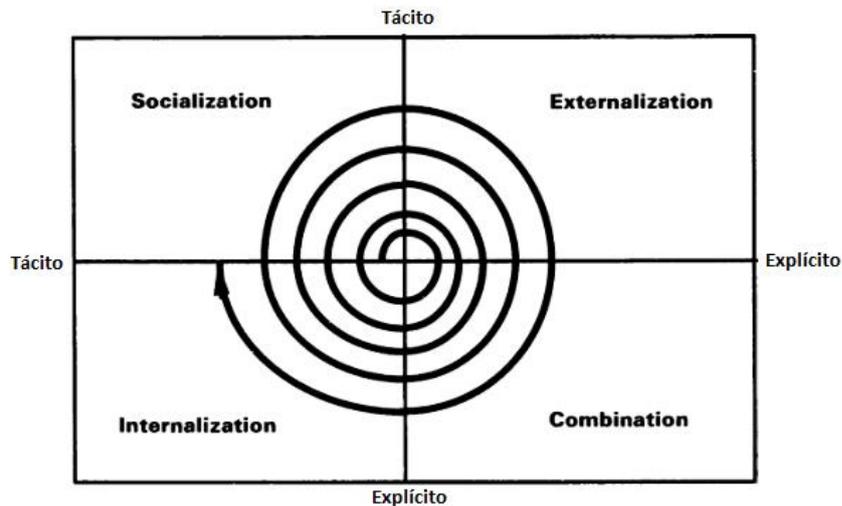
De modo mais detalhado, o acrônimo SECI significa socialização, externalização, combinação e internalização. Por meio desses quatro modos de conversão, Nonaka e Takeuchi (1995) estruturaram sua teoria da criação do conhecimento, ilustrada pela Figura 1, que acontece pelo fluxo de conhecimento tácito e explícito da seguinte maneira:

- socialização: Conhecimento tácito compartilhado e criado por experiência direta seja por imitação, prática ou observação. Envolve interação indivíduo para indivíduo. É o modo de conversão de conhecimento tácito para conhecimento tácito. Na prática, pode ocorrer por meio de atividades como interações informais no local de trabalho, interação entre clientes, *brainstorms* etc.

- externalização: Conhecimento tácito é articulado através de diálogo e reflexão. Envolve interação indivíduo para grupo. É o modo de conversão de conhecimento tácito para conhecimento explícito.

- combinação: Aplica conhecimento explícito, podendo se valer de metáforas, analogias e modelos. Envolve interação grupo para organização. É o modo de conversão de conhecimento explícito para conhecimento explícito.

- internalização: Aprende e adquire novo conhecimento tácito na prática. Envolve interação organização para indivíduo, responsável pelas organizações vivenciarem o resultado dos novos conhecimentos. É o modo de conversão de conhecimento explícito para conhecimento tácito.



**Figura 1 - Ciclo SECI**

**Fonte: Adaptado de Nonaka e Takeuchi (1995, p. 71)**

No intuito de ilustrar a aplicação dos modos de conversão, diversos autores relacionaram atividades executadas em seus projetos a cada estágio do ciclo SECI (FIGUEIREDO *et al.*, 2017; BALLE *et al.*, 2018; HERWANSYAH, 2020). Figueiredo *et al.* (2017) analisam o processo de transferência de conhecimento de empresa contratada para desenvolvimento de software. Os autores relacionam as atividades executadas na condução do projeto a cada modo de conversão para, no final, comprovar o sucesso na transferência de conhecimento da empresa contratada para a contratante. Em razão do tamanho do esquema gerado pelos autores, a Tabela 1 apresenta apenas um extrato do relacionamento para demonstrar o exposto.

Balle *et al.* (2018) fazem um trabalho semelhante ao demonstrar como o processo de transferência de conhecimento acontece em cada estágio do ciclo SECI para projetos de desenvolvimento de software. A Figura 2 mostra o relacionamento das atividades previstas para o desenvolvimento e cada etapa do ciclo.

Herwansyah (2020) faz uma análise das atividades de seu projeto e conclui que somente realiza dois estágios do ciclo SECI. Acrescenta que, no intuito de transferir o conhecimento de maneira eficaz, as atividades de seu projeto devem englobar as quatro etapas do ciclo e propõe práticas como a utilização de ferramentas de software colaborativas.

**Tabela 1 - Relacionamento de atividades de projeto e ciclo SECI**

Atividade	Ciclo SECI			
	Socialização	Externalização	Combinação	Internalização
Escrever histórias de Usuário	PO e o Auxiliar Técnico do PO detalham e compartilham entre si o conhecimento de negócio e técnico através de observação, encontros e diálogos informais.	PO escreve as histórias e os testes de aceitação com o auxílio do auxiliar técnico do PO.	Auxiliar Técnico do PO armazena as histórias de usuário no repositório e disponibiliza histórias ready <sup>2</sup> para o Time Scrum.	Time Scrum entende a solução e inicia a busca por alternativas de implementação. Time Scrum estuda as histórias e anota dúvidas para discutir com o PO.
Reunião de Revisão da <i>Sprint</i> <sup>3</sup>	Time scrum apresenta o resultado do trabalho para o PO e o comitê gestor do projeto. Stakeholders do projeto discutem e conversam sobre as lições aprendidas na <i>sprint</i> .	Registrar lições aprendidas na <i>sprint</i> .	Atualizar wiki com as lições aprendidas.	Usar as lições aprendidas na próxima <i>Sprint</i> .

Fonte: Adaptado de Figueiredo *et al.* (2017, p. 41)

Lievre e Tang (2015) escolhem o modelo SECI para estudar os obstáculos na transferência de conhecimento entre projetos inovadores que envolvem parceria de instituições. Eles utilizam um estudo de caso comparativo para analisar as atividades ocorridas nos projetos e relacionam os motivos de fracasso e sucesso à ineficiente execução da etapa de socialização do modelo SECI. Dito de outro modo, os autores relacionam o fracasso ocorrido em um dos projetos à falta de uma rotina prolongada de interação direta entre os atores.

<sup>2</sup> *Ready* é um termo utilizado na metodologia *SCRUM* para se referir a histórias de usuários claras, concisas, dimensionadas para uma *sprint* e acionáveis. A definição de “*ready*” permite que o time especifique certas condições a serem atendidas antes que a história de usuário seja aceita em uma *sprint* (DALTON, 2019).

<sup>3</sup> *Sprint* significa pequenos blocos de período em que a cada término, um projeto pode ser revisado e replanejado para implementar mudanças necessárias em seu percurso (KERZNER, 2018).



**Figura 2 - Atividades de desenvolvimento de software e estágios do SECI**

Fonte: Adaptado de Balle *et al.* (2018, p. 386)

Diante do exposto, infere-se como adequado utilizar o ciclo SECI como modelo de transferência de conhecimento que envolve diferentes instituições para o desenvolvimento de projetos de P&D e, especificamente, para o desenvolvimento de softwares. De fato, Riswanto e Sensus (2021) revisam a literatura dos últimos dez anos sobre sistemas de gestão do conhecimento e concluem que o modelo SECI é o mais utilizado pelas organizações de modo combinado ao uso de tecnologias. Como exemplo de ferramentas tecnológicas que apoiam a gestão do conhecimento, os autores listaram e-mails, intranet, vídeo conferência, repositórios de conhecimento, banco de melhores práticas e outros.

Além do uso de tecnologias da informação (TI) para suportar a gestão do conhecimento, existem determinadas práticas que auxiliam no processo de transferência do conhecimento, podendo estar presentes em uma ou mais etapas do ciclo SECI. Na Tabela 1, por exemplo, os autores destacam a utilização de lições aprendidas como prática de GC.

## 2.5. PRÁTICAS DE GC

“As práticas de GC 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, p. 81). Elas servem para facilitar a identificação da transferência de conhecimento

(MADEIRA, 2015). Gonçalves (2017) reúne 73 delas, que podem ser implementadas com ou sem apoio de TI, podendo-se destacar: *Brainstorming*, melhor prática, comunidades de prática, entrevistas de saída, Wiki, mapa conceitual etc.

Ainda sobre o conceito “práticas de GC”, Marques Júnior *et al.* (2020) relatam que elas diferem do conceito “ferramentas de GC”, pois estas representam a comunicação digital e tecnologias da informação para apoiar as primeiras, ou seja, as práticas. Porém, a partir do estudo da literatura, pode-se verificar a utilização dos termos de modo indistinto conforme Madeira (2015) e Gonçalves (2017).

Especificamente sobre projetos de P&D, Madeira (2015) indica práticas de GC fundamentais para o bom desempenho deles. Ela acrescenta que tais práticas são associadas aos modos de conversão do conhecimento e as classifica da seguinte maneira:

- socialização e externalização: seminários, *workshops*, *coaching*, *brainstorming*, comunidades de prática, discussões informais, criação de espaços para socialização, banco de ideias etc.; e

- combinação e internalização: repositórios de conhecimentos (portal corporativo, banco de lições aprendidas, mapas de conhecimento, repositório de documentos), e-mails, intranet etc.

No tocante à utilização de práticas de GC referentes a desenvolvimento de softwares, podem ser citadas programação em pares, colaboração com o cliente e equipes multifuncionais (TEIXEIRA, 2016). Adicionalmente, Figueiredo *et al.* (2017) listam lições aprendidas, diálogos informais, repositório central, wiki e *workshops*.

Em que pese a diversidade de práticas encontradas na literatura, Hafidz e Sensuse (2019) concluem que persistem problemas de captura de conhecimento tácito em projetos de desenvolvimento de software, bem como problemas de comunicação e documentação de projeto. Adicionalmente, tanto a captura de conhecimento, quanto o compartilhamento (através de uma comunicação eficiente) e o registro de conhecimento (para melhorar a documentação do projeto) são fundamentais para viabilizar a transferência do conhecimento modelada pelo ciclo SECI.

Nesse sentido, os mapas conceituais merecem destaque por contribuir com a captura do conhecimento através de sua elicitação e organização. Adicionalmente, eles colaboram com a comunicação e documentação do projeto, uma vez que é possível associar diversos tipos de mídias (imagens, áudios, links, vídeos, textos) aos conceitos que podem ser criados individualmente ou em equipe (CRANDALL; KLEIN; HOFFMAN, 2006; NOVAK, 2012; BIZARRO, 2014). Adicionalmente, Calad e Arango

(2004) concluem que os mapas conceituais são apropriados para facilitar a transição dos conhecimentos através dos quatro estágios do ciclo SECI, embora não tragam nenhum exemplo concreto de sua aplicação em contexto corporativo ou de projetos. Maiores detalhes sobre essa prática de GC serão discutidos na seção a seguir.

## **2.6. MAPAS CONCEITUAIS (MC)**

Mapas conceituais são organizadores gráficos para representar e transmitir conhecimento (CRANDALL; KLEIN; HOFFMAN, 2006). São esquemas bidimensionais compostos por conceitos relacionados por termos de ligação formando uma rede proposicional (CAÑAS *et al.*, 2004). Os conceitos, por sua vez, encontram-se representados em forma hierárquica, ficando os mais abrangentes no topo do mapa e mais específicos na parte inferior (RODRIGUES, 2014).

Novak (2012) define conceitos como padrões percebidos em acontecimentos, eventos ou objetos designados por um rótulo e que, juntos, contribuem com a resposta para uma pergunta focal. Já os termos de ligação são palavras normalmente formadas por verbos que unem os conceitos (RODRIGUES, 2014). Para facilitar o entendimento, a Figura 3 mostra um mapa conceitual que visa responder a seguinte pergunta focal: O que são mapas conceituais?

Adicionalmente, para facilitar o entendimento sobre os mapas conceituais, também é importante falar o que não são mapas conceituais. Isto porque, por vezes, encontram-se na literatura associações a eles como se mapas mentais fossem (MIRANDA, 1999; GONÇALVES, 2017). De outro modo, Novak (2012) afirma que mapas mentais são iniciados com uma ideia central e depois criam-se linhas, sem a presença de termos de ligação, com ideias relevantes radialmente, podendo incluir figuras.

Novak (2012) acrescenta que os mapas mentais se tornaram muito populares e inclusive podem ser utilizados de forma complementar, previamente, ao mapa conceitual. Eppler (2006) também chama a atenção para a diferença de conceito entre esses dois tipos de mapas e acrescenta que mapas mentais podem ser multicoloridos num esquema radial cuja leitura deve ser feita a partir do centro, ao invés de cima para baixo como nos mapas conceituais. A Figura 4 mostra um exemplo.

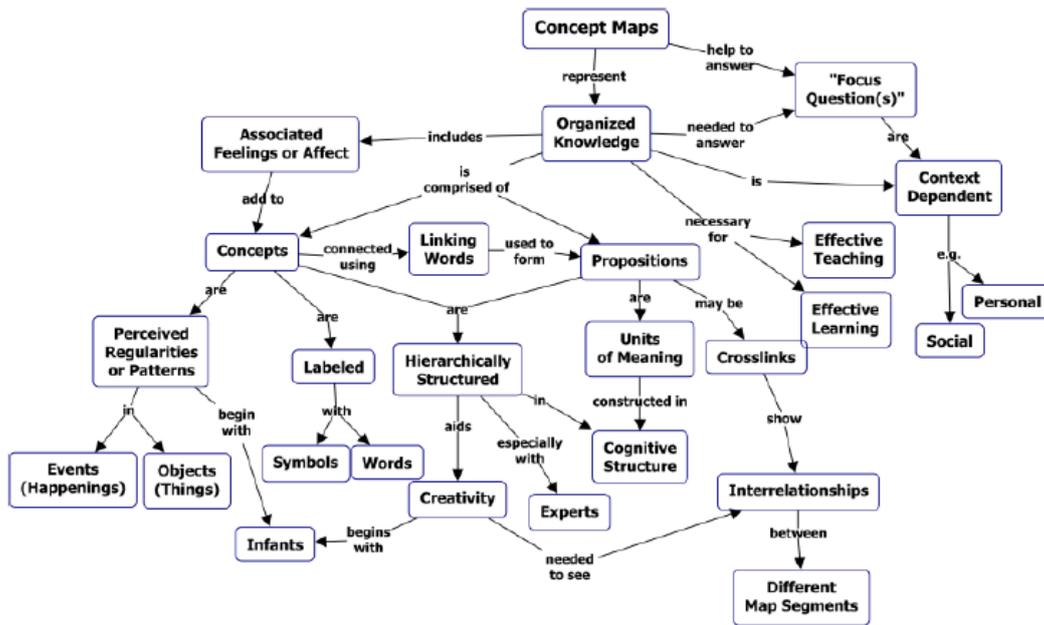


Figura 3 – Exemplo de mapa conceitual

Fonte: Cañas *et al.* (2015)

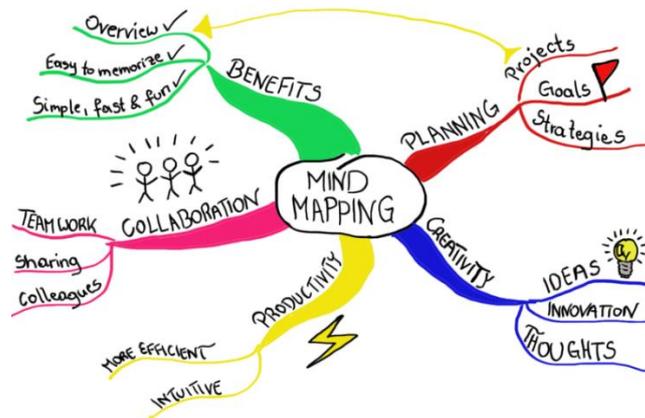


Figura 4 - Exemplo de Mapa Mental

Fonte: Brandner (2019)

### 2.6.1. Origem e utilização dos Mapas Conceituais

Os mapas conceituais remontam à década de 70 e surgiram num programa de pesquisa desenvolvido por Joseph Novak com quase 200 crianças em 12 anos de estudo a fim de se verificar como e por que elas aprendiam ou falhavam em aprender um novo assunto (NOVAK, 2012). Os mapas foram a solução desenvolvida para representar a

mudança estrutural cognitiva das crianças relacionadas aos seus entendimentos dos conceitos envolvidos no aprendizado de ciências (AZEREDO, 2018).

A teoria que baseia a solução encontrada por Novak é fundamentada na aprendizagem significativa. Ela é pautada pela integração construtiva de pensamento, sentimento e ação, opondo-se à aprendizagem mecânica, a qual costuma estar presente em ambiente educacional e corporativo. Ainda segundo Novak, a aprendizagem significativa torna as instituições de ensino e as organizações mais eficientes a partir do empoderamento de seus membros que se tornarão mais capacitados a aprender e criar conhecimento (NOVAK, 2012).

Adicionalmente, o autor lista como vantagens da aprendizagem significativa: retenção do conhecimento por longo tempo; facilidade de aprender conceitos de tópicos relacionados; facilidade de aprender conceitos novos; aplicação do aprendizado a novos contextos ou problemas (NOVAK, 2012). Dessa maneira, percebe-se que os benefícios citados são especialmente adequados para contextos de projetos de longa duração e para projetos que trabalham conceitos referentes a tópicos relacionados.

Sobre esses aspectos, pode-se citar como um potencial exemplo de aplicação de mapas conceituais o Projeto RDS-Defesa previsto originalmente para ser desenvolvido em mais de 20 anos a contar de 2012 (LBDN, 2012). E, por outro lado, os subprojetos do Projeto RDS-Defesa que serão utilizados como estudo de caso nesta pesquisa e que trabalham conceitos relacionados ao objetivo comum de desenvolver um rádio definido por software.

Diante do exposto, embora a origem e a grande aplicação dos mapas conceituais tenha acontecido na área de ensino e aprendizagem, diversas outras áreas são passíveis de obter benefícios com a sua utilização (CUBILLAS; PUERTAS; GARCÍA, 2014). Nesse sentido, despontam o contexto empresarial e, mais especificamente, o de projetos (FOURIE; SCHILAWA; CLOETE, 2004; CRANDALL; KLEIN; HOFFMAN, 2006; LOSS, 2009; JABAR; SIDI; SELAMAT, 2010; FRISSENDAL, 2012; NOVAK, 2012; BIZARRO, 2014).

## **2.7. APLICAÇÕES DE MAPAS CONCEITUAIS EM PROJETOS**

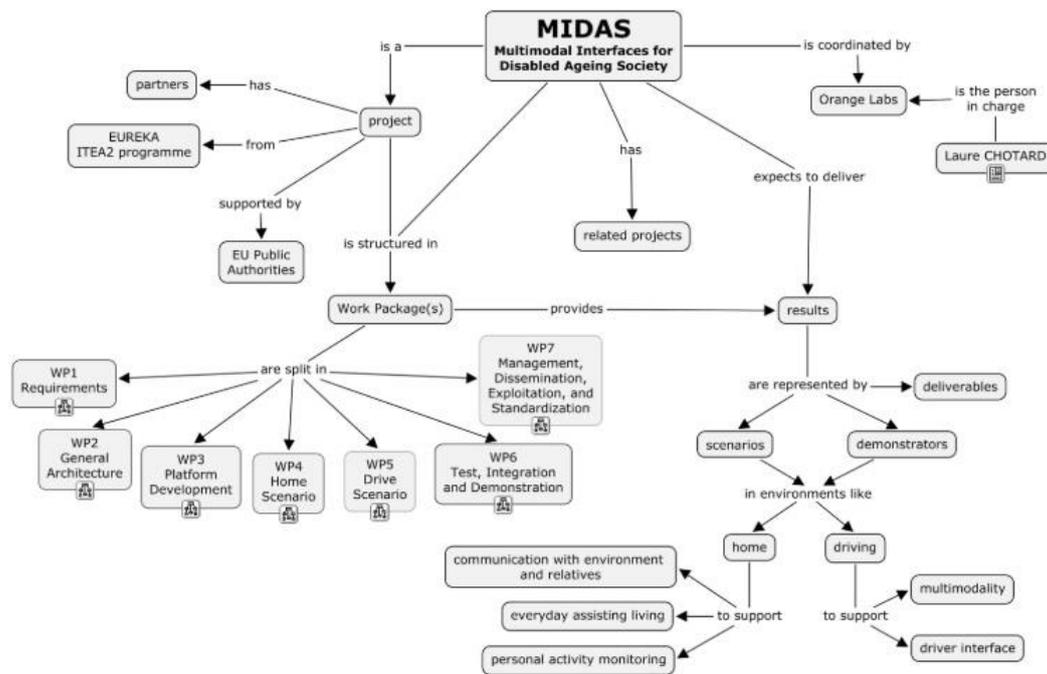
A presente seção busca atender ao segundo objetivo específico desta pesquisa: “Levantar métodos de aplicações dos mapas conceituais em contexto corporativo com foco em projetos”. De fato, dado que o mapa conceitual é uma prática de gestão do

conhecimento que traz benefícios para as organizações e, mais especificamente projetos, que são o foco desta pesquisa, torna-se importante verificar de que maneiras ele é aplicado.

Nesse sentido, destaca-se a aplicação dos mapas conceituais no projeto sobre exploração de Marte conduzido pela NASA (BRIGGS *et al.*, 2004). Ao todo foram elaborados mais de 100 mapas conceituais relacionados entre si e classificados em determinadas categorias técnicas (missões robóticas, tecnologia, geologia, ciência etc.) com a finalidade de organizar a grande quantidade de conhecimento envolvido no projeto e que estava espalhada nos mais diversos formatos (artigos, livros, fotografias etc.). Em termos operacionais, os especialistas elicitaram seus conhecimentos e organizaram os conceitos e seus relacionamentos nos mapas que ficaram disponíveis no software *CMapTools* instalado no servidor local da *NASA Ames Research Center*, na Califórnia.

Outro exemplo de aplicação se refere à *NASA Glenn Research Center* que objetivou coletar lições aprendidas de engenheiros que estavam próximos de se aposentar. Ao todo foram elaborados 18 mapas conceituais durante entrevistas para elicitare o conhecimento de engenheiros sênior especializados em um determinado tipo de motor de foguete. Adicionalmente, 140 recursos como vídeos contendo entrevistas com especialistas, diagramas, fotos e outros foram integrados aos mapas conceituais gerados (CRANDALL; KLEIN; HOFFMAN, 2006).

Sobre projetos de pesquisa que envolvem parcerias, Loss (2009) elaborou 38 mapas conceituais a fim de promover um entendimento comum sobre os objetivos dos projetos a todos os parceiros envolvidos. Para tal, o autor utilizou dois desses projetos como estudo de caso e coletou os benefícios junto aos parceiros. Sobre a estrutura do mapa, ele foi organizado em três níveis. O primeiro deles está ilustrado pela Figura 5 e contém a visão geral do projeto. Nele, é possível identificar, pelos ícones presentes em cada caixa de conceito do pacote de trabalho (*WP – work package*), a existência de sete outros mapas conceituais, sendo esse o segundo nível. Por último, embora não visível na figura, existe o terceiro nível que detalha as tarefas executadas em cada pacote de trabalho, sendo possível verificar aquelas comuns a diferentes pacotes.



**Figura 5 – Exemplo de Mapa Conceitual contendo a visão geral de projeto**

**Fonte: Loss (2009, p. 204)**

O mapa conceitual exposto deve ser lido de cima para baixo, conforme relata (EPPLER, 2006; NOVAK, 2012). Para facilitar o entendimento, um extrato de leitura que pode ser feita do mapa é que, por exemplo, o Projeto MIDAS é coordenado pelo Orange Labs e pertence a um programa Eureka ITEA2. Conta com a participação de outros parceiros, além de receber suporte de autoridades públicas da União Europeia para sua execução. Está estruturado em sete pacotes de trabalho cujos resultados são representados por entregáveis, cenários e demonstradores.

Por fim, após a elaboração dos mapas conceituais, Loss (2009) conclui que eles podem ser utilizados de modo complementar às atividades de gestão de projetos. Isto porque eles melhoram o entendimento das entradas e saídas de cada pacote de trabalho, além de promover uma visão geral alinhada da estrutura do projeto.

Crandall *et al.* (2006) citam a utilização de mapas conceituais como interface para apoiar a tomada de decisão na manutenção de equipamento de gravação utilizado a bordo de navios da Marinha americana. Ao todo, foram 18 sessões de elicitação ou captura de conhecimento junto a especialistas em reparo nesses tipos de dispositivo, gerando 11 mapas conceituais contendo mais de 130 recursos digitais. Segundo os autores, os mapas gerados foram utilizados tanto no processo de tomada de decisão quanto em treinamentos

a partir de um processo de perguntas e respostas que guiam o usuário no procedimento de diagnóstico.

Outro exemplo de aplicação de mapas conceituais é o citado por Novak (2012) em seu trabalho junto às equipes de pesquisa da empresa *Procter e Gamble* na década de 90. Embora o autor não tenha adicionado nenhum mapa para ilustrar o trabalho, por questões de proteção de direitos da empresa, ele relata que os mapas foram utilizados para levantar conceitos relacionados à solução de problemas, desenhar novos produtos e revelar lacunas de conhecimento.

Diante do exposto, a despeito da origem educacional dos mapas conceituais, verifica-se que eles são utilizados com diversos objetivos em contextos de projetos, revelando a sua viabilidade de aplicação nessa área (NOVAK, 2012; BIZARRO, 2014). Constata-se também que nem todos os trabalhos ora apresentados trazem os mapas conceituais produzidos (CRANDALL; KLEIN; HOFFMAN, 2006; NOVAK, 2012), nem pré-requisitos para confecção de bons mapas como a presença de “pergunta-focal”, por exemplo (CALAD; ARANGO, 2004; LOSS, 2009). Tanto a apresentação dos mapas quanto a obediência a critérios de confecção enriquecem e facilitam o seu entendimento.

## **2.8. TRABALHOS RELACIONADOS**

Diante da teoria apresentada e para facilitar o entendimento da contribuição que se pretende alcançar com a presente pesquisa, foram elaboradas as: Tabela 2 e Tabela 3. Os dados nelas expostos são o resultado do estudo da literatura que considerou uma metodologia composta em três etapas, tais quais as detalhadas em Villar, Moura e Fonseca (2022). A primeira se refere a uma busca inicial nas bases do Google Acadêmico e Scopus de modo a se conhecer os principais autores e problemas relacionados à realização da gestão do conhecimento em projetos que envolvem parcerias.

A segunda, utilizando as mesmas bases, aprofunda-se no estudo dos MTC e MC. Por fim, a terceira etapa engloba a confecção da Tabela 2 e da Tabela 3 com destaque para o estudo de aprofundamento de aplicação dos MC, valendo-se da análise de trabalhos publicados na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e de artigos publicados no congresso internacional sobre o tema, o *Concept Mapping Conference (CMC)*. Para cada pesquisa realizada nestas duas bases, foram adotados critérios específicos de busca como a seleção de determinadas palavras-chave, bem como requisitos de seleção e/ou exclusão de trabalhos detalhados em Villar, Moura e Fonseca (2022).

De modo mais específico, sobre a confecção da Tabela 2, tem-se que os aspectos representados pela 1ª linha de cada coluna visam atender ao primeiro objetivo específico: Levantar modelos, práticas e ferramentas de gestão do conhecimento aplicados na transferência de conhecimentos, com ênfase em projetos que envolvem pesquisa e desenvolvimento, desenvolvimento de software e contratação de instituições.

Na coluna SECI, o preenchimento é “integral” quando o modelo utilizado pela fonte foi o próprio modelo SECI; “explícito em parte”, quando o modelo utilizado pela fonte contém explicitamente o ciclo SECI como parte de seu modelo. Já o “implícito em parte” é quando o autor cita o ciclo SECI para fundamentar seu modelo, mas ele não faz parte dos passos a serem seguidos; e “n/c”, quando não consta o modelo SECI no seu modelo. Sobre a coluna de “parcerias”, foram preenchidas como “sim”, aquelas fontes que fizeram referência à participação de diferentes organizações para a transferência de conhecimento. Sobre a coluna P&D, foram preenchidas como “dep.”, o contexto da P&D a nível de departamento de organizações; e “projeto”, o contexto de projetos de P&D.

Ao analisar a tabela, percebe-se que o modelo SECI, conforme apontado em seção anterior, foi o mais presente no contexto da transferência do conhecimento, corroborando o apontado por Riswanto e Sensuse (2021). No entanto, nem o SECI nem os outros modelos apresentados envolveram, simultaneamente, parcerias entre instituições, contexto da P&D e projetos de desenvolvimento de software (representada pela coluna “Projetos de desenv. de sw”). Ademais, nenhum dos modelos apresentados (embora alguns fizessem menção a explicitar conhecimento através de manuais ou outras formas) chegou de fato a integrar a documentação aos conceitos ou conhecimentos, conforme coluna “Integração de conceitos à doc”. Nem mesmo os autores que abordaram os mapas conceituais, prática de GC que poderia suportar a documentação de projeto, o utilizaram de modo a integrar conceitos à documentação de projeto.

De modo adicional, a aplicação dos mapas conceituais em contextos corporativos com enfoque em projetos pode ser resumida como apresentado na Tabela 3. As colunas “comunicação”, “integração de conceitos à doc” e “captura de conhecimento tácito” são os parâmetros de melhoria de GC relatados por Hafidz e Sensuse (2019). Adicionalmente, as colunas “Parcerias”, “P&D” e “Projetos de desenv. de sw” são o foco desta pesquisa.

Do exposto, verifica-se que os mapas conceituais podem ser utilizados para promover a melhoria em GC dos aspectos indicados por Hafidz e Sensuse (2019): comunicação, documentação de projeto e captura de conhecimento tácito. Adicionalmente, nenhum dos trabalhos listados de fato aplicou os MC no ciclo embora

Calad e Arango (2004) tenham relacionado, mesmo que de forma genérica, os mapas conceituais como forma de suportar a utilização do modelo SECI. Na verdade, a aplicação dos mapas conceituais que mais se aproximou do que se pretende fazer na presente pesquisa foi o do Loss (2009), mas sem relacionar o MC ao SECI. À luz de todo o exposto, tem-se que o objetivo pode ser reescrito de forma mais assertiva na seguinte hipótese de pesquisa: o uso combinado de mapas conceituais e o modelo SECI suportam a transferência de conhecimentos de empresa contratada para realizar projeto de P&D.

**Tabela 2 - Comparação entre formas de utilização dos modelos**

Fontes	Modelos	SECI	Tipos de Conhecimento	Práticas de GC	MC	Parcerias	P&D	Projetos de desenv. de sw	Integração de conceitos à doc
Figueiredo <i>et al.</i> (2017)	SECI (1995)	integral	tácito e explícito	sim	n/c	sim	n/c	sim	n/c
Balle <i>et al.</i> (2018)	SECI (1995)	integral	tácito e explícito	n/c	n/c	n/c	n/c	sim	n/c
Herwansyah (2020)	SECI (1995)	integral	tácito e explícito	n/c	n/c	n/c	n/c	sim	n/c
Lievre e Tang (2015)	SECI (1995)	integral	tácito e explícito	n/c	n/c	sim	projeto	n/c	n/c
Calad e Arango (2004)	SECI (1995)	integral	tácito e explícito	sim	sim	n/c	n/c	n/c	n/c
Madeira (2015)	SECI (1995)	integral	tácito e explícito	sim	n/c	n/c	projeto; dep.	n/c	n/c
Gonçalves (2017)	Gonçalves (2017)	explícito em parte	tácito e explícito	sim	sim	n/c	dep.	n/c	n/c
Liyanage <i>et al.</i> (2009)	Liyanage <i>et al.</i> (2009)	implícito em parte	tácito e explícito	n/c	n/c	sim	n/c	n/c	n/c
Mangematin e Nesta (1999)	Mangematin e Nesta (1999)	n/c	tácito/ (codificado ou explícito); básico/aplicado	n/c	n/c	sim	projeto	n/c	n/c
Crespi <i>et al.</i> (2020)	Crespi <i>et al.</i> (2020)	n/c	interno/ externo	sim	n/c	sim	projeto	n/c	n/c

Fonte: Elaborada pela autora

**Tabela 3 - Comparação entre aplicações de MC**

Fontes	Aplicação dos MC	Comunicação	Integração de conceitos à doc	captura de conhecimento tácito	Parcerias	P&D	Projetos de desenv. de sw	SECI
Briggs <i>et al.</i> (2004)	Projeto de alcance público da Exploração de Marte (NASA)	n/c	sim	sim	n/c	n/c	n/c	n/c
Crandall <i>et al.</i> (2006)	Projeto Lições Aprendidas (NASA)	n/c	sim	sim	n/c	n/c	n/c	n/c
Loss (2009)	Projeto MIDAS	sim	sim	sim	sim	P	n/c	n/c
Calad e Arango (2004)	Organizacional	n/c	sim	sim	n/c	n/c	n/c	sim
Frisendal (2012)	Projetos	sim	sim	sim	n/c	n/c	n/c	n/c
Fourie <i>et al.</i> (2004)	Organizacional	sim	sim	sim	n/c	n/c	n/c	n/c

Fonte: Elaborada pela autora

### **3. METODOLOGIA DE PESQUISA**

Esta seção descreve a caracterização da pesquisa, etapas da metodologia e detalhes do estudo de caso utilizados para a condução da pesquisa. Ressalta-se que os subprojetos descritos neste capítulo fazem parte do Projeto RDS-Defesa sob acompanhamento da CACTT.

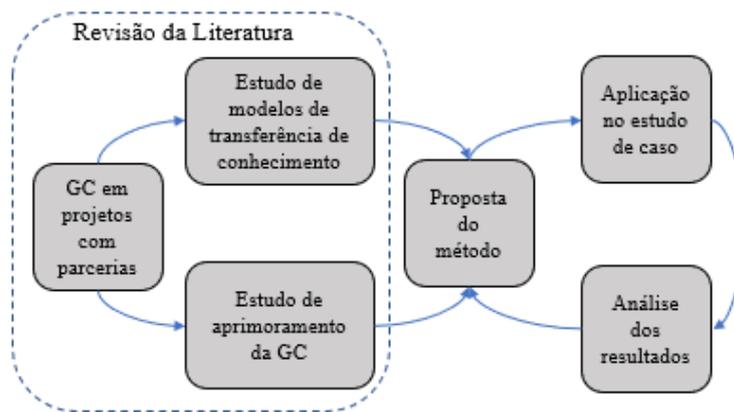
#### **3.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA**

Ao classificar uma pesquisa, pretende-se definir os critérios mais adequados relacionados ao problema a ser investigado. Nesse sentido, apoiada nos parâmetros estabelecidos por Gil (2017), tem-se que a pesquisa conduzida no presente trabalho possui caráter exploratório. Isto porque almeja adquirir maior familiaridade com o problema, valendo-se do levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas experientes no assunto como ferramentas de coleta de dados. Adicionalmente, a pesquisa é aplicada com a finalidade de empregar conhecimentos numa situação específica.

Quanto ao método técnico a ser utilizado, foi selecionado o estudo de caso por investigar um fenômeno contemporâneo em seu contexto no mundo real e envolver questões de pesquisa do tipo “como” (YIN, 2015). Ademais, referente à análise dos resultados, será adotada, preferencialmente, uma abordagem qualitativa por lidar com fatores de difícil mensuração, tais como conhecimento tácito.

#### **3.2. ETAPAS DA METODOLOGIA**

Para atingir os objetivos propostos, a Figura 6 ilustra a metodologia utilizada que pode ser resumida em seis etapas. As três primeiras compõem a revisão da literatura que, na sequência, estabelece a proposta do método de gestão do conhecimento utilizado na presente dissertação. Posteriormente, o método é aplicado no estudo de caso cujos resultados são analisados e oportunidades de melhoria são sugeridas. Maiores detalhes de cada uma destas etapas encontram-se nos tópicos a seguir.



**Figura 6 – Metodologia**

**Fonte: Elaborada pela autora**

- GC em projetos com parcerias: o estudo da literatura começou pela pesquisa de soluções empregadas de como realizar a gestão do conhecimento em projetos que envolviam parcerias. Nesse sentido, emergiram trabalhos relacionados a modelos de transferência de conhecimentos e aqueles relacionados ao aprimoramento da GC. Etapa iniciada no segundo semestre de 2020;

- Estudo de modelos de transferência de conhecimento: a partir dos modelos apresentados no referencial teórico desta pesquisa, emergiu o ciclo SECI como base para verificar o processo de transferência de conhecimento gerado por empresa contratada à CACTT-CPQD no Projeto RDS-Defesa. Etapa iniciada no segundo semestre de 2021.

- Estudo de aprimoramento da GC: a partir do estudo das práticas e ferramentas de GC encontradas na literatura ao encontro da solução de questões relacionadas à melhoria na comunicação, documentação e captura de conhecimento tácito em projetos, emergiu o mapa conceitual. Etapa iniciada no segundo semestre de 2020;

- Proposta do método: De forma a conjugar a transferência de conhecimento com o aprimoramento da GC, propõe-se o uso combinado de SECI e mapa conceitual para verificar a hipótese de trabalho: o uso combinado de mapas conceituais e o modelo SECI suportam a transferência de conhecimentos de empresa contratada para realizar projeto de P&D. Etapa iniciada no segundo semestre de 2021.

- Aplicação no estudo de caso: A coleta de dados necessária para a aplicação do método foi composta de entrevistas com membros da CACTT-CPQD e demais envolvidos nos subprojetos do Projeto RDS-Defesa, observação por meio da participação em reuniões de projeto e conversas com especialistas. Adicionalmente, a documentação

e repositórios também foram acessados e, aqueles julgados relevantes, foram incluídos nos mapas que poderão ser acessados por pessoal autorizado do projeto RDS-Defesa, resguardando, assim, as questões de sigilo inerentes ao projeto. Desse modo, será descrito o processo de transferência de conhecimento segundo ciclo SECI, utilizando como suporte tecnológico os mapas conceituais para a captura e organização dos conhecimentos. Etapa iniciada no segundo semestre de 2021.

- Análise dos resultados: Após a aplicação do método, foram coletadas as oportunidades de melhoria, bem como as impressões dos membros da CACTT-CPQD e outros integrantes dos projetos. Após análise dos resultados, melhorias no modelo proposto podem ser realizadas futuramente, uma vez que os mapas conceituais são dinâmicos.

### **3.3. ESTUDO DE CASO**

Antes de descrever mais detalhadamente o estudo de caso utilizado na presente pesquisa, convém abordar os motivos que levaram à escolha do Projeto RDS-Defesa e, mais especificamente, a sua CACTT. Nesse sentido, pode-se citar, primeiramente, a própria trajetória da autora que atuou junto à Seção de Gestão do Conhecimento Científico-Tecnológico (SGCCT) da Agência de Gestão e Inovação Tecnológica (AGITEC), no período de 2016 a 2020. Nesta oportunidade, foi possível aplicar metodologias de verificação do grau de maturidade em GC, elaboração de estratégias de GC e mapas de conhecimentos no âmbito do projeto RDS-Defesa à luz da metodologia de implementação de GC no setor público preconizada por Batista (2012).

Como resultados do supracitado trabalho, foram gerados e apresentados relatórios, publicados de forma restrita no EB, bem como realizada capacitação de integrantes do projeto para a utilização e atualização dos mapas de conhecimentos elaborados. Neste ensejo, foi possível criar um estreitamento maior tanto com os integrantes do projeto quanto com os assuntos técnicos a ele relacionados.

Tal vínculo construído, mesmo que com parte dos integrantes, somado à atuação do coorientador deste trabalho como chefe da CACTT do projeto RDS-Defesa facilitaram sobremaneira o acesso aos dados e a coleta de informações necessárias para o presente trabalho.

Diante deste cenário, foi identificada uma oportunidade de se estabelecer uma metodologia de gestão do conhecimento aplicada ao projeto em tela. Isto porque ela poderia representar uma razão para se mitigar riscos inerentes a projetos que envolvem contratos, como possíveis dependências de determinados colaboradores com experiência do projeto ou ainda, rescisão de contratos ou mudança de instituição contratada em subprojetos futuros. De forma adicional, tem-se o ambiente favorável à inovação e a P&D de longo prazo como outros exemplos que justificam a escolha do projeto tal qual já relatado no item de justificativa da pesquisa, no capítulo 1.

### **3.3.1. Rádio Definido por Software (RDS)**

Antes de discorrer sobre o Projeto RDS-Defesa, torna-se necessária uma explicação sobre o rádio e a sua importância para que haja um melhor entendimento do que será apresentado nas seções posteriores. Os equipamentos de rádio comunicação possuem uma relevância fortemente relacionada à área de segurança. Eles permitem, por exemplo, uma comunicação criptografada, impedindo que cópias de mensagens sejam feitas por criminosos, além da vantagem de proporcionar comunicação entre pessoas em cidades distintas, por exemplo, por meio de um simples giro de botão (UNIÃO, 2019).

Outra questão associada à segurança é aquela relacionada a situações de emergência. Isto porque o rádio serve como uma importante alternativa de comunicação quando, em situação de tragédias, por exemplo, perde-se o contato via outros meios de comunicação com órgãos de segurança. Como exemplo de sua utilização, podem ser citados os testes do Sistema de Alerta e Alarme, em que a Defesa Civil faz soar sirenes no intuito de avisar à população local sobre riscos iminentes ou transmitir outras orientações (PETRÓPOLIS, 2021).

Nesse contexto, ao considerar as tecnologias mais modernas existentes referentes aos equipamentos de rádio, despontam os rádios definidos por software (RDS). Eles podem ser definidos como aqueles “em que algumas ou todas as camadas físicas são definidas por software” (SDR FORUM, 2007, p. 3, tradução nossa). As vantagens de sua adoção remetem a questões como: flexibilidade, custo, eficiência e alcance. Isso porque, cada vez mais surgem novas formas de comunicações (dados, voz, vídeo, imagens, mensagens etc.) demandando soluções rápidas, fáceis e econômicas (SDR FORUM, 2007).

Além dos benefícios citados, um RDS permite que um usuário não só escolha uma determinada forma de onda, mas também introduza novas formas de onda num cenário, por exemplo. Adicionalmente, mudanças que sejam necessárias de se fazer no rádio e que antes, normalmente, implicavam alterações no hardware, hoje, basta realizar transformações no software. Outro benefício reside na vantagem estratégica de sua utilização ser caracterizada pelo atendimento às capacidades militares terrestres previstas no Catálogo do EB que dependem de meios de comunicação eficientes, sofisticados e seguros (CASTELLO BRANCO *et al.*, 2014).

Atento à mudança de paradigma e às vantagens estratégicas conferidas pela utilização de RDS na interoperabilidade das comunicações das Forças Armadas, foi aprovado o Projeto RDS-Defesa pelo Ministério da Defesa em 2012, (BRASIL, 2012).

### **3.3.2. Projeto RDS-Defesa**

O Projeto RDS-Defesa tem sua origem formal em 2012 motivada por uma necessidade premente de se reduzir a dependência tecnológica de outros países e garantir segurança e interoperabilidade nas comunicações táticas nas Forças Armadas do Brasil. Dessa forma, o projeto representa o esforço de acompanhar o que existe de mais moderno no setor de radiocomunicações, sem a necessidade de substituição no hardware, e também servir de plataforma para o desenvolvimento de rádios cognitivos, buscando colocar o país na fronteira do conhecimento (CASTELLO BRANCO *et al.*, 2014).

Embora o projeto em comento tenha iniciado oficialmente em 2012 (BRASIL, 2012), convém destacar a existência de atividades anteriores a exemplo do planejamento do primeiro ciclo, definição de requisitos operacionais, além de realização de workshops. Sobre estes eventos, cabe ressaltar um encontro realizado em 2011 que contou com a participação de diversos setores que compõem as forças armadas, universidades e o ramo empresarial, destacando-se a Indústria de Material Bélico do Brasil- Fábrica de Material de Comunicações e Eletrônica (IMBEL-FMCE) (PRADO FILHO; GALDINO; MOURA, 2017).

Para gerenciar esse projeto integrado das Forças Armadas, o Ministério da Defesa indicou o Centro Tecnológico do Exército (CTEx). Este Centro é uma Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) e órgão diretamente subordinado ao Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) do Exército Brasileiro (EB). Tal Departamento possui como missão gerenciar o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Exército (SCTIEx),

desenvolvendo produtos de defesa de alta tecnologia para atender às necessidades operacionais da Força Terrestre (MAYER, 2014).

Monteiro (2019) relata que os produtos desenvolvidos pelo CTEEx, a exemplo do RDS, são produzidos e comercializados por empresas da Base Industrial de Defesa (BID). Como consequência, a gestão do conhecimento deve ser realizada em momento oportuno, ou seja, de forma não tardia apenas nas fases finais de entrega de protótipo ou lote-piloto. Isto porque, caso seja realizado tardiamente, poderia haver dificuldade no resgate de conhecimentos relevantes desenvolvidos no projeto que, porventura, tenham que ser acessados em casos de problemas, atualizações ou, até mesmo, em projetos afins. Tal aspecto temporal se torna ainda mais crítico quando se considera o resgate de conhecimentos trabalhados em parceria com outras instituições, a exemplo do RDS, seja por riscos de término de contrato ou pela rotatividade de funcionários.

Sobre as parcerias, o CTEEx conta com a participação de ICT da Marinha, a exemplo do Centro de Análise de Sistemas Navais (CASNAV) e do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), da Aeronáutica, como o Instituto de Estudos Avançados (IEAv), além de instituições civis. Dentre estas, já foram contratadas: MECTRON/Odebrecht, Hidromec, CPQD e AEL (PRADO FILHO; GALDINO; MOURA, 2017), além da Stefanini (BRASIL, 2018, p. 16) e da Kryptus (DEFESANET, 2021).

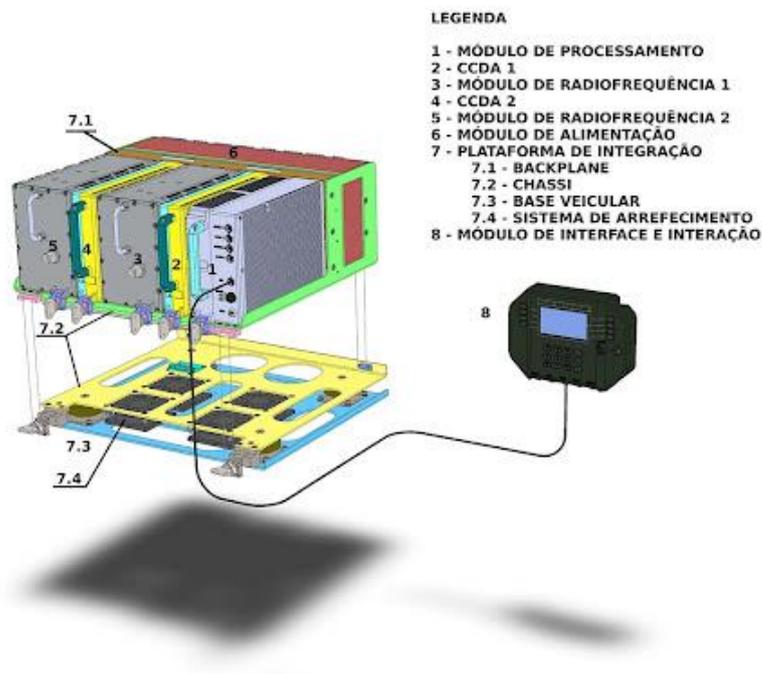
Monteiro (2019) relata que a tecnologia envolvida no desenvolvimento do sistema rádio por intermédio de software é complexa e promissora, com aplicação dual, constatando-se também o interesse internacional. O autor acrescenta que investimentos em seu desenvolvimento são verificados nos principais países do mundo. De fato, algumas organizações podem ser destacadas: Ericsson (Suécia), Thales (França), Fraunhofer IIS (Alemanha), Leonardo (Itália), JTNC (Estados Unidos), Tata (Índia), entre outras (FORUM, 2021).

Diante da complexidade conferida pelos aspectos tecnológicos e temporais, uma vez que o projeto foi inicialmente previsto para o período de 2012 a 2035 (LBDN, 2012), foi atribuído um caráter incremental no seu desenvolvimento marcado por ciclos e fases, com acréscimo de funcionalidades. Dessa forma, a entrega do rádio definido por software foi estabelecida em três ciclos. O primeiro teve início concomitante à contratação do CPQD e está relacionado ao desenvolvimento do rádio na versão veicular embarcável terrestre e naval com previsão de entrada em avaliação no ano de 2022. Já o segundo e o terceiro referem-se ao desenvolvimento do rádio em versões menores: de porte (*handheld*) e portáteis (*manpack*), respectivamente. Desse modo, as formas de onda

desenvolvidas no primeiro ciclo poderão ser adaptadas para o desenvolvimento dos protótipos de rádio nos próximos ciclos (PRADO FILHO; GALDINO; MOURA, 2017).

Ainda sobre o primeiro ciclo, os supracitados autores destacam que ele é composto por quatro fases. As três primeiras visam habilitar o rádio, na versão veicular, a operar nas seguintes faixas: VHF (1ª fase); HF e VHF (2ª fase); HF, VHF e UHF (3ª fase). Já a 4ª fase se destina a atualizações, também no rádio versão veicular, nas formas de onda (VHF, HF e UHF) e no hardware, propriamente dito, que já foi concluído em fase anterior, necessitando do carregamento das formas de onda atualizadas e da conclusão da plataforma para desenvolvimento de novas formas de onda.

Assim, no intuito de facilitar a execução do projeto, os trabalhos de cada fase foram estruturados em módulos num total de treze. Um deles se destina à gestão, outro à integração e os demais se referem a partes específicas: MFOSCA (Módulo de forma de onda SCA), FDSCAC (Ferramenta de Desenvolvimento SCA Compatível), MSCA (Módulo do Middleware SCA), MSEG (Módulo de Segurança), MRF (módulo de radiofrequência) ou FE-HF (*Front-End* de HF), MRF (módulo de radiofrequência) ou FE-V/UHF (*Front-End* de VHF e UHF), MP (Módulo de Processamento), CCDA (Controle e Conversão Digital-Analógica), MII (Módulo de Interface e Interação), MA (módulo de alimentação) e Plataforma de Integração. Cinco destes (MSCA, MFOSCA, CCDA, MSEG e FDSCAC) estão abrangidos por contratos de parceria entre o CTEEx e o CPQD (CASTELLO BRANCO *et al.*, 2014). A Figura 7 apresenta, em detalhes, os módulos de hardware descritos do rádio, versão veicular, enquanto que a Figura 8 mostra o protótipo do RDS versão veicular.



**Figura 7- Módulos de hardware do RDS**

**Fonte: Defesanet (2019)**



**Figura 8 - RDS versão veicular**

**Fonte: Gabino (2019)**

Por fim, diante de todo o cenário ora apresentado no qual está inserido o Projeto RDS-Defesa, conclui-se que a gestão do conhecimento possui papel fundamental em seu desenvolvimento. Desse modo, para viabilizar a execução do presente trabalho de pesquisa, considerando as limitações temporais, foram definidos subprojetos em acompanhamento pela CACTT como estudo de caso.

### **3.3.2.1. Comissão de Absorção de Conhecimento e Transferência de Tecnologia (CACTT) no CPQD**

Antes de falar sobre a CACTT, convém contextualizar o cenário em que se encontra o CPQD. Este Centro, sediado em Campinas, SP, é o de maior destaque dentre as parcerias realizadas pelo Centro Tecnológico do Exército (CTEx) para o desenvolvimento do Projeto RDS-Defesa pela sua notória capacidade técnica, sendo um dos maiores centros de pesquisas em telecomunicações do Hemisfério Sul. Para a realização do projeto, esse Centro emprega grande quantidade de pesquisadores, tendo registrado sessenta na fase inicial do trabalho (PRADO FILHO; GALDINO; MOURA, 2017).

Em consequência de sua contratação, em dezembro de 2012, pelo Comando do Exército, por intermédio do CTEx, para executar o primeiro ciclo de desenvolvimento do projeto RDS-Defesa, foi criada a CACTT-CPQD (PRADO FILHO; GALDINO; MOURA, 2017). Sua composição ao longo dos anos, vem sendo formada por, aproximadamente, três a quatro militares, sendo em sua maioria engenheiros militares da área de computação e comunicações.

O objetivo da CACTT-CPQD é acompanhar os serviços previstos no Contrato de Modelagem, Pesquisa e Desenvolvimento de Software do Projeto RDS-Defesa, ficando a equipe alocada fisicamente nas instalações do CPQD. Para atingir tal propósito, as atribuições da comissão foram reguladas por portaria do DCT, órgão de direção setorial do EB, e estão sob responsabilidade do CTEx (BRASIL, 2013).

Dentre as incumbências da comissão, merecem destaque: - participação dos integrantes da comissão nas atividades realizadas pelo CPQD, através de contato direto com pesquisadores e engenheiros da contratada; - absorção de conhecimentos referentes a ferramentas, técnicas, procedimentos de testes e integração para o desenvolvimento dos módulos do RDS; - elaboração de relatórios técnicos para disseminar conhecimentos absorvidos; - participação em reuniões de acompanhamento do projeto; - apoio a integrantes do Projeto RDS-Defesa em visitas técnicas junto ao CPQD; - participação de feiras e simpósios afins ao projeto, remetendo relatórios para o CTEx; - manter a gerência do projeto informada acerca de evoluções técnicas nas áreas de RDS e rádio cognitivo (BRASIL, 2013).

Constata-se, portanto, que apesar do esforço em se capturar conhecimento tácito e explícito gerado no CPQD por ocasião do projeto RDS-Defesa, as normas reguladoras

citadas não entram em detalhes sobre o modo como a comissão deve realizar a gestão desses conhecimentos. Ainda nesse sentido, dois tipos de relacionamento devem ser considerados por ocasião do fluxo de conhecimentos: CACTT-CPQD absorvendo conhecimento do CPQD e CACTT-CPQD disseminando conhecimento para demais integrantes do projeto alocados no CTEEx. Para analisar a transferência de conhecimentos que ocorre no âmbito da CACTT-CPQD do projeto RDS-Defesa, foram selecionados subprojetos sob seu acompanhamento cujos detalhes seguirão nas próximas seções.

### **3.3.3. Terminal Integrado de Dados em Alta Frequência (TID-HF)**

O texto elaborado na presente seção baseia-se na Especificação Técnica da Prestação de Serviço de Pesquisa e Desenvolvimento do TID-HF (BRASIL, 2019b). Desta especificação foram extraídas informações importantes como: objetivo, cenário, atividades envolvidas, prazo e resultados esperados que serão descritos a seguir.

Sobre o propósito do subprojeto TID-HF, ele tem por finalidade o desenvolvimento de *hardware* x86 de baixo custo e *software* para possibilitar o embarque das formas de onda em HF implementadas no projeto RDS-Defesa. Além disso, a transmissão deve ocorrer na forma de dados e voz em HF e a interface gráfica com o usuário deve ser criada de modo a facilitar sua usabilidade, podendo ser acessada de qualquer computador conectado na mesma rede do TID-HF. Dessa maneira, também será possível aumentar a sobrevivência de rádios que não possuem capacidade de transmissão de dados, através da criação de transceptores com novas funcionalidades.

A respeito do cenário em que se encontra o subprojeto, convém salientar, primeiramente, o interesse do Ministério da Defesa. Isso porque a faixa de frequência HF é de grande interesse para o Estado Maior Conjunto das Forças Armadas em razão de seu grande alcance de propagação e disponibilidade de padrões públicos, visando a interoperabilidade. Nesse sentido, destacam-se: STANAG 5066, MIL-STD-188-141 e MIL-STD-188-110, os quais são aderentes à maioria dos equipamentos em uso pelas comunicações militares.

Desse modo, a fim de se obter a modelagem, design, P&D, testes e documentação do projeto, foram estruturadas atividades de modo a facilitar o acompanhamento do projeto. Elas foram distribuídas em três etapas que correspondem a cada um dos três cenários de comunicações de emprego de HF levantados no ambiente operacional das Forças Armadas. Ao todo, foram previstas, inicialmente, oito atividades principais e mais

de cinquenta pacotes técnicos a serem entregues pelo CPQD ao CTEEx durante 36 meses, período de vigência do contrato.

#### **3.3.4. Prova de Conceito da Forma de Onda LTE para Aplicações Militares (PoC LTE)**

O texto elaborado na presente seção baseia-se na Especificação Técnica do serviço de concepção de prova de conceito, modelagem e arquitetura de forma de onda Long Term Evolution (LTE) 700 MHz para aplicações de defesa, ou de modo mais sucinto, PoC LTE (BRASIL, 2019c). Desta especificação, foram extraídas informações importantes como: cenário, objetivo, atividades envolvidas, prazo e resultados esperados que serão descritos a seguir.

No tocante ao cenário, tem-se que o subprojeto em comento faz parte da P&D referente à 3ª fase do 1º ciclo do projeto RDS-Defesa, cuja meta é habilitar o rádio versão veicular a operar na faixa de UHF. Isso possibilitará a utilização de aplicações que demandem altas taxas de dados, de maneira robusta, com alta confiabilidade e disponibilidade. Dessa forma, foi escolhida a forma de onda LTE na faixa de 700 MHz, por ser a mais adequada aos requisitos operacionais das Forças Armadas.

Antes, porém, de se iniciar o desenvolvimento da pilha LTE em uma plataforma RDS militar, torna-se necessário adotar algumas medidas. Tais providências são os dois objetivos do subprojeto em questão: Prova de Conceito (PoC) de pilha LTE *open source* em ambiente experimental; e Modelagem e arquitetura da forma de onda LTE para a Plataforma RDS-Defesa, considerando o protótipo veicular.

Para atingir às metas estabelecidas, foram estruturadas 12 atividades principais relacionadas a 12 pacotes técnicos a serem entregues pelo CPQD ao CTEEx durante o prazo de 18 meses, período de vigência do contrato. Ao todo, os pacotes técnicos somam 18 entregáveis, sendo, em sua maioria, relatórios contendo o detalhamento técnico da P&D desenvolvida nas respectivas atividades do subprojeto.

## 4. MÉTODO PROPOSTO DE GC

O presente capítulo visa apresentar em maiores detalhes o método proposto de GC utilizado nesta pesquisa, a saber: o uso combinado do modelo SECI aos mapas conceituais. Para isso, ele foi dividido em três subseções que visam relatar como o modelo SECI foi aplicado (seção 4.1); as referências ou metodologias que servem de base para a construção dos MC (seção 4.2); e, por fim, como acontece essa união, respectivamente (seção 4.3).

A Figura 9 ilustra as etapas da proposta a serem melhor detalhadas nas seções e capítulos a seguir. Desse modo, ao final da aplicação do método proposto de GC terão sido produzidos mapas conceituais interligados a partir do que foi observado nas reuniões, documentos e repositórios de projeto, além de coletado nas entrevistas com membros do projeto e aprimorados nas dinâmicas junto a especialistas.

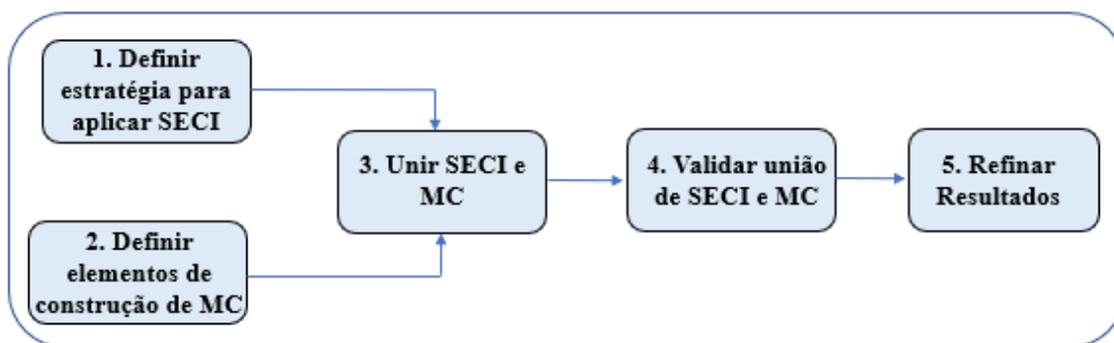


Figura 9 - Etapas do método proposto de GC

Fonte: Elaborada pela autora

### 4.1. APLICAÇÃO DO SECI

A presente seção trata da etapa 1 do método proposto de GC (Definir estratégia para aplicar SECI) que pode ser detalhada segundo atividades que acontecem em paralelo, conforme ilustrado na Figura 10.

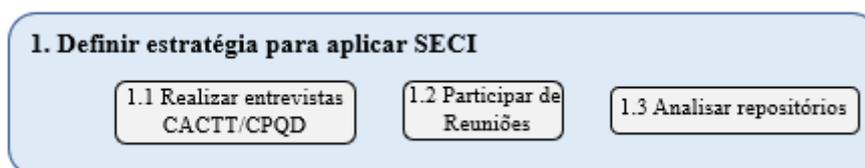


Figura 10 - Detalhamento da etapa 1 do método proposto de GC

Fonte: Elaborada pela autora

De acordo com o verificado na literatura, a aplicação do ciclo SECI em projetos pode acontecer basicamente de duas maneiras. Ou seja, pode-se detalhar cada atividade do projeto segundo cada um dos estágios do modelo, conforme Tabela 1, ou, a partir de cada um dos quatro estágios, estabelecem-se quais atividades do projeto fazem parte de cada um desses quadrantes, conforme Figura 2. Nesse sentido, há de se considerar a grande quantidade de atividades relacionadas aos subprojetos TID-HF e POC-LTE, consistindo em quase 2000 listadas no software de gerenciamento de projetos utilizado, Jira (ATLASSIAN, 2022), segundo acesso realizado em abril de 2022.

Desse modo, caso fosse adotada a primeira maneira, a descrição de cada atividade segundo os estágios do SECI teria sido substancialmente mais dispendiosa em relação à outra. Isto porque demandaria um profundo conhecimento e interação com os integrantes dos projetos desde o início de cada um deles, especialmente com o gestor que acompanhou os dois projetos e que teria o seu tempo de trabalho técnico impactado pelas ações e atividades relacionadas à gestão do conhecimento. Por isso, visando a simplificação e viabilização da aplicação do método, optou-se pela adoção da segunda estratégia por meio da utilização do modelo a partir do entendimento conceitual sobre o que representa cada estágio do ciclo SECI de modo a afetar o mínimo possível os especialistas em seus trabalhos,

Desse modo, primeiramente, julgou-se necessária a realização de entrevistas com especialistas da CACTT- CPQD de modo a se obter uma visão geral sobre os meios utilizados para troca de conhecimentos nos projetos. A partir dessas conversas, notas foram elaboradas como forma de não só apoiar decisões futuras aplicadas na presente pesquisa, como a solicitação de autorização de participação em determinados tipos de reunião, mas também servir de material de apoio para o registro desta dissertação. Na sequência, imediatamente após cada participação em reunião de projeto foram confeccionadas notas contendo todo o assunto compartilhado entre os participantes de maneira a se identificar aqueles que pudessem se encaixar dentro de cada fase do modelo SECI.

Em paralelo, pesquisas foram realizadas dentro dos repositórios utilizados, detalhados no capítulo a seguir, para entender melhor o propósito de cada um deles, quais tipos de análises poderiam ser extraídas, conhecer o tipo de material armazenado e pessoas que acessavam. Além disso, no decorrer do acompanhamento do projeto as dúvidas que surgiram, foram sanadas por meio de entrevista com o gestor dos projetos do RDS no CPQD.

## 4.2. CONSTRUÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS

A presente seção trata da etapa 2 do método proposto de GC (Definir elementos de construção de MC) que pode ser detalhada segundo atividades que acontecem em paralelo conforme ilustrado na Figura 11.

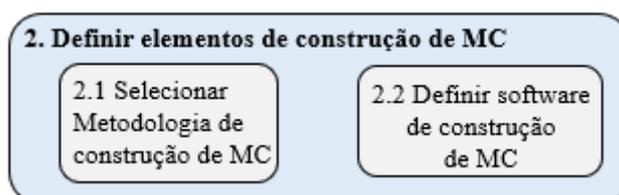


Figura 11- Detalhamento da etapa 2 do método proposto de GC

Fonte: Elaborada pela autora

A confecção de mapas conceituais requer a definição de uma estratégia a ser seguida e de um instrumento que suporte sua construção. Assim, a presente seção será guiada pela exposição e seleção da estratégia e ferramenta escolhidas. “A criação de um mapa conceitual requer que o indivíduo identifique os conceitos de um domínio e os organize espacialmente de tal forma que seja possível identificar os *links* e os relacionamentos entre esses conceitos” (DALMOLIM, 2010, p. 56). Desse modo, Novak (2012) elencou 10 passos a serem seguidos para a construção dos mapas:

- 1- Identifique a pergunta focal a ser respondida pelo mapa. Guiada por esta pergunta, selecione entre 10 e 20 conceitos, compostos, preferencialmente, de uma a três palavras cada, que ajudem a responder à pergunta;
- 2- Refletindo sobre a pergunta focal, ordene os conceitos selecionados, colocando os mais abrangentes no topo;
- 3- Acrescente mais conceitos se necessários;
- 4- Comece a construir o mapa, colocando os conceitos mais abrangentes (geralmente entre um e três conceitos aparecem) selecionados no topo;
- 5- Selecione entre dois e quatro conceitos, relacionados para cada conceito mais abrangente listado, para ir formando os níveis hierárquicos;
- 6- Conecte os conceitos por linhas, estabelecendo os termos de ligação e, assim, formando as proposições;
- 7- Retrabalhe a estrutura do mapa, adicionando, subtraindo ou mudando a ordem dos conceitos. Esse processo pode ser feito várias vezes, conforme os *insights* vão sendo gerados;

- 8- Procure por conceitos que estejam em diferentes seções do mapa e que podem estar conectados. Esses termos que “cruzam” diferentes regiões do mapa são chamados de *crosslinks*;
- 9- Procure exemplos específicos que podem ser anexados aos conceitos, enriquecendo o mapa;
- 10- Atualize o mapa quando achar que o entendimento sobre os conceitos mudou.

Ainda sobre a construção, os mapas podem se valer de cores e estilos diferentes de linha para realçar determinados conceitos ou grupos, além de enfatizar determinada hierarquia (BIZARRO, 2014). Outra recomendação para a construção clara do mapa se refere à quantidade máxima de conceitos presentes em um mapa, não devendo ultrapassar 35 conceitos (BRIGGS *et al.*, 2004; DALMOLIM, 2010; NOVAK, 2012).

Nigro e Quintero (2018) relatam que tanto o processo de construção quanto o de ajuste de mapas conceituais revelam novos conhecimento e ajudam a compreender a estruturas complexas de um projeto. Adicionalmente, Sakaguti (2004) afirma que o mapa conceitual é dinâmico, pois tanto o autor quanto o leitor podem acrescentar novos conceitos ou ideias.

Além das indicações listadas de como confeccionar um mapa, existem recomendações baseadas em inconsistências encontradas nos mapas na literatura. Nesse sentido, Azeredo (2018) lista as incoerências mais encontradas: ausência de conceito; conceito inadequado; frase de ligação ausente; frase de ligação sem verbo; erro na relação entre as palavras; e conceito repetido.

Em suma, a partir das referências citadas anteriormente nesta seção, convém destacar as seguintes propriedades referentes aos aspectos de construção de mapas conceituais:

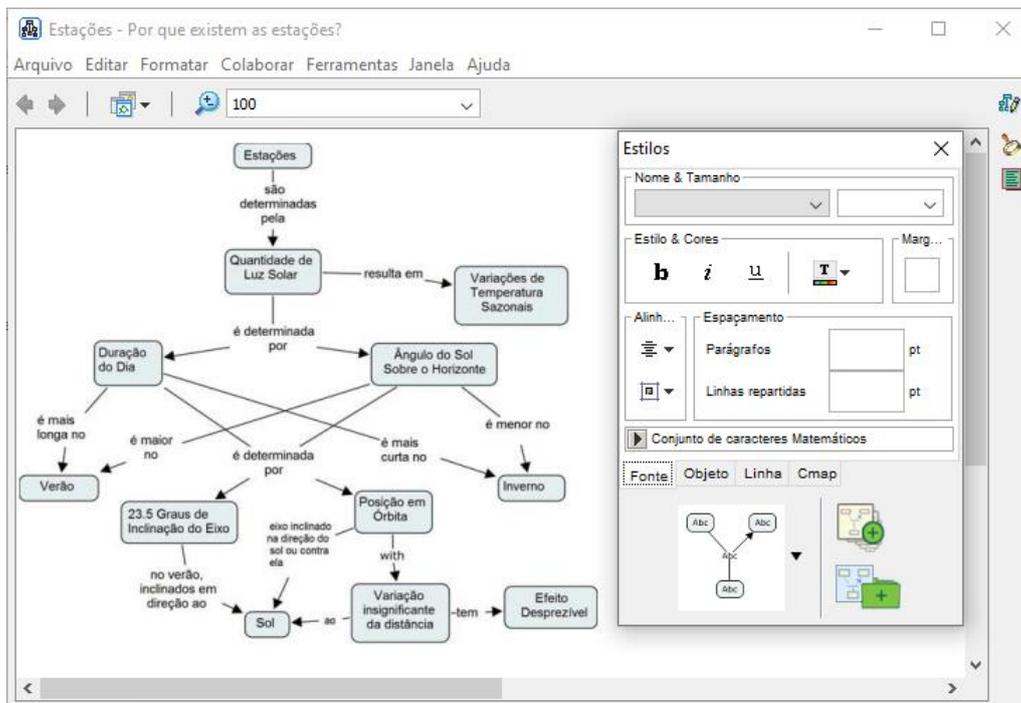
- 1- A partir do conceito principal, aquele presente no nível mais superior do mapa, ser possível alcançar qualquer outro conceito no MC, não existindo, portanto, termos soltos ou isolados;
- 2- Presença de verbos nos termos de ligação;
- 3- Presença de pergunta-focal;
- 4- Inexistência de conceitos repetidos;
- 5- Quantidade máxima de conceitos (25 a 30);
- 6- Proposições confeccionadas consonantes às regras gramaticais de concordância e regências verbais e nominais;

- 7- Distribuição dos elementos (termos de ligação e conceitos) no mapa de modo mais homogêneo possível por toda a tela, evitando-se buracos;
- 8- Distribuir os conceitos em níveis hierárquicos horizontais; e
- 9- Evitar cruzamento de linhas e, caso não seja possível, utilizar mecanismos como traçados diferentes de retas e/ou cores distintas para facilitar a leitura dos mapas.

Adicionalmente, existe ainda o processo automático de construção ou ajuste de mapas a partir de algoritmos (DALMOLIM, 2010; KOWATA, 2010; AZEREDO, 2018). Eles podem buscar conceitos em documentos, segundo determinados critérios como frequência de citação no texto, por exemplo, ou ainda, corrigir inconsistências automaticamente. Contudo, tais iniciativas são insuficientes para a garantia de bons mapas, seja por limitar a criatividade inerente ao processo de construção de cada autor, seja por ainda necessitar da revisão de especialistas.

Feita a explanação sobre a estratégia de construção dos MC relacionada ao item 2.1 da etapa 2 da proposta ilustrada na Figura 11, torna-se, então, importante falar sobre as ferramentas de sua confecção (item 2.2 da etapa 2). Isto porque existem softwares que apoiam a construção dos mapas conceituais. A revisão da literatura mostra que os dois softwares para edição de mapas conceituais mais encontrados são o *CmapTools* (IHMC, 2021) e *Inspiration* (INSPIRATION, 2021). O primeiro foi desenvolvido pelo *Institute for Human & Machine Cognition (IHMC)* da Universidade da Flórida, nos Estados Unidos. Ele permite a construção de mapas em computadores pessoais, além de poder compartilhá-los em servidores próprios de cada organização, criando *links* com outros mapas, e possibilitar edição síncrona com outros usuários (IHMC, 2021). O *CmapTools* é uma ferramenta gratuita, bastando realizar o cadastro no *site* do *IHMC* para baixar o programa. A Figura 12 ilustra um exemplo de mapa conceitual criado no *CmapTools*.

Já o *Inspiration* é um *software* pago que possui diferentes versões. Aquela destinada a usuário comum custa, aproximadamente, metade de um salário mínimo brasileiro e garante uso perpétuo, instalação em até dois computadores, suporte técnico e outros benefícios (INSPIRATION, 2021). Dalmolim (2010) relata que o destaque desta ferramenta está na qualidade de objetos de desenho e variedade de opções gráficas que garantem mapas conceituais com imagens e desenhos de alta resolução. A Figura 13 ilustra um exemplo de mapa conceitual criado no *Inspiration*.



**Figura 12 - Exemplo de Mapa Conceitual criado no *CmapTools***

**Fonte: Adaptada de Novak e Cañas (2010)**

Diante do exposto, a despeito da qualidade gráfica conferida pelo *Inspiration*, a ferramenta utilizada neste trabalho foi o *CmapTools* pela gratuidade, facilidade no uso e possibilidade de instalação em máquina própria e em servidor local. Além disso, tal ferramenta serviu de base para a maioria dos trabalhos citados nesta pesquisa, corroborando sua eficácia na confecção de mapas conceituais (BRIGGS *et al.*, 2004; CALAD; ARANGO, 2004; LOSS, 2009; NOVAK, 2012; BIZARRO, 2014).

Assim, em síntese, como se pretendia revelar no início da presente seção, além da definição da ferramenta, a estratégia de construção dos mapas conceituais selecionada foi aquela estabelecida por Novak (2012), acrescentadas as características relevantes para se evitar inconsistências e gerar bons mapas tais quais as abordadas por Azeredo (2018) e Bizarro (2014).

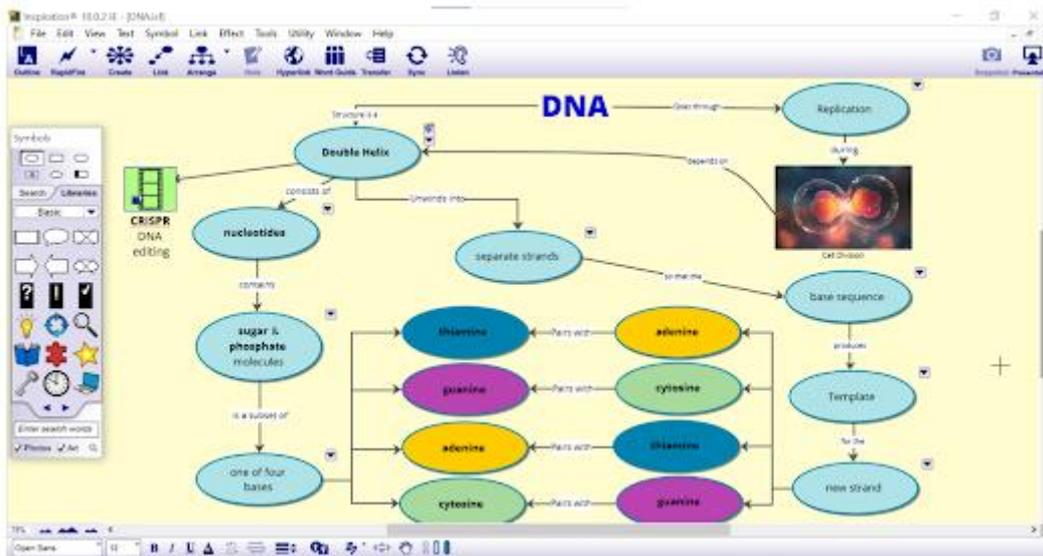


Figura 13 - Exemplo de Mapa Conceitual criado no *Inspiration*  
 Fonte: Inspiration (2021)

### 4.3. SECI E MAPAS CONCEITUAIS

A presente seção trata das etapas 3 (Unir SECI e MC) e 4 (Validar união de SECI e MC) do método proposto de GC que podem ser detalhadas segundo as atividades ilustradas na Figura 14 e na Figura 15 .

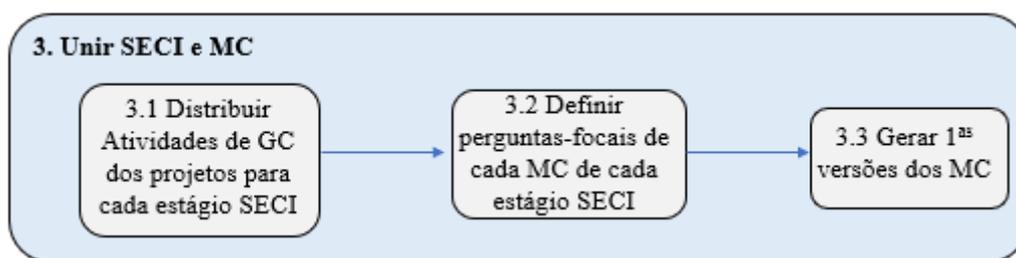


Figura 14- Detalhamento da etapa 3 do método proposto de GC  
 Fonte: Elaborada pela autora

De acordo com a Figura 14, convém destacar que, embora a distribuição das atividades de GC segundo cada estágio do ciclo SECI representada pelo item 3.1 faça parte da etapa 3 tratada neste capítulo, devido à grande quantidade de informação a ser registrada, ela será abordada em maiores detalhes no capítulo 5. Sobre o item 3.2 e, a partir do que foi relatado nas seções anteriores, resta então uma pergunta: como combinar o uso do modelo SECI aos mapas conceituais? Para responder esta pergunta, utilizou-se

como princípio básico o fato de que cada mapa deve responder a uma pergunta-focal. Daí, surgiu uma outra pergunta: Quais perguntas-focais os mapas conceituais utilizados de modo combinado ao modelo SECI deveriam responder?

Baseadas nestes questionamentos, foram desenvolvidas perguntas-focais para cada estágio do ciclo SECI. Num primeiro momento, foram estabelecidas as seguintes perguntas para cada estágio (socialização, externalização, combinação e internalização), respectivamente:

- 1- De quais maneiras acontece a socialização no projeto?;
- 2- De que maneiras se registra o conhecimento no projeto?;
- 3- Quais são as bases de dados utilizadas no projeto?; e
- 4- De quais maneiras os conhecimentos explicitados no Projeto RDS são aplicados para gerar pacotes técnicos do seu projeto?

Na sequência, com base no conhecimento adquirido através da coleta de dados, foi possível gerar primeiras versões de mapas conceituais. Nesse momento, surgiu a necessidade de se criar outros mapas, vinculados aqueles criados para responder às perguntas listadas no parágrafo anterior e que respondessem a outras perguntas-focais. Ou seja, novos mapas foram criados no intuito de se detalhar melhor um assunto, além de não poluir o mapa a ele vinculado ao extrapolar o número de conceitos recomendado pela literatura. A Tabela 4 ilustra um resumo das perguntas de cada estágio do ciclo SECI.

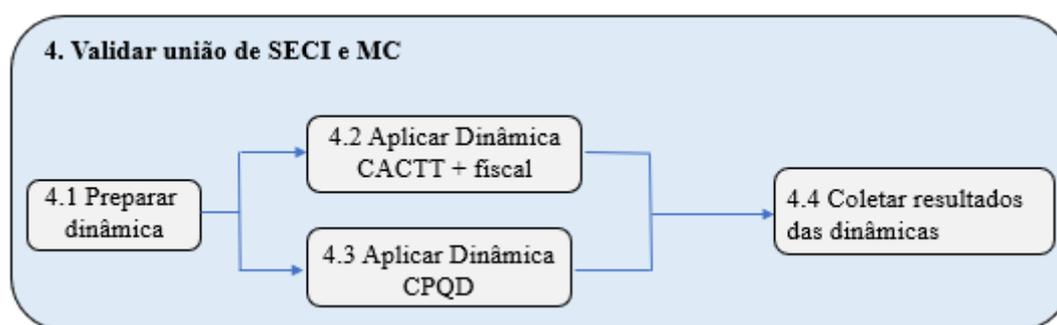
Os mapas criados a partir das perguntas listadas para compor o modelo SECI fazem parte de contextos maiores tanto no que se refere ao Projeto RDS-Defesa, à CACTT-CPQD quanto aos dos próprios projetos TID-HF e POC-LTE. Por isso, para criar uma contextualização dos mapas e até possibilitar a geração de mapas para outros projetos em trabalhos futuros, serão criados mapas em níveis mais superiores e que serão melhor detalhados no capítulo 6. Ainda nesse contexto, embora o item 3.3 faça parte da etapa 3 tratada neste capítulo, para não sobrecarregar a dissertação ao apresentar diversas versões dos mapas, eles serão apresentados somente em suas versões finais no capítulo 6.

Adicionalmente, convém destacar a importância da validação dos mapas conceituais gerados em suas primeiras versões junto aos especialistas tanto da CACTT-CPQD quanto de integrantes dos projetos no CPQD. Para isso, segundo o detalhamento da etapa 4 presente na Figura 15, foram elaboradas 2 dinâmicas sendo 1 com os militares que compõem a CACTT e a fiscalização técnica junto ao CTEEx e a outra com integrantes dos projetos no CPQD. Foi feito desta maneira porque são grupos com características e interesses diferentes no presente trabalho.

**Tabela 4 - Perguntas-focais e ciclo SECI**

<b>Estágio do ciclo SECI</b>	<b>Pergunta-focal</b>
Socialização	De quais maneiras acontece a socialização no projeto?
	Como o conhecimento tácito flui nas <i>Daily</i> ?
	Como funciona a reunião do tipo <i>Planning-Review</i> ?
	Quais são os relacionamentos externos da equipe alocada na P&D do projeto?
Externalização	De que maneiras se registra o conhecimento no projeto?
Combinação	Quais são as bases de dados utilizadas no projeto?
	Como o Jira é utilizado no projeto?
Internalização	De quais maneiras os conhecimentos explicitados no Projeto RDS são aplicados para gerar pacotes técnicos do projeto?

Fonte: Elaborada pela autora



**Figura 15 - Detalhamento da etapa 4 do método proposto de GC**

Fonte: Elaborada pela autora

Para a preparação das dinâmicas (item 4.1), foram seguidas as etapas a seguir:

- 1- Escolha de plataforma virtual colaborativa que viabilizasse: evento sem limitação de tempo e de pessoas; criação de salas temáticas para dividir os

grupos a fim de se comunicarem e poderem contribuir com o aprimoramento dos mapas conceituais;

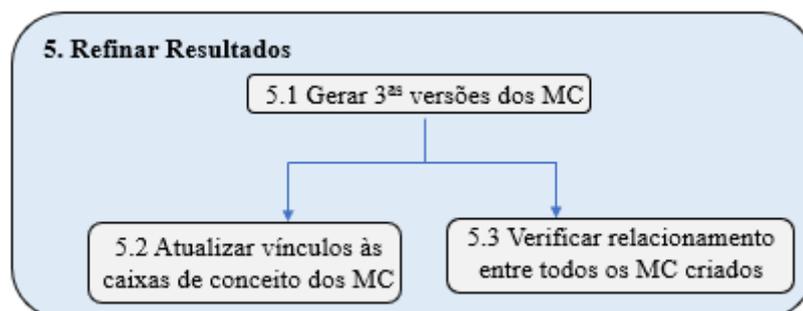
- 2- Testes prévios na plataforma escolhida (*GoogleMeet*);
- 3- Testes de instalação do software *CmapTools* no servidor do CPQD. Após diversos problemas encontrados nos testes realizados com o apoio de integrantes dos projetos, optou-se por instalação local do programa em máquinas de integrantes previamente estabelecidos para garantir a segurança das informações;
- 4- Escolha e validação de integrantes dos projetos no CPQD que poderiam participar da dinâmica. Os critérios de escolha foram relacionados não só ao domínio técnico e experiência nos projetos, mas também ao perfil colaborativo e objetivo que puderam ser observados durante a participação desta aluna nas diversas reuniões de projeto;
- 5- Envio de e-mails para todos os participantes das dinâmicas a fim de explicar o que seria realizado nos dias dos eventos, fornecer instruções quanto à instalação prévia do *CmapTools*, envio dos arquivos gerados em suas primeiras versões, bem como definir melhor data e horário para todos;
- 6- Validação anterior à dinâmica junto a cada representante responsável por baixar o *CmapTools* e os arquivos enviados para garantir o sucesso e a viabilidade do evento que aconteceria com o grupo selecionado;
- 7- Elaboração de uma apresentação sobre o trabalho em torno de 15 minutos com o objetivo de explicar os principais conceitos (definição, aplicação e exemplos) relacionados ao trabalho tais como modelo SECI e mapas conceituais;
- 8- Elaboração de uma pesquisa de opinião que pudesse ser preenchida ao final das dinâmicas para obter as impressões dos especialistas.

Por sua vez, as duas dinâmicas, representadas pelos itens 4.2 e 4.3 da etapa 4 do método proposto de GC, foram previstas para serem realizadas num período de três horas de duração cada e compostas das seguintes etapas:

- 1- Apresentação dos conceitos principais;
- 2- Confeção/aprimoramento dos mapas conceituais;
- 3- Divulgação dos mapas conceituais aprimorados por cada equipe;
- 4- Aplicação da pesquisa de opinião;

5- Envio dos arquivos trabalhados pelas equipes para o email desta autora.

Conseqüentemente, por ocasião da realização das dinâmicas, cujos resultados encontram-se representados pelo item 4.4 da etapa 4, foram geradas as segundas versões dos mapas conceituais contendo, portanto, a validação das ideias expostas nos mapas conceituais pelos especialistas que participaram dos eventos. Adicionalmente, foram coletadas as impressões das dinâmicas através da pesquisa de opinião (presente no APÊNDICE 1. PESQUISA DE OPINIÃO) e que serão abordadas em maiores detalhes no capítulo 8. Na seqüência, novas versões foram geradas a fim de se promover um refinamento e, assim, conferir mais clareza, distribuição uniforme, demarcar melhor os níveis hierárquicos, concordância verbal dos termos de ligação junto aos conceitos e tantos outros critérios recomendados pela literatura e listados tanto no capítulo de referencial teórico quanto na seção referente à construção de mapas conceituais presentes neste trabalho. Tal aperfeiçoamento encontra-se representado pela etapa 5 do método proposto de GC presente na Figura 16, cujas atividades serão detalhadas no capítulo 6.



**Figura 16 - Detalhamento da etapa 5 do método proposto de GC**

**Fonte: Elaborada pela autora**

Diante do exposto, para facilitar o entendimento de todas as atividades previstas no método proposto de GC, a Figura 9 pode ser reapresentada com mais detalhamento conforme ilustrado na Figura 17. Assim, feita a apresentação da proposta de como combinar o uso do modelo SECI aos mapas conceituais, conclui-se que os objetivos do capítulo foram atingidos. De fato, as contribuições vislumbradas com o exposto referem-se não só às definições das etapas estabelecidas no método, mas, principalmente, às justificativas que explicam o porquê de se ter adotado certas estratégias, realizado

determinadas perguntas, selecionado pessoas específicas etc. Dessa maneira, busca-se facilitar possíveis replicações ou readequações do método em trabalhos futuros.

Por fim, conforme indicado em diversos momentos neste capítulo, maiores detalhes precisam ser relatados para que haja o melhor entendimento da execução de determinadas etapas do método proposto de GC. Por isso, no próximo capítulo, será dada sequência àquelas atividades referentes à coleta de dados.

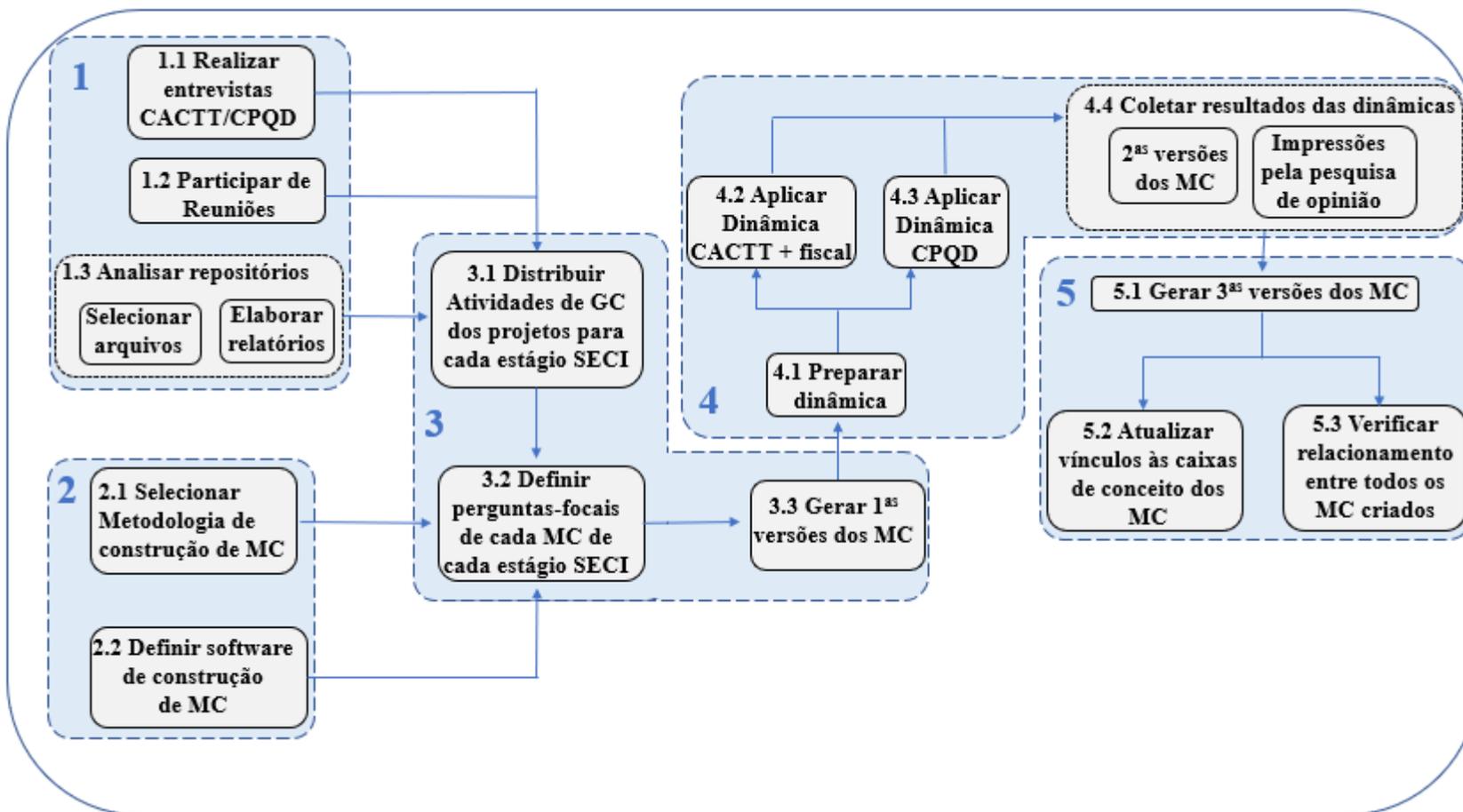


Figura 17 - Sequência de etapas do método proposto de GC (SECI e MC)

Fonte: Elaborada pela autora

## 5. GC NO ÂMBITO DOS SUBPROJETOS

O objetivo do presente capítulo é tratar da coleta de dados no estudo de caso de modo a se compreender como a GC está representada nos subprojetos. Assim, serão abordadas em maiores detalhes os itens 1.1, 1.2, 1.3 da etapa 1 e 3.1 da etapa 3 conforme método proposto de GC apresentado no capítulo anterior. Nesse sentido, o levantamento ocorreu por meio da observação direta às principais atividades relacionadas aos subprojetos acompanhados pela CACTT, bem como da realização de entrevistas, além de consultas aos repositórios utilizados.

Sobre as atividades, foi possível a participação desta discente em diversos tipos de reunião que aconteceram por meio de videoconferência, no período de fevereiro a maio de 2022 relacionadas ao projeto TID-HF. Elas totalizaram o equivalente a 23 reuniões diárias internas dos subprojetos intituladas como “*Daily*”; três reuniões de planejamento da equipe a cada 15 dias, nomeadas como “*Planning e Review*”; uma reunião de alinhamento com o *Product Owner (PO)*, cuja previsão de frequência é semanal a depender da existência de pendências de alinhamento de entendimentos sobre fiscalização feita junto ao CTEEx; um treinamento interno com a equipe de desenvolvimento sobre uma solução desenvolvida; e um *workshop* realizado após uma entrega de pacote técnico.

No tocante às entrevistas, foi possível coletar dados junto aos membros dos subprojetos, incluindo a equipe da CACTT. Nesse sentido, destaca-se a participação de quatro membros da CACTT e do gestor dos projetos do EB no CPQD que atua como facilitador nas reuniões dos subprojetos. Sobre os repositórios, foi possível acessar quatro bases a fim de se entender melhor como o conhecimento explícito encontra-se organizado.

### 5.1. PROTOCOLO DE PESQUISA

De acordo com o que orienta Yin (2015), foram adotados alguns protocolos necessários para se mitigar a subjetividade inerente a pesquisas que utilizam o estudo de caso como método e, assim garantir questões fundamentais preconizadas para trabalhos desta natureza, tais como: transparência e confiabilidade. Desse modo, o acesso aos dados e recursos humanos foi viabilizado por meio da elaboração de documentos internos ao EB e ao CPQD, tais como: termos de manutenção de sigilo; orientações sobre a lei geral de proteção aos dados; e e-mails entre a chefia da CACTT e diretoria do CPQD. Posteriormente, foram disponibilizadas as credenciais necessárias para acesso a cada um

dos bancos de dados utilizados pelos projetos e que serão detalhados na seção Repositórios, tais como: *SVN*, *OnlyOffice*, Jira e XXXX. Adicionalmente, por questões de segurança, foram adotados procedimentos para conexão do tipo *Virtual Private Network (VPN)*, tanto do CPQD quanto do EB.

Sobre as entrevistas, destaca-se que elas sempre iniciaram com uma breve apresentação sobre o objetivo da presente pesquisa, destacando-se conceitos relacionados à gestão do conhecimento. As primeiras entrevistas foram realizadas com os membros da CACTT em novembro de 2021 e aconteceram por contato telefônico com duração média de uma hora. Foram, portanto, anteriores à participação desta discente nas reuniões dos projetos e tiveram por objetivo entender, de modo geral, como era realizada a gestão do projeto RDS conduzida pelo CPQD à luz da GC e, assim, fornecer subsídios para traçar as próximas etapas. Por isso, elas se materializaram na forma semiestruturada com algumas perguntas pré-definidas como: Como é feita a gestão do projeto?; Quais softwares são utilizados para a gestão do projeto?; Quais são os tipos de reunião realizadas e a frequência?; Existe algum setor de GC ou alguma iniciativa de GC no CPQD? Existem reuniões específicas sobre Lições Aprendidas? Como é feito o compartilhamento do conteúdo gerado e armazenado nas bases de dados do CPQD?. Durante as respostas, o entrevistado colaborava com o que achasse necessário numa espécie de conversa informal, fazendo gerar novas perguntas que não haviam sido previamente formuladas<sup>4</sup>.

Adicionalmente, a entrevista realizada com o gestor do projeto RDS no CPQD em abril de 2022 por videoconferência com duração de uma hora, objetivou sanar dúvidas sobre os conhecimentos adquiridos por ocasião das participações desta discente nas reuniões de projeto. Dessa maneira, assim como as outras entrevistas, ela também pode ser caracterizada como semiestruturada a partir de perguntas pré-formuladas, tais como: Para que serve cada um dos repositórios utilizados pelos projetos? Qual a diferença entre o repositório *SVN* e *OnlyOffice*? Existe algum relacionamento entre as atividades mapeadas no software de gerenciamento de projeto Jira e os pacotes técnicos entregues e disponibilizados no *SVN*? Qual o caminho onde se concentram todas as entregas finais dos projetos? Os relatórios enviados para o CTEEx listam as atividades com os seus comentários criados no Jira? Quem possui acesso ao Jira? É possível exportar os dados

---

<sup>4</sup> Sobre a validação das respostas dos entrevistados, relata-se que não foi julgado oportuno, num primeiro momento. Isto porque todas as informações coletadas serviram de base para a confecção dos mapas conceituais que foram validados junto aos especialistas mediante a realização de dinâmicas de aprimoramento dos MC. No entanto, sugere-se que pesquisas futuras possam tratar da validação das respostas dos entrevistados, conferindo maior rigor metodológico.

de gerenciamento do Jira? Qual a diferença entre os painéis criados no Jira para o projeto TID-HF? Qual é o chat utilizado para troca de mensagens do projeto? Qual a diferença entre os tipos de *tickets*<sup>5</sup> utilizados no Jira?

Importante destacar que as perguntas formuladas foram escolhidas de modo a se entender melhor como acontecem as etapas do ciclo SECI e, assim, facilitar a representação através dos mapas conceituais. Desse modo, as perguntas relacionadas aos bancos de dados utilizados nos projetos, por exemplo, foram formuladas para se entender melhor o estágio da combinação. Por outro lado, aquelas referentes a conhecimentos explicitados, seja em troca de mensagens, relatórios ou pacotes técnicos, visavam representar a etapa de externalização. Além disso, perguntas sobre localização ou caminho de determinados conhecimentos foram importantes para se criar links vinculados às caixas de conceito definidas nos mapas conceituais. Durante as respostas, o entrevistado colaborava com o que achasse necessário numa espécie de conversa informal, fazendo gerar novas perguntas que não haviam sido previamente formuladas.

## 5.2. PRÁTICAS DE GC DOS SUBPROJETOS

A partir do levantamento dos dados, foi possível verificar a existência de instrumentos de gestão do conhecimento no âmbito dos subprojetos sob acompanhamento da CACTT. Nesse sentido, torna-se importante destacar que em razão de os subprojetos em análise, TID-HF e POC-LTE, possuírem características diferentes como: prazo de execução, datas de início e término, entregáveis, equipe etc., não foi possível acompanhar todas as atividades nos dois projetos. Porém, as informações coletadas foram valiosas por poderem se complementar, além de minimizar o possível enviesamento que poderia existir em função da adoção de só um determinado projeto.

As entrevistas realizadas com membros da CACTT apontaram a existência de diferentes tipos de reunião como forma de não só gerenciar o projeto, mas também ser um momento de se compartilhar conhecimento. Nesse sentido, foram citadas como reuniões recorrentes: *daily*, *planning* e *review* e alinhamento com PO. Em todas elas, havia a presença de, pelo menos, um integrante da CACTT. As do tipo *daily* aconteciam

---

<sup>5</sup> *Tickets* podem ser definidos como registros eletrônicos feitos num sistema por usuário autorizado de modo a possibilitar o gerenciamento de demandas e o monitoramento do andamento de um projeto. Sua confecção envolve o preenchimento de detalhes como a descrição de melhorias que precisam ser desenvolvidas, por exemplo, fazendo-o ser adotado como prática para organizar e acompanhar o desenvolvimento de produtos em projetos de desenvolvimento de *softwares* (JUNIOR, 2018).

diariamente, no caso do TID-HF, de segunda à sexta e duravam entre 10 e 30 minutos e eram conduzidas pelo gerente geral dos subprojetos do RDS no CPQD. Nesta oportunidade, todos os integrantes do projeto falavam sobre o que tinham feito no dia anterior, o que pretendiam fazer naquele dia e se haveria algum impedimento. Desse modo, foi possível perceber muita interação entre a equipe com sugestões de melhoria e boas práticas que serão representadas nos mapas conceituais presentes no capítulo 6, especificando os assuntos e pessoal envolvido.

Sobre as reuniões do tipo *planning* e *review*, elas também são conduzidas pelo gerente do projeto, aconteciam a cada duas semanas e duravam entre 1,5 e 2 horas. Neste momento, os integrantes falavam sobre os resultados alcançados ao término de cada *sprint*, classificando as atividades como: “finalizadas”; “em progresso”, quando não haviam sido encerradas por algum motivo que era compartilhado na hora e, prontamente, surgiam sugestões de soluções para a sua conclusão; e “a fazer”, que representavam as novas atividades a serem executadas pela equipe.

A criação de novas atividades, para serem realizadas naquela *sprint* ou não, surgia de uma reflexão e alinhamento entre coordenador técnico, determinados integrantes da equipe e/ou gerente podendo ocorrer previamente à reunião ou não. Nesta oportunidade, também é possível verificar toda a lista de pendências, chamada de *backlog*<sup>6</sup>, que reúne todas as atividades previstas para serem executadas para o projeto. Assim, é possível haver um compartilhamento de conhecimento sobre o estágio atual do andamento dos trabalhos entre a equipe, além de se poder averiguar a compatibilidade de carga horária por indivíduo com suas atividades atribuídas, bem como saber em quais tipos de atividades cada um dos outros integrantes estará envolvido durante aquela nova *sprint*.

Ainda sobre as reuniões do tipo recorrentes, existem as conhecidas como “alinhamento com *PO*”. No caso de ambos os projetos, as reuniões duravam em média 1 hora envolvendo, normalmente além do PO, o gerente dos projetos RDS no CPQD e um ou dois coordenadores técnicos. A previsão de ocorrência era semanal, mas, na prática, elas só aconteciam quando surgia alguma necessidade específica de obter: alinhamento de entendimento junto ao CTE<sub>x</sub>; direcionamento de requisitos e decisões de projeto;

---

<sup>6</sup> *Backlog* pode ser definido sobre 2 aspectos: o de produto e o da *sprint*. Enquanto o primeiro significa uma lista ordenada de todas as atividades necessárias para o desenvolvimento do produto; o segundo se refere a um subconjunto de itens do primeiro, cujas atividades são desenvolvidas para atingir as metas de uma *sprint* (NAPOLEÃO *et al.*, 2021).

sugestões de como abordar determinados assuntos ou melhorias na confecção de pacotes técnicos a serem entregues pelo CPQD.

Ainda dentro do contexto das reuniões como prática de compartilhamento de conhecimentos, podem ser citadas aquelas que acontecem motivadas por alguma demanda. Treinamentos e workshops são alguns dos exemplos que puderam ser acompanhados. Quando novas soluções são desenvolvidas e impactam o trabalho dos demais integrantes, é promovido um treinamento de modo a se explicar como se chegou na solução e revelar como os trabalhos deverão ser executados a partir daquele momento. Nesse caso, um integrante fica encarregado de realizar testes segundo nova solução, acionando o integrante que desenvolveu a solução em caso de dúvidas.

Nesta oportunidade, foi possível verificar a explicitação do conhecimento através da criação de um *readme*, contendo as instruções a serem seguidas pelos usuários, além de pré-requisitos e descrição do projeto. Ademais, após a apresentação, diversos integrantes puderam colaborar com a equipe, trazendo questões norteadoras que fundamentaram a busca pelo desenvolvimento de tal solução e que não era de conhecimento de todos. Por meio do treinamento, que aconteceu de modo virtual com todos os integrantes do projeto em torno de 40 minutos, também foi possível obter o entendimento do real objetivo que se queria alcançar com a solução desenvolvida, a exemplo dos ganhos que cada um teria dali para frente na sua adoção.

Adicionalmente, os *workshops* tornaram-se prática de compartilhamento de conhecimento entre integrantes dos projetos diretamente envolvidos na confecção dos relatórios e fiscalização do contrato logo após a entrega de pacotes técnicos, podendo haver a presença de algum integrante da CACTT, geralmente de outro projeto. O objetivo desse tipo de evento é facilitar o entendimento do conteúdo presente no relatório de entrega de pacotes técnicos, podendo conter material auxiliar como gravações e/ou imagens, além de se poder compartilhar conhecimento tácito que, porventura, não tenha sido possível de ser transcrito.

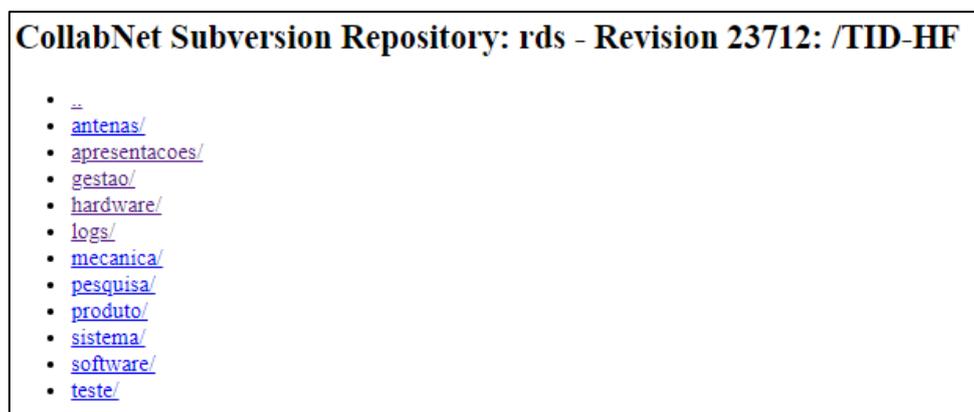
Além das práticas de GC sob a forma de reuniões citadas, após pesquisas realizadas na intranet do CPQD, foi encontrada uma iniciativa de GC adotada pelo CPQD, sem, no entanto, haver nenhuma vinculação específica a qualquer projeto RDS. Ela é conhecida como “Reconhecendo Talentos”, onde o CPQD premia funcionários que são reconhecidos por colegas por alguns critérios, dentre eles o fato de compartilharem conhecimentos. Considera-se importante destacá-la aqui porque qualquer incentivo ao compartilhamento de conhecimentos na empresa contratada impacta na gestão do

conhecimento dos projetos por ela executados, podendo replicar-se também, mesmo que indiretamente, nos projetos RDS.

### 5.2.1. Repositórios

Repositórios são um exemplo de ferramenta de GC frequentemente encontrada na literatura. Em razão da quantidade e importância, as bases de dados utilizadas por ambos os projetos tratados como estudo de caso merecem uma seção à parte. Foram ao todo sete bases citadas: SVN, Onlyoffice, XXXX, Jira, Gerrit, Git e TestLink.

O primeiro, SVN, ilustrado pela Figura 18 representa um sistema de controle de versões em que a empresa contratada, CPQD, disponibiliza parte desse repositório para acesso a documentos do projeto para a equipe autorizada, incluindo a fiscalização técnica que não faz parte da CACTT, sediada no CTEEx. SVN é o repositório oficial para a entrega de artefatos que incluem os pacotes técnicos de cada Estrutura Analítica de Projeto (EAP), podendo conter material preparado em versões intermediárias para futuras consultas, além de vídeos de apresentações.

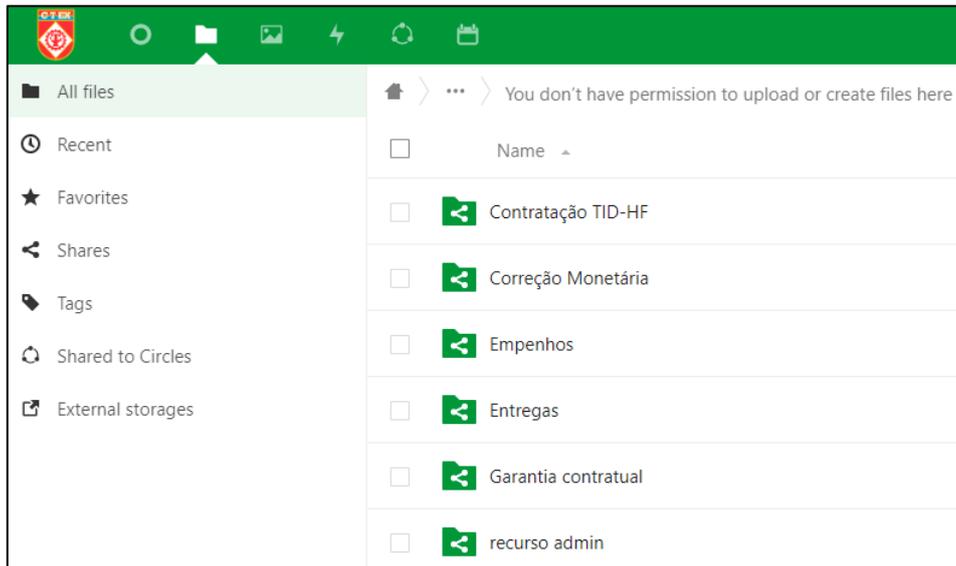


**Figura 18 – Interface do projeto TID-HF no SVN**

**Fonte: CPQD (2022)**

*Onlyoffice* foi a solução encontrada para ser um repositório compartilhado e compatível com programas do Office largamente utilizados. Ele é acessado via VPN da empresa a fim de se resguardar a segurança da informação e seu objetivo é tramitar documentos de trabalho diário de modo compartilhado. A equipe do projeto possui acesso, mas foi relatado que tem sido cada vez menor a adesão em razão da melhor performance na utilização de programas do Office de forma local em suas máquinas e posterior upload diretamente no SVN.

XXXX, ilustrado pela Figura 19, é um repositório de acesso restrito aos militares dos projetos, incluindo tanto a CACTT quanto a gestão e fiscalização técnica no CTEX. Seu objetivo é armazenar todos os documentos julgados importantes do projeto, tais como: material disponibilizado pelo CPQD através do SVN, a exemplo dos pacotes técnicos e insumos; e documentos administrativos e jurídicos, a exemplo de contrato, termos aditivos, cronogramas reajustados, ofícios, cartas de solicitação de reajuste monetário, notas de empenho, propostas técnicas, garantia contratual etc.



**Figura 19 - Interface do projeto TID-HF no XXXX**

**Fonte: CTEX (2022)**

Jira é o banco de dados utilizado para realizar a gestão das atividades dos recursos humanos envolvidos nos projetos. Ele possui uma série de filtros e painéis que podem ser exportados para outros programas de análise e foram customizados para facilitar o controle do projeto. No caso do TID-HF, o painel intitulado “IHM Kanban” serve para fazer o controle das fases do processo inerente à correção dos *tickets* de defeito. Cada atividade de trabalho desenvolvida no projeto é mapeada no Jira e associada a um ticket que pode ser de tarefa, melhoria ou defeito. Cada um deles possui um identificador numérico, além de outros parâmetros como prioridade, participantes, comentários e outros que facilitarão buscas futuras quando necessárias. A prioridade, por exemplo, auxilia na definição de quais atividades farão parte das *sprints* subsequentes.

Por fim, Gerrit, Git e TestLink já são bases mais relacionados à área técnica de desenvolvimento do código. Enquanto o Gerrit controla e permite revisar os códigos que são alimentados no Git, o TestLink permite gerenciar e documentar os casos de teste,

gerando insumos para relatórios que apoiarão a confecção dos pacotes técnicos. De fato, a revisão de código feita no Gerrit possibilita o acesso a informações sobre quem foram os revisores, qual atividade do Jira uma determinada mudança está relacionada e ainda revela todos os comentários de código que foram resolvidos. Além disso, é possível verificar quem fez cada comentário e em qual parte do código em revisão. Dessa maneira, o conhecimento necessário para o desenvolvimento do código pode ser compartilhado com todos do projeto.

Adicionalmente, o TestLink possibilita especificar requisitos e planos de testes, além de armazenar uma série de relatórios de testes. Por fim, além das bases de dados relacionadas, podem ser citadas outras práticas de GC verificadas, tais como e-mails e chat que, juntamente às outras relacionadas nas seções anteriores, serão abordadas segundo cada estágio do ciclo SECI na próxima seção.

### **5.3. ATIVIDADES DOS SUBPROJETOS SEGUNDO CICLO SECI**

Seguindo o exemplo da Figura 2, e como forma de facilitar o entendimento sobre como as atividades executadas no âmbito dos subprojetos TID-HF e POC-LTE acontecem segundo cada estágio do ciclo SECI, foi elaborada a Figura 20. Ela resume as práticas de GC abordadas em seções anteriores, alocando-as em cada fase do modelo.

Feita a explanação sobre os dados coletados e estruturados segundo o ciclo SECI, conforme os itens 1.1, 1.2, 1.3 e 3.1 do método proposto de GC, conclui-se que os objetivos do capítulo foram alcançados. De fato, foi possível verificar as práticas de gestão do conhecimento adotadas nos projetos em acompanhamento pela CACTT no CPQD que se configura como um dos objetivos estabelecidos no capítulo 1 da presente dissertação. Desse modo, ao retomar a sequência de aplicação das etapas do método proposto de GC revelada no capítulo anterior, resta apresentar os produtos gerados da confecção dos mapas conceituais nas versões mais atualizadas, bem como relatórios criados a partir de análise de dados de repositórios, vinculados a determinadas caixas de conceito, conforme capítulo a seguir.

<p style="text-align: center;"><b>Socialização</b></p> <p style="text-align: center;">Reuniões diárias  Reuniões de planejamento de sprint  Reuniões de Alinhamento com <i>PO</i>  <i>Workshops</i>  Treinamentos  Estágios  Encontros (virtuais ou presenciais)  Diálogos (reuniões pontuais)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Externalização</b></p> <p style="text-align: center;">Códigos  Relatórios de casos de testes  Chat (Aplicativo do Google contendo os integrantes do projeto que trocam detalhes sobre investigações técnicas)  Emails  Vídeos (geralmente acompanham os relatórios de entrega)  Relatórios de entrega (pacotes técnicos)  Atas de reunião</p>
<p style="text-align: center;"><b>Internalização</b></p> <p style="text-align: center;">Experiência e Aprendizado da equipe (referências a conhecimentos explicitados durante o Projeto RDS que foram citadas na confecção de pacotes técnicos)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Combinação</b></p> <p style="text-align: center;">Jira (atividades, lista de atividades pendentes (<i>Backlog</i>), correção de problemas, comentários)  YYYY (repositório de documentos)  <i>Onlyoffice</i> (repositório de documentos em versões intermediárias)  XXXX (repositório de documentos de acesso exclusivo de militares))  Gerrit (revisões de código, comentários)  Git (código)  TestLink (casos de teste)</p>

**Figura 20 - Ciclo SECI no TID-HF/ POCLTE**

Fonte: Elaborada pela autora

## **6. MAPAS DOS SUBPROJETOS**

O presente capítulo apresenta os resultados da aplicação do método nos projetos TID-HF e POC-LTE sob acompanhamento da CACTT-CPQD, mais especificamente o item cinco do método proposto de GC ilustrado na Figura 17. Para tal, ele foi dividido em cinco seções. Enquanto a primeira aborda o relacionamento entre os mapas conceituais gerados, detalhando aqueles de nível mais abrangente (seção 6.1), as quatro seções seguintes revelam os mapas conceituais representativos de cada estágio do ciclo SECI.

### **6.1. MAPAS CONCEITUAIS GERADOS**

De acordo com a Figura 17, após definidas as perguntas-focais dos mapas conceituais para cada estágio do ciclo SECI, foram geradas as primeiras versões dos mapas conceituais. Nesse sentido, primeiramente, para haver um relacionamento e contextualização entre os mapas, foram criados MC em níveis superiores ou mais abrangentes, segundo ilustrado por: Figura 21, Figura 23, Figura 25 e Figura 27. Eles objetivam responder às seguintes perguntas-focais: Como o projeto RDS-Defesa é estruturado?; O que é a CACTT-CPQD?; Quais são os principais conceitos relacionados ao projeto TID-HF?; e Quais são os principais conceitos relacionados ao projeto POC-LTE?

De acordo com a Figura 21, é possível notar que existem algumas caixas de conceito que possuem vínculos. Isto é, aos conceitos denominados pelos termos Marinha, Aeronáutica, versão veicular, CTEx, parcerias e CACTT foram atribuídos elos que detalham melhor o mapa sem, no entanto, poluí-los de informação. Nesse sentido, a exemplo do MC presente na Figura 22, percebe-se que existem cinco vinculações ao conceito parcerias. Basta clicar em alguma delas que o leitor é conduzido para a página de cada parceira do projeto RDS-Defesa na internet, por exemplo.

Como o Projeto RDS-Defesa é estruturado?

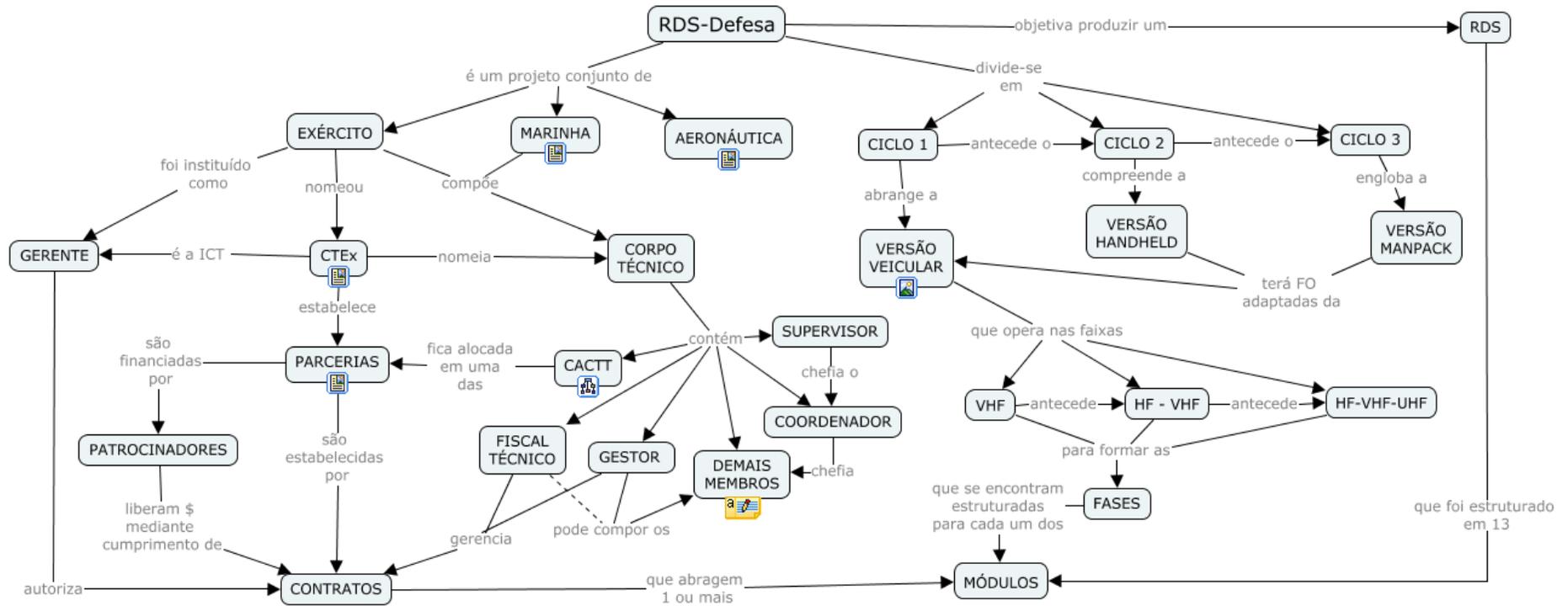


Figura 21 - Mapa conceitual do Projeto RDS-Defesa

Fonte: Elaborada pela autora

Como o Projeto RDS-Defesa é estruturado?

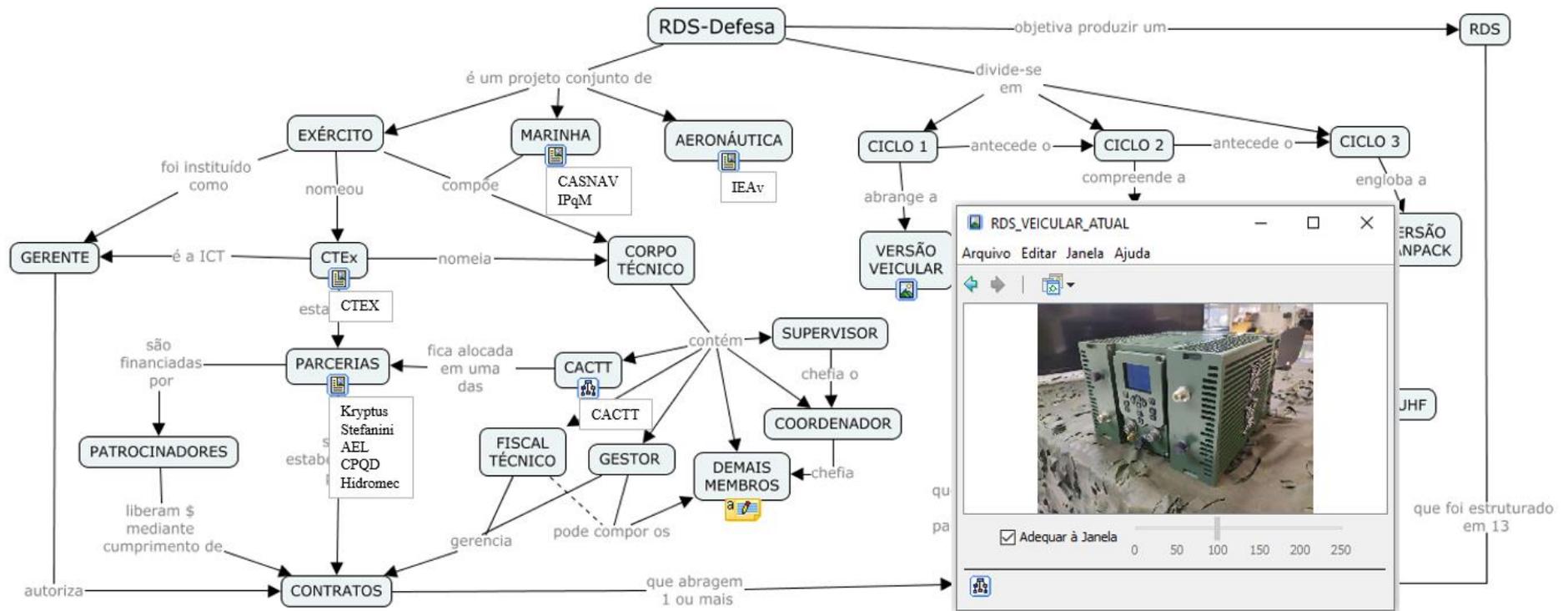


Figura 22 - MC do Projeto RDS-Defesa com vínculos

Fonte: Elaborada pela autora

Sobre o símbolo vinculado ao conceito versão veicular, foi inserida uma imagem que ilustra o protótipo do RDS-Defesa na versão veicular, conforme Figura 22. Sobre os termos CTEEx, Marinha e Aeronáutica foram inseridas vinculações às páginas na internet de cada uma das instituições participantes do projeto. Ou ainda, o símbolo presente na caixa de conceito CACTT indica que existe um outro mapa conceitual relacionado a este termo e que, ao clicar no símbolo, o leitor será direcionado para o mapa presente na Figura 23 que objetiva detalhar melhor o trabalho da comissão. Ademais, destaca-se o comentário vinculado ao conceito “demais membros” para explicar que eles se referem a um grupo que fica sediado no CTEEx que, ora desenvolve trabalhos técnicos dos subprojetos do RDS junto ao CTEEx, ora atua junto às instituições contratadas.

Ainda sobre o MC retratado na Figura 21 e na Figura 22, convém destacar que a leitura que se depreende dos mapas contém as informações descritas na seção 3.3 de modo a se responder como o projeto RDS-Defesa está estruturado. Nota-se, pois, que em apenas uma página é possível visualizar muitas informações importantes sobre o projeto, valendo-se de recursos como *hiperlinks* que podem direcionar o leitor para outras páginas, imagens, mapas ou documentos e, dessa maneira, possibilitar o aprofundamento no tema sem, no entanto, poluir o mapa.

Adicionalmente, em termos de construção dos MC, especificamente, no que se refere à distribuição dos elementos no mapa, priorizou-se uma disposição mais homogênea das proposições na tela para facilitar a leitura em detrimento da hierarquização dos conceitos de modo horizontal, recomendado pela literatura. Ademais, todas as outras propriedades de construção listadas na seção 4.2 encontram-se presentes no mapa da Figura 21.

Na sequência dos mapas criados em nível mais abrangente, a Figura 23 traz proposições importantes sobre o trabalho da CACTT no CPQD e que constam na seção 3.3.2.1. A partir de sua leitura, é possível entender como se relacionam os integrantes da comissão com outros atores importantes (CTEEx, CPQD, fiscal técnico e gestor técnico), bem como se ter acesso aos currículos de cada integrante da comissão, portaria de normatização das atribuições da CACTT e outros mapas que visam detalhar tanto os subprojetos quanto os estágios do modelo SECI, conforme vínculos estabelecidos e representados na Figura 24.

O que é a CACTT-CPQD?

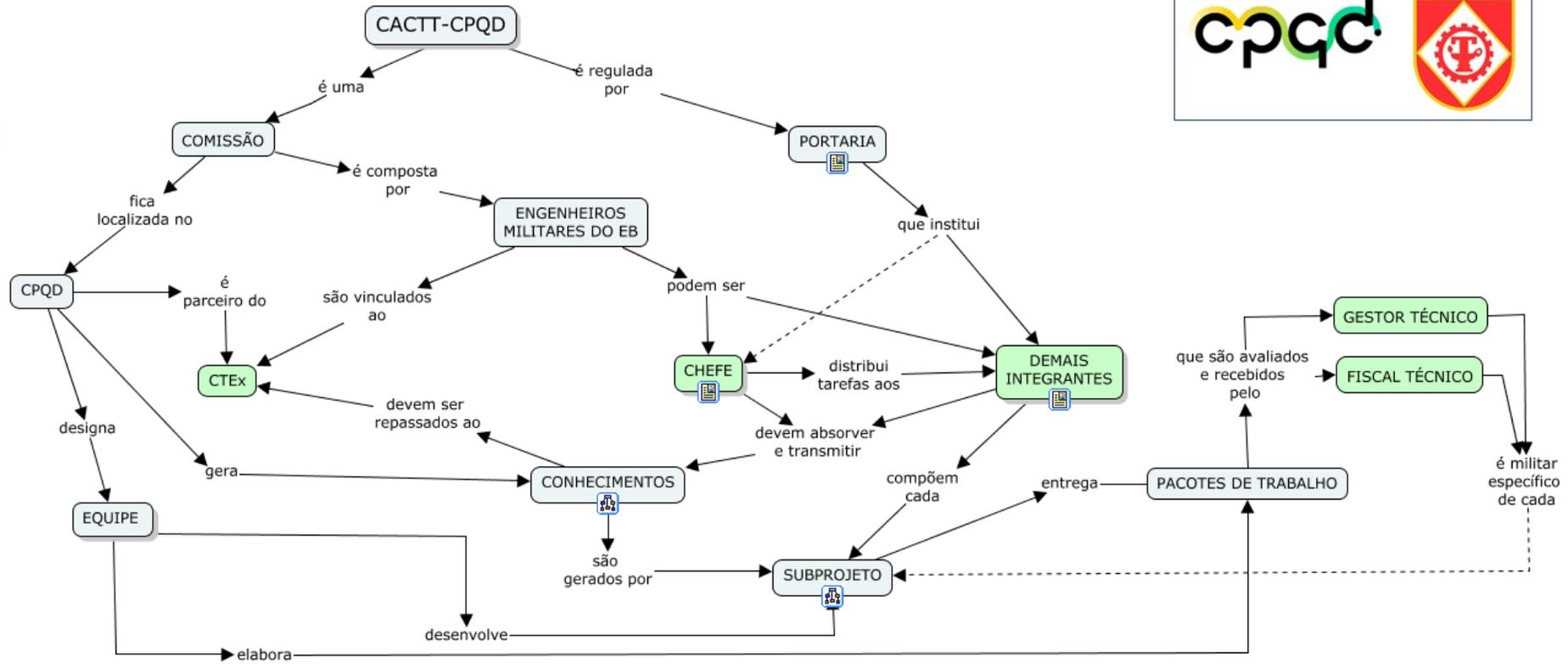


Figura 23 - Mapa conceitual da CACTT-CPQD

Fonte: Elaborada pela autora

O que é a CACTT-CPQD?

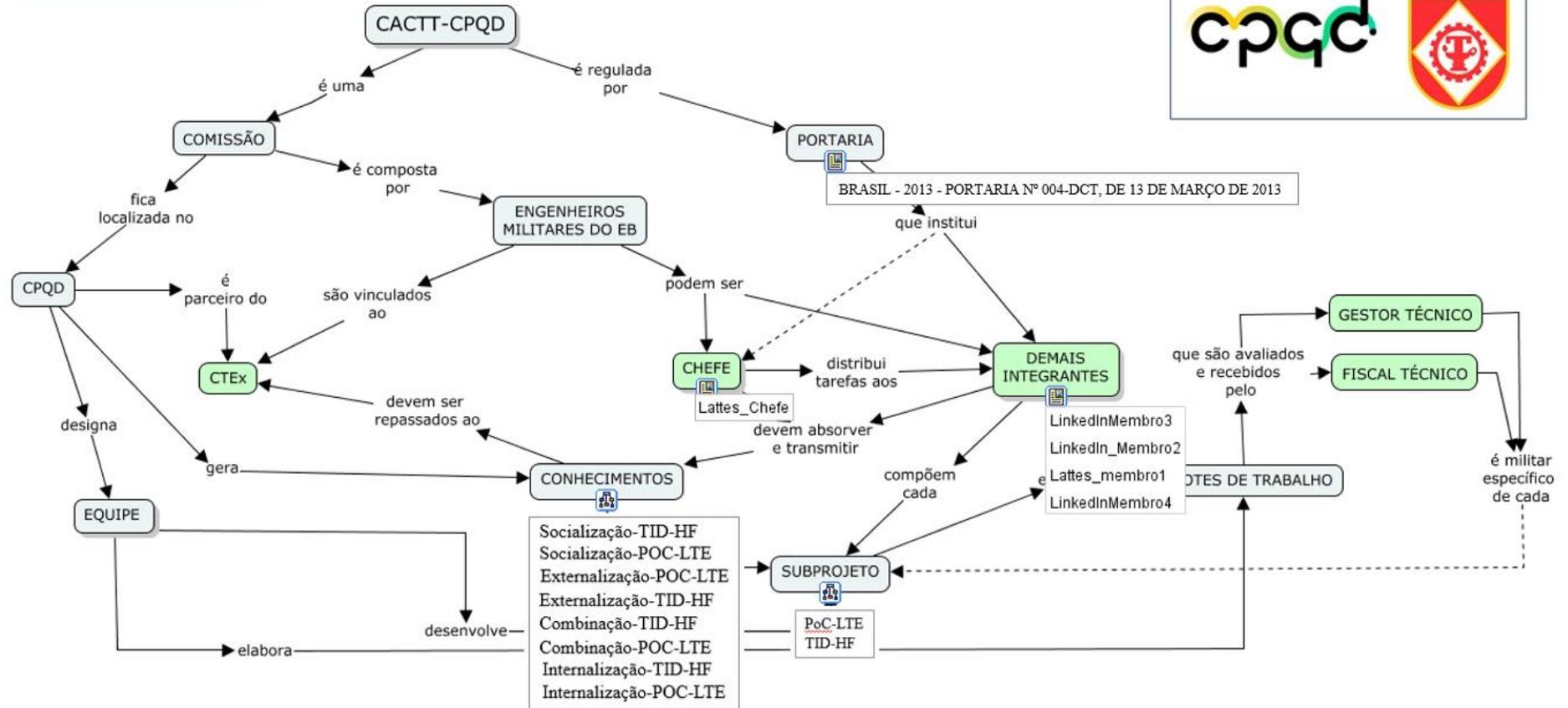


Figura 24 - MC da CACTT-CPQD com vínculos

Fonte: Elaborada pela autora

Além da explicação relatada na forma de vínculos criados junto às caixas de conceito na Figura 24, nota-se a presença de algumas caixas no tom verde para se destacar os militares vinculados ao CTEEx. Adicionalmente, algumas linhas foram utilizadas na forma de traçado pontilhado a fim de facilitar a leitura. De fato, foram estabelecidos alguns cruzamentos entre linhas a exemplo do ocorrido entre a linha que une o termo de ligação “que institui” e o conceito “chefe” com a linha que une o termo “podem ser” e o conceito “demais integrantes”.

Feita a contextualização sobre o projeto RDS-Defesa e a CACTT-CPQD, torna-se importante falar sobre cada um dos subprojetos sob acompanhamento da comissão, antes de se detalhar os MC sobre a transferência de conhecimento à luz do modelo SECI. Nesse sentido, a Figura 25 e Figura 27 ilustram os principais conceitos relacionados aos projetos TID-HF e POC-LTE, respectivamente, em que a leitura que se depreende dos mapas contém as informações descritas na seção 3.3.

Como detalhamento da Figura 25, foi confeccionada a Figura 26 que ilustra os vínculos estabelecidos sobre os conceitos: dados em HF, contendo comentário a respeito dos padrões públicos de comunicação adotados; TID-HF, incluindo vídeo de apresentação sobre o projeto por meio de caminho estabelecido pelo repositório YYYY; TW 7000, contendo uma imagem do equipamento, além de manual e análise deste tipo de rádio presente em um dos pacotes técnicos entregues. Para os outros tipos de rádio legado, FT 600 e Micom II, também foi inserida imagem e apontamento de caminho para o repositório YYYY que aloca os pacotes técnicos correspondentes à análise dos equipamentos. Embora todas as imagens dos rádios legados estejam vinculadas às suas caixas de conceito, foi ilustrada somente uma na Figura 26, a do TW 7000, para não poluir demais a representação.

Sobre o projeto POC-LTE representado na Figura 27, o MC traz os principais conceitos obtidos da especificação técnica do projeto, tal qual a que fundamentou o texto da seção 3.3.4, além daqueles complementados pela equipe de especialistas ao validarem tal mapa. Adicionalmente, conforme Figura 28, foram inseridos vínculos a determinadas caixas de conceito que contêm relatórios produzidos pela equipe de desenvolvimento e podem levar o leitor a explorar mais o assunto caso seja necessário.

Quais são os principais conceitos relacionados ao projeto TID-HF?

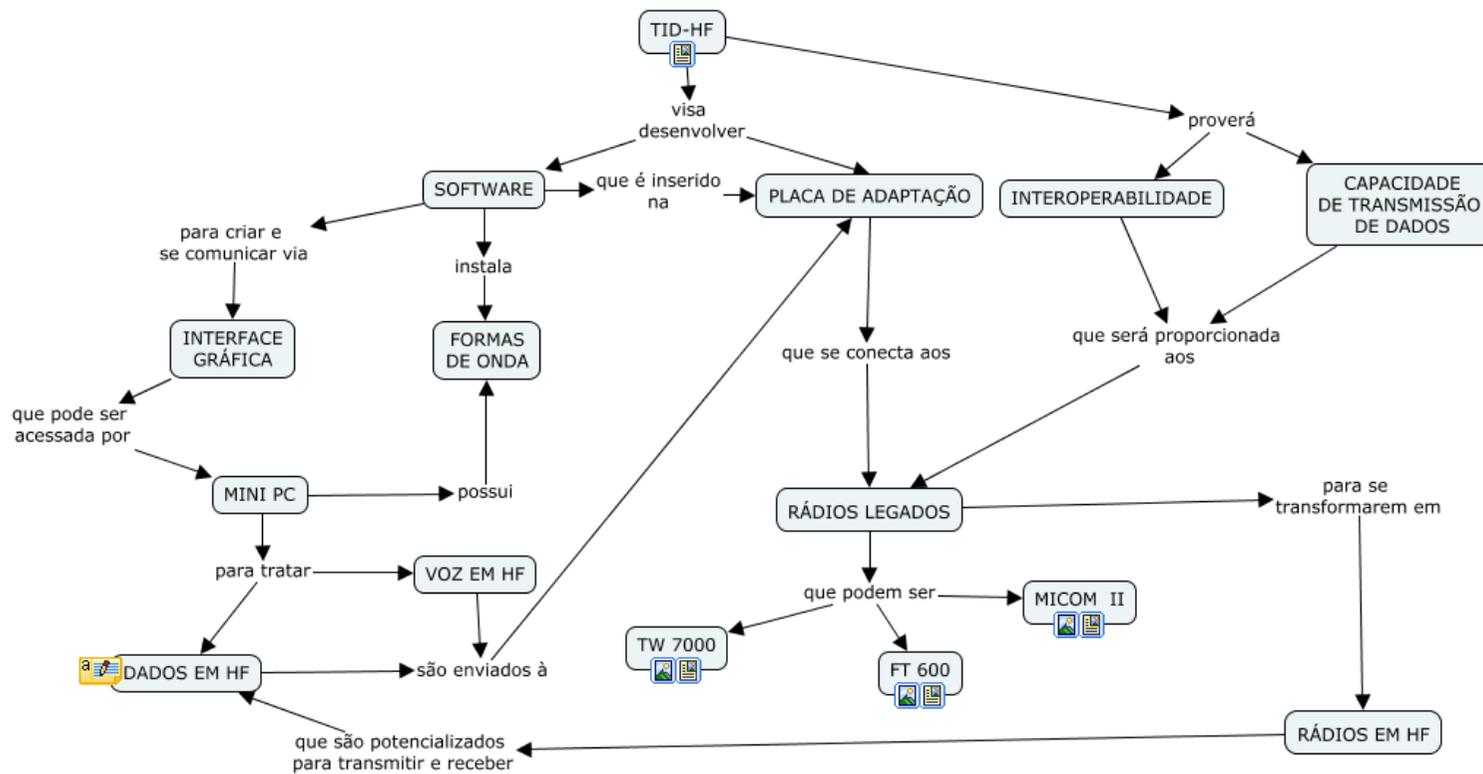


Figura 25 - Mapa conceitual sobre TID-HF

Fonte: Elaborada pela autora

Quais são os principais conceitos relacionados ao projeto TID-HF?

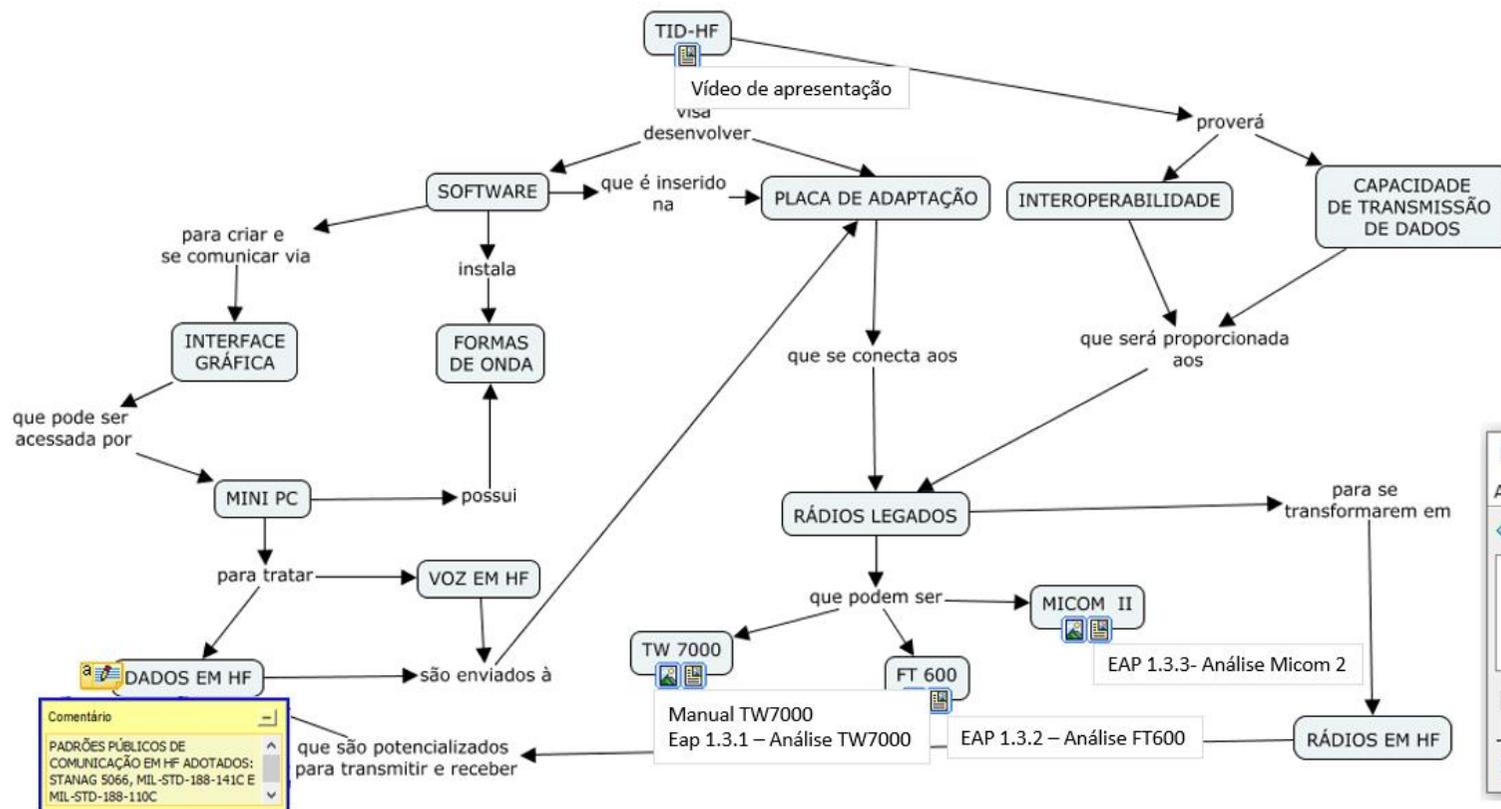


Figura 26 - MC do TID-HF com vínculos

Fonte: Elaborada pela autora

Quais são os principais conceitos relacionados ao projeto PoC-LTE?

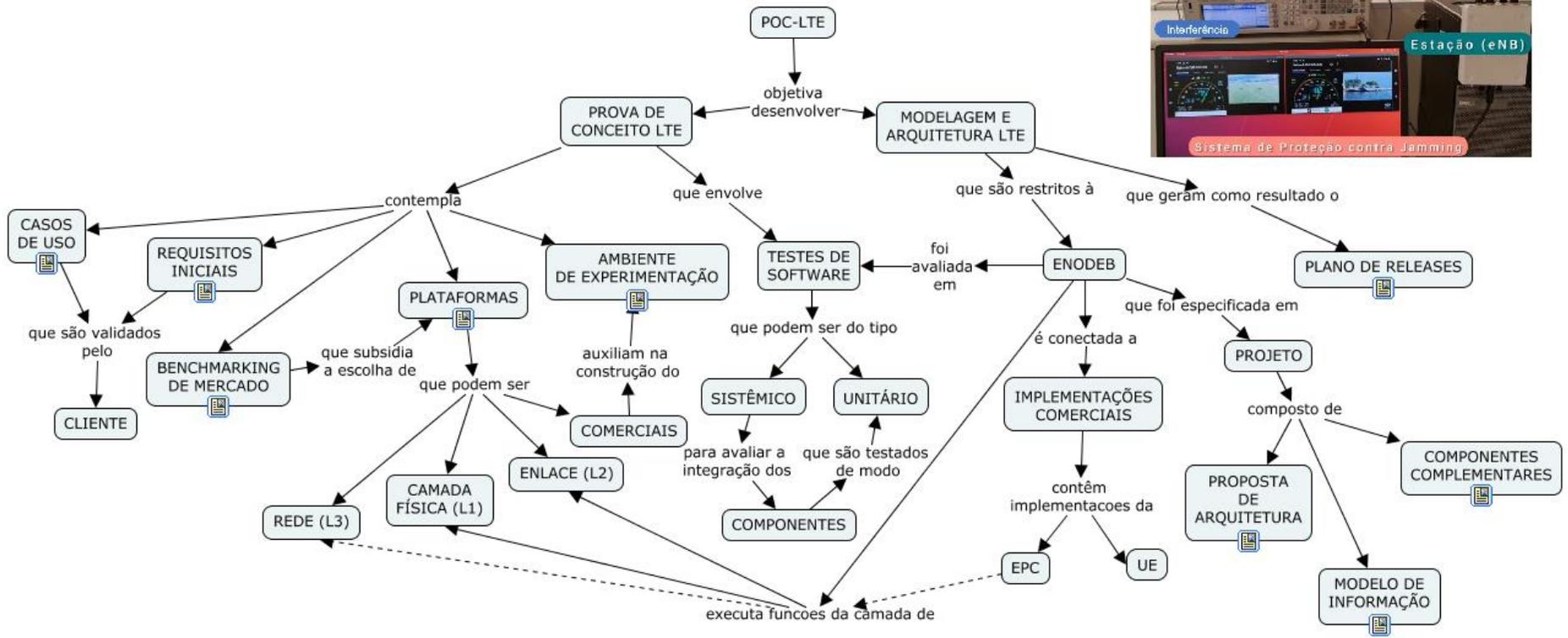


Figura 27 - Mapa conceitual sobre POC-LTE

Fonte: Elaborada pela autora

Quais são os principais conceitos relacionados ao projeto PoC-LTE?

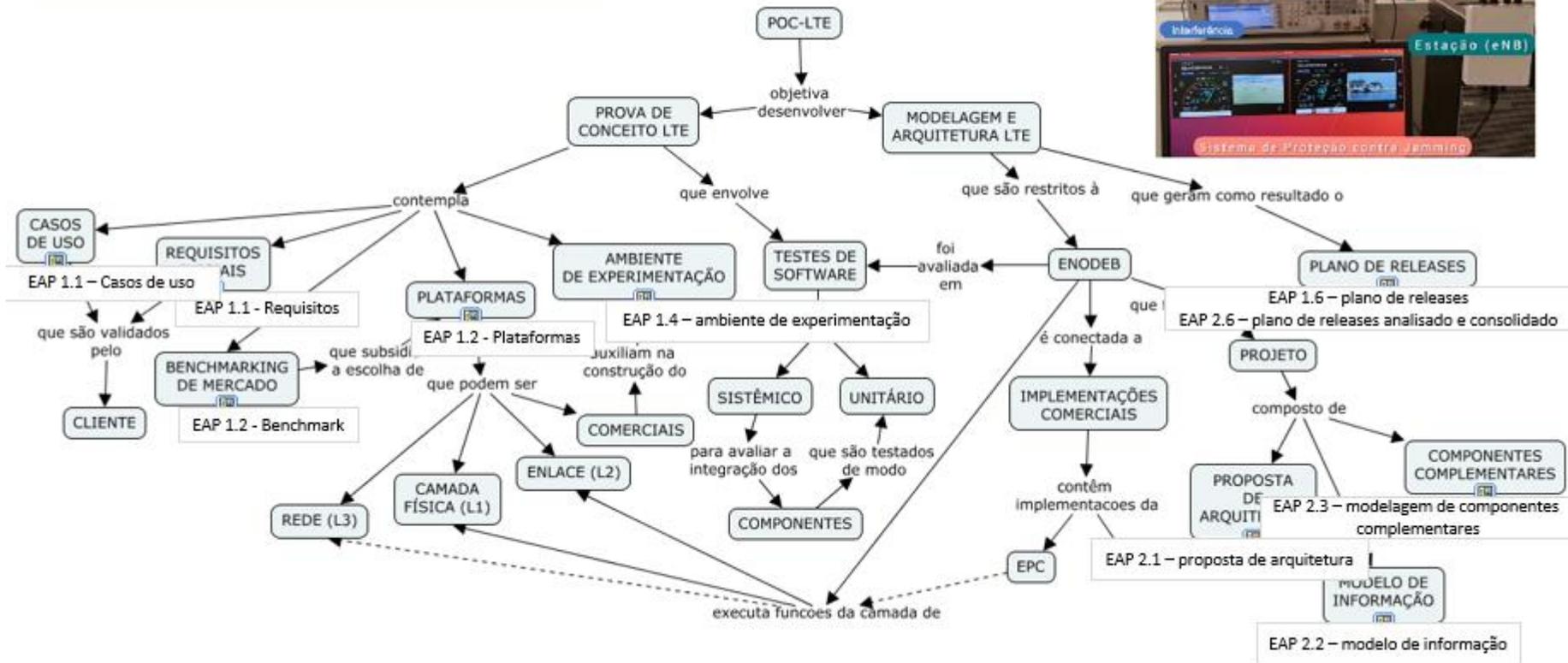


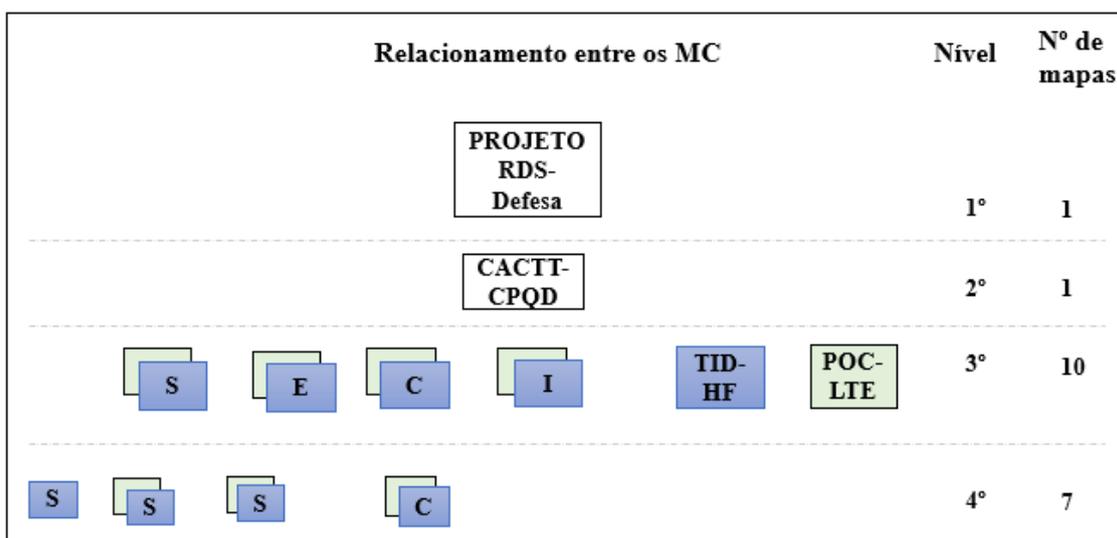
Figura 28 - MC do POC-LTE com vínculos

Fonte: Elaborada pela autora

### 6.1.1. Mapas Conceituais dos estágios do modelo SECI

Feita a contextualização e explicação de todos os mapas conceituais relatados na seção anterior que tinham por objetivo introduzir de modo integrado os MC sobre a transferência de conhecimento à luz do modelo SECI, resta então apresentá-los. Para atingir tal objetivo, foram elaborados para cada projeto: quatro MC referentes ao estágio da socialização; um sobre externalização; dois relativos à combinação; e um de internalização. Durante a dinâmica, foi decidido retirar um dos mapas de socialização do Projeto POC-LTE devido à não participação da CACTT nas reuniões diárias do projeto.

Para facilitar o entendimento, a Figura 29 ilustra a estrutura de criação dos MC, de onde é possível verificar a confecção total de 19 MC distribuídos em quatro níveis. O primeiro nível, mais abrangente, refere-se ao MC sobre o projeto RDS-Defesa enquanto o segundo, à CACTT-CPQD. Na sequência, no terceiro nível, tem-se os MC que falam sobre os principais conceitos de cada um dos dois projetos e já relatados na seção anterior, além de apresentar mapas em cada um dos estágios do SECI. Por fim, no quarto nível, são apresentados os MC que surgiram em função de detalhamento que se fez necessário em mapas criados no terceiro nível a exemplo da socialização e combinação.



**Figura 29 - Estrutura dos mapas conceituais criados**

**Fonte: Elaborada pela autora**

Antes de apresentar os mapas conceituais dos estágios do modelo SECI nas suas versões finais, convém destacar que não foram geradas versões adicionais além da primeira elaborada por esta autora em relação aos mapas mais abrangentes, uma vez que se valeram de documentos oficiais e referenciados na seção 3.3 como metodologia de

construção. Este foi o caso dos mapas confeccionados para abordar o projeto RDS-Defesa e a CACTT. Adicionalmente, e seguindo raciocínio análogo, os mapas gerados para representar o estágio da internalização do ciclo SECI foram elaborados com base em análise das referências citadas em todos os pacotes técnicos entregues e presentes tanto no repositório YYYY quanto no XXXX. Por isso, as versões finais destes mapas da internalização também são as primeiras geradas por esta autora.

Dessa maneira, conseguiu-se uma autonomia na confecção dos MC uma vez que a gestão do conhecimento não precisou impactar os especialistas em seu tempo de trabalho técnico para uma possível validação destes mapas específicos criados e relatados anteriormente. Nesse sentido, a Tabela 5 resume a quantidade de versões por MC criado de acordo com nível, tema, setores (projetos ou CACTT) e equipes de especialistas que realizaram a validação. Sobre esta última coluna da tabela, o valor CACTT\* representa a equipe da CACTT mais o fiscal técnico, n/c significa que não consta validação para o mapa específico e CPQD representa uma equipe de quatro pessoas da instituição com experiência nos projetos.

**Tabela 5 - Número de versões dos MC gerados**

Nível	Tema	Setor	Nº de versões	Pergunta focal	Validação de Especialistas
1º	Principais conceitos	Projeto RDS	1	Como o Projeto RDS-Defesa é estruturado?	n/c
2º		CACTT-CPQD	1	O que é a CACTT-CPQD?	n/c
3º		TID-HF	3	Quais são os principais conceitos relacionados ao projeto?	CACTT*
3º		POC-LTE	3		CACTT*
3º	Socialização	TID-HF	3	De quais maneiras acontece a socialização no projeto TID-HF?	CACTT*
		POC-LTE	3		CACTT*
3º	Externalização	TID-HF	3	De que maneiras se registra o conhecimento no projeto?	CACTT*
		POC-LTE	3		CACTT*
3º	Combinação	TID-HF	3	Quais são as bases de dados utilizadas no projeto?	CPQD
		POC-LTE	3		CPQD
3º	Internalização	TID-HF	1	De quais maneiras os conhecimentos explicitados no Projeto RDS são aplicados para gerar pacotes técnicos do projeto?	n/c
		POC-LTE	1		n/c
4º	Socialização/ Daily	TID-HF	3	Como o conhecimento tácito flui nas Daily?	CACTT*
		POC-LTE	0		n/c
4º	Socialização/ Planning	TID-HF	3	Como funciona a reunião do tipo Planning-Review?	CACTT*
		POC-LTE	3		CACTT*
4º	Socialização/ Relações	TID-HF	3	Quais são os relacionamentos externos da equipe alocada na P&D do projeto?	CACTT*
		POC-LTE	3		CPQD
4º	Combinação/ Jira	TID-HF	3	Como o JIRA é utilizado no projeto?	CPQD
		POC-LTE	3		CPQD

**Fonte: Elaborada pela autora**

## 6.2. MAPAS CONCEITUAIS DA SOCIALIZAÇÃO

Ao começar a apresentação dos mapas conceituais gerados para cada estágio do ciclo, convém ressaltar que a leitura que se depreende dos mapas contém as informações descritas na seção 5.2. Sobre o primeiro estágio do modelo, foco da presente seção, foram elaborados quatro MC referentes à socialização para o projeto TID-HF e três para o projeto POC-LTE nesse mesmo estágio do ciclo. A Figura 30, Figura 31, Figura 32, Figura 33, Figura 34, Figura 35 e Figura 36 a seguir ilustram como acontece a socialização em ambos os projetos.

A partir da leitura dos mapas conceituais apresentados na Figura 30 e na Figura 31, é possível notar similaridades na forma como a socialização acontece em ambos os projetos. De fato, a troca de conhecimento tácito acontece, principalmente, por meio de reuniões recorrentes ou sob demanda, tais quais as descritas nos MC. Nesse sentido, percebe-se que a principal diferença entre os projetos com relação aos tipos de reunião, foi a não participação da CACTT nas reuniões do tipo *daily*, sendo este o motivo por se ter gerado um MC a menos do projeto POC-LTE (três) quando se compara com os MC de socialização gerados para o projeto TID-HF (quatro). Isto porque o número de integrantes que compõe a CACTT variou durante seu período de existência, totalizando somente dois, em média, na época do projeto POC-LTE em comparação a cinco, em média, ao considerar o projeto TID-HF, conforme comentário vinculado à “Equipe CACTT” na Figura 31.

Sobre os vínculos que permitem direcionar o leitor a outros MC, que também se encontram ilustrados na presente seção, destacam-se as caixas de conceito denominadas: *planning e review*, *daily* e pessoas externas ao projeto. Optou-se por deixar certas denominações de conceitos em inglês para ser o mais fiel possível à linguagem adotada pelos projetos e, assim, facilitar a leitura dos envolvidos. Além desse tipo de vinculação relatada, também foram adicionados comentários a exemplo do discorrido na caixa de conceito “estágios” do projeto TID-HF, detalhando-se o estagiário, mentor e exemplos de conhecimentos técnicos trocados entre eles por ocasião do projeto TID-HF.

De quais maneiras acontece a socialização no projeto TID-HF?

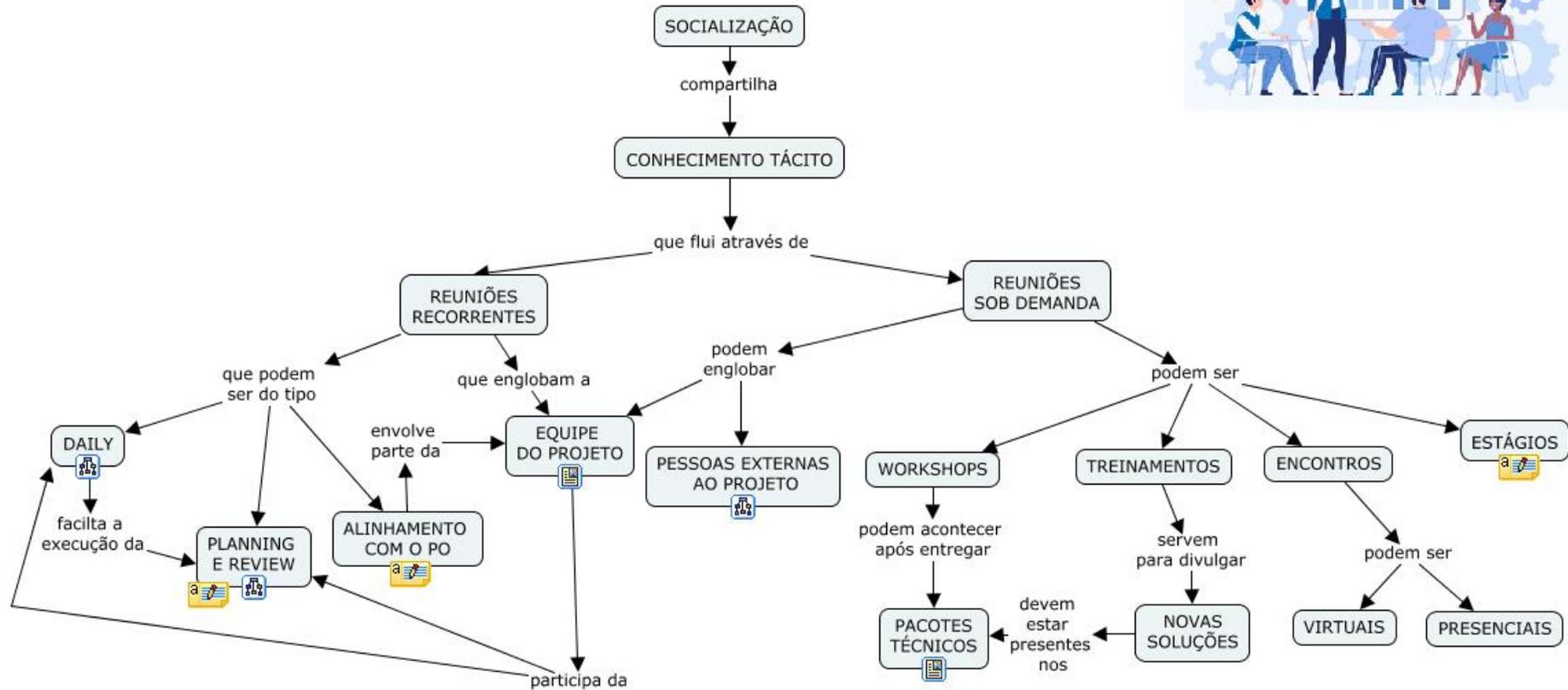


Figura 30 - 1º MC de socialização do projeto TID-HF

Fonte: Elaborada pela autora

De quais maneiras acontece a socialização no projeto POC-LTE?

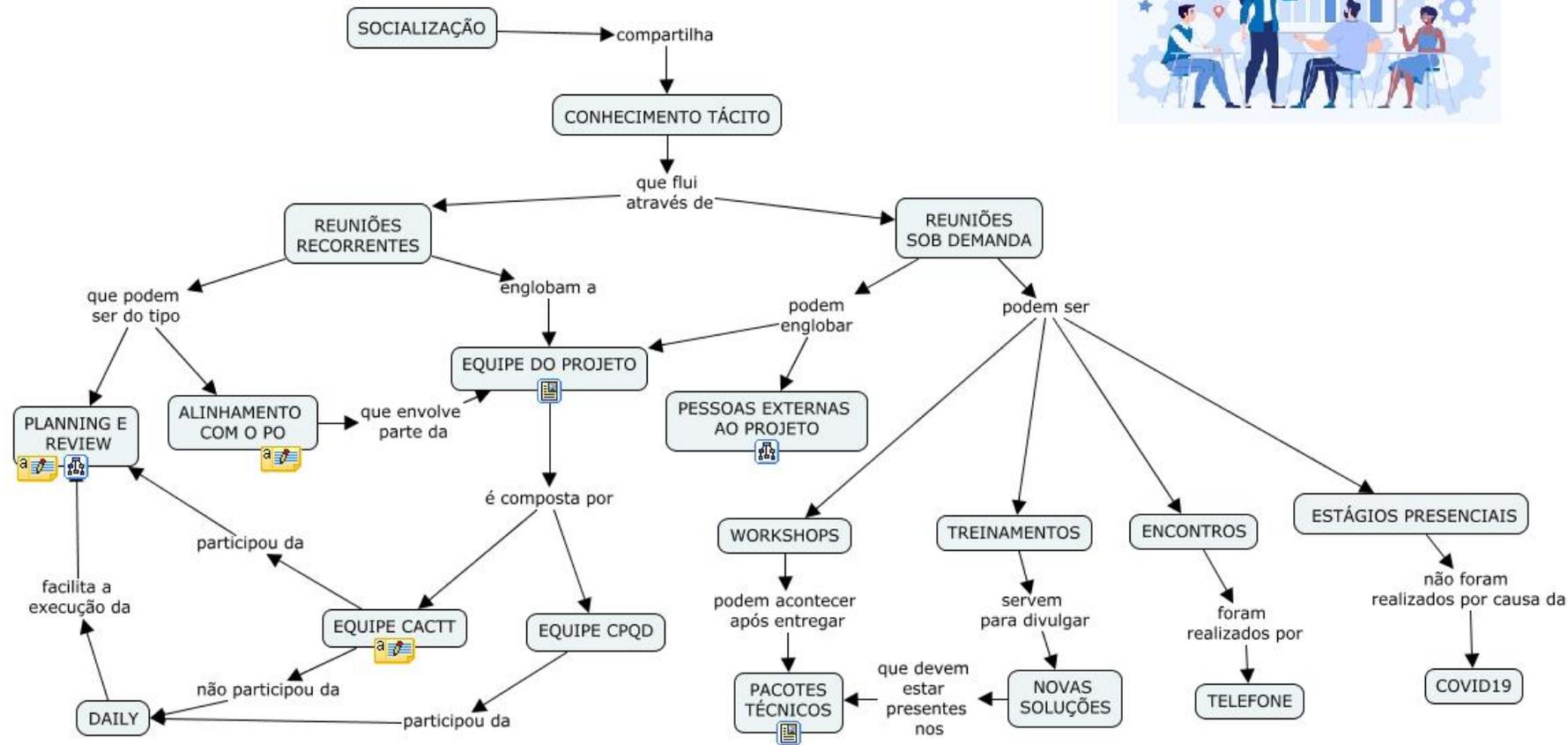


Figura 31 - 1º MC da socialização do projeto POC-LTE

Fonte: Elaborada pela autora

Ademais, convém destacar que quando se fala em socialização, que representa a troca de conhecimentos tácitos entre pessoas, é fundamental saber quem são as pessoas que atuam ou já atuaram nos projetos. Por isso, foram vinculados à caixa de conceito equipe de projeto, relatórios elaborados com base em dados extraídos do repositório Jira e material fornecido por email pelo gestor dos projetos RDS no CPQD sobre todo o efetivo de recursos humanos envolvidos nos projetos e que serão apresentados no capítulo a seguir. Adicionalmente, julgou-se oportuno direcionar o leitor para o repositório XXXX, de acesso exclusivo dos militares de cada projeto, caso ele queira acessar os pacotes técnicos entregues pela instituição contratada, CPQD.

Na sequência dos MC de socialização, a Figura 32 revela como a troca de conhecimentos tácitos acontece nas reuniões do tipo *daily* do projeto TID-HF. Nesse sentido, a caixa de conceito intitulada “dúvidas” traz, na forma de comentários, quais são as pessoas que trocaram determinados conhecimentos tácitos que foram trabalhados neste tipo de reunião. A título de exemplo, um determinado funcionário do CPQD compartilhou conhecimento a respeito de como configurar ambiente sobre *setup* de email com outro funcionário da equipe que apresentou dúvidas a respeito durante uma das reuniões do tipo *daily*. O MC também relata, por meio de comentários, exemplo de dificuldades solucionadas por integrantes e exemplo de boas práticas citadas por integrantes do projeto neste tipo de reunião. Adicionalmente, foram vinculados currículos do gestor e três integrantes com mais tempo de projeto TID-HF às suas respectivas caixas de conceito do MC.

Ainda sobre a Figura 32, percebe-se que com relação aos aspectos recomendados para construção de bons mapas conceituais conforme seção 4.2, nem sempre é possível colocar os conceitos de forma hierarquizada. Isto porque o objetivo principal é facilitar a leitura do MC e, por isso, priorizou-se o mínimo de cruzamento de linhas possível e a distribuição dos conceitos por toda a tela, fazendo com que alguns deles, que pertencem a um mesmo nível hierárquico, ficassem distribuídos de forma verticalizada.

Como o conhecimento tácito flui nas Daily?

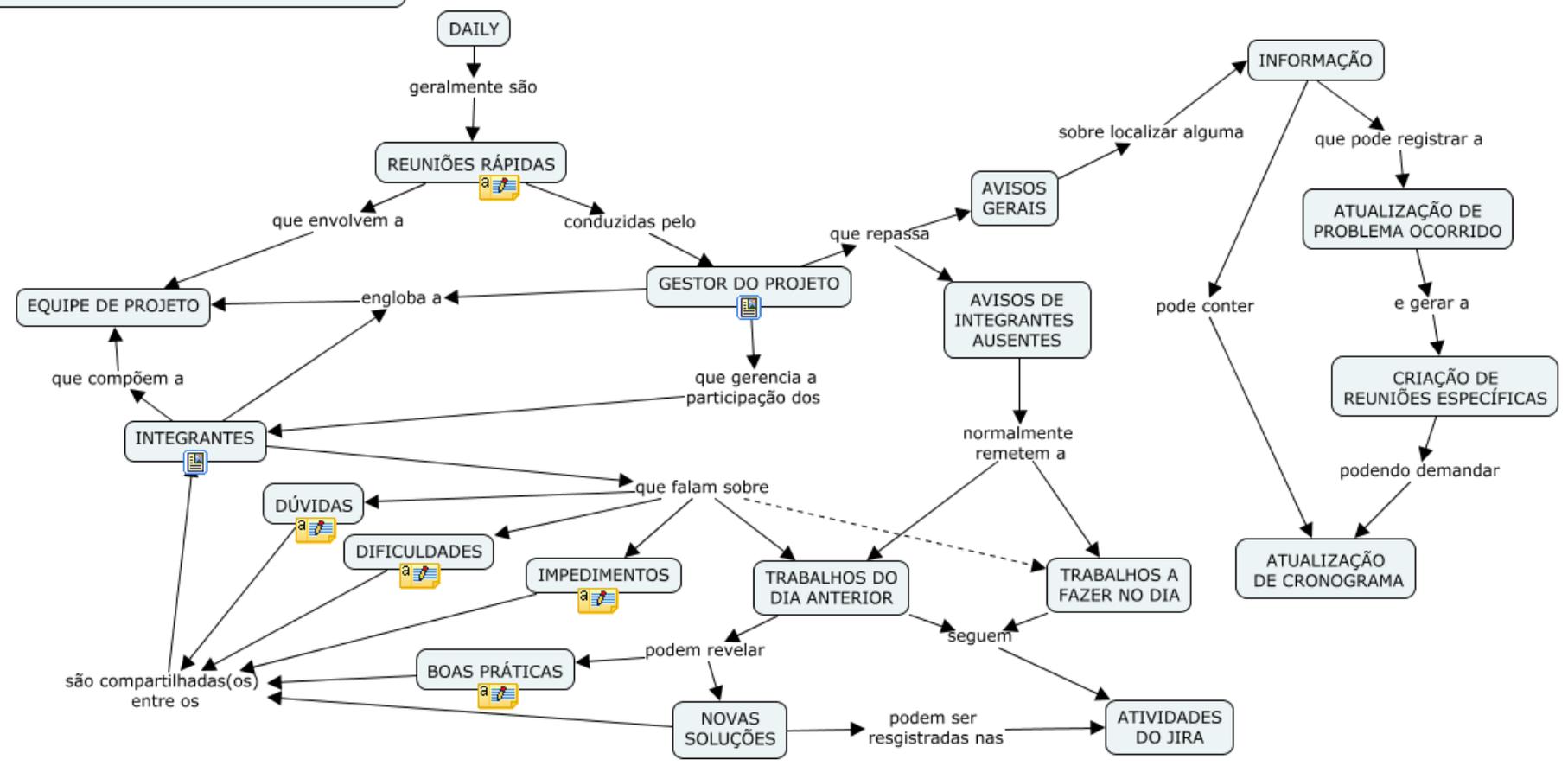


Figura 32 - 2º MC de socialização do projeto TID-HF

Fonte: Elaborada pela autora

Na sequência da apresentação dos MC sobre a socialização dos projetos utilizados no estudo de caso, a Figura 33 e a Figura 34 detalham as reuniões do tipo *planning e review* apresentadas nos mapas da Figura 30 e da Figura 31. Em ambos os casos, tais reuniões são conduzidas pelo gerente, termo usado de modo indistinto por alguns integrantes ao termo gestor, e servem para controlar as atividades atribuídas aos integrantes que possuem sua carga horária distribuída nos *story points*<sup>7</sup>. Além deste parâmetro definido nos *tickets* administrados pelo gestor, existem outros como identificador numérico, comentários e prioridades estabelecidas, geralmente, pelo coordenador técnico. Optou-se por manter algumas informações na forma de comentários nas caixas de conceito intituladas: atividades, prioridades, *backlog* e *sprint*. Desse modo, não se sobrecarrega o MC e explicações julgadas convenientes não deixam de ser fornecidas. Sobre o conceito atividades, convém destacar que elas se referem às ações necessárias para desenvolver o produto e que se encontram explicitadas na forma dos *tickets* criados no Jira.

Nesse sentido, os comentários referentes às atividades relatam os seus três tipos existentes (a fazer, em progresso e finalizadas). Sobre as prioridades, foi registrado que é a coordenação técnica quem normalmente as atribui para cada atividade. Enquanto que sobre o *backlog* foi definido que ele representa uma lista de atividades pendentes que já passaram ou não por alguma *sprint*. E, por fim, sobre a *sprint* foi registrado o comentário de que ela, geralmente, possui periodicidade de duas semanas.

Desse modo, percebe-se bastante similaridade no modo como tais reuniões acontecem em ambos os projetos, atribuindo-se as poucas distinções existentes ao fato de terem sido diferentes grupos de especialistas que fizeram a validação dos MC e, por isso, tenham preferido destacar mais uns detalhes a outros. De fato, o conceito “coordenador técnico”, por exemplo, apareceu explicitamente somente no mapa do projeto POC-LTE (Figura 34) o que não quer dizer que não tenha tido também essa função no outro projeto. Pelo contrário, ele não só existiu, como também tinha a atribuição de criar *tickets* e ser um dos líderes da equipe de desenvolvimento conforme pode-se notar por ocasião da participação desta autora nas reuniões deste tipo no projeto TID-HF.

---

<sup>7</sup> *Story points* podem ser definidos como uma estimativa de tempo de trabalho (geralmente em horas) que auxilia na gestão do projeto para conhecer a velocidade de trabalho da equipe e, assim, poder gerenciar o cronograma, fazendo os ajustes necessários para atender ao tempo e custo planejados (KERZNER, 2018).

Como funciona a reunião do tipo Planning-Review do Projeto TID-HF?

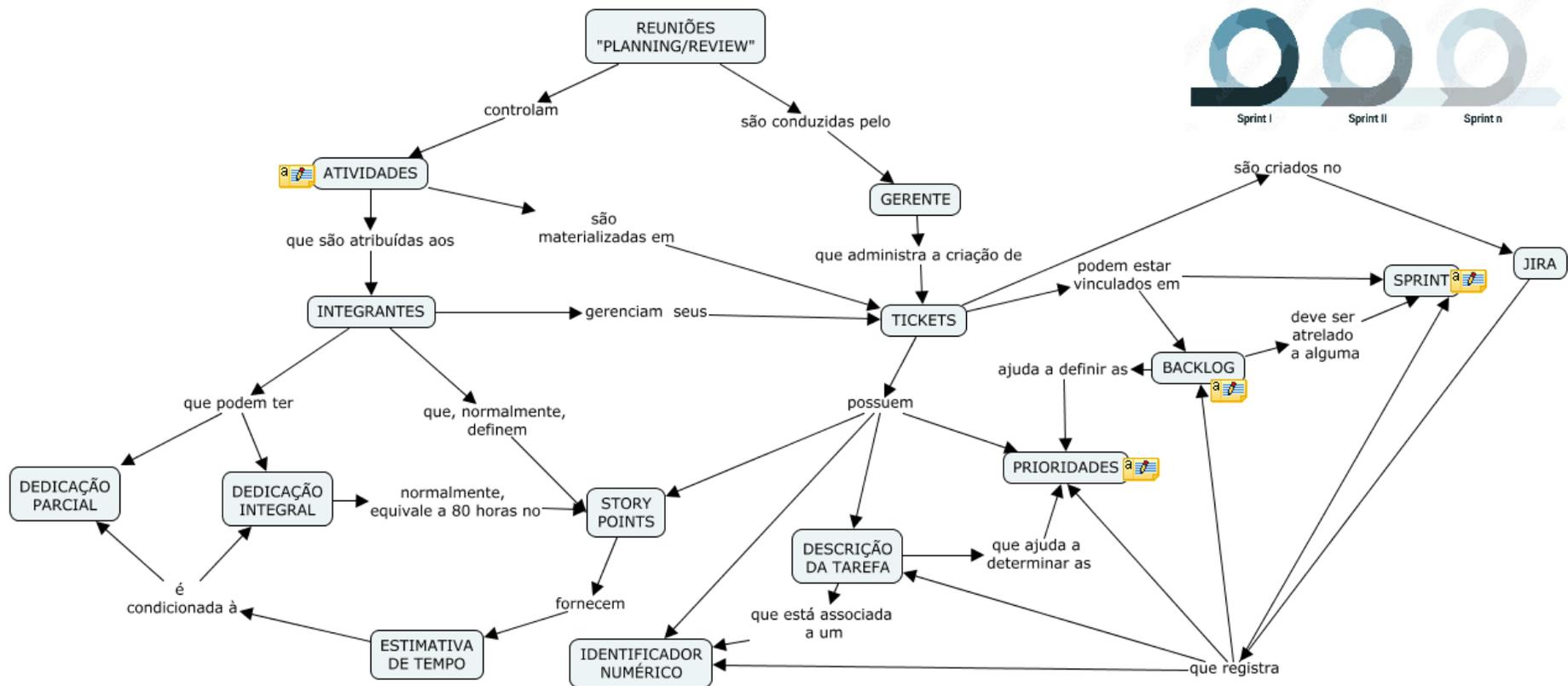


Figura 33 - 3º MC de socialização do projeto TID-HF

Fonte: Elaborada pela autora

Como funciona a reunião do tipo Planning-Review do Projeto POC-LTE?

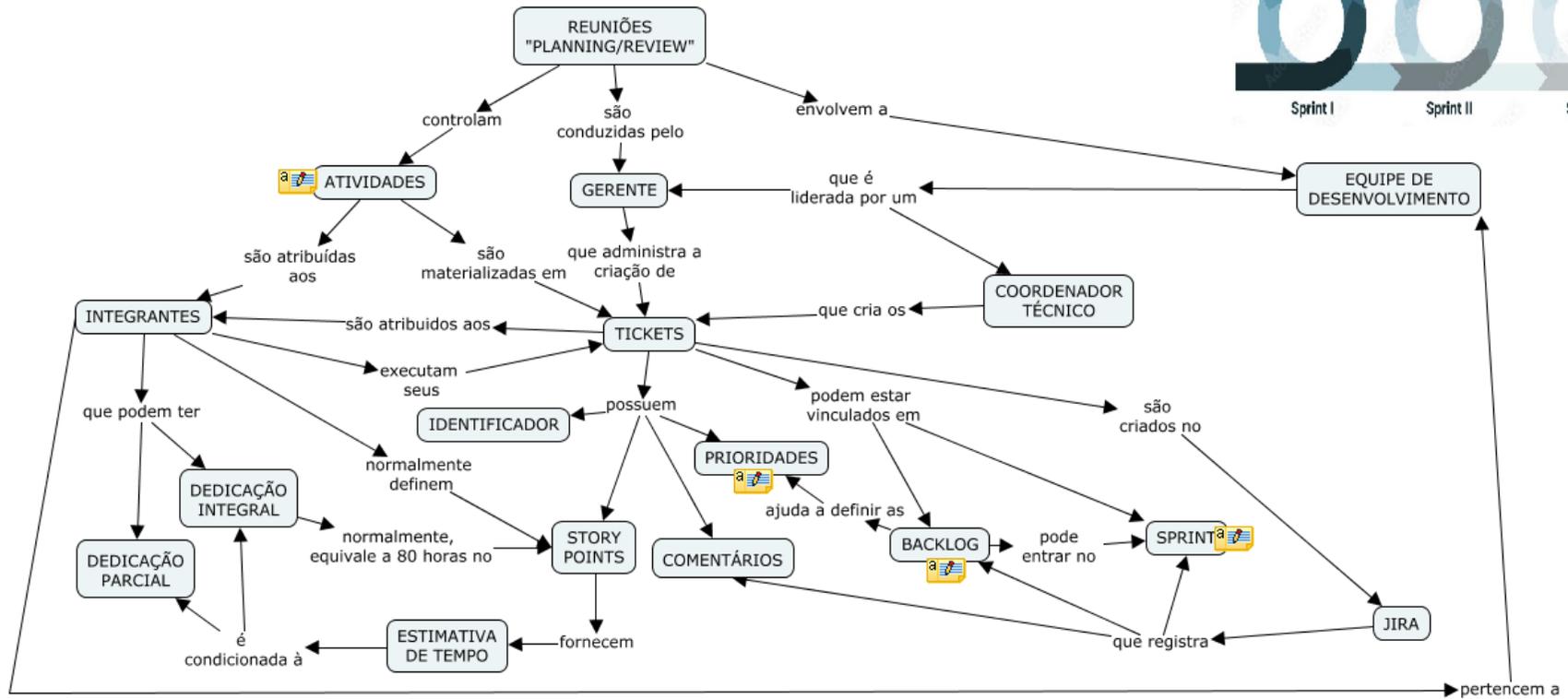


Figura 34 - 2º MC de socialização do projeto POC-LTE

Fonte: Elaborada pela autora

Outras diferenças também podem ser citadas como um detalhamento maior no mapa referente ao projeto POC-LTE Figura 34 no que se refere à equipe de desenvolvimento composta pelo gerente (ou gestor), coordenador técnico e integrantes. Adicionalmente, no MC da Figura 34, houve preferência pelo termo de ligação “executam seus”, ao invés de “gerenciam seus”, ao relatar a relação existente entre os conceitos integrantes e *tickets*.

Com relação aos aspectos de construção listados na seção 4.2, percebe-se que os MC da Figura 33 e da Figura 34 não dispõem os conceitos de forma hierarquizada, talvez em função da considerável quantidade de relacionamentos criados entre os conceitos. Ademais, todas as outras propriedades de confecção dos MC presentes na seção 4.2 puderam ser atendidas, a exemplo da coerência no sentido de leitura do MC, uma vez que ao se iniciar a leitura pelo conceito principal Reuniões “*Planning/Review*”, consegue-se chegar em qualquer outro conceito do mapa, não existindo, portanto, termos soltos ou isolados.

Por fim, a Figura 35 e a Figura 36 ilustram os últimos MC referentes ao estágio da socialização do modelo SECI aplicado aos projetos TID-HF e POC-LTE. Diferentemente dos outros MC da socialização, estes apresentam bastante diferença exceto pelo relacionamento estabelecido com o CTEEx. Neste caso, as distinções não acontecem em função de grupos distintos de especialistas terem validado cada mapa, mas sim em razão das características técnicas peculiares de cada projeto que os fizeram estabelecer contatos com setores ou instituições distintas.

De fato, ambos os MC objetivam explicar os relacionamentos externos dividindo-os em dois grupos: internos e externos ao CPQD. Sobre os externos, nota-se que o projeto TID-HF relaciona-se, além do CTEEx, com outras duas instituições com objetivos que envolvem testes de uso e empréstimos de equipamentos de comunicação. Por sua vez, o projeto POC-LTE citou outras OM, de modo não detalhado em virtude de tais contatos terem sido travados para preenchimento de questionários logo no início do projeto, e Eurecom para fornecimento de plataforma.

Já os relacionamentos externos da equipe, mas internos ao CPQD, puderam ser subdivididos em setores e/ou ex-integrantes. No caso do Projeto POC-LTE, o setor de compras participa da aquisição de materiais, a divisão de operações aloca os recursos humanos (RH) capacitados enquanto a Tecnologia da Informação (TI) fornece e mantém infraestrutura de *software* e *hardware*, conforme registrado nas caixas de comentários vinculadas a cada um desses conceitos.

Já no caso do projeto TID-HF, foram citados o setor de transporte, almoxarifado, além da TI do CPQD. Adicionalmente, foi possível mapear alguns exemplos de contribuições de ex-integrantes de projeto e que estão detalhados na forma de comentário vinculado à caixa de conceito intitulada “atividades do projeto”. A título de exemplo, tem-se que um funcionário específico do CPQD é referência quando o assunto é confecção de placas, tendo atuado na montagem e na identificação de *upgrade* junto a integrantes do projeto TID-HF. Ou ainda, um outro funcionário específico do CPQD foi citado como referência para utilização do emulador e realização de testes com antenas.

Sobre os aspectos de construção listados na seção 4.2, em ambos os mapas, o preenchimento mais homogêneo do espaço foi priorizado em detrimento da hierarquização dos níveis, fazendo com que caixas de conceito de um mesmo nível não pudessem ficar dispostas horizontalmente no intuito de facilitar a leitura. Ademais, todas as outras propriedades listadas na seção 4.2 puderam ser aplicadas em ambos os MC.

Quais são os relacionamentos externos da equipe alocada na P&D do projeto TID-HF?

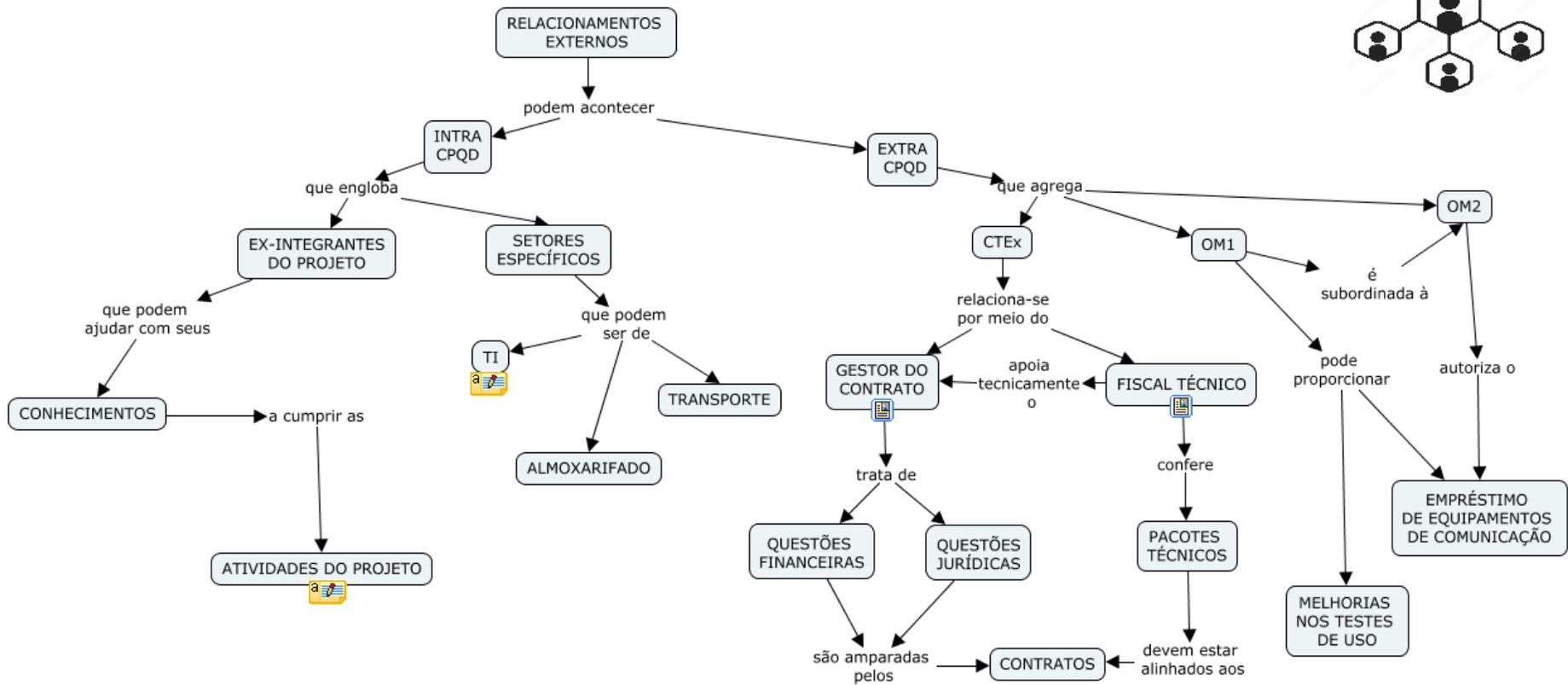


Figura 35 - 4º MC de socialização do projeto TID-HF

Fonte: Elaborada pela autora

Quais são os relacionamentos externos da equipe alocada na P&D do projeto PoC-LTE

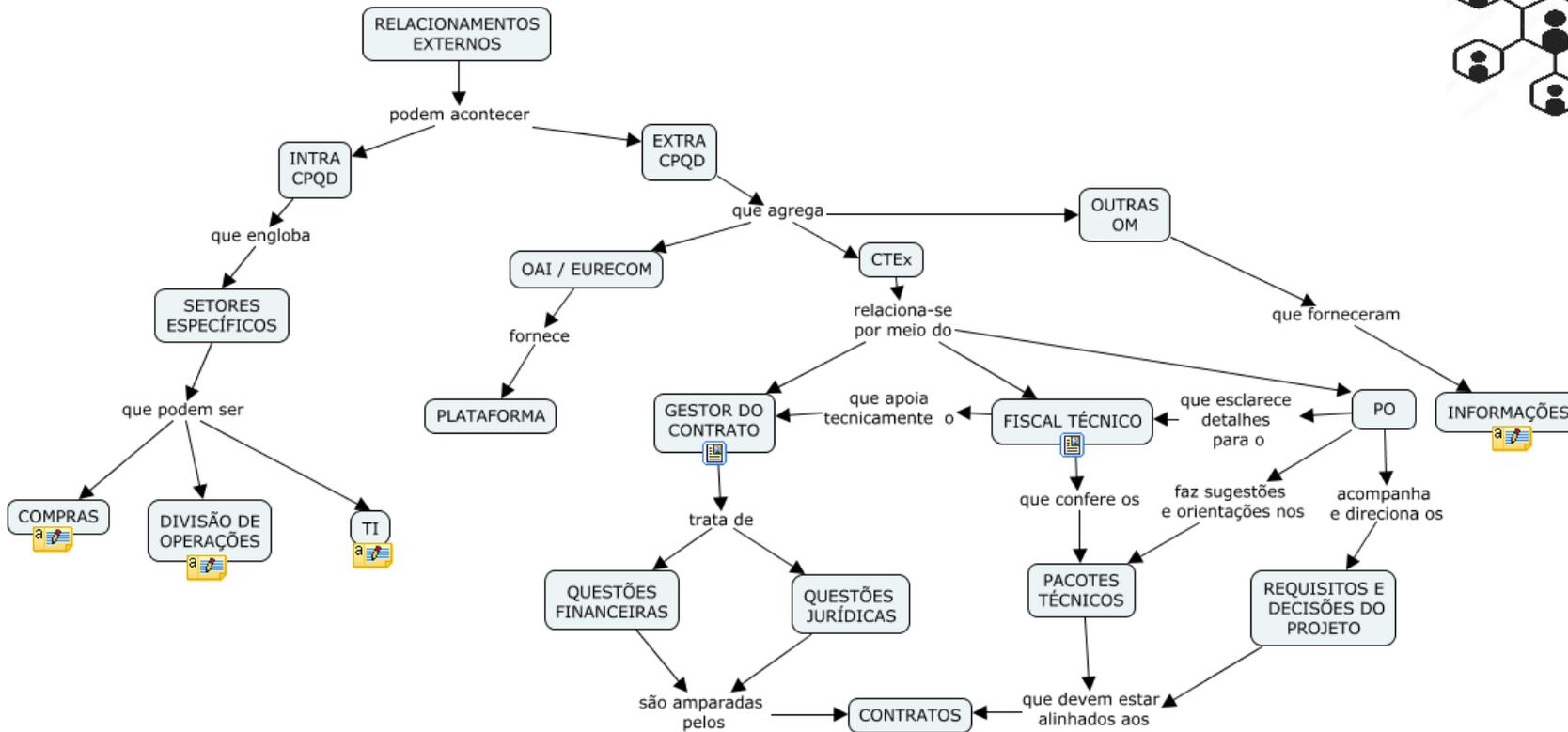


Figura 36 - 3º MC de socialização do projeto POC-LTE

Fonte: Elaborada pela autora

### 6.3. MAPAS CONCEITUAIS DA EXTERNALIZAÇÃO

Os mapas conceituais presentes nesta seção objetivam ilustrar o segundo estágio do modelo SECI, a externalização, nos projetos utilizados como estudo de caso, TID-HF e POC-LTE, conforme ilustrados pela Figura 37 e pela Figura 38. A primeira ilustração revela as formas de registro de conhecimento utilizadas pelo projeto TID-HF tais quais: vídeos, relatórios (que podem conter atas de reunião, métricas e desenvolvimento de soluções), especificações, códigos, planilhas, além de mensagens escritas que podem se materializar em email, comentários de atividades no JIRA ou *chat*, através de um grupo criado no *google chat* para troca de mensagens rápidas entre integrantes do projeto, conforme comentário vinculado à caixa de conceito no MC.

De forma não muito diferente, a Figura 38 ilustra as formas de registro de conhecimento utilizadas pelo projeto POC-LTE. De fato, são citados os vídeos, relatórios (contendo métricas e desenvolvimento da solução), códigos e mensagens escritas materializadas por email, comentários de atividades no JIRA e *chat* por meio de um grupo criado no *google chat* para troca de mensagens rápidas entre integrantes do projeto. Adicionalmente, no caso do projeto POC-LTE, o conceito especificações foi substituído por guia de instalação e operação que foi baseado num projeto de acesso público específico (projeto *opensource da OpenAirInterface-OAI*).

Nesse caso, convém esclarecer que embora a externalização esteja vinculada aos conhecimentos explicitados por ocasião do projeto em questão, os especialistas julgaram pertinente a inclusão de conceitos tais quais a especificação 3GPP (*3rd Generation Partnership Project*) e projeto *opensource da OAI*. Isto porque tais referências são importantes para a confecção do guia de instalação mencionado, mesmo que ambos os conhecimentos tenham sido registrados por outras entidades e sejam de domínio público. Ademais, sobre a especificação 3GPP julgou-se oportuno destacar, na forma de comentários, que foram utilizadas diversas versões para atender a funcionalidades específicas do projeto tais quais as descritas nos relatórios referentes às EAP 1.2, 1.3 e 1.6 do projeto POC-LTE.

Com relação aos aspectos estruturais dos MC, ambos os mapas atendem a todas as propriedades definidas na seção 4.2. Ou seja, é possível perceber a hierarquização dos conceitos, fato que pode ter sido facilitado pelo menor número de conceitos em relação ao de outros mapas apresentados neste trabalho, além de todos os outros itens da lista.

Por fim, cabe ressaltar que os mapas conceituais que representam a externalização dos projetos se apresentam em menor quantidade e com menor número de conceitos quando comparados aos da socialização e da combinação, conforme descrito na seção 6.4. Contudo, isso não quer dizer que pouco conhecimento esteja sendo explicitado, mas sim que a grande maioria deles se encontra de modo combinado, ou seja, fisicamente alocado em algum repositório conforme detalhado na seção 6.4. De fato, os códigos, que são produtos fundamentais desenvolvidos pela equipe, encontram-se disponibilizados nas bases do Gerrit e Git, por exemplo. Ou ainda, os diversos relatórios e vídeos que compõem as entregas podem ser acessados também via YYYY ou XXXX. Adicionalmente, os mapas referentes à socialização encontram-se em maior número em razão da intensa participação desta autora nas reuniões de projeto que permitiram capturar uma amostra de conhecimentos tácitos compartilhados entre a equipe.

De que maneiras se registra o conhecimento no projeto TID-HF?

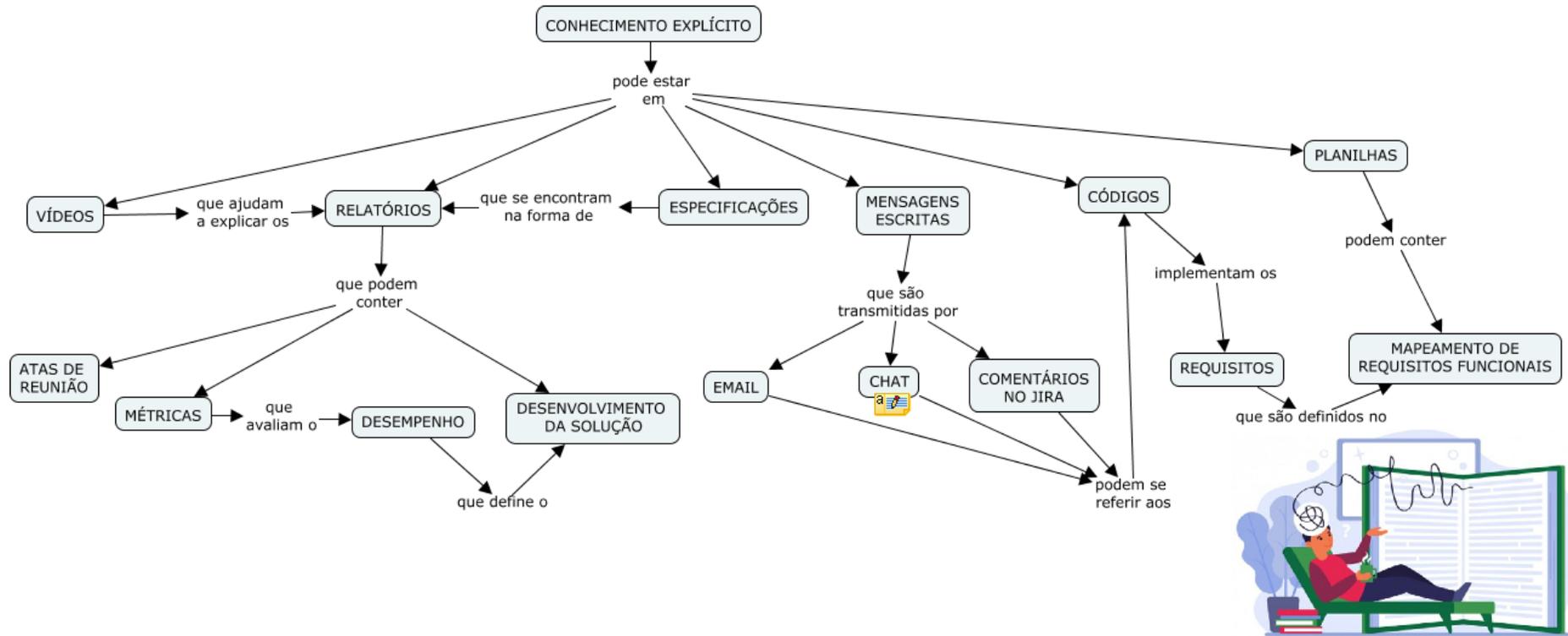


Figura 37 - MC da externalização do projeto TID-HF

Fonte: Elaborada pela autora

De que maneiras se registra o conhecimento no projeto PoC-LTE?

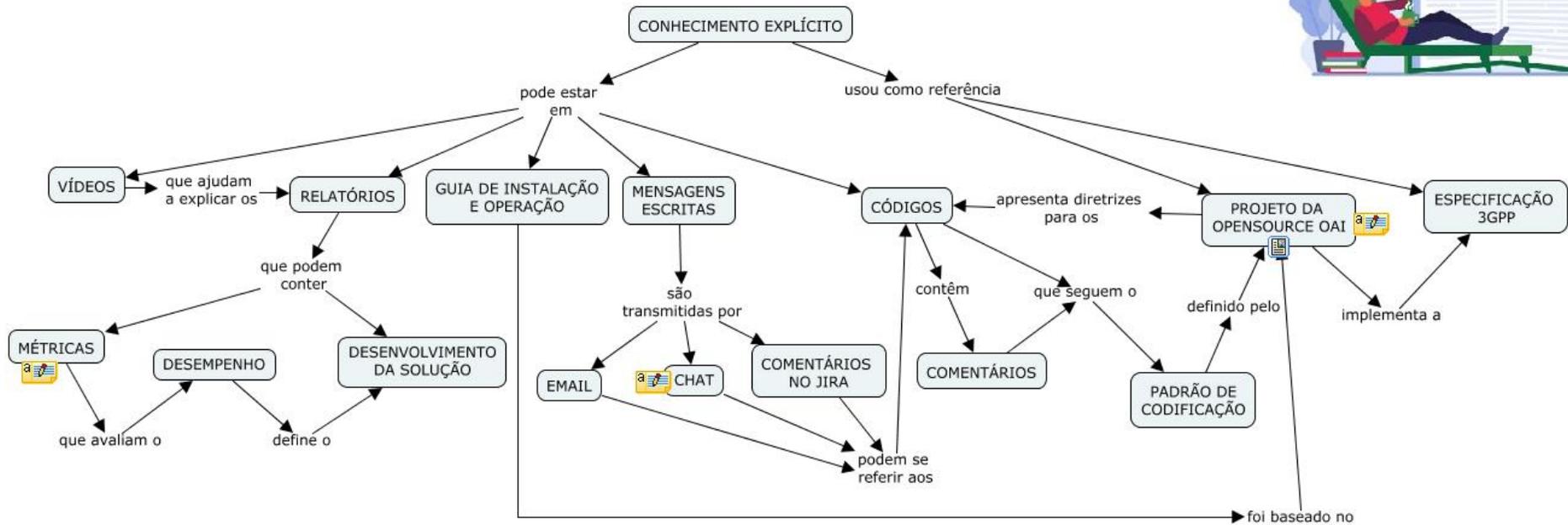


Figura 38 - MC da externalização do projeto POC-LTE

Fonte: Elaborada pela autora

## 6.4. MAPAS CONCEITUAIS DA COMBINAÇÃO

A presente seção trata do terceiro estágio do modelo SECI, a combinação, ilustrada pela Figura 39, Figura 40, Figura 41 e Figura 42. Os mapas que representam essa etapa do modelo são baseados nos repositórios, ferramenta de GC frequentemente associada a tal estágio na literatura, conforme relatado na seção 2.5. Nesse sentido, a partir da leitura dos MC de ambos os projetos, nota-se uma similaridade na utilização dos bancos de dados, exceto pelo *Testlink*, vinculado somente ao TID-HF. Sobre esse aspecto, é importante considerar que, embora o *Testlink* tenha sido citado somente no projeto TID-HF, ele também foi utilizado no projeto POC-LTE, mas como ferramenta de teste junto a outras e não como repositório para realizar a gestão e armazenamento de testes como no TID-HF, conforme consta do relatório da EAP 1.5 do projeto POC-LTE.

Embora cada grupo de especialistas que validou cada um dos MC tenha tido preferência por utilizar diferentes conceitos e termos de ligação em alguns casos, nota-se que eles querem dizer algo parecido de um modo geral em relação aos mesmos repositórios listados. Isto acontece, por exemplo, quando se lê que o repositório Onlyoffice armazena versões intermediárias na Figura 40 e que esse mesmo repositório armazena documentos temporários, conforme c. Ou seja, na verdade, ambos se referem ao fato de que os documentos presentes nesse repositório podem ser editados de modo compartilhado até que se chegue numa versão final, definitiva ou não mais temporária, que possa ser realocada para o repositório destinado a realizar entregas do projeto, o YYYY.

Exemplo parecido acontece por meio da leitura do relacionamento estabelecido com o repositório SVN. De fato, ele possui uma parte restrita que engloba material de gestão e acesso somente para integrantes do CPQD, bem como uma parte compartilhada com os militares envolvidos no projeto (descritos como comentários vinculados à caixa de conceito específica) conhecido como YYYY. Parte desta descrição está detalhada mais na Figura 40, como o detalhamento no uso restrito do banco, e parte está mais explicada na outra figura, como a utilização do termo YYYY, por exemplo. De onde se conclui que não existem conflitos ou diferenças na utilização deste repositório em ambos os projetos, e sim, uma preferência por se utilizar determinados termos fazendo com que os MC possam se complementar um ao outro.

Sobre a utilização do repositório XXXX, foram representados os mesmos relacionamentos em ambos os projetos. Nesse sentido, destaca-se o vínculo estabelecido junto às caixas de conceito que representam os documentos importantes de cada projeto que podem ser acessados (por meio do *click* na etiqueta da caixa de conceito) pelo leitor caso possua autorização para tal. Adicionalmente, existem comentários que detalham exemplos de materiais que relatam os reajustes monetários (reajustes de cronogramas, ofícios e cartas de solicitação de reajuste) e documentos importantes referentes ao contrato (mapa de risco, projeto básico, orçamentos, propostas técnicas, garantia contratual, notas de empenho). Todos esses exemplos de documentação podem ser acessados por meio de um clique na etiqueta vinculada à caixa de conceito intitulada documentos importantes nos MC de cada projeto.

Com relação à utilização dos repositórios Gerrit, Git e Jira, as diferenças representadas nos MC de ambos os projetos ocorrem em parte devido a uma diferença técnica entre os projetos e outra parte em razão da preferência por determinados termos de ligação ou conceitos distintos entre os mapas. Para exemplificar este último motivo, pode-se considerar o elemento código como parte do termo de ligação estabelecido entre os conceitos Gerrit e Git no MC representado pela Figura 40, por exemplo. Em contrapartida, o mapa da Figura 39 preferiu destacar o elemento códigos como conceito isolado para, desta maneira, criar relacionamentos com outros conceitos do mapa. Assim, pode-se depreender que os códigos alimentam o Git e podem ser revisados no Gerrit, além de fazer parte das entregas do projeto e ter seus *commit* identificados através de *tickets* de tarefa e defeito gerenciados pelo Jira.

Outro exemplo de diferença não técnica entre os mapas reside na preferência por se explicitar os *tickets* de tarefa relacionados ao Jira somente no mapa do TID-HF, uma vez que eles também fazem parte do projeto POC-LTE e serão mais detalhados no MC da Figura 41. Por outro lado, a diferença técnica entre os MC dos projetos está relacionada à utilização do *Testlink* e seus relacionamentos. De fato, a leitura do mapa presente na Figura 39 revela que este repositório permite gerenciar casos de teste, acompanhar *tickets* de defeito (presente somente no MC do projeto TID-HF, conforme Figura 41), além de gerar insumos de relatórios que podem ser casos de uso, os quais podem compor as entregas do projeto. Por fim, embora tenham sido criados alguns relacionamentos referentes ao conceito Jira no MC do projeto TID-HF, ele será mais detalhado num mapa específico conforme Figura 41 (ilustrado no símbolo vinculado a sua caixa de conceito) devido a sua importante utilização na gestão de ambos os projetos.

Com relação aos aspectos de construção, de modo a facilitar a leitura, não foi possível manter a hierarquização dos conceitos em razão da grande quantidade de relacionamento entre eles, bem como a sua quantidade, especialmente no projeto TID-HF. Por isso, julgou-se oportuno destacar com cor e traçado de linha diferentes as caixas de conceito referentes aos repositórios uma vez que representam os principais elementos dos mapas, além de se optar pelo traçado diferente de linha quando alguma delas tivesse que sobrepor outra como aconteceu no relacionamento entre o conceito *Testlink* e o termo de ligação gera na Figura 39. Além destas propriedades de construção, também é possível perceber a presença das outras tais quais as listadas na seção 4.2

Na sequência dos mapas que compõem a combinação, a Figura 41 e Figura 42 objetivam detalhar como o repositório Jira é utilizado em ambos os projetos. Da leitura dos MC, depreende-se que tal banco de dados permite criar painéis e filtros que podem ser aplicados sobre alguns parâmetros como *tickets*, integrantes e comentários, além de permitir análises por meio da exportação para excel, por exemplo. Além disso, os *tickets* representam atividades que podem ser de três tipos: a fazer, em progresso e finalizadas. Relatadas as semelhanças entre os MC de cada projeto, convém destacar suas diferenças.

Sobre os painéis, por exemplo, além do conhecido como *scrum*, presente em cada um dos projetos, o TID-HF utiliza um específico para controlar as atividades de correção (*tickets* de defeito), permitindo que se mapeie em qual das cinco etapas do ciclo de correção cada um deles se encontra. Outra distinção que se faz presente é quanto aos tipos de *tickets*. Embora aqueles do tipo tarefa representem a maioria das atividades em ambos os projetos, o TID-HF também faz uso dos *tickets* do tipo defeito e de melhoria. Nos comentários vinculados às caixas de conceito referentes aos tipos de *tickets* é possível encontrar a definição de cada um deles. A título de exemplo, os *tickets* do tipo melhoria servem para registrar eventuais aperfeiçoamentos identificados pela equipe, sem necessariamente estarem no escopo das entregas, fazendo com que o registro desta atividade sirva como lembrete de algo que não tenha condições de ser priorizado naquele momento.

Ainda sobre diferenças entre os MC, destaca-se a utilização dos componentes no projeto TID-HF como possibilidade de filtro de acordo com determinadas características técnicas das atividades como, por exemplo, IHM-Desenvolvimento, teste ou forma de onda. Por outro lado, o projeto POC-LTE atribui ao elemento *releases* (ou entregas) como possibilidade de filtro de acordo com determinadas fases do projeto (também chamada de

épicos). Em suma, foram utilizadas terminologias diferentes para classificações das atividades ou *tickets* segundo parâmetros mais convenientes para cada projeto.

A respeito dos vínculos existentes em algumas caixas de conceito, a exemplo daqueles referentes a componente, tipos de *tickets*, *releases* e épico explicados anteriormente, foram associados *links* que permitem o leitor acessar, mediante autorização, aos painéis de cada projeto. Ademais, caso haja interesse em haver um aprofundamento na utilização do Jira, pode-se consultar o seu guia de utilização de acesso público por meio do *link* vinculado à caixa do conceito principal, Jira, tendo sido recomendado pelo gestor dos projetos, durante sua entrevista, como uma das principais referências no assunto.

Por fim, sobre os aspectos estruturais de confecção dos MC, nota-se um esforço em se nivelar os conceitos hierarquicamente, conforme recomendado pela literatura. Porém, em razão da grande quantidade de relacionamentos criados entre os conceitos e, a fim de se facilitar a leitura, nem sempre os conceitos puderam ficar dispostos na forma alinhada horizontalmente para um mesmo nível hierárquico. Adicionalmente, as outras propriedades recomendadas para a elaboração de mapas conceituais, tais quais as listadas na seção 4.2, podem ser percebidas.

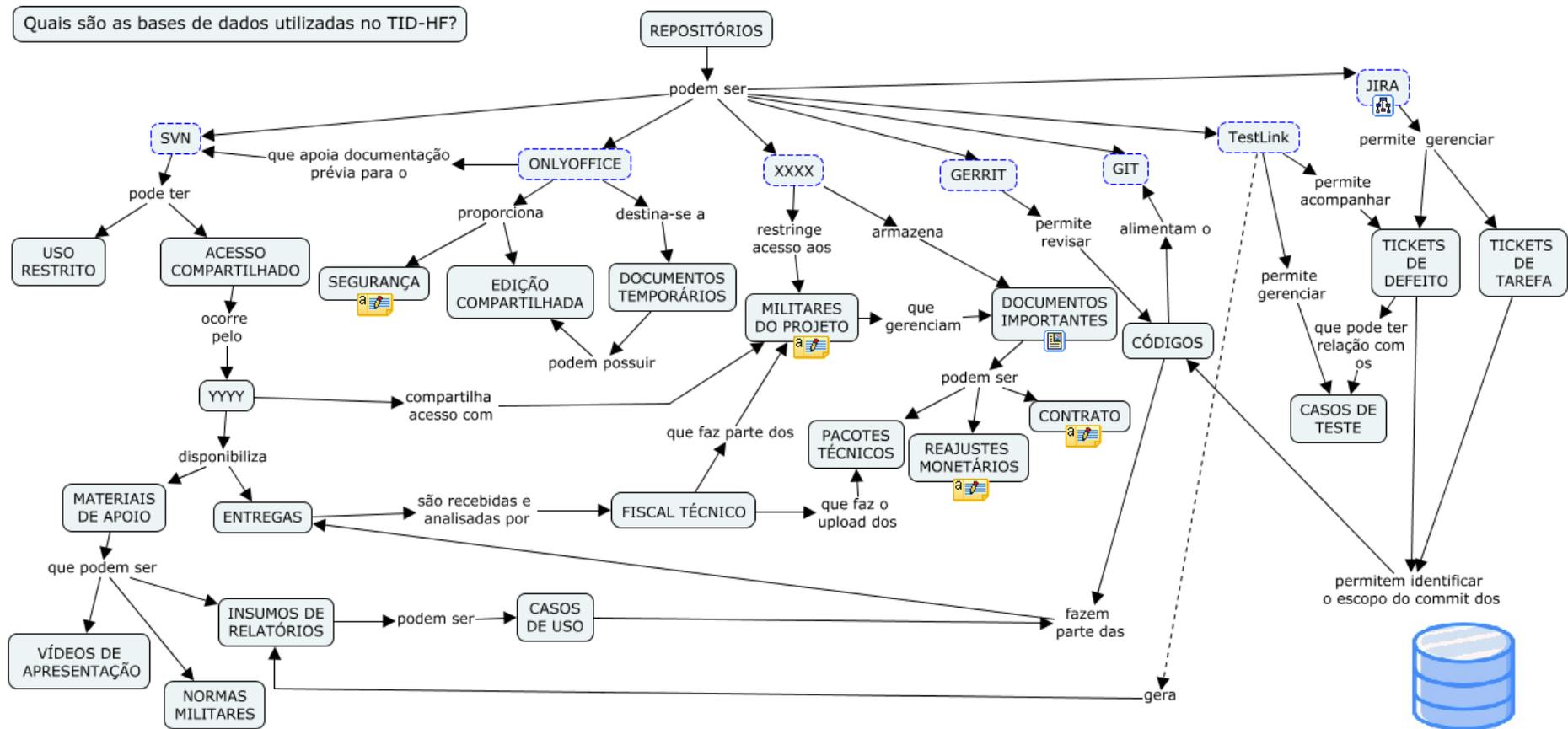


Figura 39 - 1º MC de combinação do projeto TID-HF

Fonte: Elaborada pela autora

Quais são as bases de dados utilizadas no PoC-LTE?

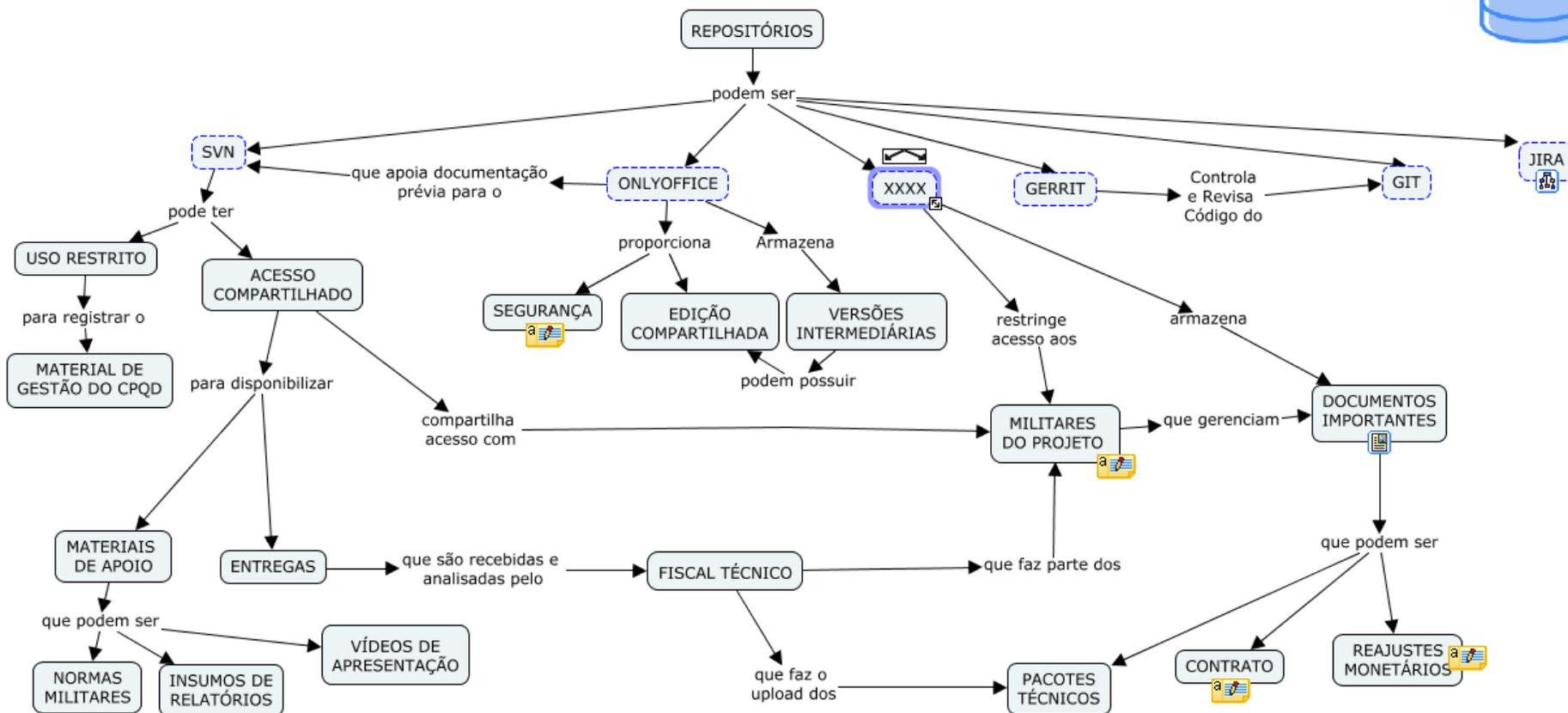


Figura 40- 1º MC de combinação do projeto POC-LTE

Fonte: Elaborada pela autora

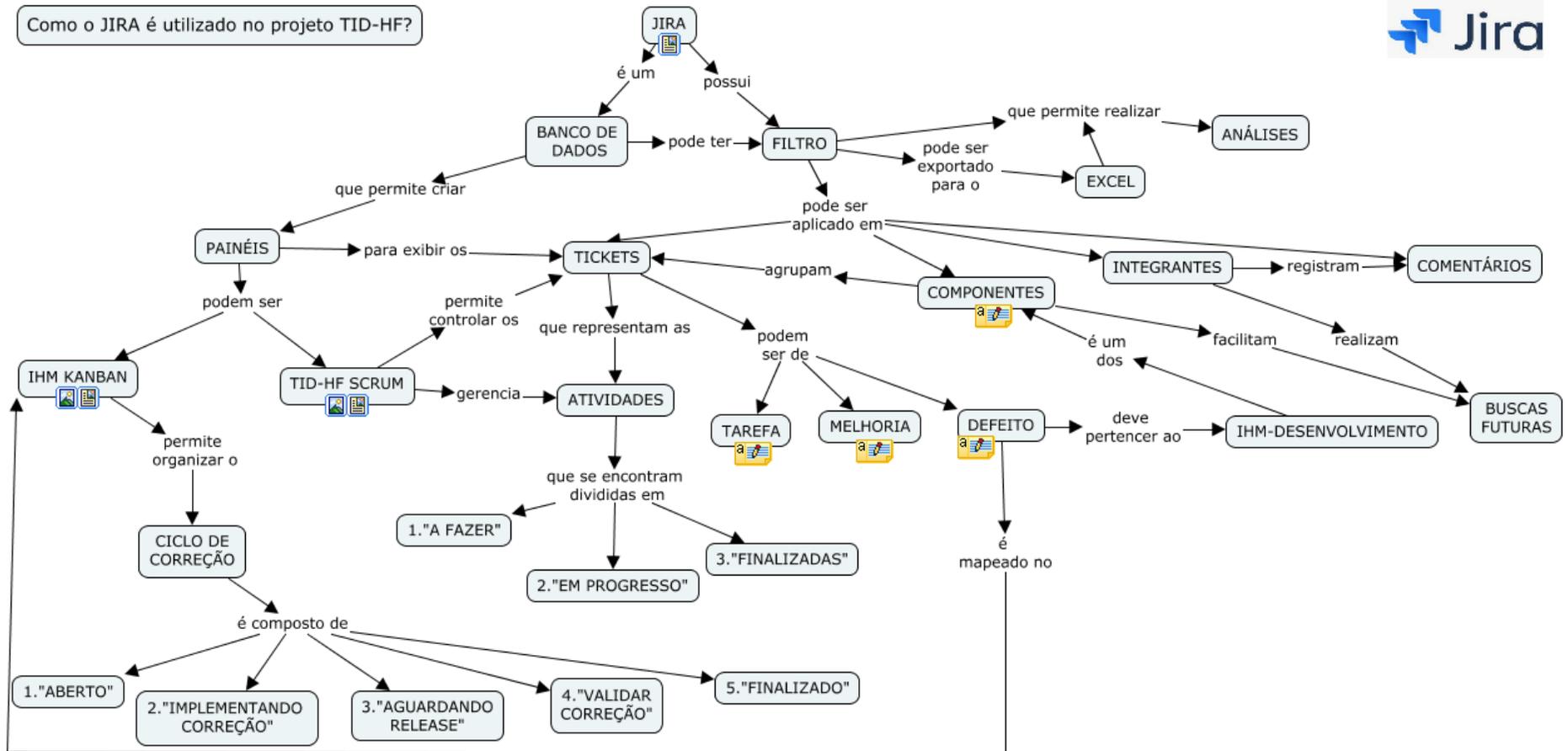


Figura 41- 2º MC de combinação do projeto TID-HF

Fonte: Elaborada pela autora



Como o JIRA é utilizado no projeto PoC-LTE?

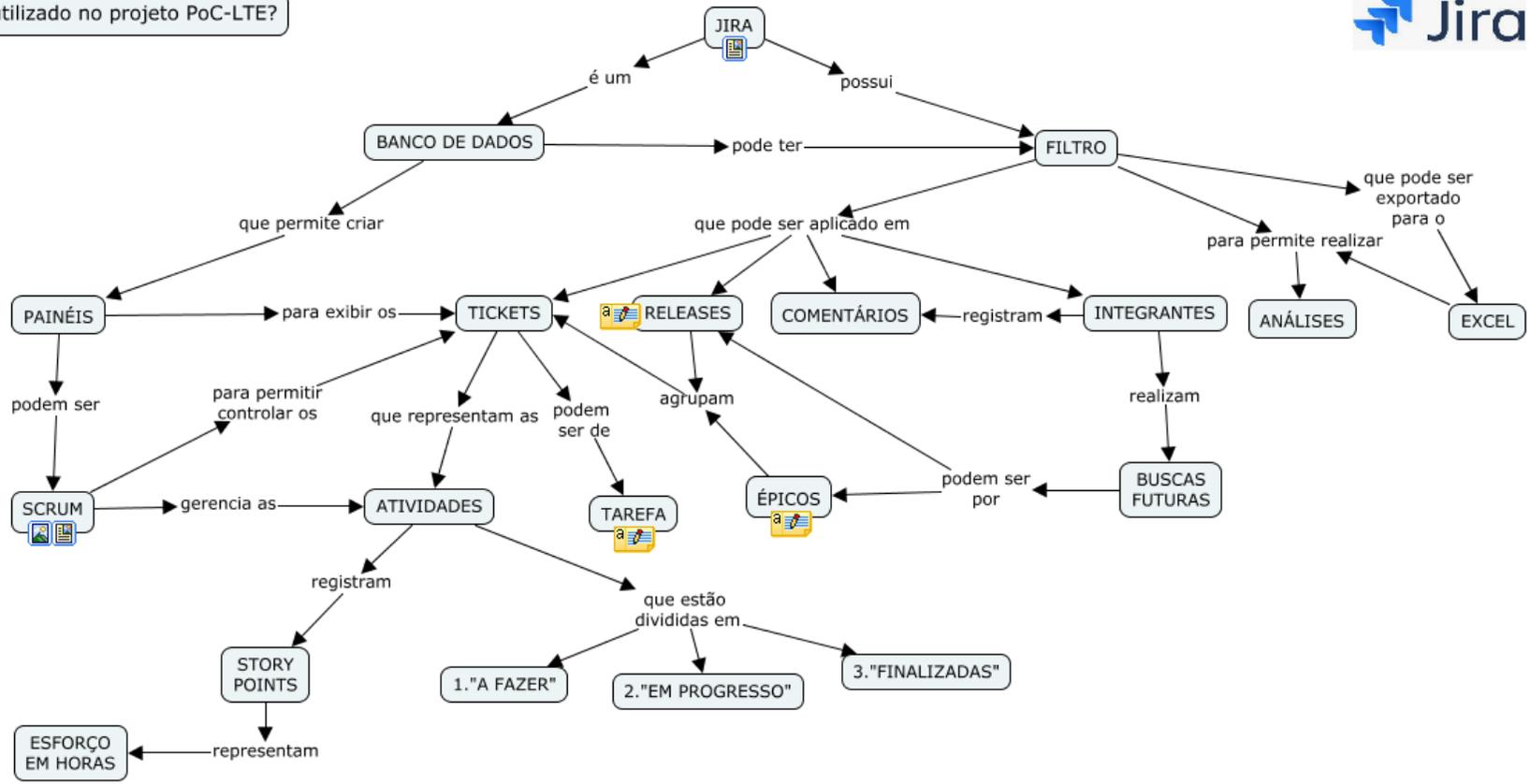


Figura 42- 2º MC de combinação do projeto POC-LTE  
Fonte: Elaborada pela autora

## 6.5. MAPAS CONCEITUAIS DA INTERNALIZAÇÃO

A presente seção trata dos mapas conceituais dos projetos TID-HF e POC-LTE que visam representar o estágio da internalização do modelo SECI. Neste estágio, conforme relatado na seção 2.4, é onde acontece a conversão de conhecimento explícito para tácito, caracterizando o aprendizado da equipe. Dessa maneira, após consultas aos repositórios e relatórios de entregas dos projetos, foi possível verificar que cada um deles servia de base para a confecção e desenvolvimento das etapas posteriores dos projetos.

De fato, por meio da leitura dos mapas ilustrados na Figura 43 e na Figura 44 é possível verificar o conhecimento explicitado em uma ou mais etapas anteriores servindo de base para explicar o desenvolvimento da solução apresentada nas etapas seguintes. O MC do projeto TID-HF, presente na Figura 43, foi confeccionado com base na análise de 39 entregas, também denominadas de estrutura analítica de projeto (EAP), já realizadas no âmbito do projeto dentre as 55 previstas. Destas 39, entregues até maio de 2022 que foi o período de análise, existem algumas que não constam no mapa, pois seus relatórios não fazem menção a trabalhos produzidos no projeto RDS como referências em seu texto, ou se tratam de códigos de desenvolvimento de software, ou ainda utilizam somente referências obtidas em páginas da internet.

A partir da análise do mapa conceitual gerado do projeto TID-HF, presente na Figura 43, percebe-se a existência de uma evolução incremental em que cada etapa do desenvolvimento da solução é fortemente relacionada não só às etapas anteriores deste projeto, mas também a relatórios elaborados pelo CPQD e outros projetos anteriores que também contribuíram com a elaboração do RDS. De fato, foram encontradas referências aos projetos MFOSCA-HF (documento de visão, glossário, documento de visão, dentre outros) e ZZZZ (por exemplo, requisitos e interface de integração), conforme constam nos comentários vinculados às respectivas caixas de conceito. Por sua vez, os relatórios do CPQD utilizam documentos relacionados ao desempenho de forma de onda e padrão de codificação específico como referências.

Ainda sobre os conhecimentos explicitados e utilizados como referências na geração de pacotes técnicos, convém destacar que nem todos eles podem ser encontrados valendo-se somente do acesso às pastas dos projetos TID-HF e POC-LTE constantes nos repositórios YYYY e XXXX. Isto porque alguns documentos não se encontram como material de insumo junto às entregas, tais quais emails e atas de reunião. Ademais, relatórios gerados por outros projetos, e utilizados como referências nos projetos do POC-

LTE e TID-HF, corroboram o desenvolvimento incremental do projeto e a importância de se manterem arquivados, em local seguro, de fácil acesso e nas versões mais atualizadas, os produtos desenvolvidos em projetos anteriores. Adicionalmente, nem todas as referências encontram-se na forma de *hiperlink*, o que poderia facilitar o direcionamento ao documento caso fosse necessária a consulta.

Sobre os aspectos de construção do MC do projeto TID-HF, presente na Figura 43, de modo a facilitar a leitura, não foi possível manter a hierarquização dos conceitos em razão da grande quantidade de relacionamento entre eles, bem como a sua quantidade. Adicionalmente, além dos comentários presentes no mapa conforme relatado anteriormente, também foi inserido um *link* no conceito principal do mapa de modo a direcionar o leitor para a página onde se encontram os pacotes técnicos entregues de cada projeto caso seja necessária a consulta. Ademais, sobre a presença de verbo no termo de ligação, por vezes optou-se pela sua não utilização a fim de tornar a leitura mais fluida.

Isto é, o termo de ligação “demonstrados na” associado ao conceito “estudos de viabilidade” deve ser lido dentro de um contexto que se inicia no conceito principal do mapa, “pacotes técnicos”. Ou seja, pacotes técnicos materializam-se em conhecimentos explícitos que se encontram na forma de estudos de viabilidade demonstrados na análise sistêmica da planta dos rádios legados, que fornece a máxima potência de operação dos rádios para aplicar nos testes de campo. Ademais, todas as outras propriedades listadas para a confecção de mapas conceituais, presentes na seção 4.2, podem ser percebidas nos mapas de ambos os projetos ilustrados na Figura 43 e Figura 44.

Sobre o MC do projeto POC-LTE, presente na Figura 44, percebe-se também o emprego dos conhecimentos gerados e explicitados nos pacotes técnicos em cada desenvolvimento do projeto nas etapas posteriores. Isto é, cada etapa de entrega se vale de um ou mais resultados alcançados anteriormente, com a diferença de que no caso do POC-LTE, também existe uma expressiva consulta a matérias de literatura pública disponível nas páginas de internet, em função da natureza técnica deste projeto.

Do mesmo modo como foi elaborado o MC do projeto TID-HF, o MC do POC-LTE foi confeccionado a partir das referências citadas nos relatórios que compõem as entregas do projeto, totalizando 12 EAP representadas no mapa. Adicionalmente, todas as caixas de conceito que possuem contorno azul escuro representam pacotes técnicos entregues por meio das respectivas EAP. Estas foram inseridas como informação, que se torna visível ao se deslocar o cursor sobre cada conceito. Ainda sobre os aspectos de

construção, não foi possível manter uma hierarquização devido à grande quantidade de conceitos e relacionamentos.

Em suma, após analisar as referências das EAP de cada projeto, nota-se que no caso do projeto TID-HF, o desenvolvimento do projeto ocorre valendo-se não só dos conhecimentos explicitados durante EAP anteriores, mas também de outros materiais pertencentes a outros projetos ou documentos de acesso restrito como no caso de atas e e-mails. Por outro lado, no caso do projeto POC-LTE, nota-se que o desenvolvimento do projeto segundo a internalização, que se traduz na aplicação do conhecimento tácito a partir de algo explicitado previamente, acontece valendo-se de conhecimentos gerados por EAP anteriores, acrescidos sobremaneira de material disponível na internet. Nesse sentido, julgou-se oportuno vincular alguns documentos relacionados às caixas de conceito criadas tal como direcionamento estabelecido para o conceito “material de literatura pública” para os sites da *OAI* e *3GPP* consideravelmente utilizadas como referências no projeto POC-LTE.

Nesse sentido, convém destacar que, embora não seja o intuito deste trabalho realizar um estudo de caso comparativo, ao se analisar dois projetos sobre um mesmo enfoque, torna-se possível perceber indícios de padrões (utilização de EAP anteriores) ou pontos que merecem atenção (fontes não facilmente rastreáveis). E, desta maneira, a facilitar a conversão de conhecimentos explícitos em tácitos, ou seja, a internalização.

Ainda sobre os mapas que retratam a internalização, que ocorre em ambos os projetos utilizados como estudo de caso, julgou-se oportuno criar uma segunda versão (Figura 48 e Figura 49 do apêndice 3) de cada um dos mapas ilustrados na Figura 43 e na Figura 44. Isto porque as codificações representadas pelas EAP são uma linguagem muito utilizada entre os integrantes das equipes de projeto, mas cuja leitura dificulta a comunicação da CACTT com outros agentes envolvidos de nível mais abrangente. Ou seja, ambas as abordagens (linguagem mais codificada pela EAP ou texto de leitura mais fluida) podem ser utilizadas pela CACTT a depender do público com quem ela deve se comunicar no momento.

De quais maneiras os conhecimentos explicitados no Projeto RDS são aplicados para gerar pacotes técnicos do TID-HF?

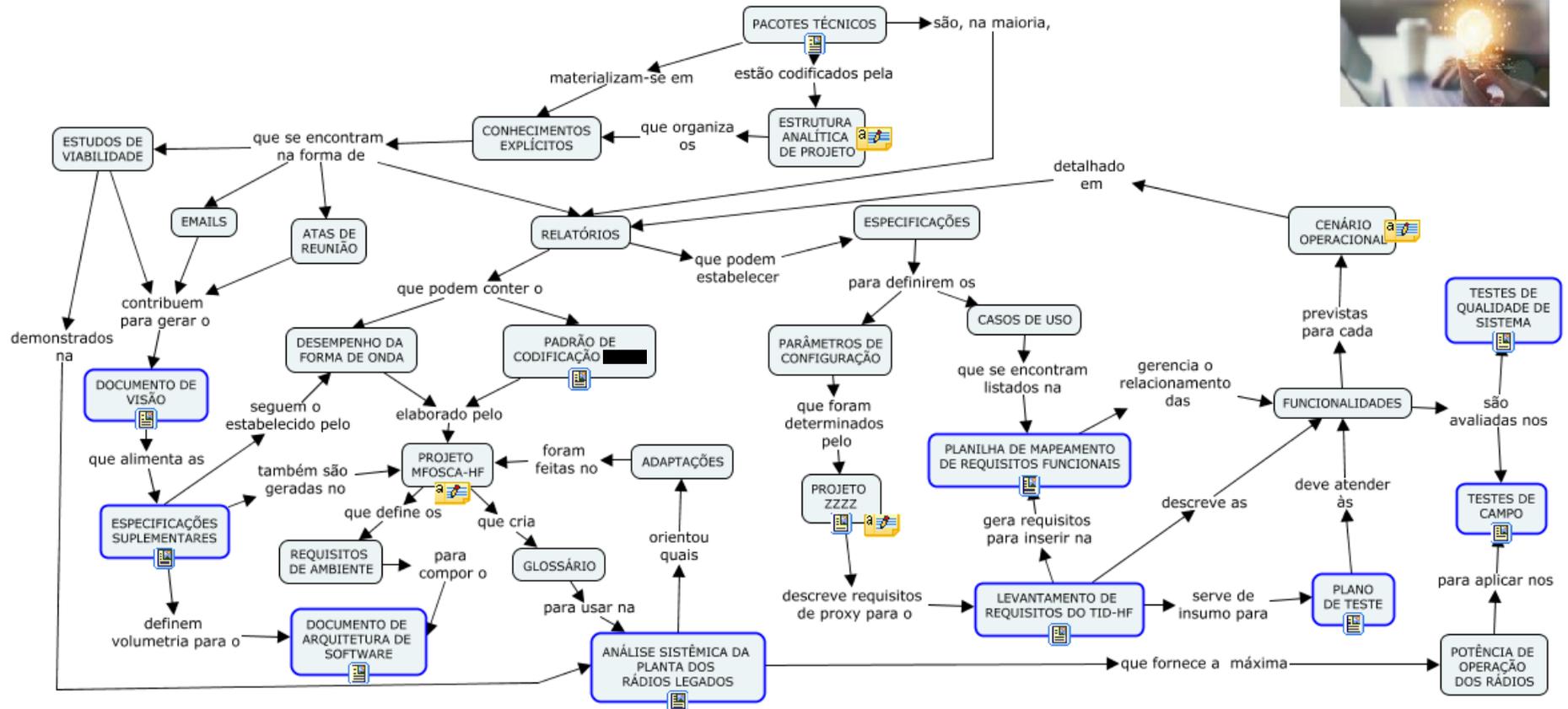


Figura 43- MC de internalização do projeto TID-HF

Fonte: Elaborada pela autora

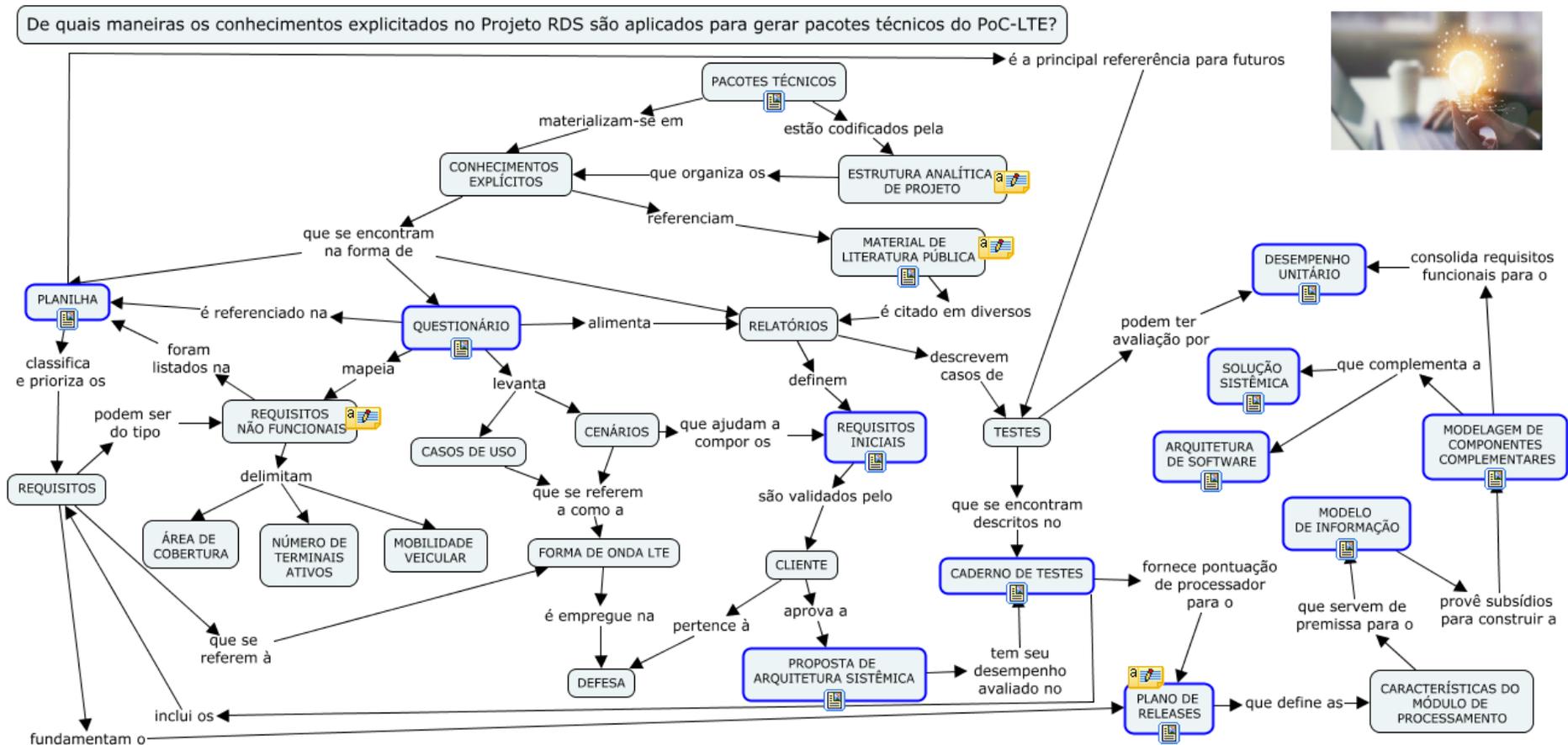


Figura 44- MC de internalização do projeto POC-LTE

Fonte: Elaborada pela autora

## 7. RELATÓRIOS GERADOS

O presente capítulo objetiva tratar do item 1.3 (Analisar repositórios) do método proposto de GC apresentado na Figura 17. Nesse sentido, a partir de pesquisas realizadas nos repositórios utilizados, foi possível extrair informações sobre os recursos humanos utilizados nos projetos, além de fornecer um panorama sobre a atualização de documentação entregue nos repositórios destinados para a entrega de pacotes técnicos de ambas as instituições (YYYY, pelo CPQD, e XXXX, pelo EB). Adicionalmente, foi elaborado um gráfico que revela como são trabalhados os *tickets* de modo a fornecer um retrato da gestão de ambos os projetos.

### 7.1. RECURSOS HUMANOS DOS PROJETOS

A justificativa para se gerar um relatório que possibilite saber todos os recursos humanos integrantes das equipes de projeto reside na importância que o conhecimento tácito tem para o seu desenvolvimento. Por isso, a partir de análises extraídas do software de gestão JIRA (acessado somente pelo CPQD e integrantes da CACTT), adicionado ao material fornecido por email pelo gestor dos projetos RDS no CPQD, foi possível listar todos os integrantes dos projetos. Adicionalmente, destaca-se que os relatórios criados foram inseridos como vínculos aos respectivos mapas de socialização de cada projeto, conforme caixas de conceito nomeadas “equipe do projeto” na Figura 30 e na Figura 31.

Um dos relatórios descritos mostra o efetivo presente no projeto TID-HF, com suas respectivas funções, em cada período destacado com sua fonte específica. Ou seja, em março de 2020, conforme consta no relatório entregue na EAP 1.1 do projeto TID-HF, somente um determinado número de pessoas integravam o projeto. Adicionalmente, também foram inseridos os quadros de alocação de integrantes do projeto TID-HF apresentados pelo gestor dos projetos RDS no CPQD nos períodos de fevereiro e outubro de 2021 e março de 2022.

Sobre tal apresentação, acrescenta-se que a lista de profissionais alocados nos contratos, com seus respectivos perfis, é compartilhada periodicamente em reunião entre membros da CACTT e do CPQD (Diretor de Serviços Tecnológicos e Consultoria do CPQD, gestor, coordenador técnico e outros). Adicionalmente, durante a participação desta autora nas reuniões diárias do projeto, entre fevereiro e maio de 2022, foi possível contabilizar a participação dos integrantes que faziam parte do projeto no período.

Por fim, também foi acrescentada no relatório uma lista de integrantes que foi possível extrair do *software* Jira a partir da seleção de todas as 1250 atividades vinculadas ao projeto (até o momento da exportação dos dados feita em 18 de abril de 2022 por esta autora), revelando a participação de todos os funcionários no projeto TID-HF desde a primeira atividade estabelecida para ele.

Nesse caso, destaca-se que, embora o projeto tenha iniciado em janeiro de 2020, já haviam sido desenvolvidas atividades relativas ao projeto, pelo CPQD, tempos antes. Na verdade, elas se referem a 4 e 3 *tickets* criados, respectivamente, em 2018 e 2019 em contrato anterior com o CPQD referente a uma prova de conceito do TID-HF, cujos artefatos produzidos serviram de inspiração para o contrato atual.

A partir da leitura do relatório criado, o qual mostra a participação dos recursos humanos do projeto TID-HF, é possível verificar que existiu uma considerável rotatividade de pessoal no projeto TID-HF. Sobre tal mudança de integrantes, foi possível perceber nas reuniões diárias, algumas justificativas tais quais o redirecionamento de pessoal para outros projetos do CPQD, aposentadoria, término de estágio, licença médica, exercer funções em outras empresas, ou ainda, término de demandas técnicas específicas do projeto. Ou seja, funcionários especializados na parte de testes, por exemplo, não costumam compor o quadro de alocação nos estágios iniciais de um projeto, sendo necessário somente um especialista na área com o intuito de prever possíveis erros que não sejam passíveis de serem testados no futuro.

Do exposto, de todos os participantes listados, somente 4 permaneceram durante todo o projeto e 20 integravam a equipe nos 4 últimos meses referentes ao período analisado. Percebe-se, ainda, a vinculação de mais de 10 funções distintas com maior destaque para aquelas relacionadas ao desenvolvimento de *software* e engenharia de testes.

Com relação ao efetivo do projeto POC-LTE, também foi possível criar um relatório a partir de fontes específicas. De fato, em fevereiro de 2021, foi possível acessar o quadro de alocação do projeto POC-LTE apresentado pelo gestor dos projetos RDS no CPQD, contabilizando um determinado número de pessoas. Na sequência, dados foram extraídos do *software* de gestão Jira, em abril de 2022, de modo a listar todos os integrantes vinculados a, pelo menos, uma das 512 atividades estabelecidas para o projeto POC-LTE.

A partir da leitura que se depreende do relatório citado anteriormente, não se percebe uma diferença considerável no número de integrantes ao longo do projeto POC-

LTE. Sobretudo se considerar que a função do *PO*, por exemplo, é exercida pela mesma pessoa em ambos os projetos, mas que apareceu vinculado à atividade do Jira no caso do POC-LTE. Desse modo, ao contrário do TID-HF, o projeto POC-LTE não foi marcado pela rotatividade de pessoal. Fato que pode ter como possível justificativa o menor tempo de projeto em relação ao outro, pois enquanto o POC-LTE foi previsto para 18 meses, o TID-HF considera o dobro de tempo, 36 meses. De modo complementar, no POC-LTE, ao contrário do TID-HF, não houve a necessidade de alocação de variados perfis profissionais a exemplo de especialistas em *hardware*.

Adicionalmente, com relação às funções exercidas no projeto POC-LTE, foram listadas oito com destaque para desenvolvimento de *software* e engenharia de testes, assim como no TID-HF. Ao se analisar o efetivo de ambos os projetos, percebeu-se que cinco integrantes do CPQD compõem o efetivo tanto do POC-LTE quanto do TID-HF, cada um na sua função específica. Adicionalmente, convém relatar que a função “gerente do projeto” na verdade se refere ao termo “gestor” dos projetos RDS no CPQD.

Por fim, a partir dos efetivos dos projetos revelados nos relatórios de recursos humanos criados para ambos os projetos, os quais se encontram vinculados aos mapas conceituais de socialização dos seus respectivos projetos, nota-se a importância de se atribuir à gestão do conhecimento um papel relevante na gestão dos projetos. Isto porque, assim como na literatura, foi verificada a rotatividade de pessoal, além da presença de pessoas com conhecimentos tanto de ambos os projetos quanto aquelas que permaneceram durante todo um projeto e que poderiam representar um risco maior de perda de conhecimento, caso se ausentassem.

Daí vem a importância de se explicitar e compartilhar o conhecimento, percorrendo os estágios do ciclo SECI, tais quais os revelados na presente dissertação através dos mapas conceituais criados. Ademais, convém destacar a importância de se exportar os dados extraídos do *software* Jira, ao final de cada projeto, uma vez que tal plataforma só é acessada pela equipe de desenvolvimento de projeto no CPQD, incluindo membros da CACTT, de modo a permitir análises futuras que se façam necessárias para aprimorar a gestão do conhecimento a exemplo desta de recursos humanos apresentada.

## **7.2. ATUALIZAÇÃO DE DOCUMENTAÇÕES DOS PROJETOS**

A presente seção trata do item 1.3 (Analisar repositórios) do método proposto de GC apresentado na Figura 17. Nesse sentido, mais especificamente sobre a seleção dos

arquivos, torna-se necessário escolher aqueles nas suas versões mais atualizadas e que sejam de acesso da CACTT, mesmo depois de finalizados os contratos. Por isso, priorizou-se aqueles documentos contidos no repositório XXXX para realizar as vinculações às caixas de conceito criadas nos mapas conceituais. Contudo, foi verificada uma dissonância entre os versionamentos de alguns arquivos, fazendo surgir a necessidade de se realizar uma análise maior dos documentos presentes nos pacotes técnicos entregues pela instituição contratada e disponibilizados no repositório YYYY para *download* e posterior *upload* no XXXX.

Sobre o projeto TID-HF, dos 55 pacotes técnicos previstos em contrato, foram verificados 31 entregues até maio de 2022 nos formatos de leitura de texto como pdf, docx e odt, por exemplo. Destes, 18 continham documentos em versões mais atualizadas no YYYY em detrimento do XXXX. Uma possível justificativa para tal distinção pode estar baseada no modo incremental como o Projeto RDS-Defesa é desenvolvido, fazendo com que haja diferentes versões de documentos já entregues em pacotes técnicos anteriores. Soma-se a isso procedimento de lançamento dos arquivos no XXXX que é feito manualmente, cujo acesso se dá por *VPN* do EB (diferente da *VPN* do CPQD, de onde se extraem os arquivos do YYYY).

Dessa maneira, sobretudo em projetos com duração maior, manter o XXXX atualizado torna-se um desafio. Nesse sentido, uma oportunidade de melhoria que se verifica com relação à gestão dos conhecimentos explicitados reside na definição de períodos e procedimentos de verificação de versionamentos de relatórios no decorrer do projeto com a participação do fiscal e/ou gestor dos contratos. Assim, espera-se mitigar os riscos de perda de conhecimento seja em razão de uma eventual quebra de contrato ou até mudança de instituição contratada em projetos futuros.

Situação parecida foi verificada no projeto POC-LTE. De fato, dentre os 12 pacotes técnicos previstos em contrato e entregues, sete possuem documentos em versões mais atualizadas no YYYY em relação ao XXXX. Contudo, ao lembrar que o desenvolvimento do projeto é incremental, uma possível justificativa para o caso pode residir no fato de versões terem sido atualizadas após a entrega de determinados pacotes técnicos.

Assim, para se mitigar os riscos de perda de conhecimento explícito, uma oportunidade de melhoria que se verifica na gestão do conhecimento reside na verificação final de versionamento dos documentos, por ocasião do encerramento do projeto. Sobre tal finalização de contrato, contudo, já se percebe uma melhoria na questão do

versionamento de documentos a serem entregues no projeto TID-HF. Isto porque, está prevista, na última etapa de entregas deste projeto, uma remessa específica de pacote técnico de transferência de tecnologia (BRASIL, 2019b) no intuito de fazer uma revisão geral e alinhamento das versões de pacotes técnicos entregues para gerar material consolidado e atualizado.

### **7.3. RETRATOS DA GESTÃO DOS PROJETOS**

O objetivo da presente seção é esclarecer um pouco mais os conteúdos que podem ser extraídos dos *tickets* criados no software de gestão Jira de modo a ilustrar exemplos de conhecimento tácito que foram explicitados e, ainda, combinados a outros no repositório. Nesse sentido, a exportação dos dados referentes a cada uma das atividades criadas gera o equivalente a uma planilha de 363 campos dispostos em 363 colunas e 1250 linhas (que representam cada uma das atividades elaboradas até abril de 2022 para o projeto TID-HF) e 363 colunas e 512 linhas (que representam cada uma das atividades elaboradas até abril de 2022 para o projeto POC-LTE).

Nota-se, portanto, uma quantidade considerável de conhecimentos que retratam o desenvolvimento do projeto e que estão armazenadas no Jira, base de dados gerenciada pelo CPQD. A título de exemplo, pode-se citar a quantidade de comentários que se refere às considerações feitas por pessoas da equipe no sentido de ajudar na solução da atividade; *story points* representam o tempo estimado para a execução da atividade; e os “participantes” congregam os responsáveis, solicitantes, criadores e aqueles que comentaram nas atividades. Ou seja, responsáveis são os executores que possuem a responsabilidade de desenvolver a solução, solicitantes são aqueles que viram a necessidade de se criar uma determinada atividade enquanto os criadores são os que, de fato, criaram o *ticket*, normalmente o coordenador técnico.

A partir da análise dos dados contidos no Jira, tem-se que a contagem dos comentários de cada atividade, conforme representados nos mapas sobre a externalização presentes na Figura 37 e na Figura 38 com o conceito “comentários no Jira”, indica algumas análises. De fato, eles representam a externalização de conhecimentos tácitos no intuito de solucionar atividades, caracterizando, assim, o compartilhamento de conhecimentos com toda a equipe. Nesse sentido, destacam-se os 2193 comentários feitos em 813 das 1250 atividades do projeto TID-HF, equivalente a 65%, chegando ao máximo de 35 para uma mesma atividade. No POC-LTE, destacam-se os 807 comentários feitos

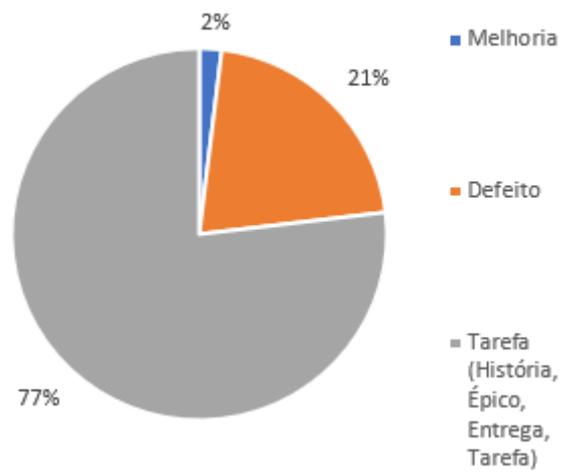
em 385 das 512 atividades do projeto TID-HF, equivalente a 75%, chegando ao máximo de 17 para uma mesma atividade. Tal cenário sugere um considerável grau de externalização de conhecimento dentro das equipes de projeto, mas que fica concentrado no software de gestão Jira gerenciado pela instituição contratada.

Adicionalmente, com relação à análise do número de participantes de cada atividade, por exemplo, destaca-se uma média de dois integrantes para cada uma, alcançando um máximo de seis pessoas para o TID-HF e quatro para o POC-LTE para a solução de uma mesma atividade. Ademais, 875 das 1250 atividades do TID-HF (70%) e 405 das 512 (80%) envolveram mais de um participante para a solução de uma mesma atividade. Tais números corroboram a existência de fluxo de conhecimentos que ocorre dentro das equipes dos projetos.

Por fim, sobre os tipos de tickets apresentados na Figura 45, das 1250 atividades criadas no projeto TID-HF, 2% (24 *tickets*) se referem a melhorias vislumbradas no desenvolvimento do rádio e 21% (265 *tickets*) se referem aos defeitos encontrados, ou seja, comportamentos inadequados do *software* implementado. Nesse sentido, o acesso a estes tipos de atividades pode facilitar a solução de erros recorrentes que, porventura, possam aparecer futuramente, uma vez que os comentários e as pessoas que atuaram no desenvolvimento destes tipos de tickets já se encontram mapeadas, embora em software de gestão (Jira) gerenciado pela instituição contratada.

Adicionalmente, a partir dos dados extraídos do software Jira, conforme Figura 45, nota-se a presença de *tickets* do tipo história, épico e entrega, além dos classificados como melhoria, defeito e tarefa já relatados anteriormente e também presentes nos mapas conceituais no capítulo 6. No entanto, convém destacar que a gestão desempenhada considera, na prática, como “tarefa” todas as atividades que não estão relacionadas à melhoria e defeito. Assim, surgem oportunidades de melhoria no que se refere a uma padronização de nomenclaturas a fim de se evitar possíveis confusões de entendimento futuras.

### Tipos de *Tickets* - TID-HF



**Figura 45 - Tipos de Tickets do projeto TID-HF**

**Fonte: Elaborada pela autora**

## **8. AVALIAÇÃO DO MÉTODO E DISCUSSÕES**

Após demonstrados os resultados da aplicação do método proposto de gestão do conhecimento através de seus mapas e relatórios gerados, o objetivo do presente capítulo é avaliar e analisar a proposta, que compõem os últimos objetivos específicos desta pesquisa listados na seção 1.2. Para isso, a avaliação pode ser, primeiramente, compreendida através das impressões registradas na pesquisa de opinião aplicada na dinâmica de aprimoramento dos mapas conceituais realizada junto às equipes da CACTT e do CPQD, tal qual item 4.4 do método proposto de GC ilustrado na Figura 17. Na sequência, serão relatadas as avaliações e análises gerais do método.

### **8.1. IMPRESSÕES DA PESQUISA DE OPINIÃO**

A partir dos resultados coletados na consulta aos participantes das dinâmicas, é possível relatar que, embora a maioria não tivesse ouvido falar sobre mapas conceituais e modelo SECI, isso não foi impeditivo para a realização da atividade de aprimoramento dos mapas conceituais. De fato, não só a facilidade de uso, mas também o potencial da aplicação dos mapas conceituais foi percebido por todos os participantes que contribuíram, inclusive, com sugestões de inserção dos mapas em outros contextos. Nesse sentido, conforme apresentado na Figura 47, constante no Apêndice 2, pode-se citar o resumo de conteúdos, estruturação de projetos, planejamento de testes, análise de causa de defeitos, brainstorming, gestão do trabalho de avaliação de pacotes técnicos etc.

Sobre o aprimoramento do método combinado com uso do ciclo SECI e mapas conceituais, especificamente, sugeriram outras perguntas que pudessem detalhar melhor a parte técnica documental presente no estágio da externalização do modelo. Nesse sentido, exemplificaram algumas perguntas focais dos mapas como: “Como é feita a comunicação entre Enb e UE usando a plataforma RDS?”; “Quais tipos de aplicação que são mapeadas para o uso da Forma de onda LTE?” ou ainda “Como que o EB vai se beneficiar com o Projeto POC-LTE?”. Tais questões sugerem oportunidades de melhoria à proposta do método proposto de GC que pode ser mais explorada em pesquisas futuras, especialmente, no que tange ao aprofundamento dos conhecimentos técnicos que podem ser explicitados.

Algumas perguntas da pesquisa de opinião também objetivavam capturar as impressões referentes às vantagens de utilização dos mapas conceituais, conforme apontado pela literatura na seção 1.1 e capítulo 2. Nesse sentido, foi possível verificar que, aproximadamente, 80% dos participantes atribuíram, no mínimo, grau 8 (de 0 a 10) para a classificação da utilização dos MC como ferramenta de promoção da comunicação, captura de conhecimento tácito (ou elicitación do conhecimento) e ainda de auxílio na documentação de projeto.

Por fim, no último campo da pesquisa destinado a sugestões e/ou críticas, os participantes puderam contribuir com o trabalho de maneira geral. Nesta oportunidade, pode ser destacado o mapa conceitual como ferramenta de melhoria da comunicação e gestão do conhecimento, visualização rápida sobre as principais ideias e conceitos de um projeto, sendo, especialmente, interessante para recém-integrantes da equipe de trabalho.

## **8.2. AVALIAÇÃO E ANÁLISES**

Após relatar as impressões de integrantes dos projetos TID-HF e POC-LTE a respeito do método proposto neste trabalho, torna-se importante revelar a avaliação desta autora. Nesse sentido, classifica-se o modelo SECI associado aos mapas conceituais como adequado, mas que apresenta oportunidades de melhoria. Ou seja, apropriado, pois permite monitorar a transferência de conhecimento gerado por empresa contratada em projeto de P&D, uma vez que é possível estudar o fluxo de criação do conhecimento segundo cada um dos quatro estágios. Desse modo, a aplicação do método proposto de GC permitiu verificar a existência de práticas de GC, mas também encontrar pontos de atenção e oportunidades de melhoria na gestão do conhecimento de ambos os projetos utilizados como estudo de caso.

De fato, como práticas de GC encontradas podem ser citadas aquelas apresentadas de maneira resumida na Figura 20 segundo cada estágio do ciclo SECI, ou ainda, através dos mapas apresentados no capítulo 6. Daqui se verifica que o processo de transferência de conhecimentos está presente em cada um dos dois projetos analisados (TID-HF e POC-LTE), uma vez que se verificam atividades relacionadas a cada um dos quatro estágios do ciclo. Contudo, sobretudo ao confeccionar os mapas conceituais dos estágios, foi possível perceber alguns pontos que requerem atenção tais quais os relatados nos capítulos 6 e 7 e que serão resumidos a seguir.

### **8.2.1. Acessibilidade e atualização de documentos**

Os mapas da externalização e internalização, por exemplo, indicam a existência de atas de reunião e e-mails como forma de conhecimentos explícitos presentes em referências constantes de relatórios de pacotes técnicos, sem, no entanto, haver a localização de tais documentos, dificultando acessos futuros, caso sejam necessários.

Adicionalmente, por ocasião da criação de vínculos nos mapas conceituais de cada estágio de modo a se detalhar melhor determinados conceitos, foram selecionados arquivos e criados relatórios tais quais os expostos no capítulo anterior. Nesse sentido, foram encontrados relatórios que compõem pacotes técnicos em versões menos atualizadas no XXXX, repositório de acesso exclusivo aos militares dos projetos, em comparação ao YYYY, base de dados da instituição contratada com acesso restrito aos participantes de cada projeto. Conforme explicado no capítulo anterior, o fato de o desenvolvimento dos projetos ser feito de modo incremental pode dificultar o sistema de atualização, uma vez que, durante um mesmo projeto, existem atualizações que vão sendo feitas em pacotes técnicos já entregues. Este, portanto, parece ser um ponto de atenção na medida em que os contratos vão sendo encerrados e futuros projetos podem não ser firmados com a mesma instituição contratada, havendo oportunidades de melhoria na gestão do conhecimento.

### **8.2.2. Procedimentos distintos para atividades similares**

O ponto de atenção tratado nesta seção se refere tanto ao uso de ferramentas distintas para realizar atividades semelhantes, quanto nomenclaturas diversificadas para se referir a conceitos similares em projetos distintos. De fato, sobre o primeiro aspecto, tem-se que o mapa da combinação que apresenta os repositórios utilizados no projeto TID-HF, conforme Figura 39, revela o uso do *TestLink*, como repositório e instrumento de gestão de testes, enquanto que no projeto POC-LTE, ele não foi citado. Isto porque, conforme justificado na seção 6.4, neste projeto o *TestLink* não foi usado como repositório de testes, mas sim como ferramenta, além de outras, para realizar os testes. Dito isso, nota-se que podem existir oportunidades de melhoria na utilização de ferramentas diferentes para realizar atividades similares, como os testes, em projetos distintos ou, ainda, outras situações semelhantes que possam estar ocorrendo e que poderiam ser melhor apuradas em pesquisas futuras.

Adicionalmente, outra análise que se depreende da confecção dos mapas conceituais está relacionada à utilização de diferentes terminologias para representar conceitos semelhantes em projetos distintos, tais quais os citados nos mapas de combinação dos projetos detalhados na seção 6.4. Ou seja, até que ponto a utilização por vocabulários distintos, para representar conceitos ou ideias semelhantes, significam preferências por pelas determinadas nomenclaturas? Será que pode estar acontecendo diferença no entendimento de algum relacionamento, indicando, assim, oportunidades de melhoria na GC dos projetos? Sugere-se, pois, que trabalhos futuros possam investigar possíveis compreensões diferentes entre os integrantes das equipes.

### **8.2.3. Potencial inexplorado de conhecimentos sobre o desenvolvimento**

Ainda diante do contexto dos repositórios, merece destaque o potencial que os conhecimentos registrados através dos *tickets* no *software* de gestão Jira representa para a gestão do conhecimento a exemplo das análises realizadas e ilustradas na seção 7.3. Nesse caso, o ponto de atenção se refere ao fato de este tipo de informação ficar restrito a um repositório cujo acesso é destinado somente aos integrantes da equipe através da instituição contratada e que poderia, salvo melhor juízo, ser exportada para a base de dados de acesso permanente do EB.

### **8.2.4. Oportunidades de melhoria do método proposto de GC**

Sobre as oportunidades de melhoria no método proposto de GC apresentado, pode-se citar um maior detalhamento que se possa fazer em trabalhos futuros com relação aos assuntos técnicos, especialmente aqueles que foram mostrados no mapa da externalização dos projetos, por exemplo. De fato, eles poderiam ter seus tipos de conhecimentos explícitos mais explorados, tais quais os conteúdos dos relatórios ou os tipos principais de literatura acessados com as respectivas versões e que basearam o desenvolvimento do projeto à época de sua execução. Em suma, embora não seja condição necessária ser especialista nas áreas afins dos projetos, sugere-se que a proposta ora apresentada possa ser aprimorada a partir de conhecimentos de telecomunicações e acerca dos projetos de modo mais aprofundado.

Ainda sobre o método proposto de GC apresentado, destaca-se que foi dada ênfase na socialização e internalização que acontecem no âmbito de cada um dos projetos sob

acompanhamento da CACTT. Ou seja, pesquisas futuras poderiam investigar melhor a troca de conhecimentos tácitos que ocorrem dentro da própria comissão, ou ainda outras maneiras de se analisar a internalização, quarto estágio do modelo SECI. Isto porque este último estágio foi analisado sob à luz de referências citadas nos pacotes técnicos a fim de se verificar como acontece a conversão de conhecimentos explícitos inseridos em bancos de dados na aplicação de novos conhecimentos. Desse modo, oportunidades de melhoria da proposta residem na investigação de outras maneiras de se conhecer melhor o aprendizado da equipe CACTT, além daquele adquirido pelas equipes dos projetos como um todo.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se ao longo dos capítulos anteriores, o atendimento aos objetivos traçados na seção 1.2. De fato, no capítulo 2 foram levantados os modelos e práticas de gestão do conhecimento aplicados na transferência de conhecimentos, com ênfase em projetos que envolvem pesquisa e desenvolvimento, além de métodos de aplicação de mapas conceituais em contexto corporativo com foco em projetos. A partir daí, os resultados desta pesquisa aparecem distribuídos nos capítulos 4 a 8. Isto é, o capítulo 4 traz o detalhamento da proposta de GC, ou seja, o método proposto de GC entre os mapas conceituais e modelo SECI enquanto o capítulo 5 revela as práticas de gestão do conhecimento adotadas no âmbito dos projetos em acompanhamento pela comissão no CPQD. Por fim, os capítulos 6, 7 e 8 apresentam os mapas conceituais gerados de acordo com cada estágio do ciclo SECI, avaliações e análises da aplicação do método proposto de GC nos projetos TID-HF e POC-LTE utilizados como estudo de caso.

De modo adicional, a partir das constatações presentes na dissertação, é possível relatar algumas contribuições. A principal delas refere-se à colaboração significativa de se fazer os mapas conceituais de modo combinado ao modelo SECI para verificar a transferência de conhecimentos. Adicionalmente, corrobora-se o afirmado por Monteiro (2019) e Loss (2009) quanto a importância de se aplicar a gestão do conhecimento de forma não tardia nos projetos. Ou seja, conclui-se que, em razão da considerável quantidade de conhecimento explícito e tácito, bem como a especificidade técnica envolvidas no Projeto RDS-Defesa, aplicar o método combinado ora proposto já no início de cada subprojeto mitiga os riscos de perda de conhecimento.

Como exemplo, pode-se citar os diferentes versionamentos de pacotes técnicos encontrados nos repositórios tais quais os relatados na seção 7.2. Além disso, a seleção de documentos julgados importantes para se vincular aos conceitos nos mapas, seria mais simples no início do projeto uma vez que é mais fácil lembrar de algo durante a execução do projeto do que se comparado ao seu final, tempo depois.

Adicionalmente, a aplicação dos mapas conceituais é ratificada como possibilidade de utilização em diversos contextos do projeto, assim como o afirmado por Novak (2012) e Bizarro (2014). Ou seja, a pesquisa de opinião aplicada ao final da dinâmica de aprimoramento de mapas conceituais possibilitou aos integrantes dos projetos, utilizados como estudo de caso, sugerirem outras aplicações tais quais as relatadas na Figura 47.

Sobre os aspectos de construção dos mapas conceituais relatados na seção 4.2, conclui-se pela inviabilidade de se manter os níveis hierárquicos horizontalizados a fim de se alcançar uma maior clareza na leitura dos mapas, tal qual o afirmado por Loss (2009). Acrescenta-se que a complexidade do tema do Projeto, além do considerável grau de desenvolvimento incremental, impediu que algumas relações entre conceitos fossem estabelecidas. Porém, embora nem todas as condições de construção tenham sido seguidas, os mapas conceituais são sempre passíveis de serem atualizados.

De fato, conforme afirmado por Crandall, Klein e Hoffman (2006), conclui-se também que os mapas conceituais não são estáticos. Ou seja, novos integrantes do projeto, ou até mesmo pessoas que já validaram os mapas, podem ampliá-los e modificá-los. Ou seja, propor novas conexões, mapas ou qualquer outro tipo de hiperlink que ajude a detalhar melhor o projeto segundo cada estágio do ciclo SECI.

Adicionalmente, a captura do conhecimento tácito, listado na literatura como um dos desafios para a gestão do conhecimento em projetos, pode ser representada nos mapas conceituais que ilustram a socialização. De fato, a relação de todos os integrantes que já participaram do projeto, documento criado e inserido como vínculo em MC, ou ainda comentários (vínculos criados nos MC) que revelam quais pessoas compartilham determinados conhecimentos fundamentais para a execução de suas atividades servem de contribuição para aprimorar a GC.

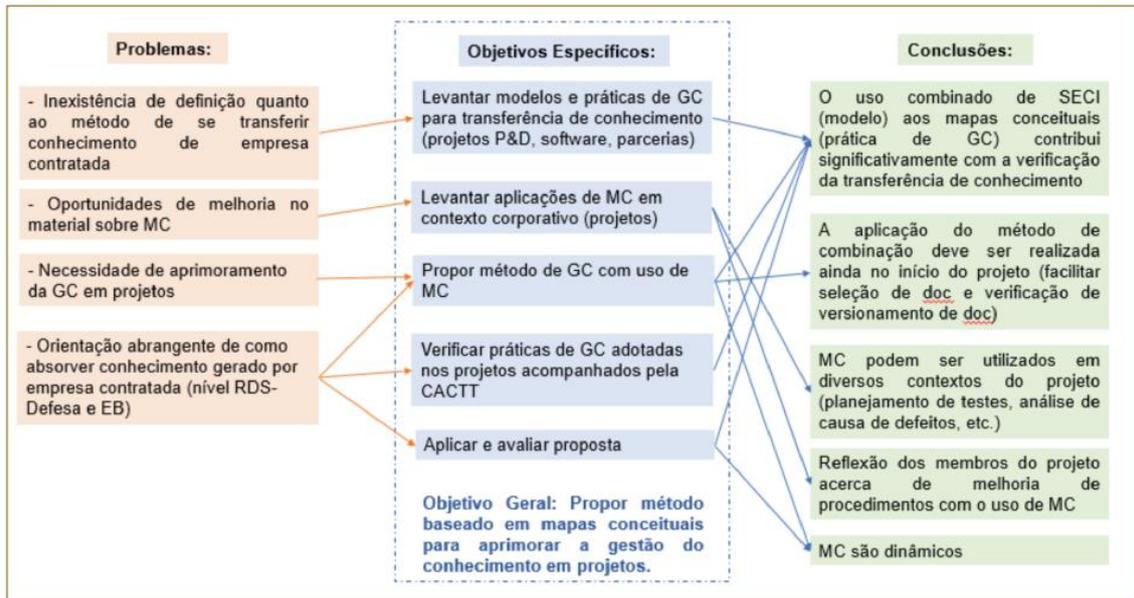
Do exposto, ao concluir a presente dissertação, torna-se relevante responder de modo objetivo às questões de pesquisa. Primeiramente, sobre “Como transferir conhecimento de empresa contratada em projeto de P&D para aprimorar a gestão do conhecimento em projetos?”, entende-se que a resposta resida na aplicação de um método de gestão do conhecimento que reúna o modelo SECI à prática conhecida por mapas conceituais.

Na sequência, convém responder a segunda questão de pesquisa: “Como aprimorar a gestão do conhecimento realizada pela CACTT do Projeto RDS-Defesa para absorver conhecimento gerado pela empresa contratada (CPQD)?”. Os argumentos para tal pergunta residem na aplicação do método proposto de GC apresentado no capítulo 4, a partir do entendimento de como o processo de transferência de conhecimento acontece segundo cada um dos quatro estágios do ciclo SECI, mediante a aplicação de cada passo ilustrado na Figura 17. A partir daí, é possível verificar a existência de atividades presentes em cada uma das fases do SECI, mas também oportunidades de melhoria tanto na gestão do conhecimento nos projetos tais quais as descritas nos capítulos 6, 7 e 8.

Adicionalmente, as contribuições para a literatura estão relacionadas à elaboração de uma proposta de uso combinado do modelo SECI aos mapas conceituais. Tal colaboração pode ser verificada tanto na forma de artigo aprovado no XLII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP (ENESEP, 2022) quanto em apresentação realizada no congresso *KM Brasil Experience* – Defesa realizada em 06 jul 22 (SBGC, 2022).

Sobre a relevância do presente trabalho, entende-se que o método de GC aqui proposto possa ser expandido para outros contextos assemelhados a ambientes militares, à luz de problemas típicos que se apresentam em um projeto de P&D do EB que envolva parcerias e possua uma comissão de absorção de conhecimentos (CACTT), a exemplo daquelas citadas na seção 1.2. Dessa maneira, os benefícios podem estar relacionados à verificação da transferência de conhecimentos segundo cada estágio do ciclo SECI com o apoio dos mapas conceituais, ao se estudar o fluxo de conhecimentos presente entre os agentes envolvidos em cada projeto feito em parcerias de modo a se mitigar riscos de perda de conhecimento tácito e explícito. Ou ainda, em outros projetos, mesmo sem a existência de uma comissão específica para transferir conhecimento, incluindo o âmbito civil, que passam por problemas similares relacionados à gestão do conhecimento.

Nesse sentido, de modo a facilitar o entendimento do relatado anteriormente, a Figura 46 ilustra o alinhamento entre os problemas descritos no presente trabalho, objetivos listados, bem como as conclusões. Do exposto, para finalizar a presente pesquisa, cabe ressaltar as limitações (seção 9.1) e sugestões para trabalhos futuros (seção 9.1).



**Figura 46 - Alinhamento entre problemas, objetivos e conclusões**

**Fonte: Elaborada pela autora**

## 9.1. LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Esta seção revela as principais limitações enfrentadas ao longo da pesquisa tanto no campo teórico quanto naquele relativo ao estudo de caso adotado. De fato, primeiramente, convém destacar que é impossível considerar todo o acervo teórico a respeito do tema, por isso as estratégias adotadas se configuram como limitações comuns a esta pesquisa e a todas de um modo geral. Sobre esse aspecto, maiores detalhes podem ser verificados ao longo do artigo intitulado “Transferência de conhecimento em projeto colaborativo de pesquisa e desenvolvimento: um estudo da literatura” aprovado no ENEGEP (ENEGEP, 2022), destacado na seção 2.8, tanto no que se refere à escolha das bases de pesquisa a exemplo do Google Acadêmico, Scopus, BDTD e *CMC*, palavras-chave selecionadas de acordo com cada base, a exemplo do “map\* conceitua\*” na BDTD, filtros para seleção de trabalhos e demais critérios de exclusão/inserção de trabalhos. Apesar disso, acredita-se que os parâmetros adotados permitem considerar trabalhos que abordam os principais temas desta pesquisa, tais como as práticas e modelos de gestão do conhecimento inseridas no contexto de projetos de P&D.

Ademais, outros exemplos de delimitação podem ser citados tais quais a seleção de determinadas perguntas-focais para a confecção dos mapas conceituais que representam cada estágio do modelo SECI. A externalização, por exemplo, tem condições de ser mais explorada no que diz respeito à classificação dos assuntos teóricos afins aos

projetos e que poderia ser realizada através de uma etapa inicial de definição de temas técnicos pelos especialistas, aprimorando a metodologia. Ou ainda, a internalização pode ser analisada a partir dos conhecimentos explicitados dos projetos TID-HF e POC-LTE, também utilizando outras abordagens de aprendizado da equipe que é aplicado tanto no contexto de outros projetos em trabalho pela comissão ou ainda na difusão de conhecimentos para o CTEEx.

Adicionalmente, no que se refere às limitações relacionadas ao estudo de caso, destaca-se a restrição de análise do processo de transferência do conhecimento gerado pela empresa contratada a dois projetos sob acompanhamento da CACTT do projeto RDS-Defesa, TID-HF e POC-LTE. Ou seja, existe uma delimitação tanto no que se refere à escolha de um projeto de P&D (RDS-Defesa); seleção de subprojetos do projeto de P&D (TID-HF e POC-LTE); e, ainda, a escolha de uma das parceiras contratadas para o projeto de P&D (CPQD).

De fato, consciente da impossibilidade de, durante um período de mestrado, tratar de todos os projetos sob acompanhamento do Projeto RDS-Defesa, ou ainda de todos os projetos de P&D que possuem parcerias, delimitações de escopo são necessárias. Nesse sentido, para justificar o enviesamento da pesquisa, os motivos que determinam a escolha encontram-se apresentados nos capítulos 1 e 3, podendo-se destacar a importância estratégica do Projeto RDS-Defesa e a participação de destaque do CPQD entre as instituições parceiras (PRADO FILHO; GALDINO; MOURA, 2017).

Contudo, acredita-se que a seleção de tais projetos permite a elaboração de uma dissertação com estudo de caso robusto o suficiente ao se considerar as justificativas para cada escolha, conforme descritas na seção 1.3, e demais questões. Entre estas podem ser citadas: intervalo de tempo de um mestrado acadêmico; participação de quatro membros da CACTT, que possui uma média de três a quatro integrantes ao longo de sua criação desde 2012; além do envolvimento de integrantes do CPQD com experiência nos projetos, contando, inclusive, com a participação de funções de destaque como o gestor e coordenador técnico com relevante tempo de permanência em ambos os projetos.

Por fim, conclui-se que apesar das observações relatadas na forma de limitações da pesquisa, julga-se que as estratégias adotadas permitem que pesquisas futuras possam ser realizadas com maior rigidez metodológica. Dessa maneira, elas também, poderão contribuir com o avanço no entendimento da aplicação de práticas e modelos de GC, especialmente dos mapas conceituais e SECI, e com os processos de transferência de conhecimento em projetos.

## 9.2. TRABALHOS FUTUROS

As limitações da pesquisa apresentadas na seção anterior suscitam diversas oportunidades de trabalhos futuros. Nesse sentido, acredita-se que a proposta ora declarada na presente dissertação possa ser melhorada e aplicada a outros projetos de P&D, ou outros projetos que compõem o RDS-Defesa cuja parceria se faz com o CPQD e outras instituições.

Sobre o aprimoramento, surgem oportunidades de melhoria no sentido de os mapas conceituais de externalização e internalização, por exemplo, poderem considerar a inserção de novas perguntas-focais. Adicionalmente, conforme sugerido pelos participantes, os mapas conceituais poderiam ser aplicados em outros contextos como planejamento de testes, *brainstorming*, análise de causas de defeitos etc. Ademais, pode-se citar o aprofundamento na análise dos conhecimentos explicitados e gerenciados no Jira nos mais diversos contratos celebrados entre a instituição contratada e contratante.

Sobre a existência de procedimentos distintos para realizar atividades similares discutidos no capítulo anterior, sugere-se que trabalhos futuros possam investigar de modo mais profundo possíveis diferenças de entendimento que possam ocorrer entre os integrantes da equipe. Ou seja, tanto no que se refere ao uso de ferramentas tecnológicas quanto nomenclaturas, ou ainda outras situações. Dessa maneira, presume-se estar contribuindo com a transferência de conhecimento a partir de um alinhamento de entendimento entre os integrantes das equipes dos projetos. Nesse sentido, pesquisas futuras podem representar oportunidades de colaborar com o avanço do tema no processo de transferência de conhecimento, tão comum em projetos de P&D que envolvem parcerias.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, J. G.; ROGÉRIO, P.; CORREIA, M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 13, p. 141–157, 2013.

APOSTEL, L. "TOWARDS THE FORMAL STUDY OF MODELS IN THE NON-FORMAL SCIENCES". (B. H. Kazemier, D. Vuysje, Eds.) In: *Proceedings of the Colloquium sponsored by the Division of Philosophy of Sciences of the International Union of History and Philosophy of Sciences: The concept and the role of the model in mathematics and natural and social sciences*, Dorcrecht - Holland: D.Reidel Publishing Company, 1961.

ATLASSIAN. *Jira / Software para acompanhamento de itens e projetos*. Disponível em: <<https://www.atlassian.com/agile/tutorials/issues>>. Acesso em: 5 ago. 2022.

AZEREDO, R. A. *Detecção e correção de inconsistências em mapas conceituais*. 2018. dissertação, Universidade Federal do Espírito Santo, 2018.

BALLE, A. R. et al. How do knowledge cycles happen in software development methodologies? *Industrial and Commercial Training*, v. 50, n. 7–8, p. 380–392, 2018.

BATISTA, F. F. *Modelo de gestão do conhecimento para a administração pública brasileira: como implementar a gestão do conhecimento para produzir resultados em benefício do cidadão*. 1. ed. Brasília, DF: Ipea, 2012.

BATISTA, F. F. *Experiências internacionais de implementação da gestão do conhecimento no setor público*. 1. ed. Rio de Janeiro: IPEA, 2016.

BIZARRO, D. C. N. "Corporate uses for concept maps". (P. R. M. Correia et al., Eds.) In: *Concept Mapping to Learn and Innovate - Sixth International Conference on Concept Mapping*, São Paulo: Escola de Artes, Ciências e Humanidades, 2014.

BRANDNER, R. *A Tribute to Tony Buzan, the Inventor of Mind Maps*. Disponível em: <<https://www.mindmeister.com/blog/tony-buzan-tribute/>>. Acesso em: 21 dez. 2021.

BRASIL. PORTARIA Nº 2.110-MD, DE 9 DE AGOSTO DE 2012. *Boletim do Exército nº 33/2012*, p. 13, 2012.

BRASIL. PORTARIA Nº 004-DCT, DE 13 DE MARÇO DE 2013. *Boletim do Exército nº 12/2013*, p. 34–38, 2013.

BRASIL. Portaria nº 107-DCT, de 16 de dezembro de 2015. *Boletim do Exército nº 53/2015*, p. 53–57, 2015.

BRASIL. *EXTRATO DE DISPENSA DE LICITAÇÃO Nº 166/2017 - UASG 160291*.

Disponível em: <[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/17062869/UCEQITzKXPYVi6cWuD3q0ksQ](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/17062869/UCEQITzKXPYVi6cWuD3q0ksQ)>. Acesso em: 4 dez. 2021.

BRASIL. *Prêmio de Inovação da AGITEC: e-book de trabalhos participantes*. Rio de Janeiro: Agência de Gestão e Inovação Tecnológica, 2019a.

BRASIL. *Prêmio de inovação da AGITEC: e-book de trabalhos participantes*. Rio de Janeiro: Agência de Gestão e Inovação Tecnológica, 2020.

BRASIL. *Especificação Técnica: Prestação de Serviço de Pesquisa e Desenvolvimento do Terminal Integrado de dados em HF (TID-HF)*. [s.l: s.n.].

BRASIL. *Especificação Técnica: Serviço de concepção de prova de conceito, modelagem e arquitetura de forma de onda Long Term Evolution (LTE) 700 MHz para aplicações de Defesa*. [s.l: s.n.].

BRASIL. PORTARIA - SGE<sub>x</sub>/C Ex N ° 551 , DE 31 DE MARÇO DE 2021. *Boletim Especial do Exército nº 2/2020*, p. 3–350, 2021.

BRIGGS, G. et al. "Concept Maps Applied to Mars Exploration Public Outreach". (A. J. Cañas, J. D. Novak, F. M. González, Eds.) In: *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*, Pamplona: Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra, 2004.

CALAD, M. H.; ARANGO, M. P. "LOS MAPAS CONCEPTUALES COMO ESTRATEGIA DE CONVERSIÓN DE CONOCIMIENTO EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO". (A. J. Cañas, J. D. Novak, F. M. González, Eds.) In: *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*, Pamplona: Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de

Navarra, 2004.

CAMPELO, E. M. et al. Gestão do conhecimento e gestão de projetos como ferramentas complementares na aprendizagem organizacional. In: OLIVIERA, E. DE J. (Ed.). *Tópicos em Administração – Volume 28*. Belo Horizonte: Poisson, 2020. p. 276.

CAÑAS, A. J. et al. "CmapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment". (A. J. Cañas, J. D. Novak, F. M. González, Eds.) In: *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*, Pamplona: Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra, 2004.

CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; REISKA, P. How good is my concept map? Am I a good Cmapper? *Knowledge Management and E-Learning*, v. 7, n. 1, p. 6–19, 2015.

CARAYANNIS, E. G.; FERREIRA, J. J. M.; FERNANDES, C. A prospective retrospective: conceptual mapping of the intellectual structure and research trends of knowledge management over the last 25 years. *Journal of Knowledge Management*, v. 25, n. 8, p. 1977–1999, 2021.

CARVALHO, I. M. Condições para criação de conhecimento numa organização de alta tecnologia. In: CARVALHO, I. M.; MENDES, S. P.; VERAS, V. M. (Ed.). *Gestão do Conhecimento: uma estratégia empresarial*. 1. ed. Brasília: J. J Gráfica e Comunicações, 2006. p. 47–74.

CASTELLO BRANCO, M. G. et al. Rádio Definido por Software do Ministério da Defesa – Visão geral das primeiras contribuições do CPqD. *Cadernos CPqD Tecnologia*, v. 10, n. núm. esp., p. 9–16, nov. 2014.

CAVALCANTI, M.; GOMES, E. Inteligência empresarial: um novo modelo de gestão para a nova economia. *Production*, v. 10, n. 2, p. 53–64, 2000.

CHERUIYOT, J. K.; COUNTY, N. Codification Of Agricultural Extension Knowledge, Its Challenges And Association With Extension Agents' Attributes: A Case Of. *Journal of Agriculture*, v. 7, n. 4, p. 1–15, 2020. Disponível em: <www.researchjournali.com>.

CHOO, C. W. *A organização do conhecimento: como as organizações usam a*

*informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões*. São Paulo: Editora São Paulo, 2003.

CPQD. *Tecnologia desenvolvida no Programa RDS Defesa recebe prêmio de inovação*. Disponível em: <<https://www.cpqd.com.br/noticias/tecnologia-desenvolvida-no-programa-rds-defesa-recebe-premio-de-inovacao/>>. Acesso em: 30 set. 2021.

CRANDALL, B.; KLEIN, G. A.; HOFFMAN, R. R. Using Concept Maps for Knowledge Elicitation and Representation. In: *Working Minds*. 1. ed. Cambridge: MIT Press, 2006. p. 41–67.

CRESPI, T. B. et al. Analysis of absorptive capacity conditions based on r&d projects. *Revista de Administração Mackenzie*, v. 21, n. 5, p. 1–32, 4 set. 2020. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/ram/a/VLZpQg3tyQVMPmdhvgzBCgz/?lang=pt>>. Acesso em: 6 dez. 2021.

CTEX. *Sistema Guara*. Disponível em: <<http://nextcloud.dti.ctex.eb.mil.br/login?clear=1>>. Acesso em: 11 ago. 2022.

CUBILLAS, P. I.; PUERTAS, J. G.; GARCÍA, F. G. "Revisión del Conocimiento Acumulado Sobre Mapas Conceptuales a Través del Análisis de Comunicaciones Presentadas en los 5 Congresos Mundiales". (P. R. M. Correia et al., Eds.) In: *Concept Mapping to Learn and Innovate - Sixth International Conference on Concept Mapping*, São Paulo: Escola de Artes, Ciências e Humanidades, 2014.

DALMOLIM, L. C. D. *Extrator De Termos Para Criação De Mapas Conceituais*. 2010. dissertação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.

DALTON, J. Definition of Ready. In: *Great Big Agile*. California: Apress, Berkeley, 2019. p. 163–164.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. Working knowledge: how organizations manage what they know. *Ubiquity*, p. 16, 1998.

DAVENPORT, T. H.; PRUSSAK, L. *Conhecimento Empresarial: Como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DEFESANET. *LAAD 2019 - Centro Tecnológico do Exército avança no desenvolvimento*

do projeto *Rádio definido por Software de Defesa*. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/laad2019/noticia/32580/Centro-Tecnologico-do-Exercito-avanca-no-desenvolvimento-do-projeto-Radio-definido-por-Software-de-Defesa-/>>. Acesso em: 28 nov. 2021.

DEFESANET. *Kryptus participará do projeto da nova Rede Operacional de Defesa do Brasil*. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/bid/noticia/40082/Kryptus-participara-do-projeto-da-nova-Rede-Operacional-de-Defesa-do-Brasil-/>>. Acesso em: 4 dez. 2021.

ENESEP. *XLII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - 2022*. Disponível em: <<https://portal.abepro.org.br/enegep/>>. Acesso em: 24 set. 2022.

EPPLER, M. J. A comparison between concept maps, mind maps, conceptual diagrams, and visual metaphors as complementary tools for knowledge construction and sharing. *Information Visualization*, v. 5, n. 3, p. 202–210, 2006.

FIGUEIREDO, R. M. da C. et al. *Transferência de conhecimento: conceitos, estratégias e casos de adoção*. 2017. Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

FORUM, wireless innovation. *Current Members*. Disponível em: <<https://www.wirelessinnovation.org/current-members>>. Acesso em: 4 dez. 2021.

FOURIE, L. C. H.; SCHILAWA, J.; CLOETE, E. "The Value of Concept Maps for Knowledge Management in the Banking and Insurance Industry: A German Case Study". (A. J. Cañas, J. D. Novak, F. M. González, Eds.) In: *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*, Pamplona: Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra, 2004.

FRISSENDAL, T. "Business Concept Mapping". (A. J. Cañas, J. D. Novak, J. Vanhear, Eds.) In: *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proc. of the Fifth Int. Conference on Concept Mapping*, Malta: Veritas Press, 2012.

GABINO, A. *Centro Tecnológico do Exército apresentará Projeto Rádio Definido por Software de Defesa na LAAD 2019*. Disponível em: <<https://www.defesa.tv.br/centro-tecnologico-do-exercito-apresentara-projeto-radio-definido-por-software-de-defesa-na>>

laad-2019/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

GALHARDO, G. D. B.; CUNHA, P. H. B. Um panorama da atual situação do gerenciamento de lições aprendidas. *Revista Boletim do Gerenciamento*, v. 23, p. 11–24, 2021.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2017.

GONÇALVES, J. P. *Gestão do conhecimento em empresa construtora*. 2017. Universidade de São Paulo, 2017.

HAFIDZ, M. U. AI; SENSUSE, D. I. A systematic literature review of improved knowledge management in agile software development. *PervasiveHealth: Pervasive Computing Technologies for Healthcare*, p. 102–105, 2019.

HEISIG, P. Harmonisation of knowledge management-comparing 160 KM frameworks around the globe. *Journal of Knowledge Management*, v. 13, n. 4, p. 4–31, 2009. Disponível em: <[www.knowledgeboard.com](http://www.knowledgeboard.com)>. Acesso em: 12 dez. 2021.

HERWANSYAH, R. "Importance of Tacit Knowledge Sharing in Project Management Case in XYZ Finance". In: *International Conference on Engineering and Information Technology for Sustainable Industry*, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3429789.3429809>>.

IHMC. *CmapTools - IHMC | Institute for Human & Machine Cognition*. Disponível em: <<https://www.ihmc.us/cmaptools/>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

INSPIRATION. *Buy single user or organisational licences*. Disponível em: <<https://www.inspiration-at.com/buy-inspiration/>>. Acesso em: 22 dez. 2021.

JABAR, M. A.; SIDI, F.; SELAMAT, M. H. Tacit knowledge codification. *Journal of Computer Science*, v. 6, n. 10, p. 1170–1176, 2010.

JUNIOR, C. A. S. *Análise de integração das informações entre Tickets e Histórias de Usuário*. 2018. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: <<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/175068/001065119.pdf?sequence=1>>.

JÚNIOR, J. L. A. *ROADMAP TECNOLÓGICO SOBRE RÁDIO COGNITIVO: FOCO EM IN BAND FULL DUPLEX*. 2019. dissertação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019.

KERZNER, H. *Project Management: Best Practices*. 4. ed. New Jersey: Wiley, 2018.

KOWATA, J. H. *Uma abordagem computacional para construção de mapas conceituais a partir de textos em língua portuguesa do Brasil*. 2010. Universidade Federal do Espírito Santo, 2010.

KUDRYAVTSEV, D.; GAVRILOVA, T. From Anarchy to System: A Novel Classification of Visual Knowledge Codification Techniques. *Knowledge and Process Management*, v. 24, n. 1, p. 3–13, 2017.

LASTRES, H. M. M. et al. Desafios e oportunidades da era do conhecimento. *São Paulo em Perspectiva*, v. 16, n. 3, p. 60–66, 2002.

LBDN. *Livro Branco de Defesa Nacional*. 1. ed. Brasília: Ministério da Defesa, 2012.

LIEVRE, P.; TANG, J. SECI and inter-organizational and intercultural knowledge transfer: a case-study of controversies around a project of co-operation between France and China in the health sector. *Journal of Knowledge Management*, v. 19, n. 5, p. 1069–1086, 2015.

LIYANAGE, C. et al. Knowledge communication and translation-a knowledge transfer model. *Journal of Knowledge Management*, v. 13, n. 3, p. 118–131, 2009.

LOSS, L. Concept maps as a tool for supporting knowledge management in collaborative research projects. *Journal of Information and Knowledge Management*, v. 8, n. 3, p. 201–211, 2009.

MADEIRA, L. M. M. *Gestão do Conhecimento e Inovação em Projetos específicos de PD&I com foco em EcoInovação: Um Estudo Comparativo de Casos*. 2015. dissertação, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2015.

MANGEMATIN, V.; NESTA, L. What kind of knowledge can a firm absorb? *International Journal of Technology Management*, v. 18, n. 3–4, p. 149–172, 1999.

MARQUES JÚNIOR, E. et al. Use of knowledge management systems: analysis of the strategies of Brazilian small and medium enterprises. *Journal of Knowledge Management*, v. 24, n. 2, p. 369–394, 2020.

MAYER, S. Mensagem. *Cadernos CPqD Tecnologia*, v. 10, n. núm.esp., p. 115, nov. 2014.

MIRANDA, R. C. da R. O uso da informação na formulação de ações estratégicas pelas empresas. *Ciência da Informação*, v. 28, n. 3, p. 286–292, 1999.

MONTEIRO, M. *Apropriação do esforço de inovação tecnológica no Exército Brasileiro: o caso do rádio definido por software*. 2019. dissertação, Instituto Nacional da Propriedade Industrial ,2019.

NAPOLEÃO, B. M. et al. Synthesizing researches on Knowledge Management and Agile Software Development using the Meta-ethnography method. *The Journal of Systems and Software*, v. 178, p. 1–20, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.110973>>.

NIGRO, M.; QUINTERO, V. "DESIGN OF A HOSPITAL SERVICE: CONCEPT MAPS AS A MANAGEMENT TOOL". (A. J. Cañas et al., Eds.) In: *Concept Mapping: Renewing Learning and Thinking Proceedings of the Eighth International Conference on Concept Mapping*, Medellín: IHMC, 2018.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *The knowledge-creating company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York: Oxford University Press, 1995.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *Gestão do Conhecimento*. Porto Alegre: Bookman, 2008.

NORTH, K.; KUMTA, G. *Knowledge Management*. 2. ed. Cham: Springer International Publishing, 2018.

NOVAK, J. D. *Learning, Creating and Using knowledge: Concept Mas as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. 2. ed. New York: Routledge, 2012.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, Alberto J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. *Práxis Educativa*, v. 5, n. 1, p. 9–29, 2010. Disponível em:

<[http://web.stanford.edu/dept/SUSE/projects/ireport/articles/concept\\_maps/The Theory Underlying Concept Maps.pdf](http://web.stanford.edu/dept/SUSE/projects/ireport/articles/concept_maps/The_Theory_Underlying_Concept_Maps.pdf)>.

PETRÓPOLIS, P. de. *Equipamento de transmissão de sinal para a comunicação por rádio, utilizado pela Defesa Civil, sofre depredação no Morin*. Disponível em: <<https://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/index.php/imprensa/noticias/item/17750-equipamento-de-transmissao-de-sinal-para-a-comunicacao-por-radio-utilizado-pela-defesa-civil-sofre-depredacao-no-morin.html>>. Acesso em: 16 mar. 2022.

POLANYI, M. *The Tacit Dimension*. London: The University of Chicago Press, 1966.

PRADO FILHO, H. V.; GALDINO, F. J.; MOURA, D. F. C. Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos de Defesa: Reflexões e Fatos sobre o Projeto Rádio Definido por Software do Ministério da Defesa à luz do Modelo de Inovação em Tríplice Hélice. *REVISTA MILITAR DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA*, v. 34, p. 6–19, 2017.

RISWANTO; SENSUSE, D. I. Knowledge management systems development and implementation: A systematic literature review. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1, *Anais...*IOP Publishing Ltd, 7 abr. 2021.

RODRIGUES, M. R. *Organização e Representação do Conhecimento por meio de mapas conceituais*. 2014. dissertação, Universidade Estadual de Londrina, 2014.

SAKAGUTI, S. T. *Mapas conceituais e seus usos: um estudo da literatura*. 2004. dissertação, Universidade Estadual de Campinas, 2004.

SBGC. *KM Brasil Experience - Defesa*. Disponível em: <<https://www.sympla.com.br/evento-online/km-brasil-experience-defesa/1618324>>. Acesso em: 24 set. 2022.

SDR FORUM. *SDRF Cognitive Definitions*. [s.l: s.n.]. Disponível em: <[http://www.sdrforum.org/pages/documentLibrary/documents/SDRF-06-R-0011-V1\\_0\\_0.pdf](http://www.sdrforum.org/pages/documentLibrary/documents/SDRF-06-R-0011-V1_0_0.pdf)>. Acesso em: 4 dez. 2021.

SILVA, J. A. N. et al. Uma visão geral sobre os radares desenvolvidos pelo Exército Brasileiro. *Cadernos CPqD Tecnologia*, p. 27–40, nov. 2014.

SINGH, A.; SINGH, K.; SHARMA, N. Agile knowledge management: a survey of Indian

perceptions. *Innovations in Systems and Software Engineering*, v. 10, n. 4, p. 297–315, 2014.

SOUZA, L. B. DE. *ROADMAP TECNOLÓGICO: FORMAS DE ONDA E O PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO RÁDIO DEFINIDO POR SOFTWARE DO MINISTÉRIO DA DEFESA (RDS-DEFESA)*. 2019. dissertação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019.

TEIXEIRA, R. G. *FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DA TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO NA RELAÇÃO DE TERCEIRIZAÇÃO DE TI EM UMA EMPRESA PÚBLICA BRASILEIRA*. 2016. Universidade Católica de Brasília, 2016.

UNIÃO, A. *Segurança treina policiais civis para uso de equipamentos de rádio comunicação*. Disponível em: <[https://auniao.pb.gov.br/noticias/caderno\\_paraiba/seguranca-treina-policiais-civis-para-uso-de-equipamentos-de-radio-comunicacao](https://auniao.pb.gov.br/noticias/caderno_paraiba/seguranca-treina-policiais-civis-para-uso-de-equipamentos-de-radio-comunicacao)>. Acesso em: 16 mar. 2022.

VALENTIM, M. L. P. Conceitos sobre Gestão do Conhecimento: uma revisão sistemática da literatura brasileira. *Informação & Sociedade: Estudos*, v. 30, n. 4, p. 1–34, 2021.

VILLAR, D. B. D. F.; MOURA, D. F. C.; FONSECA, M. V. D. A. TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO EM PROJETO COLABORATIVO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO: UM ESTUDO DA LITERATURA. In: XLII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO “Contribuição da Engenharia de Produção para a Transformação Digital da Indústria Brasileira”, Foz do Iguaçu. *Anais... Foz do Iguaçu*: 10 out. 2022. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/publicacoes/artigo.asp?e=enegep&a=2022&c=43670>>. Acesso em: 25 out. 2022.

YIN, R. K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZAHRA, S. A.; GEORGE, G. Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *The Academy of Management Review*, v. 27, n. 2, p. 185, 2002.

## APÊNDICE 1. PESQUISA DE OPINIÃO (PERGUNTAS)

1- A que grupo pertence?

Militares       CPQD

2- O(A) senhor(a) já tinha ouvido falar sobre os mapas conceituais?

Sim       Não

3- O(A) senhor(a) já tinha ouvido falar sobre o modelo SECI?

Sim       Não

4- O(A) senhor(a) encontrou dificuldades na confecção dos mapas conceituais? Em caso afirmativo, citar, por favor.

Sim       Não

5- O(A) senhor(a) vê a aplicação dos mapas conceituais em outros contextos? Em caso afirmativo, citar, por favor.

Sim       Não

6- À luz do que foi explicado sobre cada estágio do ciclo SECI, o(a) senhor(a) gostaria de acrescentar alguma pergunta a algum dos estágios do ciclo SECI para a confecção dos mapas conceituais? Em caso afirmativo, citar, por favor.

Sim       Não

7- Como ferramenta de promoção da comunicação, o quanto o(a) senhor(a) classificaria os mapas conceituais de 0 a 10?

8- Como ferramenta de elicitação do conhecimento, o quanto o(a) senhor(a) classificaria os mapas conceituais de 0 a 10?

9- Como ferramenta de auxílio na documentação do projeto, o quanto o(a) senhor(a) classificaria os mapas conceituais de 0 a 10?

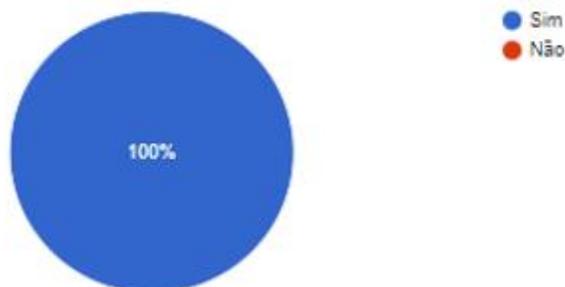
10- De 0 a 10, o quanto o(a) senhor(a) recomendaria o uso dos mapas conceituais?

11- Espaço para sugestões e/ou críticas.

## APÊNDICE 2. PESQUISA DE OPINIÃO (SUGESTÕES DE APLICAÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS)

5- O (A) senhor (a) vê a aplicação dos mapas conceituais em outros contextos?

9 respostas



Em caso afirmativo, quais seriam os outros contextos?

9 respostas

Outros projetos de colaboração (Pd&i ou mesmo acadêmicos) entre instituições.

Em todos os subprojetos do RDS

No caso diferente do contexto do nosso projeto. Não só para desenvolvimento, mas para gestão de trabalho em geral, como os trabalhos de avaliação de pacotes do CTEEx.

Brainstorming, esboço de textos. Na verdade estes são empregos típicos de mapas mentais, que aparentemente são mais simples que mapas conceituais.

Resumo de conteúdos

Organização de ideias, estruturação de projetos, etc.

Estudos de disciplinas em geral (escolas, universidades, etc.)

Achei a ideia interessante para planejamentos de testes, por exemplo.

Em especificação de projetos

Análise de causa de defeitos

Outras análises que requeiram organização de conceitos e ações

**Figura 47 - Sugestões de aplicação dos mapas conceituais**

**Fonte: Elaborada pela autora**

### APÊNDICE 3. MAPA CONCEITUAL DA INTERNALIZAÇÃO (VERSÃO 2)

De quais maneiras os conhecimentos explicitados no Projeto RDS são aplicados para gerar pacotes técnicos do TID-HF?

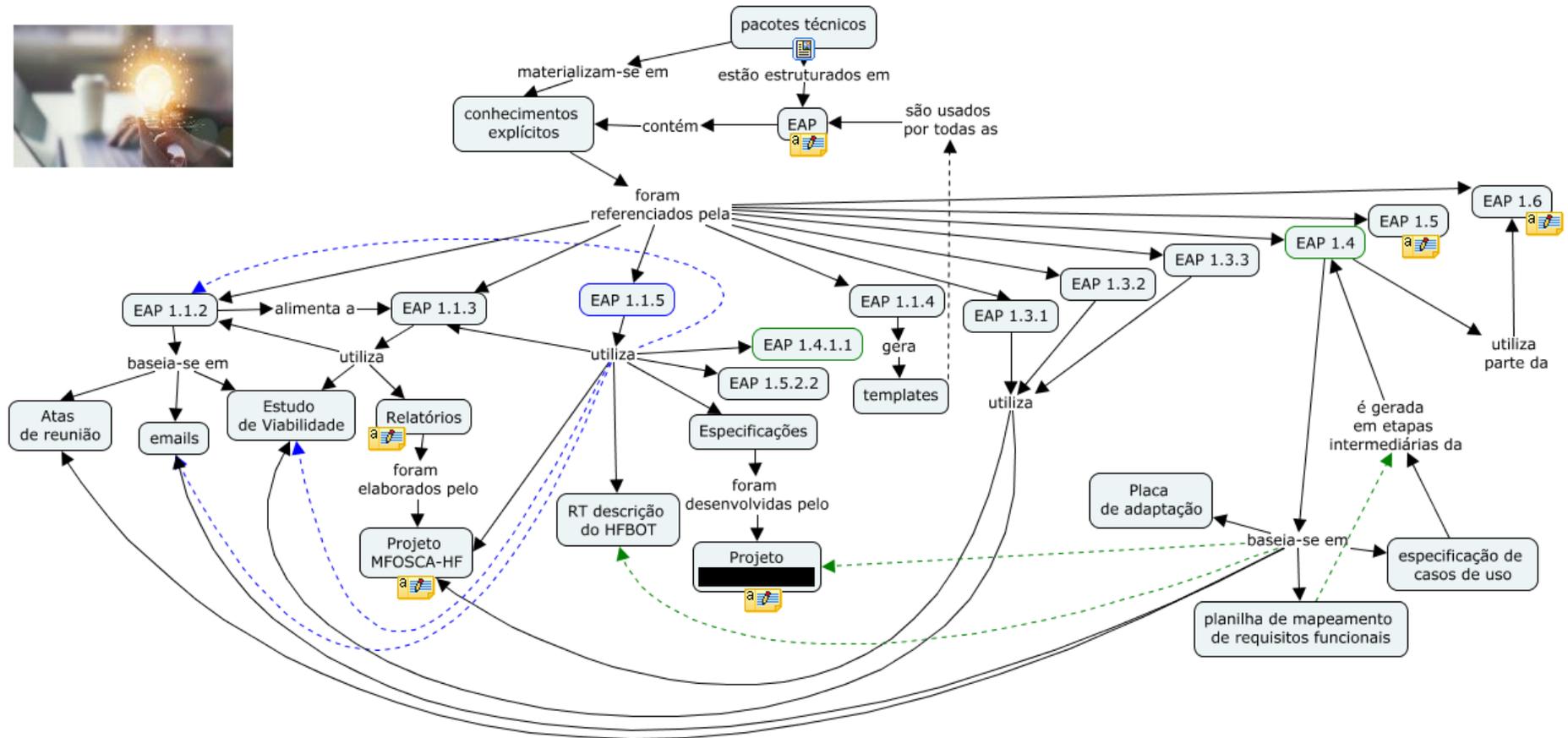


Figura 48- MC de internalização do projeto TID-HF (VERSÃO 2)

Fonte: Elaborada pela autora

De quais maneiras os conhecimentos explicitados no Projeto RDS são aplicados para gerar pacotes técnicos do PoC-LTE?

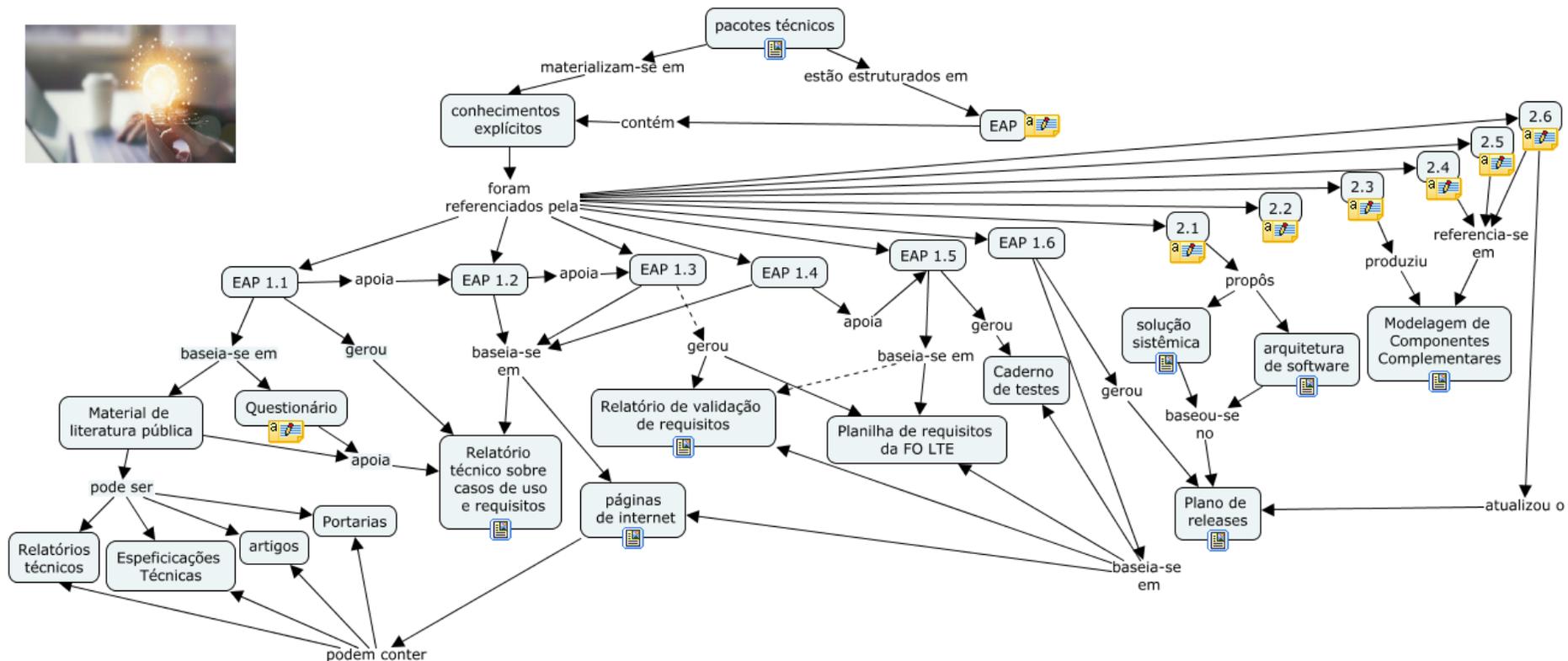


Figura 49- MC de internalização do projeto POC-LTE (VERSÃO 2)

Fonte: Elaborada pela autora