



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO,
CONTABILIDADE E GESTÃO PÚBLICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

ALUÍSIO VIVEIROS CAMARGO

PRINCIPAIS COMPETÊNCIAS GERENCIAIS DE PROJETOS COMPLEXOS
ESPACIAIS

Brasília/DF

2023

ALUÍSIO VIVEIROS CAMARGO

**PRINCIPAIS COMPETÊNCIAS GERENCIAIS DE PROJETOS COMPLEXOS
ESPACIAIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Economia da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Bolzan de Rezende.

Coorientadora: Profa. Dra. Siegrid Guillaumon Dechandt.

Brasília/DF

2023

ALUÍSIO VIVEIROS CAMARGO

PRINCIPAIS COMPETÊNCIAS GERENCIAIS DE PROJETOS COMPLEXOS
ESPACIAIS

Dissertação aprovada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia, do Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade de Brasília, realizado pela Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão Pública.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leandro Bolzan de Rezende.

Orientador

Profa. Dra. Siegrid Guillaumon Dechandt.

Coorientadora

Departamento de Administração – UnB

Prof. Dr. Luiz Guilherme de Oliveira

Faculdade de Economia – UnB

Prof. Dr. Márcio Martins da Silva Costa

Faculdade de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial – Instituto Tecnológico de Aeronáutica

UM CERTO OLHAR SOBRE A PESQUISA

*Que alegria, diz a Eternidade,
Ver o filho de minha esperança
Apaixonar-se pela pesquisa,
Pois em sua mente
Coloquei inúmeros de meus sonhos
E gostaria tanto que se tornassem realidade.*

*A pesquisa,
Começou a explicar a Eternidade,
É, antes de qualquer coisa, o gesto do jovem camponês
Que se vai,
Revolvendo a pedra dos campos,
Descobrimo lesmas e gafanhotos,
Ou milhares de formigas atarefadas.*

*A pesquisa,
É a caminhada pelos bosques e pântanos
Para tentar explicar,
Vendo folhas e flores,
Por que a vida apresenta tantos rostos.*

*A pesquisa,
É a fusão, em um só crisol,
De observações, teorias e hipóteses
Para ver se cristalizar
Algumas parcelas de verdade.*

*A pesquisa,
E, ao mesmo tempo, trabalho e reflexão
Para que os homens
Achem todos um pouco de pão
E mais liberdade.*

*Também é o olhar para o passado
Para encontrar nos antigos
Alguns grãos de sabedoria
Capazes de germinar
No coração dos homens de amanhã.*

*A pesquisa,
É o tatear em um labirinto,
E aquele que não conheceu a embriaguez de procurar
seu rumo
Não sabe reconhecer o verdadeiro caminho.*

*A pesquisa
É a surpresa, a cada descoberta,
De se ver recuar as fronteiras do desconhecido,
Como se a natureza, cheia de mistérios,
Procurasse fugir de seu descobridor.*

*A pesquisa,
Diz finalmente a Eternidade,
É o trabalho do jardineiro
Que quer se tornar,
No jardim de minha criação,
O parceiro de minhas esperanças.*

*Gerard, Martin. Aúfil des evenements, 6 de dezembro de
1994. (Jornal da Universidade Laval - Canadá) (in
LAVILLE; SIMAN, 1999)*

AGRADECIMENTOS

Agradecer é uma tarefa necessária, porém, às vezes, injusta. Agradecer nominalmente, então, é uma verdadeira armadilha. Por isso, mesmo aqueles cujos nomes não se encontram citados, sintam-se agradecidos e reconhecidos em minhas sinceras palavras:

A Deus, por proteger meus caminhos, iluminar as minhas escolhas e me dar forças para nunca desistir.

De uma forma muito especial, à minha esposa Vivian e meus filhos, Lucas e Nina, pela paciência, incentivo e compreensão quanto à importância dessa realização.

Aos meus pais e irmãos, que, mesmo à distância, sempre torceram por essa conquista.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Leandro Bolzan de Rezende, pela calma e dedicação dispensadas ao longo desse período e, ainda, por acreditar na relevância dessa dissertação para o Programa Espacial Brasileiro.

À minha coorientadora, Prof^a. Dr^a. Siegrid Guillaumon Dechandt, pela amizade e iluminada colaboração em cada fase dessa trajetória acadêmica.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão Pública da Universidade de Brasília que acreditaram na parceria para desenvolvimento do capital humano da Agência Espacial Brasileira, em prol da transformação da sociedade.

À Agência Espacial Brasileira, em especial ao presidente Carlos Moura, por confiar e investir no processo de transformação institucional por meio da educação e do conhecimento.

Aos meus colegas da Turma Eng. Jayme Boscov/Raphaella Lemes pelo pioneirismo nas incursões científicas e acadêmicas relacionadas ao *New Space*.

Por fim, seria impensável deixar meu sincero reconhecimento ao Dr. Jivago Velasco, psiquiatra responsável por me fazer exercitar pensamentos de auto-observação, autocuidado e afetuosidade comigo mesmo.

*If we knew what it was we were doing,
it would not be called research,
would it?*

- Albert Einstein

*Do not like some ungracious pastors do,
Show me the steep and rocky way to heaven,
While, like a puffed and reckless libertine,
Himself the primrose path of dalliance treads,
And heeds not his own counsel.*

Hamlet

RESUMO

O gerenciamento de programas projetos vem promovendo uma transformação significativa na economia mundial, revelando a premência do desenvolvimento de competências gerenciais relevantes, em múltiplas dimensões, para melhor desempenho por pessoas e organizações em contextos de complexidade. Como o setor espacial detém características que o individualizam de outros seguimentos tecnológicos e inovadores, o objetivo desta pesquisa consiste em investigar o nível de desenvolvimento necessário de competências para gerenciamento de seus programas ou projetos complexos. Para se construir conhecimentos a esse respeito, o estudo se alicerça em duas abordagens metodológicas e técnicas articuladas: primeiramente, vale-se da revisão bibliométrica para o levantamento de literatura acerca da natureza e das principais características do gerenciamento de programas e projetos complexos no setor espacial; em segundo momento, a análise de questionário se mostrou uma técnica quantitativa relevante para levantamento de indicadores das principais competências gerenciais para atuação em iniciativas complexas espaciais. Essa triangulação entre diferentes fontes e métodos de coleta, permitiu estabelecer um diálogo entre as perspectivas teóricas relacionadas ao gerenciamento de projetos complexos e a visão quanto ao nível de desenvolvimento de competências exigidos para sucesso gerencial no setor espacial. Com efeito, espera-se esteja contribuindo para a construção de um corpo de conhecimento rigoroso, válido e confiável nesse campo de estudo para que se possa, eventualmente, ser aplicado a uma realidade empírica no contexto de atividades espaciais.

Palavras-chave: Gerenciamento; Programas/Projetos; Complexidade; Competências; Setor Espacial.

ABSTRACT

Project management has been promoting a significant transformation in the world economy, revealing the urgency of developing relevant managerial skills, in multiple dimensions, better performance by people and organizations in contexts of complexity. As the space sector has characteristics that differentiate it from other technological and innovative segments, the objective of this research is to investigate the necessary level of development of competences to manage its programs or complex projects. To build knowledge in this regard, the study is based on two methodological approaches and articulated techniques: first, it uses a bibliometric review to survey the literature about the nature and main characteristics of managing complex programs and projects in the space sector; secondly, the questionnaire analysis proved to be a relevant quantitative technique for surveying indicators of the main managerial competencies for acting in complex spatial initiatives. This triangulation between different sources and collection methods allowed establishing a dialogue between the theoretical perspectives related to the management of complex projects and the vision regarding the level of development of competences required for managerial success in the space sector. Indeed, it is expected to contribute to the construction of a rigorous, valid, and reliable body of knowledge in this field of study so that it can eventually be applied to an empirical reality in the context of space activities.

Keywords: Management; Programs/Projects; Complexity; Competences; Space Sector.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Criação de agências espaciais desde o ano 2000	14
Figura 2 - Project Management Competency Framework (PMCF)	17
Figura 3 - Escolhas metodológicas	22
Figura 4 - Processo de refinamento bibliográfico	25
Figura 5 - Roteiro de construção e validação do questionário	30
Figura 6 - Rede de palavras-chaves relacionados a ‘gerenciamento de projetos’, ‘complexidade’ e ‘competência’	37
Figura 7 - Mapa de densidade da rede de palavras-chave	38
Figura 8 - Agrupamento de termos vinculados ao 'gerente de projeto'	39
Figura 9 - Dez países com maior número de publicações	41
Figura 10 - Acoplamento bibliográfico	42
Figura 11 - Resultado para a busca com termos associados ao setor espacial	44
Figura 12 - Fases típicas do projeto espacial e seu ciclo de vida	46
Figura 13 – Faixa etária	50
Figura 14 - Nível de escolaridade.....	51
Figura 15 - Tempo de experiência.....	54
Figura 16 - Tempo de experiência em gerenciamento de programas ou projetos.....	55
Figura 17 – Número de respostas por pergunta.....	56
Figura 18 - Nível de desenvolvimento de competências para gerenciamento de projetos complexos no setor espacial	58
Figura 19 - Habilidades de influência.....	59
Figura 20 - Nível de competência necessário para exercer a função na iniciativa.....	61
Figura 21 - Comunicação	62
Figura 22 – Habilidades Emocionais.....	63
Figura 23 - Habilidades Contextuais	64
Figura 24 - Gerenciamento	65
Figura 25 - Habilidades cognitivas	66
Figura 26 - Profissionalismo	68
Figura 27 - Conhecimento e experiência.....	69
Figura 29 – Conhecimento de gestão de projeto	70
Figura 30 - Atributos e habilidades pessoais	72

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Dispersão temporal de publicações.....	24
--	----

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Dimensões e competências segundo o PMCF.....	26
Tabela 2 - Dimensões da complexidade de projetos especiais.....	48
Tabela 3 - Número de respondentes por gênero.....	52
Tabela 4 - Posição funcional	52
Tabela 5 - Método de gerenciamento	53
Tabela 6 - Setor da iniciativa.....	53
Tabela 7 – Escala de avaliação das competências.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS

AEB	Agência Espacial Brasileira
APQP	<i>Advanced Product Quality Planning</i>
EUA	Estados Unidos da América
Guia PMBOK	Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos
ICCPM	<i>International Centre for Complex Project Management</i>
IPMA	<i>International Project Management Association</i>
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
OECD	<i>The Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PMCF	<i>Project Management Competency Framework</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PNAE	Programa Nacional de Atividades Espaciais
Roscosmos	Corporação Estatal de Atividades Espaciais da Rússia
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
WoS	<i>Web of Science</i>

PRINCIPAIS COMPETÊNCIAS GERENCIAIS DE PROJETOS COMPLEXOS ESPACIAIS

Sumário

1	INTRODUÇÃO	13
2	METODOLOGIA	20
2.1.	PESQUISA BIBLIOMÉTRICA	22
2.2.	QUESTIONÁRIO	25
3.	REFERENCIAL TEÓRICO	31
3.1.	GERENCIAMENTO DE PROGRAMAS/PROJETOS	31
3.2.	COMPETÊNCIAS NO GERENCIAMENTO DE INICIATIVAS COMPLEXAS	33
3.3.	ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	36
3.3.1	Coocorrência de palavras-chaves	36
3.3.2	Coautoria: distribuição mundial das publicações	40
3.3.3	Acoplamento Bibliográfico	42
3.4.	CARACTERÍSTICAS GERENCIAIS NO SETOR ESPACIAL.....	44
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	49
4.1.	CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS RESPONDENTES	49
4.2.	ANÁLISE DAS COMPETÊNCIAS.....	56
4.2.1	<i>Influência</i>	59
4.2.2	<i>Comunicação</i>	60
4.2.3	<i>Trabalho em equipe</i>	61
4.2.4	<i>Habilidades emocionais</i>	62
4.2.5	<i>Habilidades Contextuais</i>	63
4.2.6	<i>Gerenciamento</i>	64

4.2.7	<i>Habilidades Cognitivas</i>	65
4.2.8	<i>Profissionalismo</i>	67
4.2.9	<i>Conhecimento e Experiência</i>	68
4.2.10	<i>Conhecimento de Gestão de Projeto</i>	69
4.2.11	<i>Atributos e habilidades pessoais</i>	71
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
5.1	CONCLUSÃO	73
5.2	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	74
5.3.	RECOMENDAÇÕES	74
	REFERÊNCIAS	76
	APÊNDICES	86

1 INTRODUÇÃO

Desde o seu primórdio, a humanidade buscou aprimorar seu desenvolvimento econômico por meio da realização de projetos inspiradores e complexos (BROOKES, 2014). As construções do Grande Canal da China (486 a.C), da então capital do império russo - São Petersburgo (1703), da Ferrovia Leste-Oeste norte-americana (1860), do Canal do Panamá (1881) (CLELAND, 2004) e a implantação da Estação Espacial Internacional na órbita da Terra, em 2011 (PMI, 2017a) podem ser apontados como alguns exemplos de grandes feitos executados pela engenhosidade humana.

De forma semelhante, as conquistas realizadas no setor espacial, em especial a partir de meados do século XX, principalmente capitaneadas pelos Estados Unidos da América (EUA) e seus aliados, assim como pela União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), foram fundamentais para execução de iniciativas de notória complexidade gerencial, a exemplo do que se viu nos programas *Mercury*, *Gemini* e *Apollo* (TUGNOLI; WELLS, 2019; MOLTZ, 2019).

Como resultado das conquistas da exploração do espaço exterior, houve uma expansão do interesse teórico e prático relacionado ao campo da pesquisa sobre o gerenciamento de projetos tecnológicos complexos no setor espacial (BILSTEIN, 1989), inclusive como estratégia para exploração de diversos planetas do sistema solar (CORLISS, 1971).

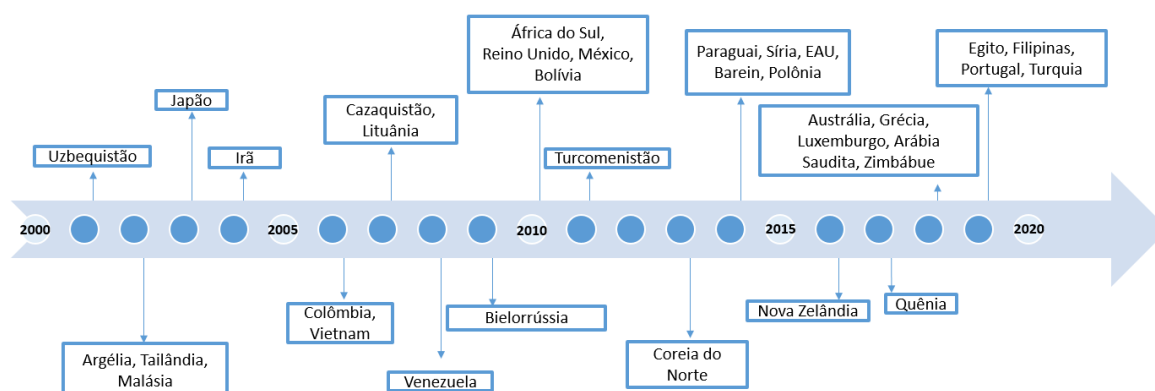
Esse período de acelerado entusiasmo com o avanço das atividades espaciais, conhecido como *Space Race* (MCDOUGALL, 1985), foi marcado por sucessivas demonstrações de rivalidade entre americanos e soviéticos, que, sobretudo, buscavam evidenciar superioridade tecnológica e geopolítica (PEETERS, 2021).

O lançamento do primeiro satélite artificial em 1957, *Sputnik I*, do primeiro voo tripulado pelo homem no Espaço Exterior em 1961, realizado pelo cosmonauta Yuri Gargarin; e dos passos inaugurais da humanidade na Lua, dados por Neil Armstrong durante a missão Apollo 11, em 1969 (PRIVALOV, 2022), moldaram os contornos iniciais da exploração espacial e proporcionaram o desenvolvimento de novos conhecimentos científicos e tecnológicos em programas cada vez mais complexos (LAUNIUS; LOGSDON; SMITH, 2000; PEETERS, 2021).

Não por menos que, nas duas últimas décadas, conforme evidencia a Figura 1, observa-se uma tendência de evolução no ingresso de outras nações no setor espacial,

principalmente pelo reconhecimento dos atributos estratégicos desse nicho tecnológico e inovador (EUROPEAN SPACE POLICY INSTITUTE, 2021):

Figura 1 - Criação de agências espaciais desde o ano 2000



Fonte: elaborado com base em EUROPEAN SPACE POLICY INSTITUTE (2021).

Como consequência desse movimento, a humanidade se vê, já no século XXI, entrando numa nova fase de desenvolvimento da cadeia de valor espacial, diferente de tudo que outrora vista: pessoas, empresas e organizações que trabalham para abrir a fronteira espacial para o desenvolvimento econômico através de programas e projetos cada vez mais complexos (DENIS *et al.*, 2020; MIGAUD; GREER; BULLOCK, 2021).

Diante da crescente complexidade dos programas espaciais, a dinâmica da gestão dessas iniciativas passou a ser vista não somente como atividade imprescindível para êxito na exploração do espaço exterior, notadamente por força da globalização e interdependência entre as nações, como mecanismo de progresso das dimensões de influência e poder tecnológico, econômico, social, científico e militar (MOLTZ, 2019).

Nesse contexto de influência a vários setores, indústrias ou países (IPMA, 2015), atribui-se ao gerente de projetos o papel as responsabilidades de iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento do projeto ou programa, assim como a supervisão de equipes porventura mobilizadas.

Tal fundamento, inclusive, vê-se edificado nos principais corpos profissionais especializados em gestão de portfólios, programas e projetos, a exemplo do *International Project Management Association* (IPMA) e do *Project Management Institute* (PMI) (BREDILLET; TYWONIAK; DWIVEDULA, 2015), que estabeleceram bases de conhecimento, padrões de boas/melhores práticas e sistemas de certificação profissional,

com vistas ao desenvolvimento de competências e capacidades gerenciais orientadas à conquista dos objetivos organizacionais e da realização das estratégias do negócio (CARVALHO; CARVALHO; SILVA, 2017).

Ao enfrentar uma variedade de questões que são bastante exclusivas desse segmento de vanguarda e complexidade tecnológica (FROSTMAN *et al.*, 2007), o gestor necessita deter habilidades que lhes capacite tomar decisões estratégicas; implementar ciclos sistemáticos de planejamento; realizar o controle dos parâmetros tradicionais de qualidade, escopo, custo e tempo; planejar os processos de engenharia, produção e operação; e estruturar equipes de especialistas para obtenção dos resultados desejados (NGUYEN, 2000).

Aliás, Hall e Rosenberg (2010, p. 287, tradução e negrito nossos) sustentam que, diante da crescente importância das “descobertas e inovações baseadas na ciência”, há uma forte necessidade de mudar as práticas gerenciais nos níveis da empresa como forma de melhorar capacidades de absorção tecnológica. A saber:

“A descoberta e a inovação orientadas para a ciência são tanto uma tecnologia para descobrir e desenvolver novos produtos quanto um conjunto de práticas gerenciais para organizar e motivar os pesquisadores nas empresas (Cockburn et al., 2000). Assim, a P&D orientada pela ciência exige que as empresas se tornem participantes da ciência, em vez de meros usuários do conhecimento científico. Isto significa que a concepção e adoção de novas práticas de gestão de recursos humanos nas empresas fazem parte da solução (para melhorar as condições estruturais para uma efetiva transferência de conhecimento), embora sejam bastante negligenciadas na discussão de políticas e na construção de indicadores.”

Tendo em conta que as inovações modernas envolvem múltiplas tecnologias e que a capacidade de inovar pode ser influenciada por tamanho, variedade e capacidade da força de trabalho (INTRILIGATOR; ARROW, 2010), diversos estudos e pesquisas têm relacionado o papel do gerente de projetos e a identificação das suas principais competências como uma atividade fundamental para atingimento de objetivos predeterminados, inclusive no contexto de complexos programas espaciais (FROSTMAN *et al.*, 2007; HOFFMANN, 1999).

De acordo com Le Deist e Winterton (2005), a busca pelo significado de competência dominou a literatura relacionada à gestão estratégica, especialmente na década de 1990, revelando que o termo teve diversas roupagens conceituais. Ora estudos apresentavam a competência como a chave para o sucesso organizacional (NADLER; TUSHMAN, 1999); ora como a capacidade de produção e integração de múltiplos fluxos de tecnologias

(PRAHALAD; HAMEL, 1990); ora como a habilidade central que impulsiona o desempenho e a evolução de organizações (SCARBROUGH, 1998).

No entanto, apesar de esforços de instituições e pesquisadores no aprofundamento sobre a dimensão humana no gerenciamento de projetos complexos e inovadores (PMAJ, 2017; REZENDE; BLACKWELL; PESSANHA GONÇALVES, 2018), a pesquisa acerca de competências específicas para o gerenciamento de projetos complexos no ecossistema espacial ainda se mostra escassa e fragmentada, em particular pelo número reduzido de pesquisadores nesse campo científico e o acesso restrito a projetos dessa natureza.

Projetos espaciais carregam em si atributos típicos da dinâmica e da dimensão complexa (PMAJ, 2017). O arranjo em que se desenvolvem caracteriza-se por uma complexidade estrutural, incerteza, longos ciclos de desenvolvimento tecnológico, dinâmica, inovação, magnitude de recursos financeiros, técnicos e humanos, interdisciplinaridade, complexidade, custo e risco elevados, conhecimento específico (FLYVBJERG; BRUZELIUS; ROTHENGATTER, 2014; FROSTMAN *et al.*, 2007; HALL; ROSENBERG, 2010; TUGNOLI; WELLS, 2019).

Diversos modelos orientados à avaliação de competências são descritos em corpos de conhecimento publicados pelas principais entidades especializadas em gerenciamento de projetos, inclusive com referências à dimensão de complexidade, a exemplo de:

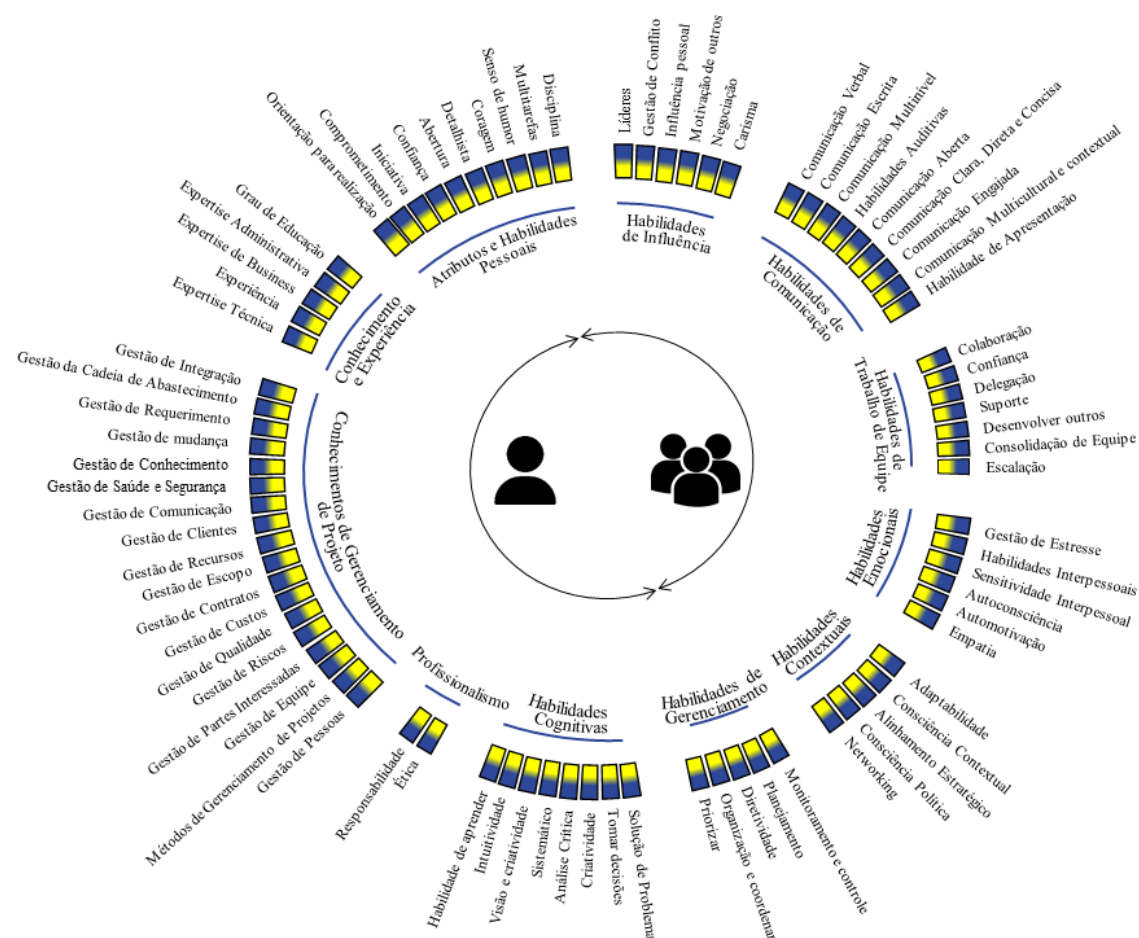
- *APM Competence Framework* (APM, 2015);
- *Project Management Competency Development Framework* (PMI, 2017b);
- *The IPMA Individual Competence Baseline for Project, Programme & Portfolio Management* (IPMA, 2015);
- *Complex Project Manager Competency Standards* (ICCPM, 2012)

Enquanto o *APM Competence Framework* (APM, 2015) estrutura uma relação de 29 competências distribuídas em 4 categorias, o *Project Manager Competency Development Framework* (PMI, 2017a, p. 2), desenvolvido pelo *Project Management Institute*, utiliza apenas três dimensões do gerenciamento de projetos (‘conhecimento, desempenho e pessoal’). Já o *The IPMA Individual Competence Baseline for Project, Programme & Portfolio Management* (IPMA, 2015, p. 28) também relaciona 29 competências, só que em 3 agrupamentos distintos: ‘perspectivas’, ‘pessoas’ e práticas’. Por sua vez, o *Complex Project Manager Competency Standards* (ICCPM, 2012, p. 19) descreve elementos

relacionados às competências gerenciais de projetos complexos em 9 visões: ‘sistemas de pensamento e integração’; ‘estratégia e gerenciamento de projetos’; ‘planejamento de negócios’, ‘gerenciamento do ciclo de vida’, ‘relatórios e medição de desempenho’; mudança e jornada’; ‘inovação, criatividade e trabalho mais inteligente’; ‘arquitetura organizacional’; ‘liderança e comunicação’; ‘cultura e ser humano’ e ‘probidade e governança’.

No entanto, a partir de uma revisão sistematizada da literatura sobre o tema, sob diferentes perspectivas, em tópicos específicos como liderança, inteligência emocional, competências gerais e de gerenciamento de projetos, entre outros, o trabalho de Rezende e Blackwell (2019) conseguiu identificar e agrupar um maior contingente de competências relacionadas ao gerenciamento de projetos em suas pesquisas, materializando-as no instrumento de avaliação denominado *Project Management Competency Framework* (PMCF), ilustrado pela Figura 2:

Figura 2 - *Project Management Competency Framework* (PMCF)



Fonte: elaborado com base em Rezende e Blackwell (2019).

Posto isso, visto que o PMCF (REZENDE; BLACKWELL, 2019, p. 34) é composto por 81 competências, distribuídas em diferentes 11 dimensões (“influência, comunicação, emocional, contextual, gerenciamento, habilidades cognitivas, profissionalismo, conhecimento e experiência, conhecimento de gerenciamento de projetos e habilidades e atributos pessoais”), sua utilização neste trabalho acadêmico busca ampliar a investigação quanto ao nível dessas aptidões no contexto de gerenciamento de projetos no setor espacial, notadamente por se apresentar como uma ferramenta sistemática mais abrangente.

Com efeito, a questão de estudo levantada por esse trabalho é: **qual o nível de desenvolvimento necessário das principais competências para gerenciamento de programas ou projetos complexos no setor espacial?**

Assim sendo, o objetivo desse trabalho será identificar o nível de desenvolvimento necessário das principais competências para gerenciamento de programas e projetos complexos no setor espacial. Para se atingir esse objetivo, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

- a) Identificar as principais competências para gerenciamento de programas ou projetos complexos;
- b) Apresentar o nível de desenvolvimento necessário dessas competências identificadas em iniciativas no setor espacial; e,
- c) Avaliar o nível de desenvolvimento necessário dessas habilidades gerenciais, em contexto de complexidade, baseado em investigação no setor espacial brasileiro.

Além disso, com o propósito de tentar preencher uma lacuna de conhecimento em relação ao grau de desenvolvimento necessário das competências para gerenciamento de programas ou projetos complexos no setor espacial, esta dissertação adota uma combinação de métodos quantitativos.

Na primeira etapa, a partir de uma revisão bibliométrica, busca-se diferentes contribuições quantitativas da literatura para construção do referencial teórico relacionados às competências para gerenciamento de projetos complexos.

Por sua vez, na segunda etapa do percurso metodológico, promove-se o levantamento do nível de desenvolvimento de competências necessárias para gerenciamento de projetos complexos no setor espacial, sob a perspectiva de diversos atores do Programa Espacial Brasileiro. Para tanto, estruturou-se um questionário para o mapeamento do nível de

desenvolvimento das competências necessárias para o gerenciamento de projetos complexos no setor espacial, com base na mencionada ferramenta de avaliação - PMCF, por se modular à dinâmica de diversos contextos organizacionais e setoriais, inclusive dotados de complexidade, a exemplo do setor espacial.

Pelo exposto, numa tentativa de responder à questão de estudo e atingir o objetivo da pesquisa, esta dissertação conta com cinco capítulos. Além desta introdução, o segundo capítulo narra o percurso metodológico adotado na pesquisa, descrevendo os métodos e procedimentos realizados na revisão bibliométrica e coleta de dados primários, por meio de questionário orientado à avaliação de competências. O terceiro capítulo apresenta o referencial teórico relacionado aos principais traços característicos de gerenciamento de projetos ou programas, à complexidade e às competências gerenciais no contexto de projetos espaciais. O quarto capítulo contempla a apresentação dos resultados e discussões. Finalmente, o quinto capítulo consolida algumas conclusões, limitações do estudo e recomendações.

2 METODOLOGIA

A indústria aeroespacial figura na vanguarda da inovação tecnológica, tanto em nível de produção de artefatos espaciais, a exemplo de veículos lançadores, satélites, sondas, quanto em relação ao gerenciamento de sistemas complexos, capazes de promover sensíveis mudanças globais nos mercados econômicos ao redor mundo.

Diante da emergência de produtos cada vez mais complexos, ciclos de inovação tecnológica rápidos e regulamentações cada vez mais rigorosas, o ecossistema espacial se desafia para acompanhar essa dinâmica e ritmo, com abordagens interdisciplinares de gerenciamento de projetos (GABBAI, 2005).

Partindo dessa perspectiva e dos objetivos da pesquisa, esta dissertação apresenta-se como de natureza exploratória e descritiva (KUMAR, 2011), porquanto proporciona uma visão sistematizada da literatura sobre o gerenciamento de programas/projetos complexos, correlacionando-a com o setor espacial. Como a natureza exploratória é especialmente proporcionada pela revisão bibliométrica, e a descritiva se faz entregue pelos questionários, permite-se a triangulação de métodos com capacidade de construção de conhecimento teórico acerca do gerenciamento de projetos, da complexidade e das características quanto ao nível de desenvolvimento das principais competências de gestores nesse contexto tecnológico, a partir de pesquisa de opinião realizada junto a atores atuantes no Programa Espacial Brasileiro.

De acordo com Gil (1991; 2008) um dos principais atributos dos estudos exploratórios consiste em proporcionar ao pesquisador o aprimoramento de ideias relativas ao fato estudado, especialmente por levantamento bibliográfico, entrevistas de pessoas com conhecimento sobre o problema pesquisa e estudos de caso.

Por sua vez, estudos descritivos têm se revelado primordiais para estudar e descrever as características de grupos, fenômenos ou existência de associações entre diferentes variáveis. Em particular, porquanto uma de suas características mais significativas está na utilização de coleta de dados para finalidades científicas (GIL, 1991; RICHARSON, 1999).

No entanto, como os objetivos do trabalho gravitam entorno de conhecimentos relacionados às competências gerenciais de programas/projetos complexos no setor espacial, o emprego de métodos mistos foi adotado no desenvolvimento da pesquisa. Uma combinação de abordagens quantitativas mostra-se importante, inclusive por proporcionar percepções adicionais, além daquelas fornecidas por uma visão isoladamente.

Diante da popularização do uso de métodos mistos, a partir da segunda metade da década de 1980, a pesquisa acadêmica pôde se desenvolver e legitimar determinado conhecimento científico, utilizando os pontos fortes de ambas as estratégias metodológicas, assim como mitigando seus vieses e suas fraquezas (CRESWELL; CRESWELL, 2018).

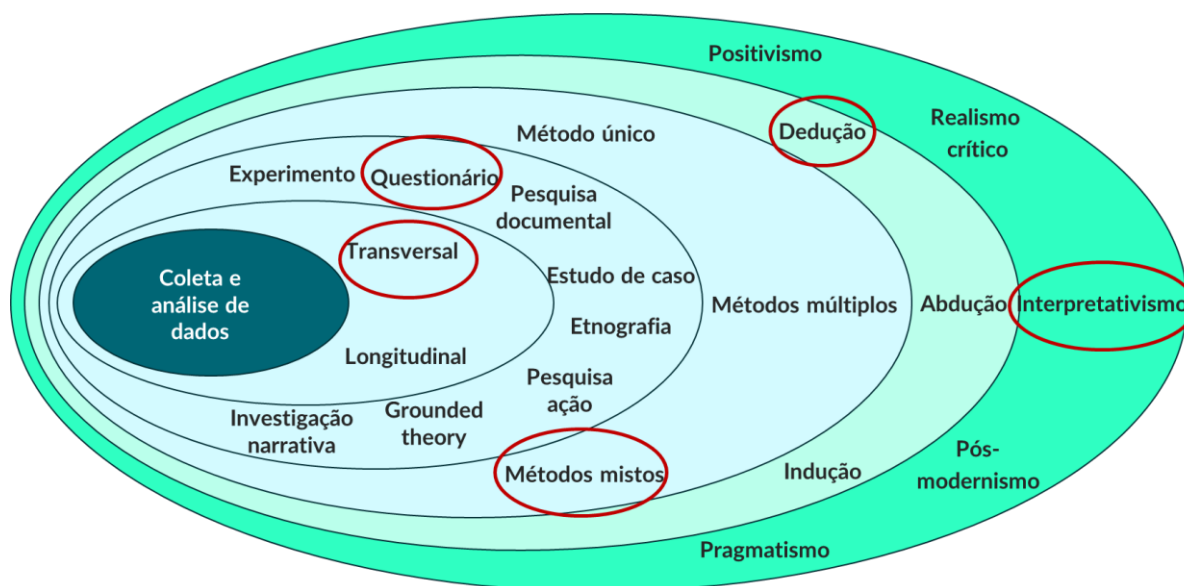
Conforme dito, numa primeira etapa, a pesquisa envolve o levantamento bibliográfico de artigos científicos com maior repercussão no período investigado, a fim de compor um arcabouço conceitual atualizado no contexto do gerenciamento de projetos complexos e das suas principais competências.

Neste sentido, como levantamento de dados na base *Web of Science* (WoS) apresentou um histórico de crescimento de publicações relacionadas à gestão de programas e projetos e às habilidades gerenciais dos profissionais responsáveis por atuação em ambientes complexos, a realização de revisão de literatura – por meio da análise bibliométrica - representa uma oportunidade para a construção de um portfólio bibliográfico útil para a edificação do referencial teórico desta pesquisa.

Já numa segunda etapa do percurso metodológico, considerando que a aplicação de questionário a um grupo predeterminado vem sendo adotada como uma valiosa técnica de pesquisa no contexto de negócios e gestão (SAUNDERS; LEWIS; THORNHILL, 2019), sua adoção nesta pesquisa se apresenta como o principal instrumental estratégico para responder ao objetivo central desta investigação científica: *qual o nível de desenvolvimento necessário das principais competências para gerenciamento de programas ou projetos complexos no setor espacial?*

Em suma, a Figura 3 apresenta, de forma estruturada e pormenorizada, os métodos e procedimentos realizados na presente pesquisa, de modo a contextualizar o leitor quanto às técnicas adotadas para se atingir os objetivos e resultados finais.

Figura 3 - Escolhas metodológicas



Fonte: adaptado de Saunders; Lewis; Thornhill (2019).

2.1. PESQUISA BIBLIOMÉTRICA

Há pouco tempo, houve uma crença generalizada de que a bibliometria não seria mais do que a publicação e a citação baseada em medição de desempenho científico ou compilação dados estatísticos de bibliografias acerca de determinado tema. No entanto, a bibliometria passou a se posicionar como um dos raros campos de pesquisa verdadeiramente interdisciplinar a se estender a quase todos os campos científicos (GLÄNZEL, 2003).

A bibliometria baseia-se na enumeração e análise estatística da produção científica na forma de artigos, publicações, citações, patentes e outros indicadores mais complexos. Consiste numa importante ferramenta de avaliação de atividades de pesquisa acadêmica e científica em diversos dos países (OKUBO, 1997).

Segundo Ellegaard e Wallin (2015), uma das grandes vantagens da análise bibliométrica consiste na realização de exame estatístico da literatura acadêmica, com aptidão para oferecer perspectivas inovadoras na avaliação de tendências de pesquisa, mitigando avaliações subjetivas por parte do pesquisador.

Neste sentido, como diversos governos estão voltando atenção para as dinâmicas dos sistemas nacionais de inovação, a adoção da bibliometria oferta à pesquisa acadêmica uma fotografia complementar da dinâmica do desenvolvimento científico, tecnológico e industrial (OECD, 2017, p.129, tradução nossa):

“Os indicadores bibliométricos fornecem uma imagem complementar da mobilidade global do pesquisador. Desenvolvidos pela primeira vez por Elsevier (2011), esses indicadores são experimentais e requerem uma interpretação cuidadosa (Moed et al., 2013). A mobilidade é medida com menos precisão ou ausente para autores menos prolíficos e para aqueles que se deslocam de e para funções não acadêmicas.

As afiliações podem ser registradas com um atraso e podem não refletir onde a pesquisa ocorreu. Nesta versão, os autores com múltiplas afiliações recebem uma “economia principal” por documento, com uma economia escolhida aleatoriamente no caso de pesos iguais. Mais importante ainda, a falha em atribuir IDs de autor, de forma consistente, pode distorcer as estimativas de mobilidade ao subestimar a mobilidade quando um indivíduo tem vários IDs ou superestimá-la para indivíduos com nomes comuns.

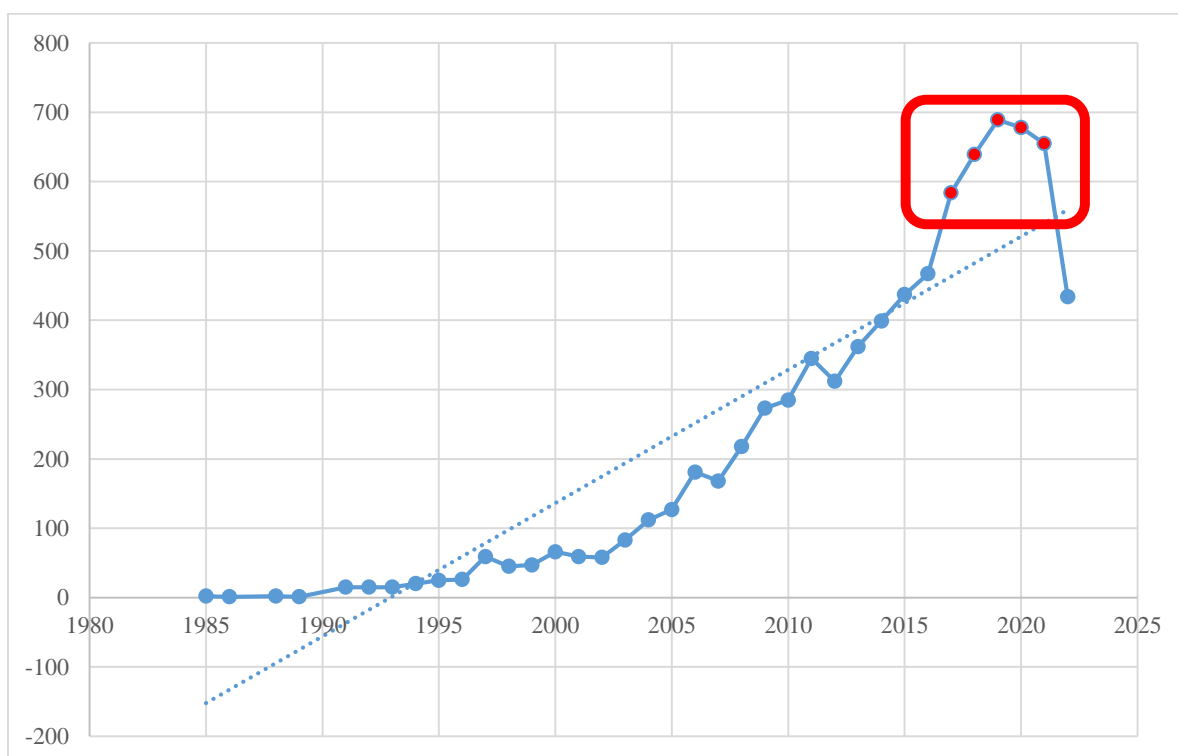
O ID aberto de pesquisador e colaborador (ORCID) promove o uso de identificadores exclusivos que podem ser vinculados à produção de pesquisa de um indivíduo.”

Para se realizar um levantamento bibliográfico de artigos científicos com maior repercussão sobre o gerenciamento de projetos complexos e as suas principais competências, optou-se pela pesquisa de palavras-chaves pertinentes na plataforma *Web of Science (WoS)*, considerada um repositório influente, interdisciplinar e com abrangente relação de periódicos, livros e publicações no campo das ciências sociais, naturais, artística e humanas, dentre outros (LIU *et al.*, 2019; MUTHUMARI; RAJA, 2016).

De acordo com John W. Creswell e J. David Creswell (2018), a plataforma *WoS* indexa mais de 3.300 periódicos científicos e técnicos e seu ambiente permite ao pesquisador desenvolver uma lista cronológica de referências que documentam a evolução histórica de uma ideia ou estudo.

De acordo com o Gráfico 1, a dispersão de publicações relacionadas às competências gerenciais no contexto de programas ou projetos complexos apresenta um crescimento médio superior nos últimos cinco anos (de 2017 a 2022). Cerca de 46.6% do volume de produções acadêmicas sobre o tema surgiu nesse recorte temporal, o que levanta a hipótese de que o assunto esteja despertando maior interesse científico com a dinâmica da transformação proporcionada pela evolução do setor espacial na sociedade contemporânea (OECD, 2022).

Gráfico 1 - Dispersão temporal de publicações



Fonte: o autor.

Além disso, ao se considerar os objetivos da presente investigação científica, houve o entendimento de que os termos parametrizados, operadores booleanos (*AND* e *OR*) e *wildcards* (asteriscos, cifrões) seriam aqueles constantes no Quadro 1, na medida em que possibilitaram o aprimoramento da pesquisa bibliográfica e a obtenção de resultados mais precisos.

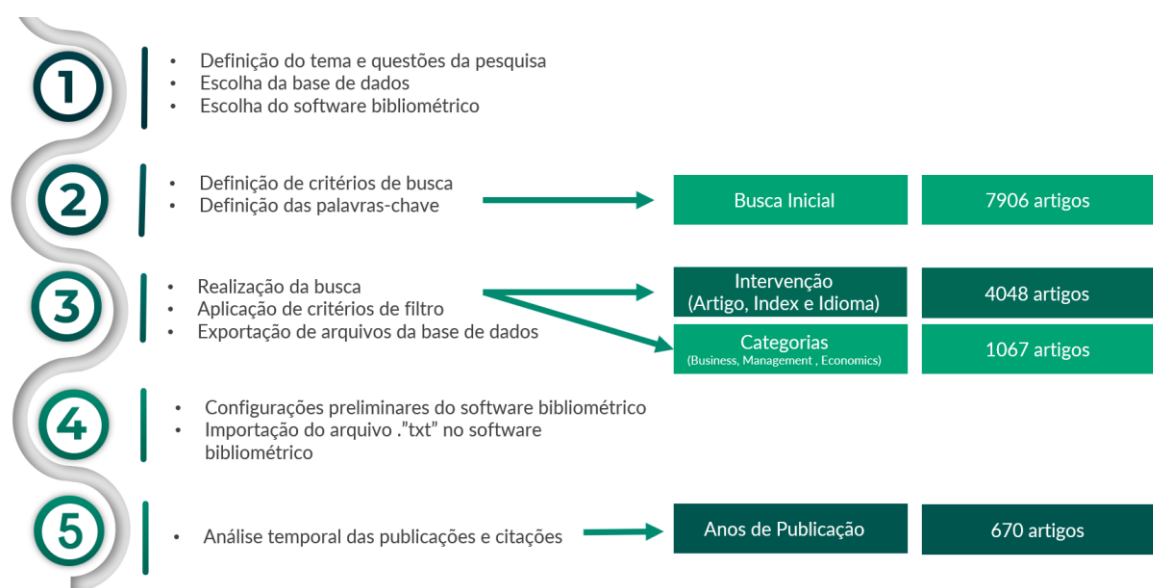
Quadro 1 - Termos parametrizados para a pesquisa bibliométrica

TERMO PARAMETRIZADO
"project manage*" OR
"program* manage*" OR
"portfolio manage*" OR
"project management office*" OR
"PMO" OR
complex*
AND
competenc* OR
skill* OR
knowledge* OR

Fonte: o autor.

Diante do esquema representado na Figura, durante o refinamento dos resultados encontrados no dia 22.10.2022 (7.906 registros), foram impostos os seguintes critérios de seleção: Tipo de documento: somente artigos (4.224); Idiomas: inglês e português (4.078); Índices: *Social Sciences Citation Index*, *Science Citation Index Expanded* e *Emerging Sources Citation Index* (4.048); Categorias: *Business*, *Management* e *Economics* (1.067) e Anos da Publicação: 2017 a 2022 (670).

Figura 4 - Processo de refinamento bibliográfico



Fonte: o autor.

Na sequência, com o auxílio do *VOSViewer*, *software* utilizado para construir e visualizar redes bibliométricas, foi possível realizar a análise de agrupamentos correlacionados: coocorrência de palavras, coautoria e acoplamento bibliográfico, conforme se apresenta com maior detalhamento adiante.

2.2. QUESTIONÁRIO

De acordo com Malhotra (*apud* BRITO, 2010, p.85-86), diante a crescente melhoria do instrumento de questionário ao longo dos anos, a sua utilização metodológica para coleta de dados, por meio de um conjunto de perguntas escritas, permite aos respondentes informar suas respostas acerca do objeto da investigação científica.

Ao se observar que os resultados providos pela pesquisa bibliométrica não permitiram apresentar o nível de desenvolvimento necessário das competências para gerenciamento de projetos complexos no setor espacial, principal objetivo desta investigação, o presente estudo partiu para a aplicação dos questionários a pessoas com conhecimento acerca da complexidade gerencial de programas e projetos no setor espacial brasileiro.

Com isso em mente, estruturou-se um questionário com base no PMCF para o mapeamento de competências de gerenciamento de projetos espaciais, dada sua composição por 81 competências, distribuídas em 11 dimensões, conforme demonstra o apêndice A.

Como dito anteriormente, o PMCF consiste numa ferramenta científica que se amolda à dinâmica de diversos contextos organizacionais e setoriais, dotados de complexidade, a exemplo do setor espacial, segundo se percebe pela profusão e diversidade das competências relacionadas na Tabela 1:

Tabela 1 – PMCF: dimensões e competências

ITEM	DIMENSÃO	COMPETÊNCIA
1	Influência	Liderança
2		Influência/Persuasão
3		Motivação de Outros
4		Gestão de Conflito
5		Negociação
6		Carisma
7	Comunicação	Comunicação Verbal
8		Comunicação Escrita
9		Audição
10		Leitura
11		Comunicação Multinível
12		Comunicação Aberta
13		Comunicação Clara, Direta e Concisa
14		Comunicação Engajada
15		Comunicação Multicultural e contextual
16		Habilidades de Apresentação
17	Trabalho em Equipe	Colaboração
18		Suporte
19		Desenvolvimento de Outros

20		Construção de Equipes
21		Delegação
22		Escalação
23		Confiança
24	Emocional	Sensitividade Interpessoal
25		Habilidades Interpessoais
26		Empatia
27		Autoconsciência
28		Gestão de Estresse
29		Automotivação
30	Habilidades Contextuais	Consciência Contextual
31		Consciência Política
32		Adaptabilidade
33		Alinhamento Estratégico
34		Networking
35	Gerenciamento	Planejamento
36		Prioridade
37		Diretividade
38		Coordenação e Organização
39		Monitorar e Controlar
40	Habilidades Cognitivas	Visão e Imaginação
41		Perspectiva Estratégica
42		Análise Crítica
43		Intuitividade
44		Resolução de Problemas
45		Tomar Decisões
46		Aprendizado
47		Criatividade
48	Profissionalismo	Ética
49		Responsabilidade
50	Conhecimento e Experiência	Expertise Técnica
51		Expertise de Business
52		Expertise Administrativa
53		Experiência
54	Conhecimento de Gestão de Projeto	Gestão de Pessoas
55		Gestão de Recursos
56		Gestão de Requerimentos
57		Gestão de Escopo

58	Atributos e Habilidades pessoais	Gestão de Custo e Finanças
59		Gestão de Procedimento e Contrato
60		Gestão de Equipe
61		Gestão de Partes Interessadas
62		Gestão de Risco
63		Gestão de Qualidade
64		Gestão de Comunicação
65		Gestão de Integração
66		Método de Gestão de Projetos
67		Gestão de Clientes
68		Gestão de Conhecimento e Informação
69		Gestão de Saúde e Segurança
70		Gestão de Mudança
71		Gestão de Cadeia de Fornecimento
72		Orientação de Realizações
73		Compromisso
74		Iniciativa
75		Confidência
76		Coragem
77		Abertura
78		Detalhista
79	Senso de Humor	
80	Multitarefa	
81	Disciplina	

Fonte: elaborado com base em Rezende e Blackwell (2019).

A realização da questionário foi levada em consideração porquanto diversos estudos empíricos serem capazes de revelar a diversidade de comportamentos e pensamentos que possam se projetar, ante uma representatividade amostral de respondentes, a ponto de permitir identificar características de uma população específica (HUTTON, 1990).

Além disso, segundo aponta Gil (1991), os levantamentos por questionários gozam de prestígio entre pesquisadores, por apresentarem diversas vantagens para a pesquisa, tais como: conhecimento direto da realidade; economia e rapidez; e quantificação estatística.

Dito isso, importa registrar que a aplicação dos questionários se centrou em atores relacionados ao contexto de atividades espaciais no País. Escolha de representantes do setor privado, da academia e do setor público almejou angariar diferentes percepções sobre a

complexidade observada no segmento espacial nacional, baseando na configuração proposta pelo modelo da tríplice hélice da inovação (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1998)

Com efeito, os questionários foram enviados para as 65 empresas listadas no Catálogo da Indústria Espacial Brasileira (AEB, 2021), que contempla um repositório atualizado da cadeia produtiva mapeada no Brasil, dividida em sete diferentes vertentes: lançadores, satélites, serviços, *software*, *hardware*, infraestrutura e aplicações.

No que tange às instituições científicas, além da própria Agência Espacial Brasileira, outras 6 entidades foram instadas a participar do levantamento. Algumas delas, detentoras de histórico de entregas tecnológicas complexas ao Programa Espacial Brasileiro, tais como:

- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE);
- Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA);
- Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA);
- Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE);
- Centro de Lançamento de Alcântara (CLA); e
- Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI).

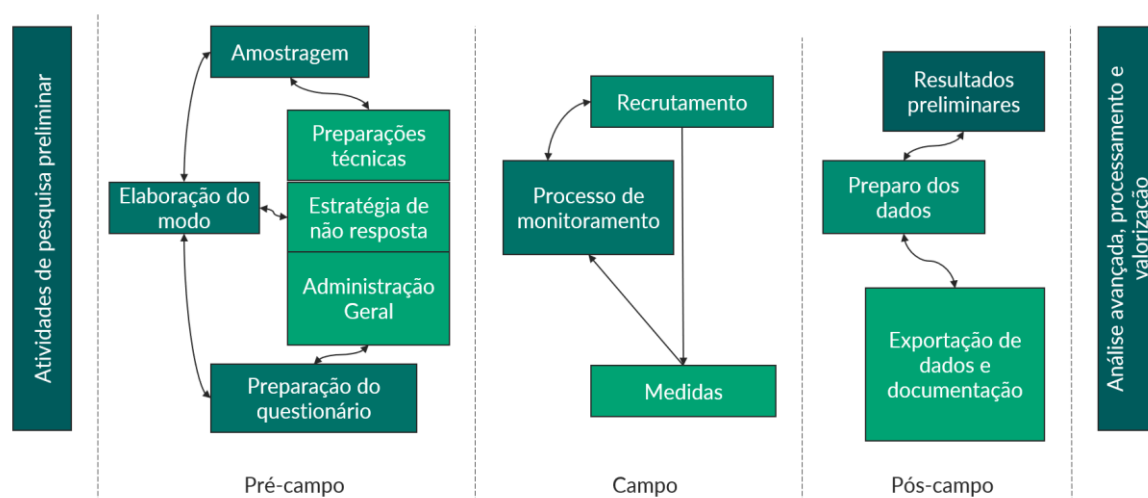
Por sua vez, a escolha das universidades teve como parâmetro o fato de serem instituições de ensino com cursos de graduação e pós-graduação na temática aeroespacial no País, segundo dados disponíveis no sítio do Observatório do Setor Espacial Brasileiro (AEB, 2022), a exemplo da:

- Universidade de Brasília (UnB);
- Universidade Federal de Santa Maria (UFSM);
- Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC);
- Universidade Federal do ABC (UFABC); e
- Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Cabe esclarecer que, além do direcionamento de mensagens eletrônicas (apêndice B) para representantes das instituições públicas e empresas privadas (120 destinatários), a consulta por interessados em participar do questionário foi veiculada na plataforma *LinkedIn*, com o propósito de ampliar o campo amostral da pesquisa, no perfil do autor da pesquisa, porquanto seus relacionamentos nessa rede social se estruturam entorno de contatos com profissionais do setor aeroespacial e de outros seguimentos tecnológicos e inovadores.

A Figura 5 sistematiza o percurso dos procedimentos para construção e validação do questionário:

Figura 5 - Roteiro de construção e validação do questionário



Fonte: o autor.

Ao longo de 33 dias de coleta de dados, com recorrentes envios de mensagens aos atores identificados para consulta, foram obtidas 40 amostras de respostas completas e 68 incompletas, as quais constam, em detalhes, no apêndice C.

Com efeito, os resultados obtidos pela aplicação desse método proporcionam informações e conhecimentos relevantes para o contexto de investigação acerca das principais competências para o gerenciamento de programas/projetos complexos no setor espacial, conforme se vê, com maior detalhamento, no capítulo seguinte.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Sob o aspecto da fundamentação teórica, o presente capítulo apresenta preceitos relacionados ao gerenciamento de projetos, enquanto atividade humana de fundamental importância para transformações sociais e econômicas históricas. Em seguida, apresenta-se abordagens sobre a evolução e especialização da atividade de gerenciamento para se moldar à complexidade de determinadas iniciativas projetadas. Após isso, o tema passa a ser visto sob a ótica das atividades espaciais, porquanto se trata de um seguimento reconhecido pela entrega de inúmeros avanços tecnológicos para a humanidade. E, por fim, faz-se uma apresentação dos achados mais recentes da literatura, a fim de conectar o leitor com percepções mais atuais sobre o tema e suas conexões com os achados resultantes dos questionários.

3.1. GERENCIAMENTO DE PROGRAMAS/PROJETOS

Durante séculos, o gerenciamento de projetos foi usado de forma rudimentar para criar ou lidar com mudanças na sociedade. As transformações sociais e econômicas seriam causadas pelo desenvolvimento da atividade humana de gestão orientada criação de produtos, serviços ou processos organizacionais (CLELAND; GAREIS, 2006).

Provavelmente, a primeira publicação a discorrer sobre o gerenciamento de projetos surgiu em 1697, escrita por Daniel Defoe, na obra intitulada *An Essay Upon Projects* (CLELAND, 2004). Autor de clássicos da literatura mundial (p. ex., *Robson Crusoe*, 1719), Defoe demonstrou interesse por uma grande diversidade de questões políticas e administrativas, inclusive relacionadas ao gerenciamento de projetos no contexto da expansão colonialista inglesa entre os séculos XVII e XVIII (MALDONADO, 2002).

Para o citado escritor inglês, “a necessidade, que se admite ser a mãe da invenção, agitou tão violentamente a inteligência dos homens nesta época que não parece nada impróprio, a título de distinção, chamá-la de Era da Projeção” (DEFOE, 1697, p. 1). O autor ainda sustenta em seu trabalho que, embora tempos de guerra sejam propícios para o surgimento de invenções, a ‘inteligência universal’ humana, posta de forma sistematizada nas dinâmicas sociais e mercantis, seria o elemento fundamental para guiar a sociedade ao progresso econômico (*Ibid.*, p. 7-8).

Nesse contexto, apesar do potencial de progresso econômico associado ao gerenciamento de projetos ter sido levantado séculos antes, somente em meados da década de 1950, a disciplina assumiu uma feição mais profissional e acadêmica, com o estabelecimento de um corpo de conhecimento sistematizado de habilidades-chave e conhecimentos aplicados para satisfazer clientes e pessoas envolvidas ou impactadas por uma determinada iniciativa (PMI, 2017a).

Em um desses conjuntos sistematizados de conhecimentos, intitulado Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos - Guia PMBOK, define-se *projeto* como “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único” (PMI, 2017a, p. 4). Por sua vez, o conceito de *programa* é estabelecido como “um grupo de grupo de projetos, programas subsidiários e atividades de programa relacionados, gerenciados de modo coordenado visando a obtenção de benefícios que não estariam disponíveis se eles fossem gerenciados individualmente” (PMI, 2017a, p. 11).

Como consequência dessa delimitação conceitual, enquanto o gerenciamento de projetos centra-se nas relações dentro de uma iniciativa, a fim de determinar a sua forma de gestão, o contexto gerencial de programas foca nas “interdependências entre projetos e entre projetos e o nível do programa para determinar a abordagem ideal para gerenciá-los” (PMI, 2017a, p. 14). Embora sejam definições úteis, elas são bastante amplas e, portanto, não fornecem uma resposta abrangente à questão de quais competências, conhecimentos e habilidades devem ser dominados por profissionais de gestão (INGASON; JÓNASSON, 2009).

Uma importante contribuição teórica emergente nesse contexto do gerenciamento de programas ou projetos tecnologicamente avançados foi feita por Gaddis, ainda em 1959, ao discorrer sobre a expansão de novos campos científicos. Segundo o autor, diante da expansão de campos como eletrônica, nuclear, astronáutica, aviônica e criogenia, o gerente de projeto seria o responsável por liderar as principais transformações tecnológicas no futuro, com a necessidade de apropriação de conhecimentos que se espraiam por diferentes dimensões (GADDIS, 1959).

Essa perspectiva se mostra mais realista do que outrora, especialmente quando se observa que, nos últimos 60 anos, organizações têm usado cada vez mais projetos e programas para atingir seus objetivos estratégicos, enquanto lidam com a crescente complexidade, incerteza e ambiguidade que lhes afetam e o ambiente socioeconômico em que operam (BREDILLET, 2010).

3.2. COMPETÊNCIAS NO GERENCIAMENTO DE INICIATIVAS COMPLEXAS

Ao explorar o conceito subjacente ao termo ‘competência’, especialmente no contexto de iniciativas desenvolvidas nos EUA, Reino Unido, França e Alemanha, Le Deist e Winterton (2005) buscaram pelo significado dessa palavra que dominou a literatura de gestão estratégica na década de 1990. Referidos autores levantaram que o vocábulo teve diversas roupagens conceituais, ora apresentando a competência como a chave para o sucesso organizacional; ora como a capacidade de produção e integração de múltiplos fluxos de tecnologias; ora como a habilidade central que impulsiona o desempenho e evolução de organizações (LE DEIST; WINTERTON, 2005).

Os levantamentos bibliográficos demonstraram haver um crescente reconhecimento que diferentes tipos de projetos requerem aproximações gerenciais específicas, exigindo procedimentos customizados à iniciativa (CRAWFORD, 2005) e gerentes de projetos com capacidades e competências específicas para o contexto de atuação (MÜLLER; TURNER, 2010).

Além do mais, os dois termos têm sido frequentemente usados de forma bastante livre e indistinta, tanto que, para Dosi e Coriat (2009, p. 280), “‘capacidades’ e ‘competências’ flutuam na literatura como icebergs em um mar ártico nebuloso; dois icebergs entre muitos que não são facilmente reconhecidos como diferentes de vários icebergs próximos”.

Muito embora o sucesso de um projeto seja visto pela literatura como influenciado por uma miríade de fatores, a percepção de que o elemento humano seria chave para a eficiência laboral e organizacional já remonta mais de um século, quando Frederick Taylor publicou uma das obras mais influentes do século passado: *The Principles of Scientific Management* (TAYLOR, 1919).

Neste sentido, Giannantonio e Hurley-Hanson (2011) defendem que os princípios da teoria taylorista contribuíram para uma ampla gama de conhecimentos e práticas de gerenciamento durante o século 20, incluindo especialização de tarefas, práticas de produção de linha de montagem, análise e fluxos trabalho, esquemas de incentivo, adequação pessoa-trabalho, assim como metas e controle da qualidade.

Desde então, como argumentam Gorod, Hallo e Nguyen (2018, p. 811, tradução nossa), a inovação tecnológica vem promovendo impactos na dinâmica gerencial de projetos em diversos setores produtivos:

“Projetos tornam-se cada vez mais complexos devido às incertezas emergentes que surgem como resultado do crescimento exponencial da tecnologia e do envolvimento cada vez maior do fator humano. Com efeito, novas abordagens de gerenciamento são necessárias para melhorar a eficácia e a eficiência do projeto”.

Aliás, no contexto de gerenciamento de programas e projetos, apesar de não haver uma uniformidade conceitual, Vidal e Marle (2008, p. 10, tradução nossa) propõem a seguinte definição de complexidade, útil ao contexto desta pesquisa:

“Afirmamos que “a complexidade do projeto é a propriedade de um projeto que torna difícil entender, prever e manter sob controle seu comportamento geral, mesmo quando fornecidas informações razoavelmente completas sobre o sistema do projeto. Seus drivers são fatores relacionados ao tamanho do projeto, variedade do projeto, interdependência do projeto e contexto do projeto.”

Para Cooke-Davis (2011, p. 2-3, tradução minha), o conceito de complexidade já estaria atrelado ao entrelaçamento de muitas partes interdependentes, capazes de impactar em outros elementos do projeto, de forma não previsível:

*“(…) se consistir em muitas partes interdependentes, cada uma das quais pode mudar de maneiras que não são totalmente previsíveis e que podem ter impactos imprevisíveis em outros elementos que são eles próprios capazes de mudar. (...) **Complexidade é uma característica sempre encontrada em empreendimentos ou atividades na fronteira do conhecimento ou tecnologia das pessoas que estão realizando a atividade.** Projetos para construir antigas maravilhas do mundo, como as pirâmides ou Stonehenge deve ter parecido complexo em seu tempo, mas parece muito simples em contraste com os programas da NASA que levam ao voo humano para a lua, ou alguns dos intrincados e complexos projetos de construção e infraestrutura que foram realizados na era moderna.”*

Nesse norte, o trabalho de Baccarini (1996, p. 202) sugere que complexidade (organizacional e tecnológica), sendo uma das dimensões críticas de certos projetos, poderia ser definida como a constituição de ‘várias partes inter-relacionadas’ e operacionais, em termos de ‘diferenciação e interdependência’, voltadas ao sucesso do projeto.

Posto isso, em que pese as distintas abordagens conceituais, a literatura parece evidenciar que o gerenciamento de programas ou projetos vem assumindo uma perspectiva

multifuncional, sendo associado, com regular frequência, às competências profissionais que, em ambientes de crescente complexidade e dinamismo organizacional, são responsáveis por:

- garantir que conhecimentos e práticas de gerenciamento de projetos, em uso na organização ou em outros campos, sejam apropriados e atualizados (CRAWFORD, 2005; THOMAS; MENGEL, 2008);
- influenciar e liderar equipes para atingimento dos objetivos (MOUCHI; ROTIMI; RAMACHANDRA, 2011; AHMED; ANANTATMULA, 2017);
- estimar os recursos adequados para realização do projeto (MIZELL; MALONE, 2007);
- monitorar o desempenho geral, os riscos (THAMHAIN, 2013) e o sucesso do projeto (CRAWFORD, 2005; BOND-BARNARD; FLETCHER; STEYN, 2018);
- integrar o desempenho com operações (MENG; BOYD, 2017) e estratégias da organização (BALLESTEROS-SÁNCHEZ; ORTIZ-MARCOS; RODRÍGUEZ-RIVERO, 2019);
- liderar processos de inovação de produtos, serviços e infraestruturas (SHENHAR *et al.*, 2020).

Mesmo que tais competências não se resumam a essa relação, a literatura reforça entendimentos de que os gerentes de projetos são fundamentais para superar incertezas que podem ser obstáculos ou ameaças ao êxito de iniciativas conduzidas em contextos de complexidade (SCHOPER *et al.*, 2018). Daí porque consistiria numa função altamente desafiadora, que demanda um vasto entendimento e experiência profissional (LOVE; EDWARDS; WOOD, 2011).

Nesse contexto, ainda que os termos utilizados para descrever as principais competências relacionadas a programas ou projetos complexos não estejam uniformizados na literatura ou em manuais de boas práticas gerenciais (APM, 2015; PMI, 2017c; ICCPM, 2012), os levantamentos realizados a partir da exploração de redes bibliográficas por referências e palavras-chaves mais citadas em artigos publicados nos últimos cinco anos (2017 a 2022), permitiram evidenciar convergência com o *Project Management Competence Framework* proposto por Rezende e Blackwell (2019).

3.3. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Na tentativa de auxiliar na seleção da pesquisa acadêmica de relevância, a partir da análise dos dados estatísticos da produção científica relacionada ao gerenciamento de programas e projetos complexos, é possível observar uma intensa interação das redes bibliométricas de palavras, países e autores, conforme adiante se detalha.

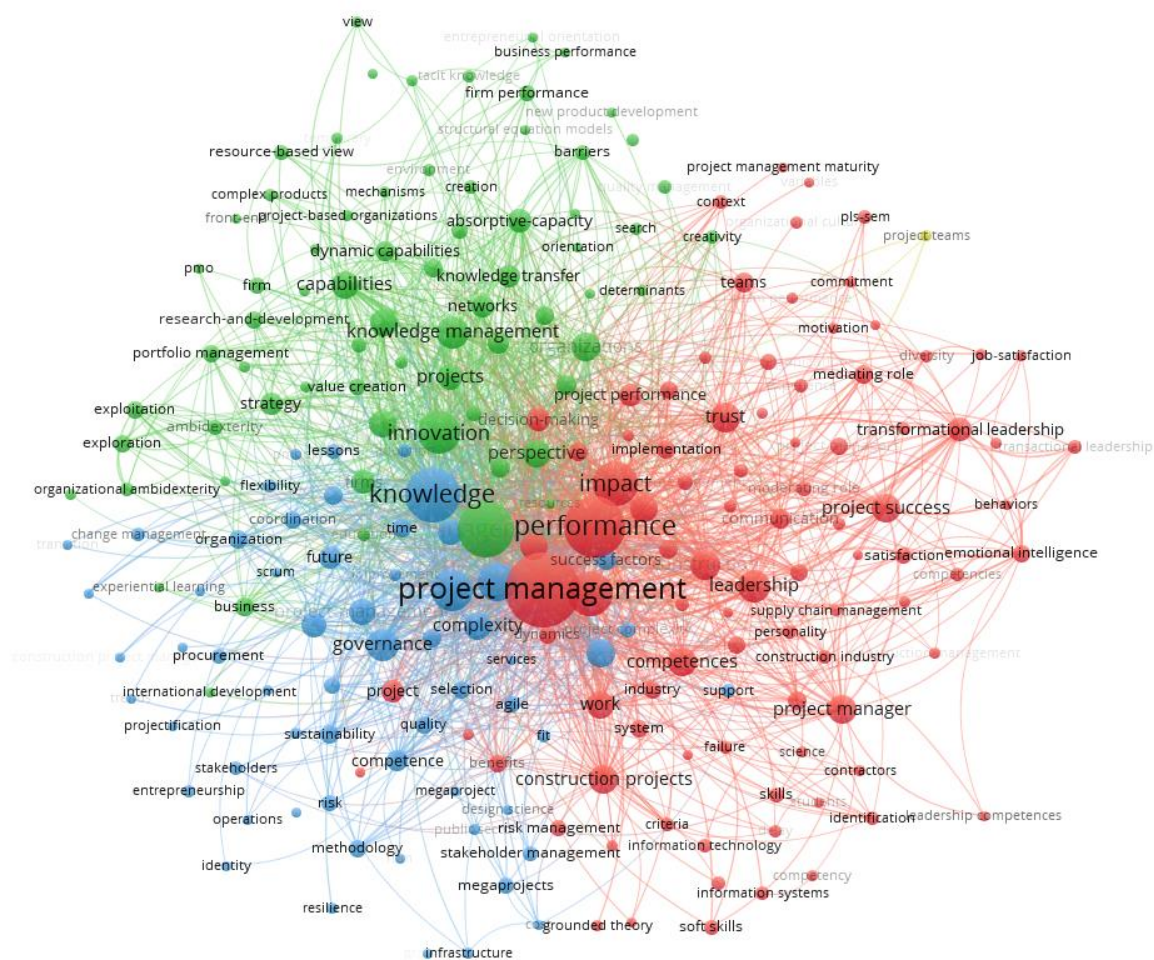
3.3.1 Coocorrência de palavras-chaves

Na bibliometria, coocorrência consiste no indicador que examina a frequência com que palavras-chaves ('co-palavras') são usadas juntas em publicações. Para cada palavra, analisa-se a sua coocorrência com outra palavra, juntamente com a frequência com que se repetem. As palavras em questão são específicas para cada tema de pesquisa e são selecionadas por especialistas na área, conforme menciona OKUBO (1997, p. 30, tradução nossa):

O pressuposto subjacente ao método é que as co-palavras podem ser usadas para identificar e retratar redes específicas de um determinado tipo de pesquisa, com vista a estudar o seu desenvolvimento. Em artigos científicos e patentes, a presença dessas palavras reflete uma semelhança de conceitos intelectuais entre os pesquisadores. Eles são, portanto, como sinais, indicando associações que podem ser representadas na forma de gráficos lexicais ("leximaps"). A frequência de associações de palavras é usada para construir mapas (diagramas estratégicos) que representam os principais temas do campo em estudo e as relações entre eles.

Dito isso, por intermédio da revisão bibliométrica, utilizando critérios de busca relacionados aos termos "gerenciamento de projetos", "complexidade" e "competência", permitiu-se levantar literatura contemporânea sobre o tema e, ainda, estabelecer redes bibliométricas capazes de mobilizar uma gama de termos úteis à construção de outros conhecimentos nesse contexto, conforme ilustra a Figura 6.

Figura 6 – Rede de palavras-chaves relacionados a ‘gerenciamento de projetos’, ‘complexidade’ e ‘competência



Fonte: elaborado com base em dados da pesquisa e do *software* VOSviewer.

Como se pode observar na Figura 6, embora a visualização do léxico e a formação dos quatro *clusters* principais (representados pelas cores vermelho, azul, verde e amarelo) demonstrem uma diversidade de palavras-chaves, observa-se que o termo ‘gerenciamento de projeto’ apresenta uma maior formação e centralidade na pesquisa, sendo o item de maior força de associação (1050 registros), seguido de ‘desempenho’ (1017), ‘conhecimento’ (798), ‘gestão’ (745), ‘impacto’ (520), ‘modelo’ e ‘inovação’ (477), dentre outros.

No primeiro cluster, em vermelho, emergem palavras que demonstram uma recente preocupação científica na investigação da relação entre ‘gerenciamento de projetos’ e seu ‘desempenho’ e ‘sucesso’.

Em azul, o segundo cluster destaca os vocábulos ‘conhecimento’, ‘estrutura’ e ‘governança’ com ligações e proximidades ao tópico ‘complexidade’.

resultado da identificação e do reconhecimento da especificidade de problemas vislumbrados em enredos complexos.

Com o objetivo de acompanhar esse movimento de transformação, o *International Centre for Complex Project Management* (ICCPM, 2012, p. 2, tradução nossa) reconhece que projetos complexos exigem competências adicionais àquelas exigidas para projetos tradicionais, a fim de permitir aos gestores lidar, de forma eficiente e eficaz, com a crescente complexidade de algumas iniciativas contemporâneas:

“Projetos complexos são empreendimentos para os quais métodos, práticas e processos tradicionais são inadequados em termos de escala, taxa de mudança, heterogeneidade, caminhos múltiplos e objetivos ambíguos. A complexa função de gerenciamento de projetos avalia e compreende o contexto, criticidade, colaboração, convergência e confluência do projeto em vários pontos ao longo do ciclo de vida do projeto.

[...]

A complexidade intrínseca dos projetos, em parte, é impulsionada por questões políticas, sociais, tecnológicas e ambientais, bem como por fortes pressões fiscais, expectativas do usuário final que podem mudar drasticamente durante a vida de um projeto e instabilidade governamental. Avanços em conhecimento e capacidade correram à frente da mudança social e política, com apenas as organizações mais ágeis e adaptáveis capazes de absorver o impacto dessa nova realidade. A vontade e a capacidade dos gerentes de projeto de atualizar suas habilidades e conhecimentos para acompanhar as mudanças no gerenciamento de complexidade e projetos complexos é fundamental para a entrega bem-sucedida de projetos no futuro. As organizações também devem se comprometer com a transição do gerenciamento de projetos tradicional para o gerenciamento de projetos complexos, fornecendo a oportunidade e suporte para que os gerentes de projeto obtenham as habilidades, conhecimentos e experiência necessários para passar para o próximo nível.”

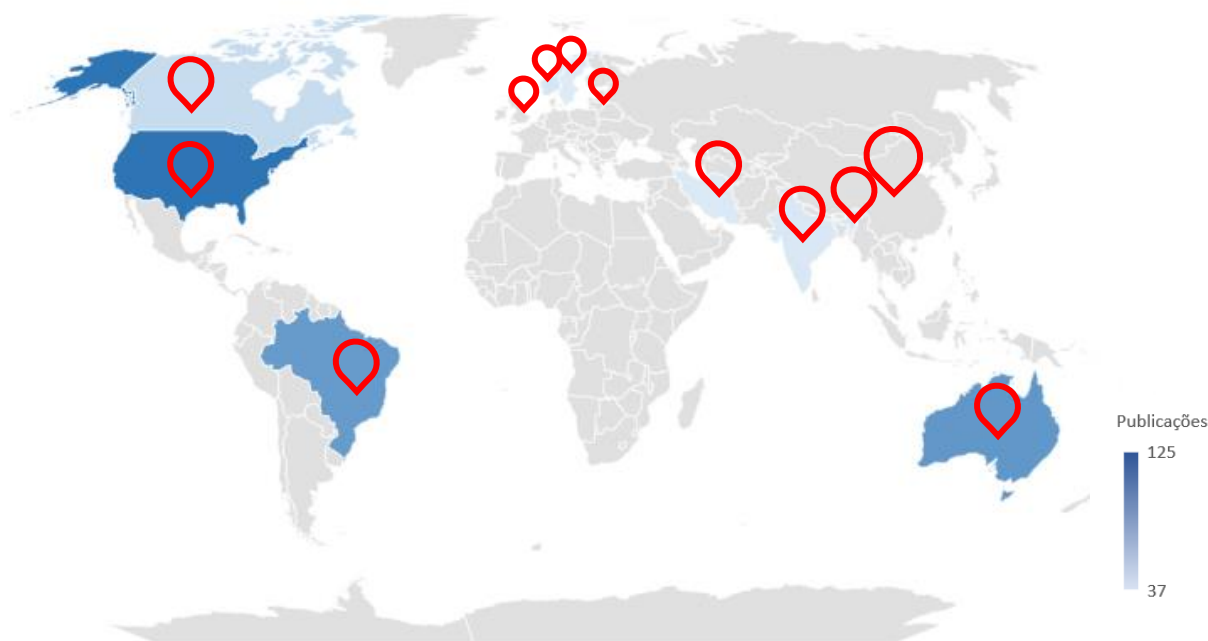
Sendo assim, apesar de haver inúmeras referências argumentando que os métodos tradicionais de gestão não mais se mostram eficientes para lidar com a complexidade e diversidade de alguns projetos modernos, a exemplo daqueles conduzidos por programas espaciais, é possível se colher na literatura diversas pesquisas, ferramentas e técnicas de gerenciamento de projetos que foram especialmente desenvolvidas para ajudar profissionais e organizações a reduzir o impacto da complexidade em projetos (COOKE-DAVIS, 2011).

3.3.2 Coautoria: distribuição mundial das publicações

De acordo com a representação trazida pela Figura 9, dez países despontam com 78.1% das publicações relacionadas ao contexto das competências para gerenciamento de programas e projetos complexos: EUA (13,1%), China (12,3%), Inglaterra (10,6%),

Austrália (10,4%), Brasil (10,2%), Canada (5,0%), Noruega (4,3%), Índia (4,1%), Irã (4,0%) e Suécia (3,8%).

Figura 9 - Dez países com maior número de publicações



Fonte: o autor.

De acordo com o *Global Innovation Index* (WIPO, 2022), tais países figuram entre um reduzido número de economias que apresentaram investimentos consistentes em pesquisa, desenvolvimento e inovação ao longo de ciclos industriais.

Cada ciclo industrial cria uma necessidade de novas habilidades dos trabalhadores para construir, usar e melhorar novas tecnologias, bem como uma necessidade de tempo para se ajustar às novas normas sociais implícitas na transformação revolucionária. Cada período também traz inovação contínua de processos e produtos, pois a destruição criativa é complementada pela transformação pessoal e institucional (ARK; FLEMING, 2022).

À medida que as transformações nos ciclos econômicos interrompem e criam novas oportunidades no horizonte do período de implantação, a força de trabalho não apenas recebe a mudança tecnológica, como também contribui para pressionar por mais mudanças sociais, econômicas e políticas (SCHUMPETER, Joseph A., 1944; SCHUMPETER, Joseph Alois, 1964).

3.3.3 Acoplamento Bibliográfico

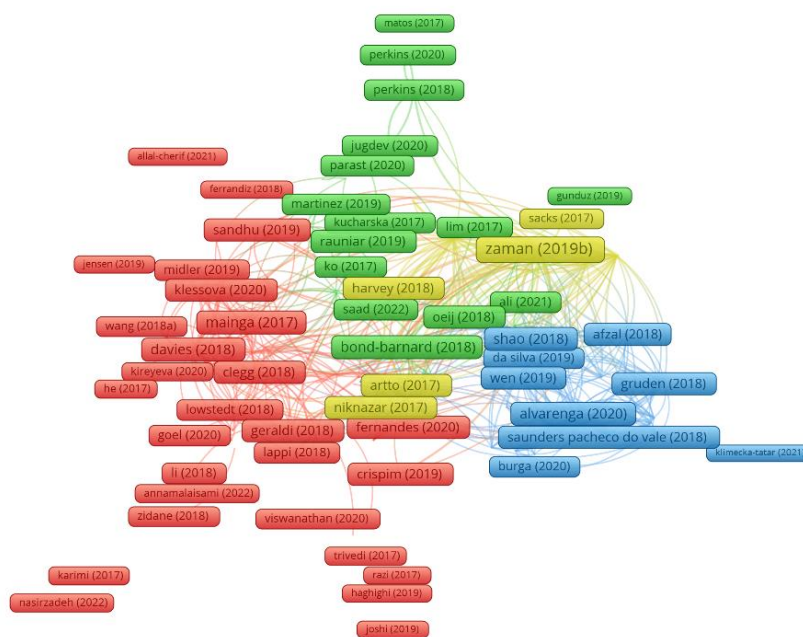
No contexto da bibliometria, de acordo com Grácio (2016), o acoplamento bibliográfico resulta da medida de associação entre duas publicações citadas, que permite uma investigação heurística da pesquisa sobre diferentes dimensões:

“Desse modo, no método de Acoplamento Bibliográfico, parte-se da hipótese de que se dois artigos fazem referência a uma mesma fonte, eles apresentam proximidade teórica e/ou metodológica (KESSLER,1965). Nesse contexto, a intensidade do acoplamento de dois artigos depende da quantidade de referências que eles têm em comum e quanto maior o número de referências em comum, maior será a força de conexão entre eles (EGGHE; ROUSSEAU, 2002, ZHAO; STROTMANN, 2008).

Assim, o Acoplamento Bibliográfico mensura a proximidade entre dois artigos comparando suas referências e quanto maior o número de referências que compartilham, maior a similaridade entre eles, que pode ser temática, teórico, metodológica ou outra particularidade compartilhada (LUCAS; GARCIA-ZORITA; SANZ-CASADO, 2013).”

Com esses preceitos postos, salta à evidência na Figura 10 a formação de quatro núcleos de pesquisadores identificados como os mais importantes no domínio científico investigado.

Figura 10 - Acoplamento bibliográfico



VOSviewer

Fonte: o autor.

No núcleo representado pela cor vermelha, despontam autores como Geraldi e Söderlund (2018), que promovem uma visão compreensiva do estudo de projetos sob a perspectiva da organização e sua interação com múltiplas partes interessadas para atingimento dos resultados das iniciativas gerenciadas (DAVIS, 2018).

Em verde, o grupo concentra a ligação entre autores que estudam a relação de diversos fatores para o sucesso de projetos complexos, como a construção de laços de confiança e colaboração (BOND-BARNARD; FLETCHER; STEYN, 2018), a integração do conhecimento na dinâmica gerencial (RAUNIAR *et al.*, 2019) e o gerenciamento de partes interessadas (SAAD; ZAHID; MUHAMMAD, 2022).

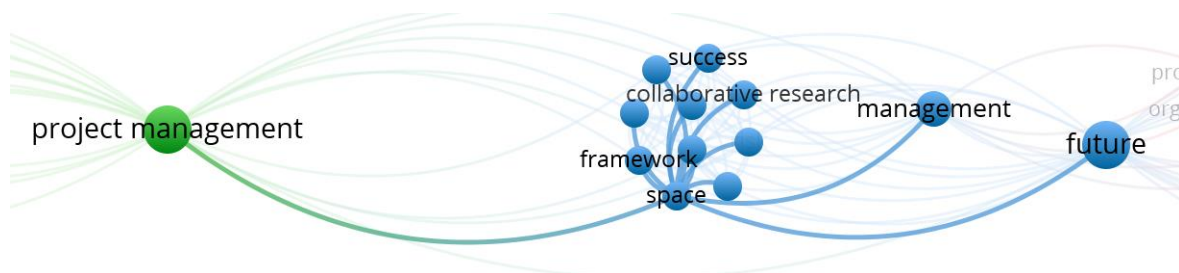
No agrupamento em amarelo, ZAMAN *et al.* (2019) e Artto *et al.* (2017), dentre outros, abordam temáticas relacionadas à complexidade e de que forma organizações e profissionais vêm se adaptando para o gerenciamento de projetos complexos e de escopos sofisticados, no ambiente de globalização, dinamismo e incerteza, emergentes em contextos tecnológicos.

A seu turno, o grupo identificado pela cor azul encampa pesquisadores que examinam o papel das competências de gestores como vetor de sucesso e efetividade na condução de projetos complexos (ALVARENGA *et al.*, 2020; DO VALE; NUNES; DE CARVALHO, 2018).

Como se pode observar, o campo de pesquisa sobre as competências para gerenciamento de projetos ainda é caracterizado por um corpo de conhecimento fragmentado e disperso, apesar dos esforços de profissionais e instituições e acadêmicas na investigação da dimensão humana do gerenciamento de projetos (IPMA, 2015; PMI, 2017a).

Cabe esclarecer, por oportuno, que, em levantamentos iniciais, algumas palavras-chave associadas ao setor espacial foram utilizadas (p. ex., *espaço, programa espacial, indústria espacial, setor espacial, sistema espacial, aeroespacial, programa aeroespacial, indústria aeroespacial*), juntamente com os demais termos parametrizados (vide Tabela 1), a fim de investigar se, em aspectos teóricos ou práticos, a literatura abordava o nível de desenvolvimento necessário das principais competências para gerenciamento de iniciativas complexas nesse setor altamente tecnológico, conforme exibido na Figura 11:

Figura 11 - Resultado para a busca com termos associados ao setor espacial



Fonte: o autor.

Portanto, como os resultados apresentados não permitiram responder diretamente ao objetivo central desta pesquisa, conforme evidencia a Figura 9, o uso da análise bibliométrica permitiu contribuir para a edificação de referencial teórico apoiado na literatura mais mobilizada quando se investiga as competências gerenciais de projetos complexos, não especificamente centrada ao setor espacial.

Diante da perspectiva de que os sistemas espaciais estão se tornando cada vez mais complexos, tanto no nível de artefatos individuais (p. ex., sondas, satélites ou veículos lançadores), quanto na construção de sistema de sistemas (FROSTMAN *et al.*, 2007; JAN VAN DER VEEN *et al.*, 2013; BACON; STOCKMAN; BOYLE, 2010), o incentivo à identificação e ao desenvolvimento das principais competências para gerenciamento de projetos pode habilitar a formação de quadros profissionais que façam frente às necessidades do arranjo espacial (HOFFMANN, 1999).

3.4. CARACTERÍSTICAS GERENCIAIS NO SETOR ESPACIAL

O conhecimento proporcionado pela exploração (e exploração) do espaço exterior tem proporcionado inúmeros avanços tecnológicos para a humanidade em áreas como navegação, telecomunicações, medicina, dentre outras (JAN VAN DER VEEN *et al.*, 2013), produzindo efeitos para além da cadeia espacial, com o impacto em inúmeras áreas de conhecimento: política, economia, educação e gestão da inovação (ARAÚJO; DECHANDT, 2021; DICK, 2006; SCATTEIA; FRAYLING; ATIE, 2019).

Segundo a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, como as atividades espaciais estão crescendo globalmente e os serviços derivados delas são cada vez mais importantes para a sociedade (OECD, 2022). Acompanhar o desenvolvimento do setor

espacial e seus impactos contribui para políticas públicas mais informadas e pode melhorar a gestão, alocação e foco dos investimentos públicos (OECD, 2020).

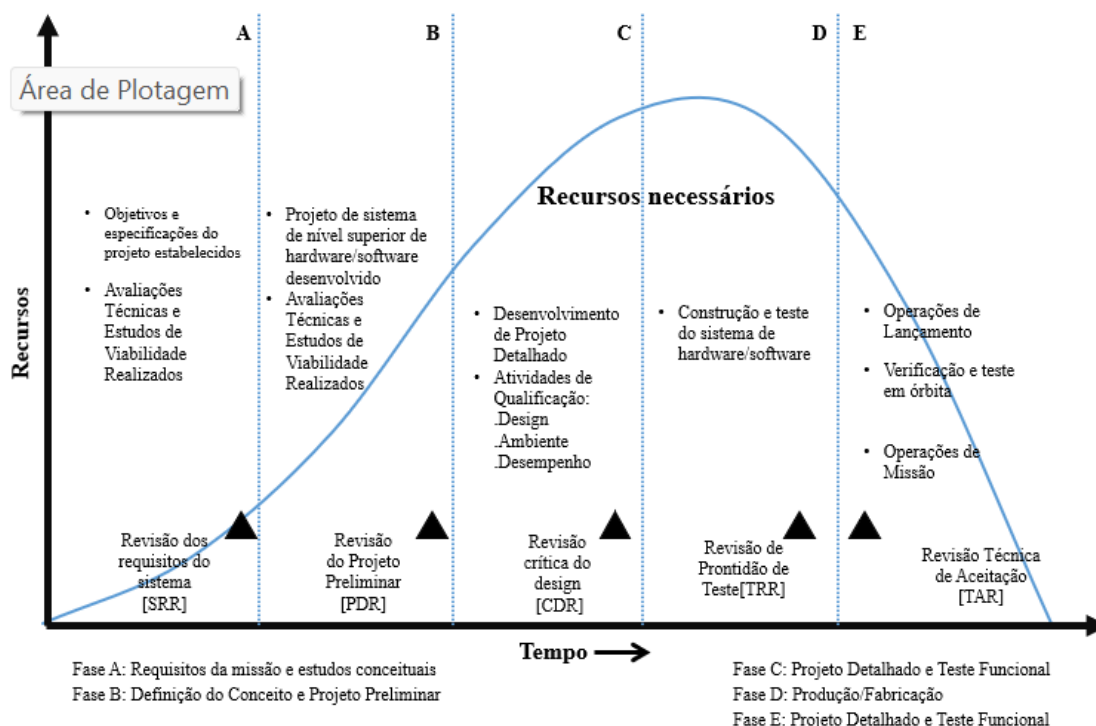
A emergência de novas tecnologias e ideias inovadoras nesse ecossistema altamente tecnológico impulsiona a conscientização quanto à relevância de identificação das diversas matizes de habilidades gerenciais e a criação de instrumentos de avaliação de competências orientados à efetividade no gerenciamento de projetos dotados de considerável complexidade, a exemplo do setor espacial (PMI, 2017a).

Do mesmo modo, segundo Nguyen (2000, p. 1, tradução nossa), como a indústria espacial possui características que a individualizam de outros setores tecnológicos e complexos, a aplicação de conceitos e técnicas de gerenciamento em projetos relacionados ao espaço envolve diversos outros requisitos básicos e os princípios gerais de gerenciamento de projetos:

Exige que o gerente de projeto de projetos espaciais aborde uma variedade de questões que são bastante exclusivas daquelas enfrentadas em outros tipos de projetos. Essas questões normalmente se enquadram em duas categorias básicas: um alto grau de incerteza em relação ao escopo do projeto geral durante o sistema proposto e o estágio de estratégia de desenvolvimento da carga útil que suporta os requisitos da missão do projeto, bem como a falta de experiência anterior na implementação de um gerenciamento de projeto padronizado e disciplinado abordagem para esses tipos de projetos.

Cabe enfatizar: o profissional responsável pela gestão de projetos espaciais necessita deter conhecimento específico acerca das fases típicas e do ciclo de vida de projetos do setor, adiante representados pela Figura 12. Além disso, precisa ser capaz de traduzir requisitos da missão em condições funcionais, a fim de que o produto final evidencie confiabilidade, disponibilidade, manutenibilidade, segurança e garantia de qualidade em cada uma das fases (NGUYEN, 2000).

Figura 12 - Fases típicas do projeto espacial e seu ciclo de vida



Fonte: elaborado com base em Nguyen (2000).

Neste contexto, a adoção de uma estrutura de governança adaptativa (MIGAUD; GREER; BULLOCK, 2021) e de boas práticas de gerenciamento de programas e projetos constituem-se premissas fundamentais para o desenvolvimento do seguimento espacial - intenso em tecnologias disruptivas (JAN VAN DER VEEN *et al.*, 2013), expressivamente inovador (GIANNOPAPA, 2012) e gerador de uma valiosa cadeia econômica (WEINZIERL, 2018).

Diante da profusão de reflexos advindos de *spin-offs* e *spill-overs* de inovações disruptivas em termos tecnológicos, em grande parte promovida pela rápida evolução das atividades espaciais e pelo incremento da complexidade no ecossistema espacial, houve a necessidade de estabelecimento de novos modelos e métodos gerenciais capazes de estimular seus principais atores – gerentes de programas ou projetos tecnológicos espaciais – a desenvolver competências capazes de lhes permitir abordar uma variedade de questões enfrentadas no gerenciamento de empreendimentos de grande escala (DICK, 2006), tecnologicamente complexos (FERNS, 1991; FROSTMAN *et al.*, 2007) e de rigorosos requisitos de desempenho (JAN VAN DER VEEN *et al.*, 2013).

A despeito de tudo isso, mesmo que se observe uma percepção da importância do papel de gestores de projetos e programas complexos (CHESBROUGH, 2003; THAMHAIN, 2013; REZENDE *et al.*, 2021), os levantamentos realizados neste estudo demonstram uma lacuna de trabalhos com capacidade de demonstrar a consistência dessa visão no meio espacial, em pesquisas que abordem os níveis de competências esperadas desses profissionais.

Essa preocupação com a ausência de indicadores e métricas no contexto das atividades espaciais é, inclusive, objeto de preocupação pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, em sua obra *OECD Handbook on Measuring the Space Economy* (OECD, 2022, p. 15, tradução nossa), com a seguinte assertiva:

Os sistemas de classificação estatística existentes não definem as atividades espaciais isoladamente de outras atividades relacionadas. E não existem diretrizes técnicas para garantir que as estatísticas sejam comparáveis ao longo do tempo e entre setores e países. As informações necessárias para realizar avaliações da economia espacial, portanto, não estão prontamente disponíveis e geralmente são coletadas caso a caso (as informações são particularmente escassas no que diz respeito aos efeitos não relacionados ao mercado das atividades espaciais).

Enquanto isso, coletar informações sobre a economia espacial por meio de pesquisas especiais pode ser um exercício caro e demorado. Como resultado, as avaliações de economia de espaço tendem a depender fortemente de estudos de caso e da opinião de especialistas, o que pode dificultar o teste de validade e a comparação com outras áreas. Na avaliação de impacto, contrafactuais robustos nem sempre são desenvolvidos, o que aumenta o risco de estimativas imprecisas.

Com efeito, à medida em que a sociedade contemporânea caminha para uma economia global competitiva e fortemente baseada no conhecimento tecnológico espacial (PETRONI; BAGLIARDI, 2019), o desenvolvimento de ferramentas de identificação e avaliação de competências gerenciais para o setor tem sido negligenciada pelo mercado, pela academia e pelo setor público, ainda que, paradoxalmente, alguns estudos atribuam relevância estratégica às habilidades gerenciais para o sucesso projetos complexos espaciais (FROSTMAN *et al.*, 2007; HOFFMANN, 1999; ALI; KIDD, 2013; NASA, 2014).

Para Frostman *et al.* (2007), as competências fornecem essa força motriz capaz prover a força laboral necessária para planejar, desenvolver e operar efetivamente diversos sistemas espaciais estratégicos e complexos. Em programas e projetos que, ao longo da evolução das atividades do setor espacial, permitiram aos EUA, por exemplo, obter capacidades avançadas em termos de comunicação; posição, navegação e tempo; vigilância e reconhecimento; clima e outros.

Ao investigar essa dimensão no programa espacial norte-americano, a NASA realizou um estudo qualitativo com mais de 250 profissionais de notável experiência em seus projetos complexos. Conclui-se, em avaliação heurística, que os indivíduos percebem sua efetividade nas atividades gerenciais em três dimensões de complexidade: “técnica, organizacional e estratégica” (HOFFMAN; KOHUT, 2012, p. 9-10)

Segundo os autores, um dos principais impulsionadores da ‘complexidade técnica’ seria a integração. Devido aos avanços na tecnologia da informação e *softwares*, projetos espaciais se tornaram ainda mais interconectados, a ponto de uma simples mudança num determinado sistema provocar milhares de complicações em outros. Já a ‘complexidade organizacional’ decorreria do número de e tipo de parceiros envolvidos (governo, indústria, universidades e instituições de pesquisa) e, por fim, a ‘complexidade estratégica’ estaria no número e na diversidade de partes interessadas no projeto, além do conjunto de negociações feitas no contexto geopolítico (HOFFMAN; KOHUT, 2012, p. 10).

A Tabela 2 ilustra as principais características dessas dimensões em projetos complexos no setor espacial, segundo os citados autores:

Tabela 2 - Dimensões da complexidade de projetos especiais

DIMENSÃO	TÉCNICA	ORGANIZACIONAL	ESTRATÉGICA
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Número e tipos de interfaces; • Requisitos de desenvolvimento tecnológicos; e • Interdependência entre tecnologias 	<ul style="list-style-type: none"> • Número e variedade de parceiros (governos, indústrias, atores internacionais, academias, instituições de pesquisa) • Autoridade descentralizada; equipes virtuais/distribuídas • Organização do projeto horizontalizada • Necessidade de aprendizado intensivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Número e diversidade de partes interessadas • Contexto sociopolítico • Processos e fontes de financiamento • Interesses geopolíticos (alianças internacionais)

Fonte: elaborado com base em Hoffman e Kohut (2012, p. 10)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo pretende-se levar a pesquisa um passo à frente. Apresentando-se a análise dos resultados do questionário respondido por atores do Programa Espacial Brasileiro, busca-se materializar suas percepções acerca do nível de desenvolvimento necessário para o gerenciamento de projetos complexos no setor espacial.

Além disso, os resultados do questionário mostram a conexão entre as perspectivas teóricas e práticas, triangulando os dados dos diferentes métodos quantitativos combinados para expansão do conhecimento científico.

4.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS RESPONDENTES

Preliminarmente ao exame mais específico dos resultados encontrados na investigação quanto ao nível de desenvolvimento necessário para o gerenciamento de projetos complexos no setor espacial.

Para melhor entendimento quanto ao perfil dos respondentes, será feita uma análise descritiva, considerando os resultados das 108 respostas ao questionário, sob diferentes atributos: idade; tempo de experiência profissional; tempo de experiência em projetos ou programas; nível de escolaridade; gênero; funções em experiências anteriores; método predominante de gerenciamento da iniciativa e setor da iniciativa dos respondentes.

A fim de facilitar a visualização desses resultados e o entendimento quanto aos dados amostrais investigados, além de gráficos e tabelas, este estudo se vale do uso de diagramas de caixa (*boxplot*), por se tratar de uma ferramenta gráfica que permite visualizar a distribuição (em quartis) e os valores discrepantes (*outliers*) dos dados, fornecendo assim um meio complementar para desenvolver uma perspectiva sobre o caráter dos dados (KRZYWINSKI; ALTMAN, 2014).

Em que pese a diversidade conceitual do tema na literatura estatística, quartis são os valores que dividem um conjunto de dados em quatro partes iguais. Uma vez ordenado o conjunto de dados, o segundo quartil (Q2 - também conhecido como mediana) é o valor que fica a meio dos valores dos elementos do conjunto de dados, ou seja, o número que divide o conjunto de dados em duas partes iguais (metades). Depois o primeiro quartil (Q1) será o valor que fica a meio da primeira metade do conjunto de dados e o terceiro quartil (Q3) será,

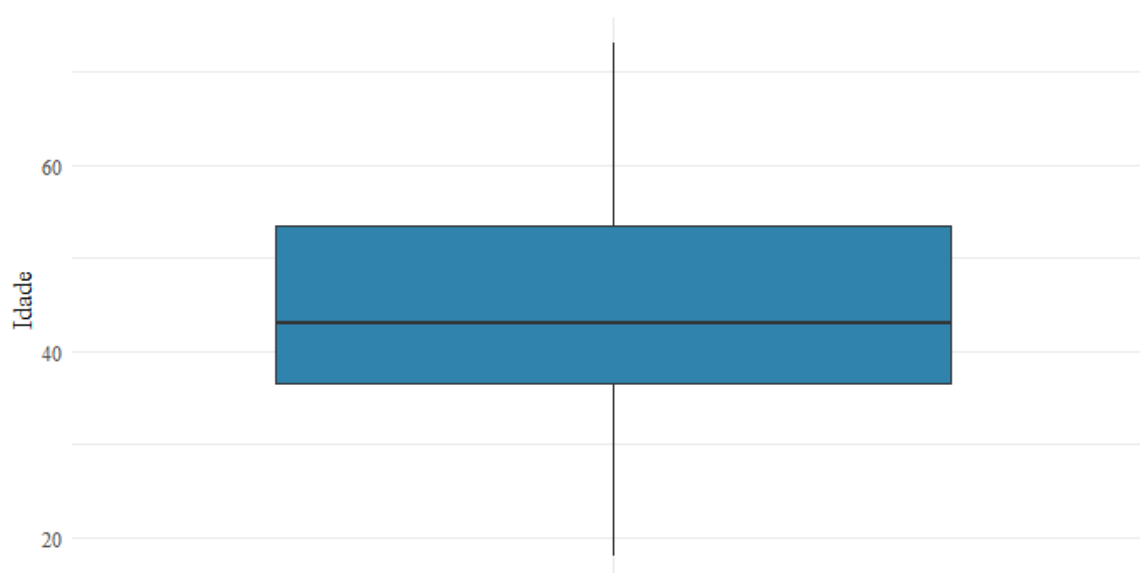
analogamente, o valor que fica a meio da segunda metade do conjunto de dados (LANGFORD, 2006).

Dito isso, em relação à faixa etária, verifica-se na Figura 13 que, como a idade mínima foi de 18 anos e a idade máxima apresentada foi de 73 anos, a mediana apresentada foi de 43 anos para os respondentes. Assim, pode-se constatar que os limites do quartil em que se situa a mediana se estabeleceu entre faixa etária mínima de 36.5 e máxima de 53.5 anos.

Aliás, essa percepção quanto à relevância da maturidade etária no gerenciamento de projetos é apresentada em pesquisas, como sugerem RABECHINI *et al.* (2011, p. 411, tradução nossa):

O entendimento da importância da maturidade em gerenciamento de projetos nas organizações tem sido tratado por vários autores (FRAME, 1999; RABECHINI JUNIOR, 2003), ao sugerirem três tipos de competência associada ao tema: as individuais, as da equipe e as da organização. Estes tipos podem ser vistos como se fossem três vetores conceituais. O primeiro se refere às aptidões e habilidades dos indivíduos na solução de problemas. As competências da equipe, segundo vetor, se relacionam com a capacidade de resolução de problemas complexos em contexto multidisciplinar. As competências da empresa formam o terceiro vetor, que lida com a capacidade de criação de um ambiente que possibilite o envolvimento tanto do indivíduo quanto das equipes para que possam tocar seus projetos de forma eficaz.

Figura 13 – Faixa etária

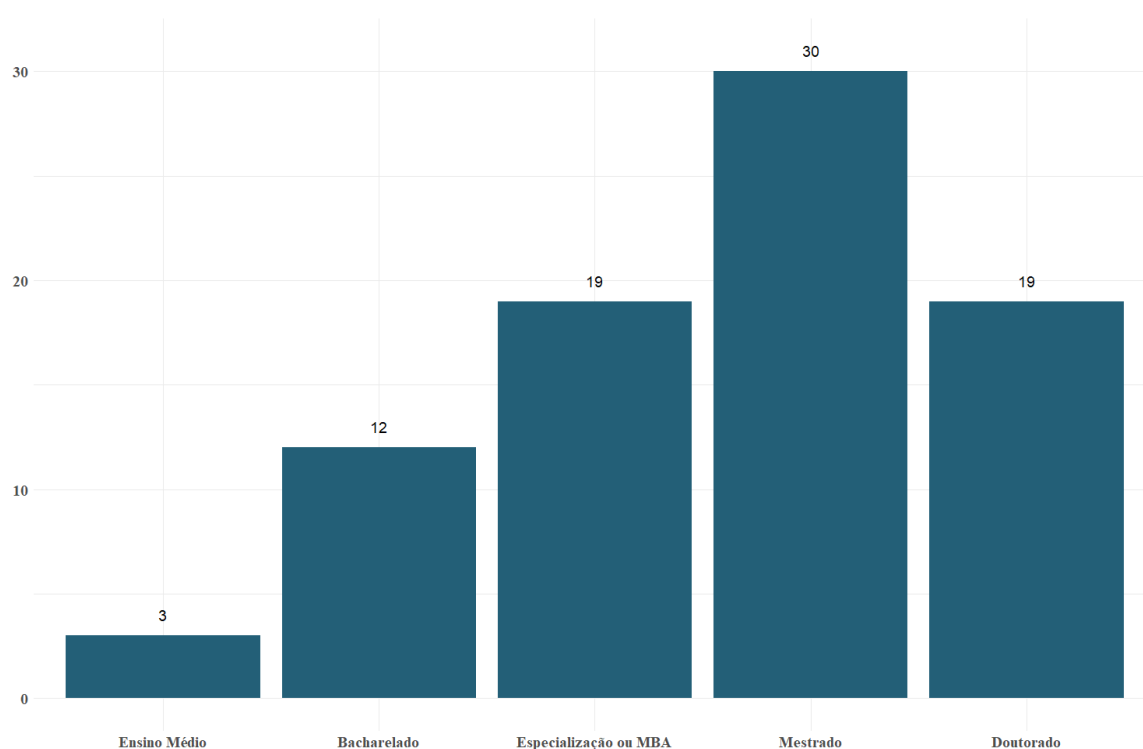


Fonte: o autor.

Relativamente ao nível de escolaridade, como as variáveis estão divididas por níveis já estabelecidos, tendo Ensino Médio, Bacharelado, Especialização ou MBA, Mestrado e Doutorado, foi utilizado um gráfico de linha para que possa se perceber alguma predominância.

Analisando o gráfico abaixo (Figura 14) pode-se observar o aumento de número de pessoas ao decorrer que cresce o grau de escolaridade, assim como a dominância dos níveis, Especialização ou MBA, Mestrado e Doutorado, sendo todos elevados níveis de escolarização com especialização.

Figura 14 - Nível de escolaridade



Fonte: o autor.

Outra estatística geral do grupo respondente é o gênero dos respondentes. Conforme revela a Tabela 3, encontra-se uma maioria do gênero masculino, o que corresponde, aproximadamente, a 69,88% da amostragem, enquanto o gênero feminino retrata apenas 30,12% do público amostral.

Tabela 3 - Número de respondentes por gênero.

GÊNERO	NÚMERO DE PESSOAS	PORCENTAGEM
Feminino	25	30,12%
Masculino	58	69,88

Por sua vez, ao se investigar a posição funcional em que se desenvolveu a atividade de gerenciamento de projeto, a amostra converge com o entendimento de que o sucesso estaria diretamente apoiado em lideranças na estrutura organizacional (DO VALE; NUNES; DE CARVALHO, 2018), a exemplo do que se observa no resultado do questionário - Tabela 4: Assistente/Assessor (14,46%); Supervisor/Coordenador (43,37%); Diretor (12,05%); Outros (6,02%) e Não Respondeu (24,10%). Cabe registrar, ainda, aqueles que responderam ‘Outros’, citaram as seguintes funções típicas de gestão e liderança em diversas organizações: Gerente Financeiro, Gerente de Programas, Gerente de Projetos, Analista e Pesquisador.

Tabela 1 - Posição funcional

FUNÇÃO	NÚMERO DE PESSOAS	PORCENTAGEM
Assistente/Assessor	12	14,46%
Supervisor/Coordenador	36	43,37%
Diretor	10	12,05%
Outros	5	6,02%
Não Respondeu	20	24,10%

Fonte: o autor.

No banco de dados também são apresentadas informações sobre o método de gerenciamento da iniciativa. Vale comentar que, para as respostas ‘Outros’, os métodos citados foram: APQP (*Advanced Product Quality Planning*), Home Office, Engenharia de Sistemas, Kanban.

Nota-se, na Tabela 5, que a maior quantidade de pessoas tem como método o Tradicional - modelo Cascata (*waterfall*) - com 25 pessoas (30.1%), seguido pelo Híbrido, com 19 pessoas (22.9%).

Tabela 2- Método de gerenciamento

Método	Número de Pessoas	Porcentagem
Ágil	15	18,1%
Híbrido	19	22,9%
Tradicional, modelo Cascata (<i>waterfall</i>)	25	30,1%
Outros	4	4,82%
Não respondeu	20	24,1%

Fonte: o autor.

Já sobre o setor da iniciativa que os respondentes têm experiência – Tabela 6, dividida em 11 categorias, a maioria dos respondentes se declarou ser do Setor Espacial (26.5%), seguido pelas categorias Administração Pública (15.7%) e Pesquisa e Desenvolvimento (9,64%).

Tabela 3 - Setor da iniciativa

SETOR	NÚMERO DE PESSOAS	PORCENTAGEM
Administração Pública	13	15,7%
Armamentos e Sistema de Defesa e Segurança	1	1,20%
Aviação	4	4,82%
Educação	3	3,61%
Engenharia	6	7,23%
Espacial	22	26,5%
Indústria	2	2,41%
Pesquisa e Desenvolvimento	8	9,64%
Serviços Profissionais	1	1,20%
Tecnologia da Informação	2	2,41%
Outros	1	1,20%
Não Respondeu	20	24,1%

Fonte: o autor.

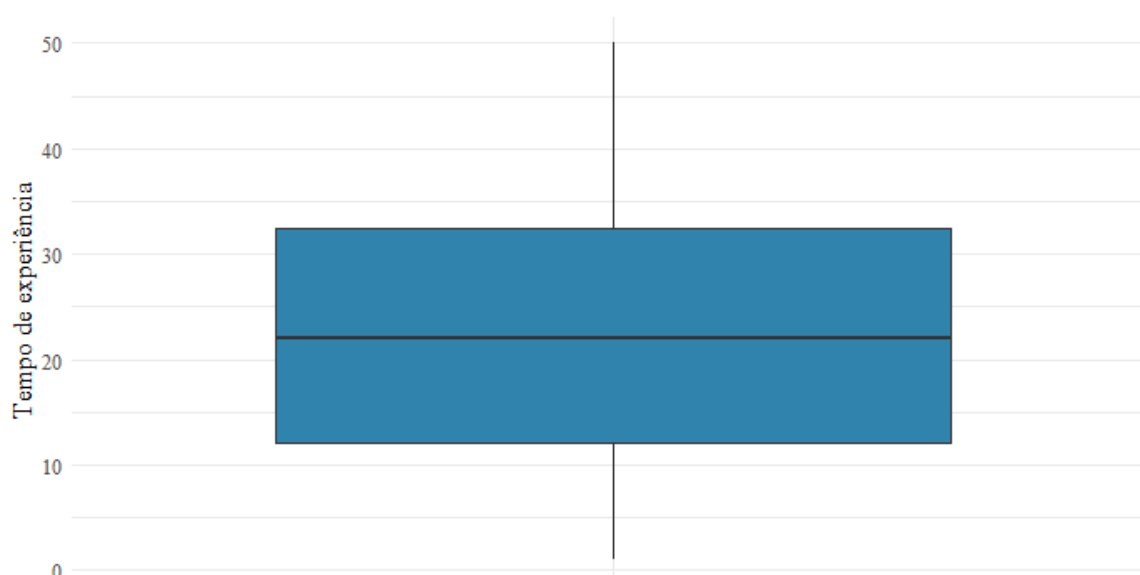
Aliás, tal resultado revela aderência a estudos relacionados ao papel do Estado enquanto o principal agente ‘empreendedor’ de desenvolvimento econômico em processos de inovação tecnológica, conforme sugere Mazzucato (2014, p. 40-42):

“São abundantes as evidências do papel crucial do Estado na história da indústria de computadores, da internet, da indústria farmacêutica-biotecnológica, da

nanotecnologia e do setor da tecnologia verde. Em todos esses casos, o Estado ousou pensar — contra todas as probabilidades — no “impossível”: criando novas oportunidades tecnológicas; fazendo os investimentos iniciais, grandes e fundamentais; permitindo que uma rede descentralizada desenvolvesse a pesquisa arriscada; e depois possibilitando que o processo de desenvolvimento e comercialização ocorresse de forma dinâmica.”

Por sua vez, em relação ao tempo de experiência profissional, representado na Figura 15, o período de experiência mínimo foi de 1 ano, e o máximo, de 50 anos. Logo, a encontrada foi mediana foi de 22 anos, o que limita a faixa inferior e superior do quartil entre 12 e 32.5 anos de experiência profissional, respectivamente.

Figura 15 - Tempo de experiência

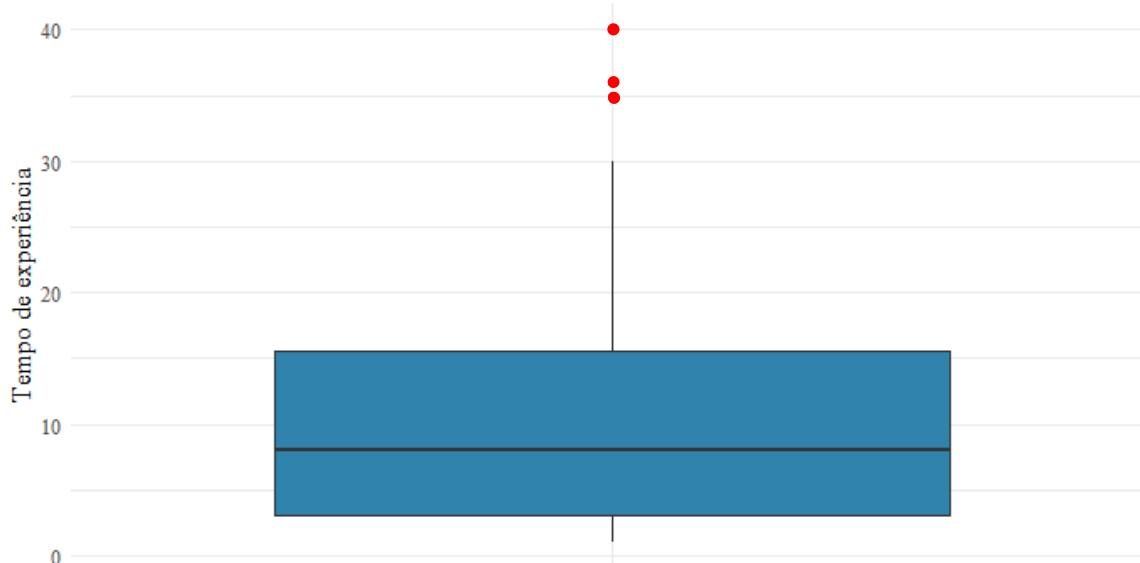


Fonte: o autor.

Relativamente ao tempo de experiência em gerenciamento de projetos ou programas (Figura 16), percebe-se que a maioria das pessoas possuem entre 3 e 15.5 anos, e que o tempo mínimo, a mediana e o tempo máximo de experiência foram de respectivamente 1 ano, 8 anos, e 40 anos.

Além disso, vale ressaltar a presença de 4 *outliers* (pontos avermelhados), sendo eles nos valores de 35 anos, 36 anos (duas pessoas), e 40 anos de experiência em gerenciamento de programas ou projetos.

Figura 16 - Tempo de experiência em gerenciamento de programas ou projetos



Fonte: o autor.

Em última análise para se entender mais sobre o banco de dados, o decréscimo do número de respondentes ao decorrer do questionário e os pontos em que as pessoas sugerem que, em determinado momento, os respondentes pareceram se desinteressar pela continuidade de responder ao questionário.

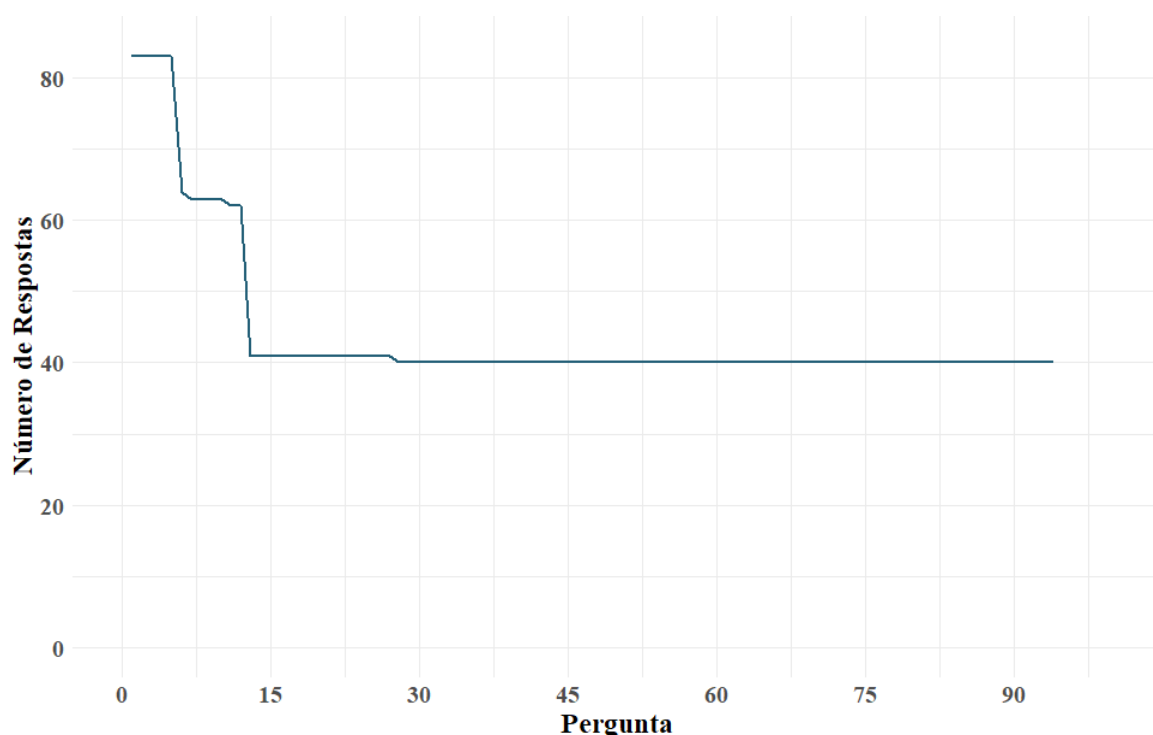
A Figura 14 exibe tal situação, em que pode ser percebida duas grandes caídas, o que pode nos levantar algumas hipóteses quanto à motivação por esse desinteresse.

A primeira caída brusca ocorre quando os respondentes se depararam com a seguinte pergunta: *Sobre qual tipo de iniciativa o(a) senhor(a) possui experiência e deseja compartilhar nesse questionário?* Até essa pergunta, os usuários só haviam respondido perguntas de cunho mais básico, referentes à idade, tempo de experiência, nível de escolaridade e gênero.

A segunda descida repentina situa-se no momento em que se foi questionado: *Em relação ao grupo de competências para influenciar, qual o nível de competência necessário para exercer a função na iniciativa que o(a) senhor(a) indicou no início do questionário?* [Liderar], sendo a primeira das questões que avaliam as competências.

Durante o decorrer das perguntas que avaliam as habilidades, apenas uma pessoa não respondeu todas, fazendo com que as amostras de cada uma das seções sejam semelhantes.

Figura 17 – Número de respostas por pergunta



Fonte: o autor.

A seguir, será apresentada uma análise descritiva, porém, dessa vez em relação a cada competência sobre qual se tratavam as respectivas perguntas no questionário apresentado.

4.2. ANÁLISE DAS COMPETÊNCIAS

Na presente seção estruturam-se análises específicas das onze dimensões de competências gerenciais contidas no PMCF. Importa esclarecer, nesse ponto, que as métricas utilizadas para a pesquisa observaram uma escala simplificada de avaliação das competências, em relação aos critérios de aplicação e conhecimento, segundo os parâmetros constantes na Tabela 7. Merece menção, ainda, que além dos cinco níveis descritos, foi importante incorporar um nível inicial representado por zero (Desnecessário ou Inexistente), no qual não se tem competência a ser avaliada pelo respondente.

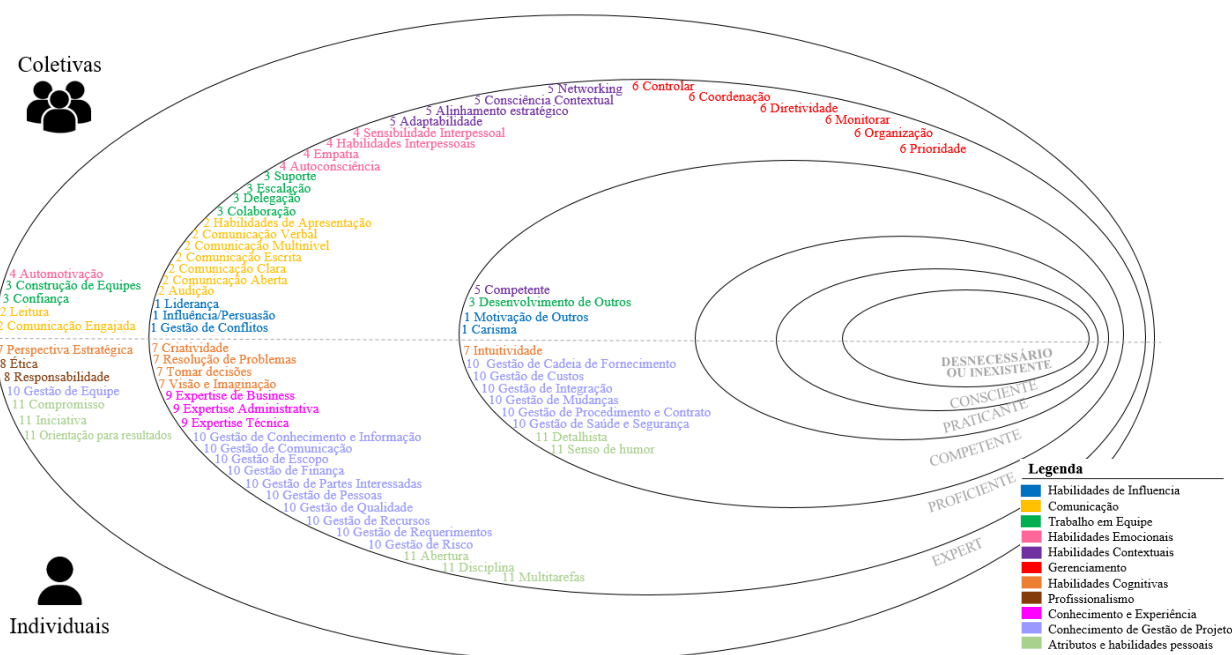
Tabela 4 – Escala de avaliação das competências

NÍVEL	DESCRIÇÃO
1. CONSCIENTE	A pessoa possui ciência do conhecimento que é necessário para desenvolver a competência. Não possui capacidade de praticar a competência.
2. PRATICANTE	A pessoa possui conhecimento prático sobre a competência, conseguindo descrever a competência. Possui a capacidade de exercer a competência sob supervisão em ambientes simples.
3. COMPETENTE	A pessoa possui conhecimento abrangente sobre a competência, conseguindo praticar a mesma em ambientes com limitação de complexidade. Possui a capacidade de exercer a competência, de forma independente, em ambientes simples;
4. PROFICIENTE	A pessoa possui conhecimento avançado sobre a competência, conseguindo avaliá-la criticamente e se adaptar conforme necessário. Possui a capacidade de exercer a competência de forma independente em ambientes complexos. Supervisiona outros aplicando a competência.;
5. EXPERT	A pessoa possui conhecimento profundo sobre a competência, conseguindo avaliar criticamente, adaptar ou desenvolver novas teorias e métodos. Possui a capacidade de exercer a competência de forma independente em ambientes complexos. Se necessário, educa outros sobre a competência. Reconhecido como um expert por outros profissionais sênior, os quais o(a) chamam para oferecer assessoramento sobre a competência.

Fonte: elaborado com base em *APM Competence Framework* (apud REZENDE, 2020, p. 163).

Como consequência, o produto final dos questionários permitiu identificar os níveis de desenvolvimento das competências para gerenciamento de projetos complexos no setor espacial, atingindo o objetivo central dessa investigação acadêmica (Figura 18):

Figura 18 - Nível de desenvolvimento de competências para gerenciamento de projetos complexos no setor espacial



Fonte: o autor.

Para além do esperado, conforme se evidencia na Figura 18, os resultados desta pesquisa permitiram vislumbrar que a dispersão das 81 competências contidas no PMCF deu-se somente entre os níveis intermediários e avançados da escala de avaliação (Competente [3], Proficiente [4] e Expert [5], respectivamente), convergindo com os entendimentos teóricos de que os métodos tradicionais de gerenciamento não se coadunam com a dinâmica necessária em contextos complexos (KHATTAK; MUSTAFA, 2019; THAMHAIN, 2013; THOMAS; MENGEL, 2008; CHAKKOL; SELVIARIDIS; FINNE, 2018).

Por se encampar um ecossistema altamente tecnológico e inovador, o gerenciamento de projetos no setor espacial impõe aos seus gestores atribuição de grande relevo para conclusão bem-sucedida de iniciativa (BRAS *et al.*, 2018; REDDY, 2018). Daí porque as descobertas acerca do nível de desenvolvimento das competências gerenciais no ambiente de complexidade do setor espacial lançam uma nova luz sobre a ligação entre as características dos gerentes de projeto, as ações que eles realizam em resposta às necessidades do projeto e os resultados de seus projetos como resultado dessas ações (PETRONI; BAGLIARDI, 2019; SILVA; DE SOUSA, 2018).

Também está implícito nas descobertas que os programas de identificação, seleção e treinamento para candidatos à gerência de projetos no setor espacial podem ser melhorados, com a visão da percepção esperada das competências individuais e coletivas em suas atividades.

4.2.1 *Influência*

A competência de influência é a capacidade de usar táticas apropriadas para persuadir e influenciar os outros, a fim de alcançar um resultado desejado. Isso pode envolver o uso de técnicas de comunicação eficazes, estar ciente das necessidades e interesses da outra pessoa e ser capaz de negociar e fazer concessões. Também envolve a compreensão do impacto das palavras e ações de alguém sobre os outros, a fim de persuadir a um resultado esperado (ARCHIBALD, 1976).

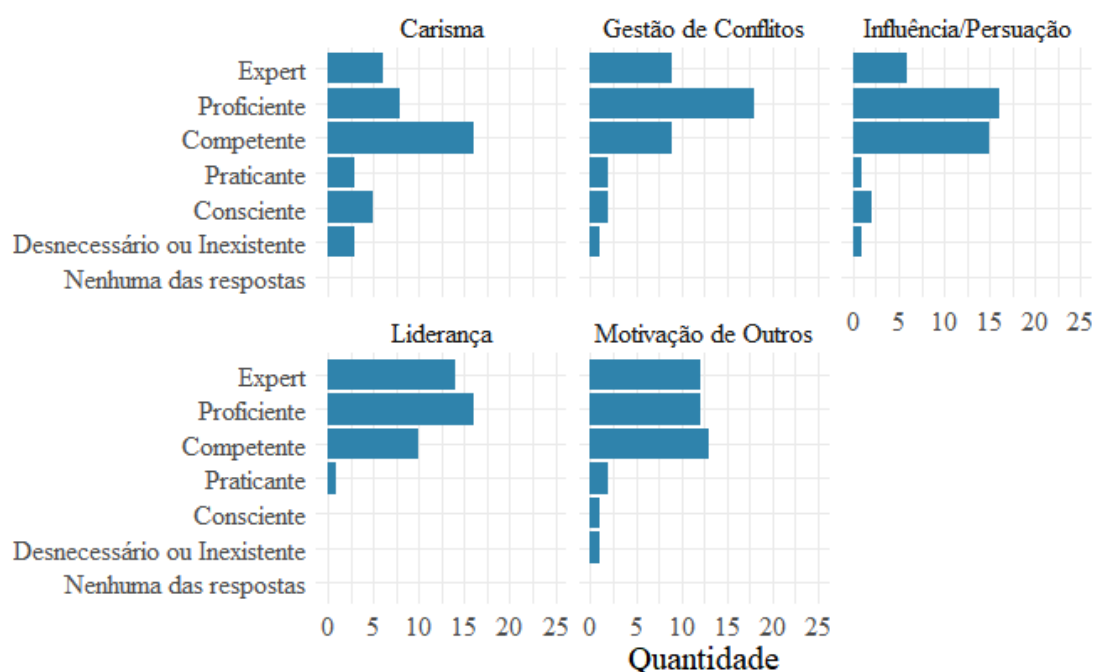
A capacidade de influência interpessoal é uma habilidade importante para um gerente de projetos, que envolve a defesa de uma abordagem ou estratégia específica, convence a aceitar uma determinada decisão (MAQBOOL *et al.*, 2017) ou persuade pessoas a se apropriarem de seu desenvolvimento (HYEJUNG; PARK; JUNGWOO, 2013). Um gerente de competência é capaz de usar sua competência de influência, de forma eficaz, a fim de garantir que outras atitudes, habilidades ou competências permaneçam atuais e relevantes, bem como atua para que a equipe esteja bem equipada para atingir objetivos predeterminados (FISHER, 2011).

No que tange à pergunta sobre o nível de competência necessário para exercer a função na iniciativa, tem-se na Figura 19 a quantidade de respostas obtida em cada competência dessa dimensão, a partir do nível de experiência dos respondentes.

Pode-se notar que, no geral, a mudança da competência a ser exercida não alterou a distribuição das respostas, tendo se mantido entre os três níveis mais altos: Expert, Proficiente e Competente.

Também é válido ressaltar a predominância das respostas no nível Competente, quando perguntado sobre a competência “Ser Carismático”, que não acontece com tanta ênfase nas outras competências dessa dimensão.

Figura 19 - Habilidades de influência



Fonte: o autor.

4.2.2 Comunicação

A competência de comunicação é a capacidade de enviar e receber mensagens de forma eficaz e precisa em uma variedade de contextos. Isso inclui a capacidade de entender e usar a linguagem, a comunicação não-verbal e a escuta ativa. Também envolve ter consciência cultural, ser capaz de se adaptar a diferentes contextos e entender a importância da comunicação para os relacionamentos e para o compartilhamento de informações.

Mesmo para informações disponíveis abertamente, encontrá-las pode ser um grande desafio, principalmente porque a busca por novas informações pode ser muito cara. Assim, a facilidade de comunicação, o estabelecimento de canais eficazes de transmissão de informação, dentro e entre organizações, são habilidades importantes para gestores de projetos, notadamente em contextos tecnológicos e inovadores (OECD, 2019).

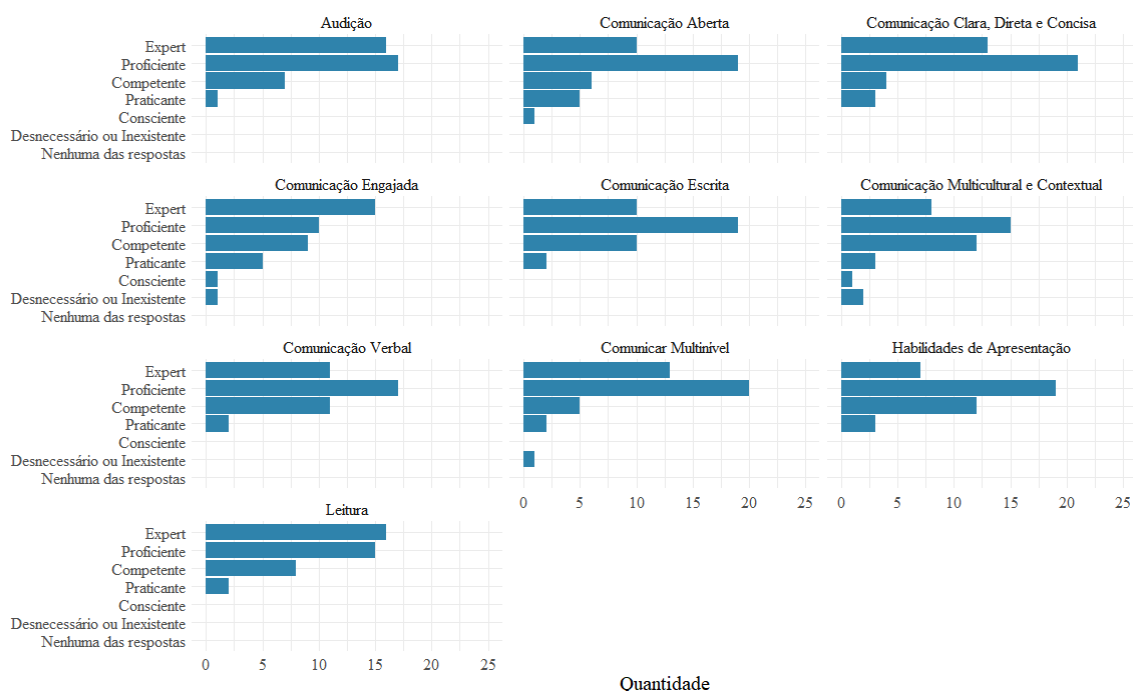
Para os gerentes, a competência de comunicação é especialmente importante para gerenciar uma equipe com eficácia, motivar a equipe e comunicar a visão das organizações. Um gerente de projetos deve ser capaz de se comunicar com clareza e precisão, além de estar ciente dos sentimentos e necessidades dos membros da equipe (GRAY; ULBRICH, 2017).

Eles também devem ser capazes de ouvir e entender ativamente as perspectivas dos outros para tomar decisões que sejam benéficas para a equipe e para as organizações. Os

gerentes também devem estar cientes das diferentes normas culturais e ser capazes de adaptar seu estilo de comunicação para se adequar à situação (AHMED; ANANTATMULA, 2017). Finalmente, os gerentes também devem ser capazes de usar a linguagem e a comunicação não verbal para criar uma atmosfera positiva e produtiva (STEVENSON; STARKWEATHER, 2010).

Relativamente aos dados da pergunta acerca do nível de competência necessário para exercer a função na iniciativa, observa-se na Figura 20 que, em geral, as respostas se concentraram nos níveis Expert e Proficiente.

Figura 20 - Nível de competência necessário para exercer a função na iniciativa.



Fonte: o autor.

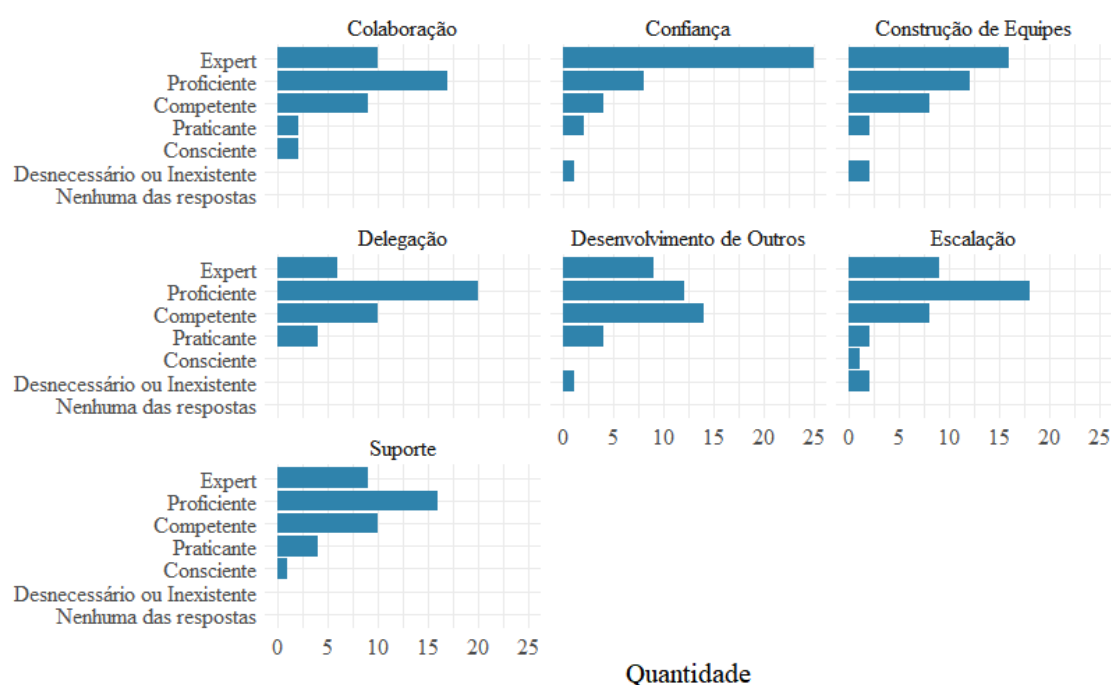
4.2.3 Trabalho em equipe

Competência de trabalho em equipe é a capacidade de trabalhar efetivamente com os outros como parte de uma equipe. Isso inclui a capacidade de se comunicar efetivamente com os membros da equipe, delegar tarefas e colaborar em projetos. Também inclui a capacidade de reconhecer e respeitar os pontos fortes e fracos dos membros da equipe, bem como entender a dinâmica do trabalho em equipe. A competência do trabalho em equipe é

importante para qualquer organização, pois ajuda a garantir a conclusão bem-sucedida de projetos e tarefas, ao mesmo tempo em que promove um ambiente de trabalho positivo e produtivo (DAINTY; CHENG; MOORE, 2004; MAQBOOL *et al.*, 2017; ZHANG; ZUO; ZILLANTE, 2013; PAROLIA; JIANG; KLEIN, 2013; UHM; LEE; JEON, 2017).

Ao se investigar o resultado das respostas sobre o nível da dimensão “trabalho em equipe”, destacaram as competências: construir equipes e ser confiável. A maioria das respostas demonstrou a predominância do nível Proficiente para as competências nesse contexto, pelo que se evidenciam dos gráficos apresentados na Figura 21.

Figura 21 - Comunicação



Fonte: Elaboração própria.

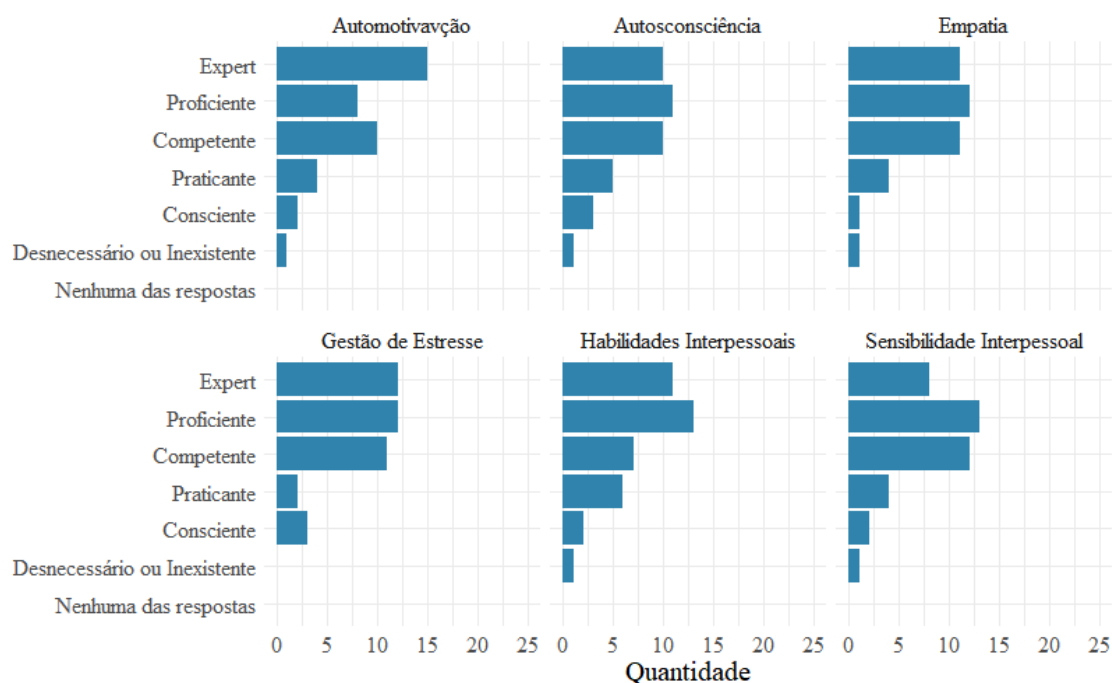
4.2.4 Habilidades emocionais

A literatura oferece inúmeras contribuições sobre a conceituação de inteligência emocional (MAQBOOL *et al.*, 2017), em que se sustentam haver uma relação positiva direta entre que aqueles detentores de competência emocional e a capacidade de influenciar a motivação, a criatividade e o desempenho nos processos gerenciais (CLARKE, 2010). Tais estudos ampliam a percepção de que os profissionais com emoções desenvolvidas estariam mais aptos a reconhecer e gerenciar as emoções das equipes, o que pode levar a um aumento

do moral e a níveis mais altos de satisfação no trabalho (LOVE; EDWARDS; WOOD, 2011).

Quando apresentada no questionário a pergunta sobre habilidades emocionais, nota-se que, em geral, as competências esperadas nessa dimensão situam-se nos níveis mais elevados, tendo sido o Proficiente o mais indicado para gestores, conforme se vislumbra da Figura 22.

Figura 22 – Habilidades Emocionais



Fonte: Elaboração própria.

4.2.5 Habilidades Contextuais

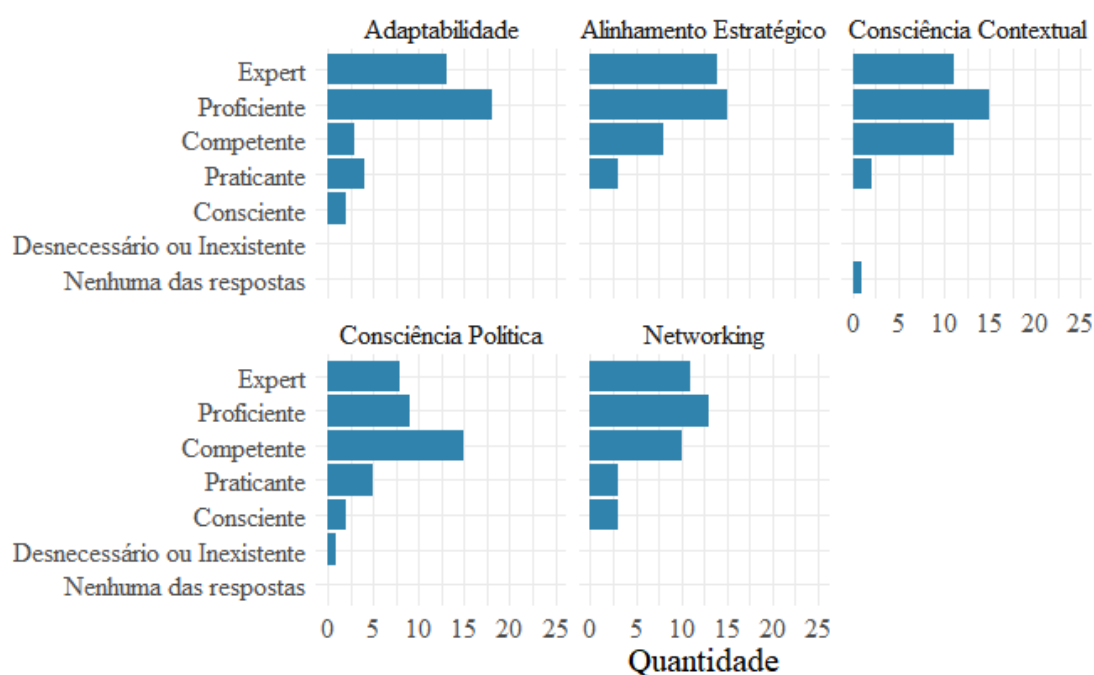
A competência contextual representa um conjunto de habilidades de entendimento da conjuntura social e institucional em que se insere um determinado projeto (BRIÈRE *et al.*, 2015; CHIPULU *et al.*, 2013).

Para um gerente de projeto, a competência contextual é essencial diante da necessidade de se adaptar a diferentes culturas, sistemas de crenças e valores (BRIÈRE *et al.*, 2015; CHIPULU *et al.*, 2013), a características locais (KWOFIE; ADINYIRA; BOTCHWAY, 2015) e à organizações, autoridades e partes interessadas envolvidas na iniciativa (ANDERSEN; HENRIKSEN; AARSETH, 2007).

Em relação à essa dimensão, podemos observar na Figura 23 que a distribuição da quantidade de respostas por nível se assemelha entre quase todas as competências, exceto por Consciência Política, e a maior parte das respostas se concentra nos dois níveis mais altos (Expert e Proficiente). Para Consciência Política observa-se como tendo sido mais optado pelos entrevistados o nível Competente.

Além disso, é válido ressaltar que para essa pergunta as opções Desnecessário ou Inexistente e Nenhuma das Respostas foram escolhidas por apenas uma pessoa cada.

Figura 23 - Habilidades Contextuais



Fonte: o autor.

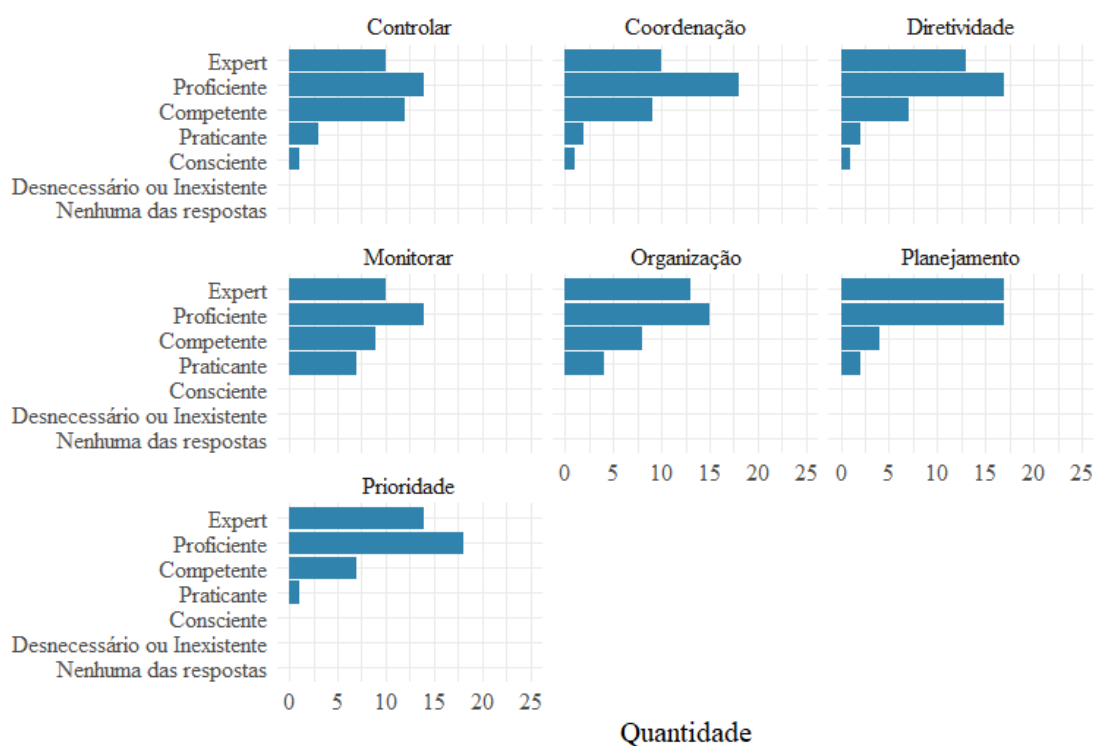
4.2.6 Gerenciamento

Gerenciar efetivamente seus recursos, como capital humano, recursos financeiros e tecnologia, para atingir seus objetivos, envolve a capacidade de uma organização de planejar, implementar, monitorar e controlar processos e atividades, bem como responder e ajustar-se à mudança. Também envolve uma compreensão de estratégias, estruturas e processos, bem como a capacidade de usar recursos de forma eficaz, envolver as partes interessadas e tomar decisões. A competência organizacional eficaz pode levar a uma maior eficiência e eficácia,

bem como a um melhor desempenho, vantagem competitiva e sustentabilidade (HWANG; NG, 2013; MITEREV; ENGWALL; JERBRANT, 2016)

Na dimensão de habilidades contextuais (Figura 24), a competência de planejamento destacou-se pelo alto nível de exigência - Expert e Proficiente. Vale ressaltar, ainda, que a habilidade de coordenação obteve um número de resposta Proficiente, muito maior que o nível Expert, diferentemente das outras competências.

Figura 24 - Gerenciamento



Fonte: o autor.

4.2.7 Habilidades Cognitivas

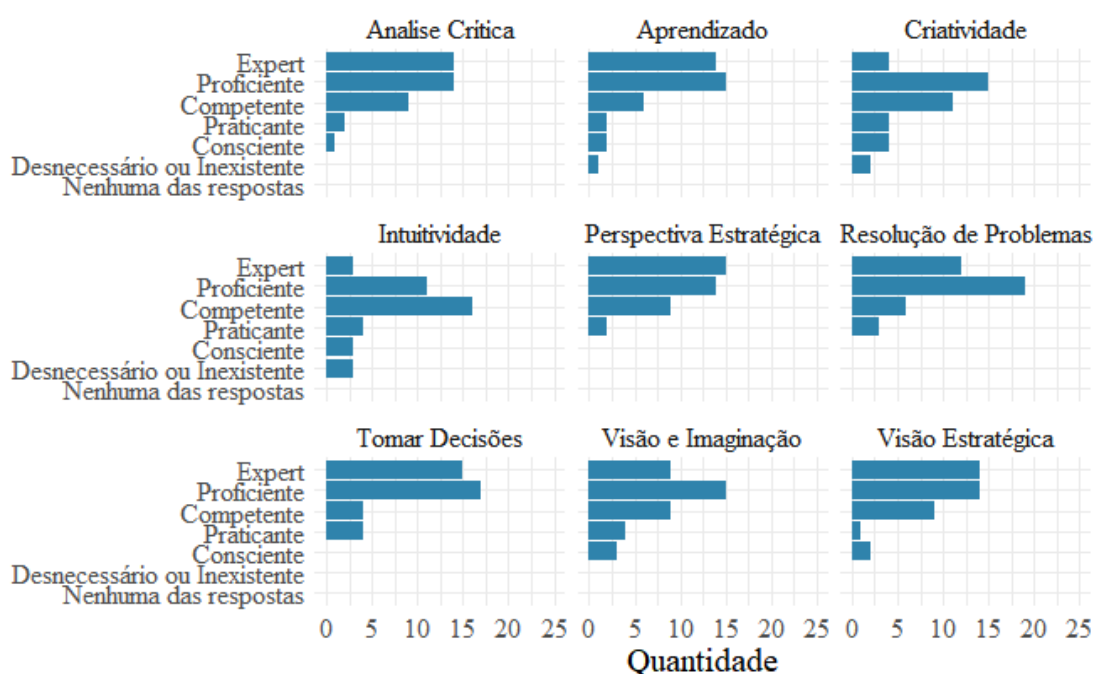
As habilidades cognitivas são definidas como a capacidade de pensar e raciocinar logicamente, resolver problemas e compreender material complexo. É uma componente chave da inteligência geral e é usado para avaliar o desempenho acadêmico. A competência cognitiva envolve a capacidade de entender, lembrar e aplicar conhecimentos, raciocinar logicamente, planejar e tomar decisões e resolver problemas. Também envolve a capacidade de usar a linguagem de forma eficaz e de compreender e produzir textos (BLIXT; KIRYTOPOULOS, 2017).

A competência cognitiva é imprescindível para garantir o sucesso de programas ou projetos. Os gerentes precisam ser capazes de pensar criticamente, resolver problemas, tomar decisões e entender o quadro geral. Eles devem ser capazes de se comunicar de forma eficaz com colegas e funcionários e entender as implicações de suas decisões (BRIÈRE *et al.*, 2015; BRILL; BISHOP; WALKER, 2006). Eles também devem ser capazes de planejar com antecedência e antecipar eventos futuros. Finalmente, eles devem ser capazes de usar a tecnologia de forma eficaz para apoiar seu processo de tomada de decisão (DAINTY; CHENG; MOORE, 2004).

Na Figura 25, observa-se um conjunto de gráficos com relação a dimensão de habilidades cognitivas converge com o entendimento dos autores pesquisados, neles verificando-se que a opção que apresentou em mais competências com indicativo de nível Proficiente e Expert, respectivamente.

Além disso, nota-se que a competência que mais se diferenciou das outras, em relação a sua distribuição, foi a Intuição, que teve nível Competente como o mais escolhido pelos respondentes do questionário.

Figura 25 - Habilidades cognitivas



Fonte: o autor.

4.2.8 *Profissionalismo*

Definido como o conhecimento, habilidades profissionais são necessárias para que alguém desempenhe seu trabalho de forma eficaz. Inclui habilidades e conhecimentos técnicos, bem como a capacidade de trabalhar bem com os outros e entender o contexto organizacional em que se está trabalhando. A competência profissional é desenvolvida ao longo do tempo por meio de aprendizado, experiência e prática, e é essencial para o sucesso em qualquer carreira (BOND-BARNARD; FLETCHER; STEYN, 2018).

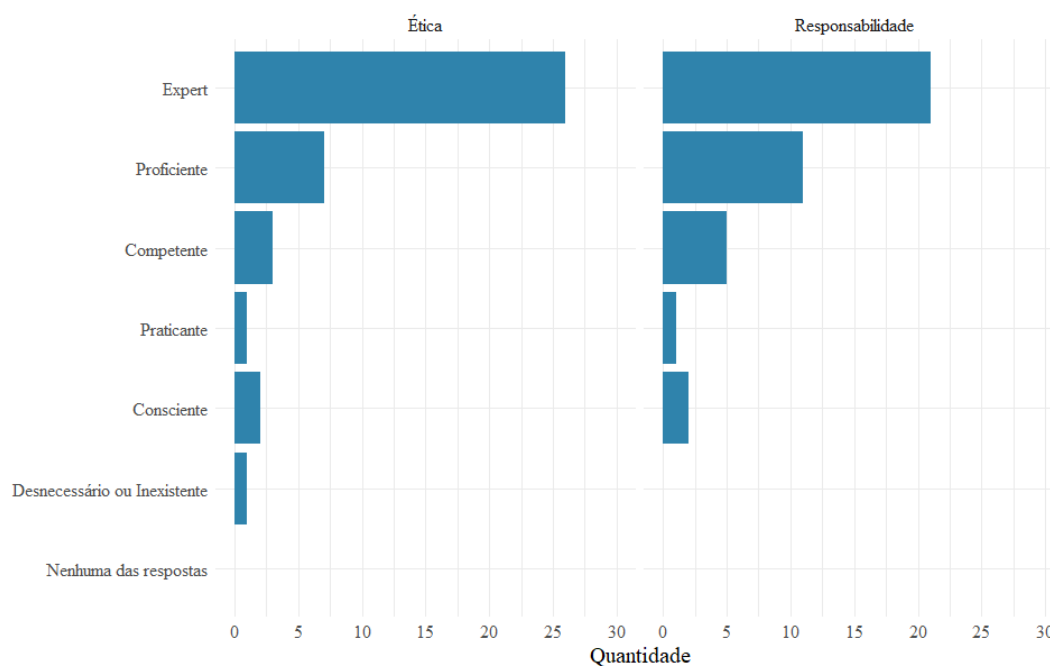
Em relação ao grupo de competências relacionadas ao profissionalismo, há uma superioridade no quesito ‘Ética’, assim como sugere o estudo de (BREDILLET; TYWONIAK; DWIVEDULA, 2015), quando analisamos o nível Expert.

Contudo, quando se observam os níveis Proficiente e Competente, percebe-se um domínio de ‘*Accountability/Responsabilização*’, em convergência à apresentada por SALDANHA; DIAS; GUILLAUMON (2022, p. 2), em artigo sobre transparência e responsabilidade na seara tecnológica do setor público:

Os avanços tecnológicos vêm introduzindo um novo tipo de racionalização no setor público, levando a mudanças nas políticas, processos e funções públicas. O governo eletrônico está sendo implementado, não apenas para fornecer serviços aos cidadãos, mas para fins de eficiência no setor público, melhorando a transparência e a prestação de contas, permitindo economia de custos na administração e minimizando o risco de corrupção (Gil-Garcia & Flores- Zúniga, 2020; Khan, Krishnan, & Dhir, 2021).

Percebe-se, ainda, na Figura 26, que, de todas as competências analisadas, esse será o único gráfico em que o eixo *x* ultrapassou a margem de 25, e isso se deve ao fato de que o quesito ‘Ética’ obteve 26 votos em Expert de um total de 40. Assim sendo, foi o mais bem votado de toda a pesquisa.

Figura 26 - Profissionalismo



Fonte: elaboração própria.

4.2.9 *Conhecimento e Experiência*

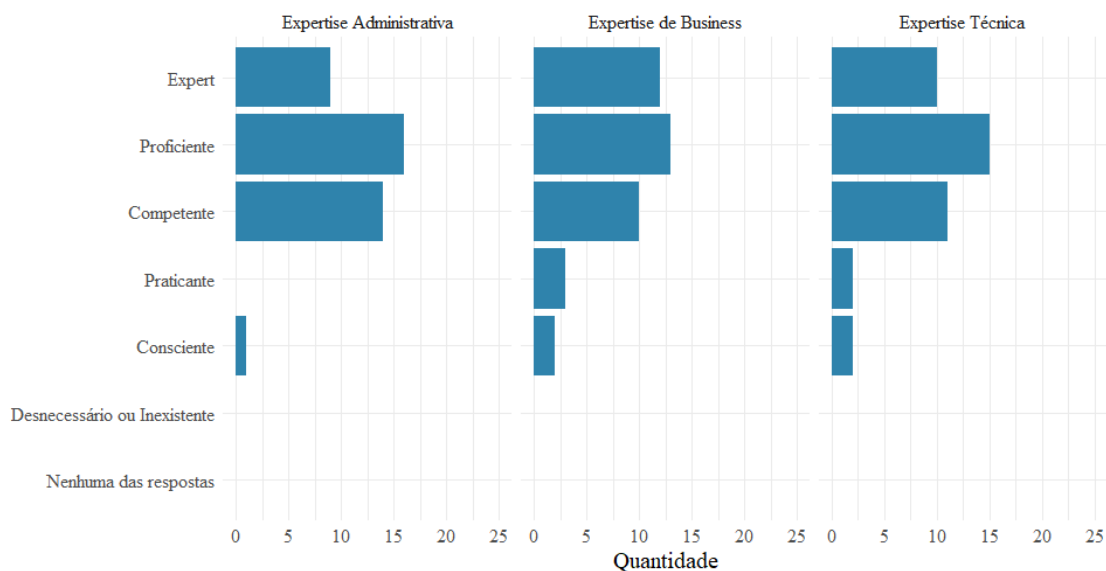
Nonaka e Takeuchi (1995) sugerem que a criação de conhecimento organizacional envolve uma interação contínua entre o conhecimento explícito e tácito. Enquanto o conhecimento explícito é sistemático e facilmente comunicável na forma de dados físicos ou procedimentos codificados, o tácito é difícil de formalizar, o que dificulta a comunicação ou o compartilhamento com os outros. O conhecimento tácito envolve fatores intangíveis incorporados em crenças, experiências e valores pessoais.

Numa era em que se costuma chamar de “economia do conhecimento” - aquela impulsionada pela evolução tecnológica e pela produção e difusão do conhecimento, a conjugação das competências de conhecimento e experiência fomentam a capacidade de fazer algo inovador (MAZZUCATO, 2014, p. 32).

Como sistemas de inovação são necessários para que o novo conhecimento e a inovação possam se difundir por toda economia, gestores de projetos funcionam como os elos dinâmicos entre diferentes atores e estruturas para atingir uma finalidade organizacional, inclusive tendo autonomia e liberdade para assumir os riscos do desenvolvimento tecnológico (MAZZUCATO, 2014).

Tais percepções se materializam na percepção dos respondentes, conforme evidencia a Figura 27. Veja-se que, nessa dimensão de conhecimento e experiência, apesar de não haver grande diferença entre os pontos, os resultados se consideram níveis intermediários a avançados nas rotinas administrativas, negociais e tecnológicas da iniciativa.

Figura 27 - Conhecimento e experiência.



Fonte: o autor.

4.2.10 *Conhecimento de Gestão de Projeto*

O conhecimento em gerenciamento de projetos proporciona um conjunto de processos, habilidades e técnicas usadas para planejar e gerenciar a conclusão bem-sucedida de um projeto (INGASON; JÓNASSON, 2009). Inclui o conhecimento dos elementos do gerenciamento de projetos, como cronograma, orçamento, alocação de recursos, gerenciamento de riscos, garantia e controle de qualidade e comunicação. Também envolve uma compreensão do ambiente do projeto, incluindo partes interessadas, patrocinadores e membros da equipe (MULENBURG, 2000).

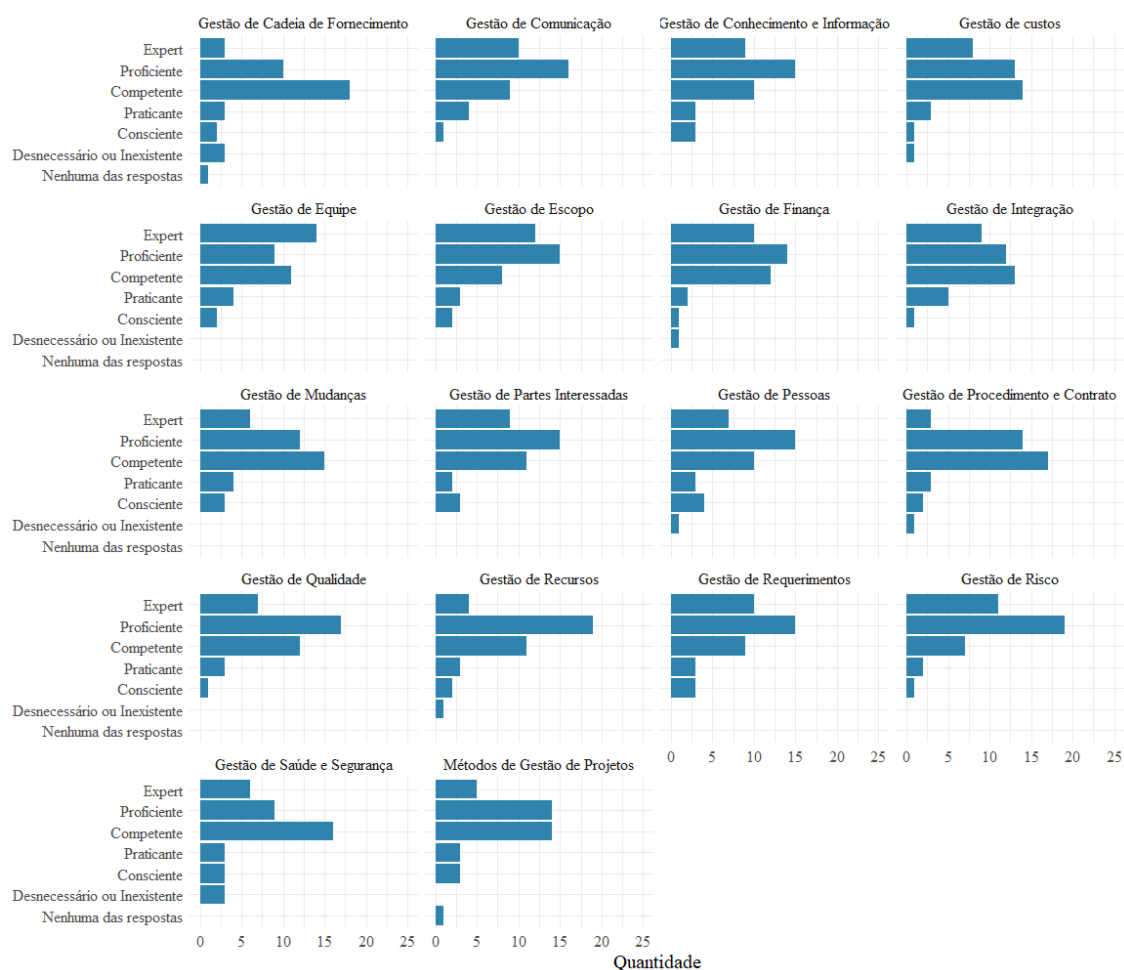
O objetivo do conhecimento em gerenciamento de projetos é garantir que os projetos sejam liderados para conclusão no prazo, orçamento e que os resultados desejados sejam alcançados (AHMED; ANANTATMULA, 2017; NAPIER; KEIL; TAN, 2009).

No caso da dimensão em análise, verifica-se que grande parte das respostas estão entre os níveis Competente, Proficiente e Expert, assim todos se mostrando essenciais no

entendimento quanto à importância do conhecimento especializado para gestão de iniciativas complexas.

Contudo, alguns pontos chamaram a atenção. Quando analisado cada nível separadamente, pode ser observado que, para Experts, as competências de gerenciamento de tempo e escopo estão em maior destaque. Para o nível Proficiente, relaciona-se as competências de gerenciamento de recursos, de riscos e da qualidade. E, então, para o Competente, a dominância foi das competências relacionadas ao gerenciamento da cadeia logística, de aquisições e contratações e do ciclo de vida de produtos.

Figura 28 – Conhecimento de gestão de projeto



Fonte: o autor.

4.2.11 Atributos e habilidades pessoais

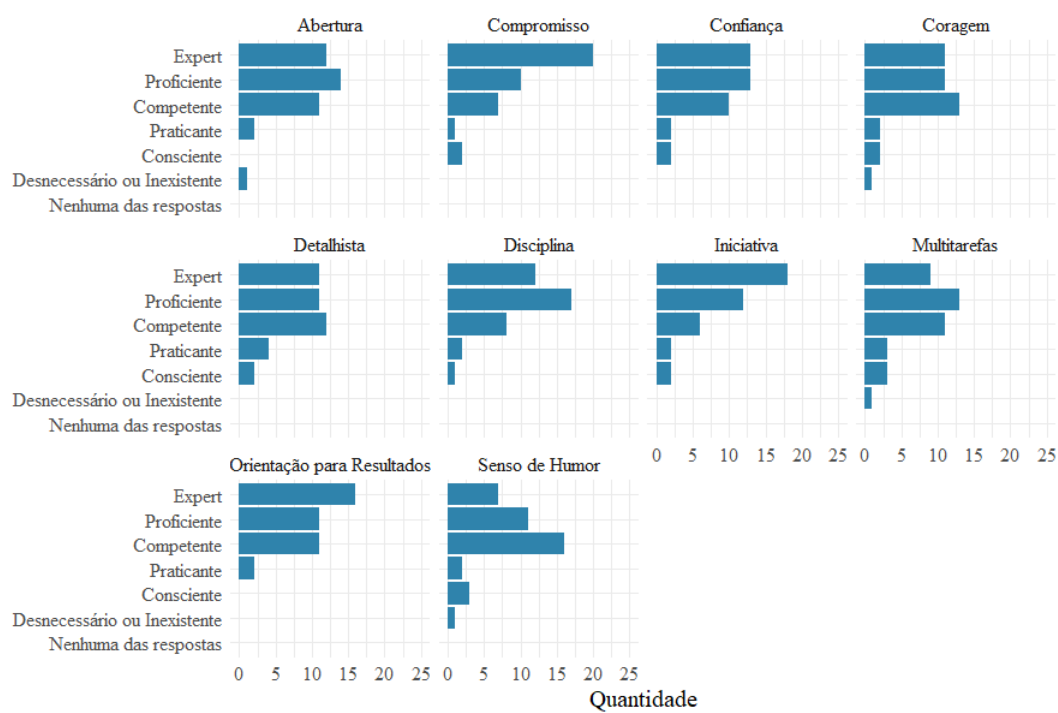
Ao longo da dimensão de atributos e habilidades pessoais no gerenciamento de projetos complexos são exploradas algumas competências pessoais que podem ajudar os gerentes a atuar com eficácia, desenvolvendo estratégias para sucesso na entrega de projetos.

A combinação dessas competências pessoais é, segundo a literatura, vital para o sucesso do gerenciamento de projetos capazes de se adaptar às mudanças nas circunstâncias e ser capazes de gerenciar com eficácia quaisquer desafios que surjam durante o andamento de um projeto (DAINTY; CHENG; MOORE, 2004; GRAY; ULBRICH, 2017; RAZIQ *et al.*, 2018; SHAHHOSSEINI; SEBT, 2011; SKULMOSKI; HARTMAN, 2009).

Dito isso, em relação a ‘atributos e habilidades pessoais’, os resultados do questionário permitem observar que os respondentes avaliam como necessárias competências intermediárias a avançadas para gestores de projetos complexos.

Além disso, ressalta-se que alguns das competências investigadas chamaram a atenção, a exemplo de ‘ser comprometido’, ‘possuir iniciativa’ e ‘possuir orientação para resultados’, pelo grande número de respostas indicando o nível Expert. Mais do que isso, enquanto as competências ‘possuir disciplina’ e ‘possuir poder/autoridade’ tiveram um alto índice do nível Proficiente, a competência ‘possuir senso de humor’ foi o único que se destacou pelos votos em Competente.

Figura 29 - Atributos e habilidades pessoais



Fonte: Elaboração própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento de programas e projetos vem promovendo uma transformação significativa na economia mundial, revelando a premência do desenvolvimento de competências gerenciais relevantes, em múltiplas dimensões, para melhor desempenho por pessoas e organizações em contextos de complexidade.

Como o setor espacial detém características que o individualizam de outros seguimentos tecnológicos e inovadores, o objetivo desta pesquisa consiste em investigar o nível de desenvolvimento necessário de competências para gerenciamento de seus programas ou projetos complexos.

Diante da emergência de produtos cada vez mais complexos, ciclos de inovação tecnológica rápidos e regulamentações cada vez mais rigorosas, o ecossistema espacial se desafia para acompanhar essa dinâmica e ritmo, com abordagens interdisciplinares de gerenciamento de projetos (GABBAI, 2005).

5.1 CONCLUSÃO

Para se construir conhecimentos acerca deste aumento de complexidade, o estudo se alicerça na combinação de dois métodos de coleta de dados: a revisão bibliométrica e a pesquisa por questionário.

Essa triangulação entre diferentes fontes e métodos de coleta, permitiu estabelecer um diálogo entre as perspectivas teóricas e conceituais relacionadas ao gerenciamento de projetos complexos e a visão quanto ao nível de desenvolvimento de competências exigidos para sucesso gerencial no setor espacial.

Com a bibliometria, buscou-se explorar e descrever como a literatura aborda concepções teóricas relacionadas ao gerenciamento de projetos, complexidade e as características gerenciais do setor espacial.

Por sua vez, o diagnóstico promovido a partir da análise dos resultados dos questionários permitiu conjugar aspectos teóricos observado na literatura, com as percepções empíricas de diversos atores do ecossistema espacial sobre o nível de desenvolvimento necessário das principais habilidades gerenciais no contexto de complexidade tecnológica desse setor.

Para isso, estruturou-se um questionário para o mapeamento de competências de gerenciamento de projetos no setor espacial, baseada na ferramenta de avaliação *Project Management Competence Framework* (REZENDE; BLACKWELL, 2019), por se modular à dinâmica de diversos contextos organizacionais e setoriais, inclusive dotados de complexidade, a exemplo do setor espacial.

Assim, esta pesquisa permitiu identificar não somente quais seriam as competências para o gerenciamento de programas e projetos complexos, como também apresentou a visão de atores atuantes no setor espacial sobre o nível esperado dessas competências nesse ambiente disruptivo, complexo e inovador.

Posto isso, acredita-se que a presente pesquisa tem aptidão para contribuir com o corpo de conhecimento relacionado às competências e aos níveis esperados de desenvolvimento para o gerenciamento de projetos em contextos de complexidade, a exemplo do setor espacial, porque apresenta evidências empíricas interligando-as ao sucesso de iniciativas nesse ecossistema tecnológico e inovador.

Com suporte em estudos existentes, identificados com abordagem bibliométrica, o trabalho ainda pôde fornecer aos pesquisadores e profissionais desse campo de conhecimento, mais informações sobre as principais competências vislumbradas para os profissionais responsáveis pelo gerenciamento de iniciativas complexas do setor espacial.

5.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Apesar das contribuições que o estudo aparenta fazer nesse campo de estudo, há que se dizer que restam algumas limitações. Embora a investigação teórica não tenha permitido identificar qual o nível de desenvolvimento necessário das principais competências para gerenciamento de programas ou projetos complexos no setor espacial, a investigação empírica permitiu mobilizar conceitos e abordagens caras à dinâmica de gerenciamento de iniciativas complexas.

5.3 RECOMENDAÇÕES

O estudo apresenta indicativos de que o objetivo central da investigação tenha sido alcançado, por meio da identificação dos níveis de desenvolvimento de competências para gerenciamento de programas e projetos no setor espacial, conforme demonstram as análises

dos resultados dos questionários aplicados a atores envolvidos com o Programa Espacial Brasileiro.

Mais do que isso, o panorama geral da dispersão das competências, em suas diversas dimensões, individuais e coletivas, permitiria o desenvolvimento de programas de recrutamento, treinamento de capacitação de gestores mais orientados às necessidades do contexto espacial. Também está implícito nas descobertas que os programas de identificação, seleção e treinamento para candidatos à gerência de projetos no setor espacial podem ser melhorados, com a visão da percepção esperada das competências individuais e coletivas em suas atividades.

Apesar disso, a fim de ampliar a visão do tema, uma coleta de dados mais completa é recomendada para pesquisas futuras, principalmente colhendo-se impressões de gestores desse seguimento de outras nações ou de outros setores da indústria, dotados de semelhantes atributos de complexidade, a exemplo da defesa, aeronáutica e nuclear.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. Observatório do Setor Espacial Brasileiro. 2022. Disponível em: <<https://observatorio.aeb.gov.br/>>. Acesso em: 14 dez. 2022.
- _____. Catálogo da Indústria Espacial Brasileira. p. 146, 2021.
- AHMED, R.; ANANTATMULA, V. S. Empirical Study of Project Managers Leadership Competence and Project Performance. **EMJ - Engineering Management Journal**, v. 29, n. 3, p. 189–205, 2017.
- ANANTATMULA, V. S. et al. **Gower Handbook of Project Management**. 5th. ed. Dorchester: Gower Publishing Limited, 2014. v. 5
- APM. **APM Competence Framework APM Knowledge**. Risborough: [s.n.].
- ARAÚJO, B.; DECHANDT, S. G. a Importância Da Economia Espacial Para Apoio Ao Desenvolvimento Socioeconômico. **Anais GOOP**, n. 2019, 2021.
- ARCHIBALD, Russell D. Managing high-technology programs and projects. John Wiley & Sons, 1976.
- ARK, B. VAN; FLEMING, M. Will the Fourth Industrial Revolution deliver as promised? p. 1–8, 2022.
- ARTTO, Karlos A. et al. Is there only one way of project management theorizing, or are there multiple sector-specific project management domains?. *International Journal of Managing Projects in Business*, 2017.
- BACCARINI, David. The concept of project complexity—a review. *International journal of project management*, v. 14, n. 4, p. 201-204, 1996.
- BALLESTEROS-SÁNCHEZ, Luis; ORTIZ-MARCOS, Isabel; RODRÍGUEZ-RIVERO, Rocío. The impact of executive coaching on project managers' personal competencies. *Project Management Journal*, v. 50, n. 3, p. 306-321, 2019.
- BERSSANETI, F. T.; CARVALHO, M. M. Identification of variables that impact project success in Brazilian companies. **International Journal of Project Management**, v. 33, n. 3, p. 638–649, 2015.
- BILSTEIN, R. E. **Orders of Magnitude: A History of NACA and NASA, 1915-1990**. 3rd ed. Washington, DC: National Aeronautics and Space Administration, 1989.
- BOND-BARNARD, Taryn Jane; FLETCHER, Lizelle; STEYN, Herman. Linking trust and collaboration in project teams to project management success. **International Journal of Managing Projects in Business**, 2018.
- BRAS, Sergio et al. Space 4.0 and the Evolution of the (Aero) Space Sector. 2018.

- BREDILLET, C. Blowing Hot and Cold on Project Management. **Project Management Journal**, v. 41, n. 3, p. 4–20, 2010.
- BREDILLET, C.; TYWONIAK, S.; DWIVEDULA, R. What is a good project manager? An Aristotelian perspective. **International Journal of Project Management**, v. 33, n. 2, p. 254–266, 2015.
- BROOKES, N. J. Mankind and Mega-projects. **Frontiers of Engineering Management**, v. 1, n. 3, p. 241, 2014.
- BRYCETECH. **SIA - State of the Satellite Industry Report 2022**. Washington, DC: [s.n.].
- CARVALHO, M. S. DE; CARVALHO, G. L. DE; SILVA, J. M. A. Tradução do Guia de Competências Individuais ICB-4 da International Project Management Association (IPMA). **Revista Inovação, Projetos e Tecnologias**, v. 5, n. 1, p. 79–93, 2017.
- CHAKKOL, Mehmet; SELVIARIDIS, Kostas; FINNE, Max. The governance of collaboration in complex projects. **International journal of operations & production management**, 2018.
- CHESBROUGH, H. W. The era of open innovation. Managing innovation and change. **MIT Sloan Management Review**, v. 44, n. 3, p. 35–41, 2003.
- CHRISTENSEN, C. M. **Innovator's Dilemma: when new technologies cause great firms to fail**. Boston: Harvard Business School Press, 1997.
- CLAVEAU, F.; GINGRAS, Y. Macrodynamics of economics: A bibliometric history. **History of Political Economy**, v. 48, n. 4, p. 551–592, 2016.
- CLELAND, D. I. The Evolution of Project Management Research. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 51, n. 4, p. 1–4, 2004.
- CLELAND, D. I.; GAREIS, R. **Global Project Management Handbook: Planning, Organizing and Controlling**. 2nd. ed. [s.l.] McGraw-Hill, 2006.
- COOKE-DAVIES, Terry. **Aspects of complexity: Managing projects in a complex world**, 2011.
- CORLISS, W. R. **Planetary Exploration: Space in the Seventies**. Washington, DC: U.S Government Printing Office, 1971.
- CRAWFORD, Chris B. Effects of transformational leadership and organizational position on knowledge management. **Journal of knowledge management**, 2005.
- CRESWELL, W. J.; CRESWELL, J. D. **Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches**. [s.l.: s.n.]. v. 53

DAINTY, A. R. J.; CHENG, M. I.; MOORE, D. R. A competency-based performance model for construction project managers. **Construction Management and Economics**, v. 22, n. 8, p. 877–886, 2004.

DAVIS, Kate. Reconciling the views of project success: A multiple stakeholder model. **Project Management Journal**, v. 49, n. 5, p. 38-47, 2018.

DEFOE, D. **An Essay Upon Projects by Daniel Defoe**. [s.l.: s.n.].

DENIS, G. et al. From new space to big space: How commercial space dream is becoming a reality. **Acta Astronautica**, v. 166, n. October 2019, p. 431–443, 2020.

DICK, S. J. NASA historical studies on the societal impact of spaceflight. **AIAA 57th International Astronautical Congress, IAC 2006**, v. 15, p. 10616–10621, 2006.

DICK, S. J. **Remembering the Space Age**. Washington, DC: NASA, National Aeronautics and Space Administration, 2008.

DING, Y.; ROUSSEAU, R.; WOLFRAM, D. **Measuring Scholarly Impact: methods and practice**. [s.l.] Springer International Publishing, 2017.

DO VALE, João Walter Saunders Pacheco; NUNES, Breno; DE CARVALHO, Marly Monteiro. Project managers' competences: what do job advertisements and the academic literature say? **Project Management Journal**, v. 49, n. 3, p. 82-97, 2018.

DOS SANTOS, Márcia Alvarenga; DE SOUZA, Petrônio Noronha; GROSNER, Ian. A NECESSIDADE DE UMA LEI GERAL DO ESPAÇO NO BRASIL (THE NEED FOR A BRAZILIAN SPACE LAW). *Direito*. UnB-Revista de Direito da Universidade de Brasília, v. 4, n. 3, p. 106-138, 2020.

DREIER, C. An Improved Cost Analysis of the Apollo Program. **Space Policy**, v. 60, p. 101476, 2022.

ELLEGAARD, O.; WALLIN, J. A. The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? **Scientometrics**, v. 105, n. 3, p. 1809–1831, 2015.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: From National Systems and “mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109–123, 2000.

EUROPEAN SPACE POLICY INSTITUTE. **ESPI Report 79 - Emerging Spacefaring Nations - Full Report**. Vienna, Austria: [s.n.].

FERNS, D. C. Developments in programme management. **International Journal of Project Management**, v. 9, n. 3, p. 148–156, 1991.

FISHER, Eddie. What practitioners consider to be the skills and behaviours of an effective people project manager. **International journal of project management**, v. 29, n. 8, p. 994-1002, 2011.

- FLYVBJERG, B.; BRUZELIUS, N.; ROTHENGATTER, W. Megaprojects and risk: An anatomy of ambition. **Megaprojects and Risk: An Anatomy of Ambition**, n. March, p. 1–207, 2014.
- FROSTMAN, D. L. et al. A competency-based approach to the development of space professionals. **A Collection of Technical Papers - AIAA Space 2007 Conference**, v. 1, n. September, p. 262–272, 2007.
- GABBAI, J. M. E. **Complexity and the Aerospace Industry: understanding emergence by relating structure to performance using multi-agent systems**. [s.l.] The University of Manchester, 2005.
- GADDIS, P. O. The Project Manager. **Harvard Business Review**, p. 89–97, 1959.
- GAREIS, R.; HUEMANN, M. Maturity models for the project-oriented company. **Gower Handbook of Project Management**, p. 871, 2007.
- GAUTHIER, É. **Bibliometric analysis of scientific and technological research: A user's guide to the methodology**. [s.l.: s.n.].
- GERALDI, Joana; SÖDERLUND, Jonas. Project studies: What it is, where it is going. *International journal of project management*, v. 36, n. 1, p. 55-70, 2018.
- GIANNOPAPA, C. Space and the Processes of Innovation. **Handbook of Space Security**, n. July, p. 999–1021, 2012.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 3ª edição. Editora Atlas, 1991.
- GIL, A. C. (ORG). **Delineamento da Pesquisa**. 6ª edição. Editora Atlas, 2008.
- GLÄNZEL, W. **BIBLIOMETRICS AS A RESEARCH FIELD A course on theory and application of bibliometric indicators**. [s.l.: s.n.].
- GOROD, Alex; HALLO, Leonie; NGUYEN, Tiep. A systemic approach to complex project management: Integration of command-and-control and network governance. **Systems research and behavioral science**, v. 35, n. 6, p. 811-837, 2018.
- GRÁCIO, Maria Cláudia Cabrini. A coplamento bibliográfico e análise de cocitação: revisão teórico-conceitual. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 21, n. 47, p. 82-99, 2016.
- GRAY, Karmin; ULBRICH, Frank. Ambiguity acceptance and translation skills in the project management literature. **International Journal of Managing Projects in Business**, 2017.
- HALL, B. H.; ROSENBERG, N. **Handbook of Economics of Innovation - Volume 1**. Amsterdam: 2010.

HOFFMANN, Terrence. The meanings of competency. **Journal of European Industrial Training**, 1999.

HUTTON, P. F. **Survey Research For Managers: how to use surveys in management decision-making**. [s.l.] MacmillanPress, 1990.

ICCPM. Complex Project Manager Competency Standards. **International Centre for Complex Project Management (ICCPM)**, v. Version 4., n. August, p. 100, 2012.

INTRILIGATOR, M. D.; ARROW, K. J. **Handbooks in Economics - Volume 2**. [s.l.: s.n.]. v. 2

INGASON, Helgi Thor; JÓNASSON, Haukur Ingi. Contemporary knowledge and skill requirements in project management. **Project Management Journal**, v. 40, n. 2, p. 59-69, 2009.

IPMA, I. P. M. A. **IPMA Individual Competence Baseline for Project, Programme and Portfolio Management: Version 4.0**. Zurich: International Project Management Association, 2015.

JAN VAN DER VEEN, E. et al. Disruptive Space Technologies. **International Journal of Space Technology Management and Innovation**, v. 2, n. 2, p. 24–39, 2013.

JANZWOOD, S. R&D priority-setting for global catastrophic risks: The case of the NASA planetary defense mission. **Research Policy**, v. 50, n. 6, p. 104225, 2021.

KIDUK, Y.; MEHO, L. I. Citation analysis: A comparison of Google Scholar, Scopus, and Web of Science. **Proceedings of the ASIST Annual Meeting**, v. 43, 2006.

KHATTAK, Muhammad Sajid; MUSTAFA, Usman. Management competencies, complexities, and performance in engineering infrastructure projects of Pakistan. **Engineering, Construction and Architectural Management**, 2019.

KUMAR, R. **Research Methodology: a step-by-step guide for beginners**. 5th. ed. London: SAGE Publications Inc., 2011.

LAUNIUS, R. D.; LOGSDON, J. M.; SMITH, R. W. **RECONSIDERING SPUTNIK: Forty Years since the Soviet Sattelite**. London: Routledge, Taylor & Francis Group, 2000.

LAVILLE, C.; SIMAN, L. M. **A Construção do Saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LE DEIST, F. D.; WINTERTON, J. What is competence? **Human Resource Development International**, v. 8, n. 1, p. 27–46, 2005.

LEE, Hyejung; PARK, Jungi; LEE, Jungwoo. Role of leadership competencies and team social capital in IT services. **Journal of Computer Information Systems**, v. 53, n. 4, p. 1-11, 2013.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. **The Triple Helix as a model for innovation studies**. Science and Public Policy. **Anais...**1998.

LIU, W. et al. Using Bibliometric Analysis to Understand the Recent Progress in Agroecosystem Services Research. **Ecological Economics**, v. 156, p. 293–305, 1 fev. 2019.

LOVE, Peter; EDWARDS, David; WOOD, Elliot. Loosening the Gordian knot: the role of emotional intelligence in construction. **Engineering, Construction and Architectural Management**, 2011.

MALDONADO, T. Defoe and the " Projecting Age". **The MIT Press**, 2002. v. 18p. 78–85.

MAQBOOL, Rashid et al. The impact of emotional intelligence, project managers' competencies, and transformational leadership on project success: An empirical perspective. **Project Management Journal**, v. 48, n. 3, p. 58-75, 2017.

MAZZUCATO, M. **Mission Economy: a moonshot guide to changing capitalism**. Digital Ed ed. London: Harper Business, 2021.

MCDOUGALL, W. A. ... **the Heavens and the Earth: a Political History of the Space Age**. New York: Basic Books, 1985.

MENG, Xianhai; BOYD, Paul. The role of the project manager in relationship management. *International Journal of Project Management*, v. 35, n. 5, p. 717-728, 2017.

MIGAUD, M. R.; GREER, R. A.; BULLOCK, J. B. Developing an Adaptive Space Governance Framework. **Space Policy**, v. 55, p. 101400, 2021.

MIZELL, Carolyn; MALONE, Linda. A project management approach to using simulation for cost estimation on large, complex software development projects. **Engineering Management Journal**, v. 19, n. 4, p. 28-34, 2007.

MOLTZ, J. C. The changing dynamics of twenty-first- century space power. **Journal of Strategic Security**, v. 13, n. 1, p. 15–43, 2019.

MORANTA, S.; DONATI, A. Space Ventures Europe 2018 - Entrepreneurship and Private Investment in the European Space Sector. **New Space**, v. 8, n. 1, p. 7–17, 2020.

MOUCHI, Glen; OLABODE ROTIMI, James; RAMACHANDRA, Thanuja. The skill sets required for managing complex construction projects. **Business Education & Administration**, v. 3, n. 1, p. 89-100, 2011.

MULENBERG, G. M. **Report of research examining the characteristics of managers of complex contemporary projects in the National Aeronautics and Space Administration**. In: PMI Research Conference. 2000.

- MUTHUMARI, S.; RAJA, S. Bibliometric Analysis of Defence Science Journal during 2005–2014: A study based on Scopus Database. **COLLNET Journal of Scientometrics and Information Management**, v. 10, n. 2, p. 273–287, 2016.
- NADLER, D. A.; TUSHMAN, M. L. Strategic Imperatives and Core Competencies for the 21st Century. **Organisational Dynamics**, v. 28, n. 1, p. 45–60, 1999.
- NGUYEN, N. M. **Effective space project management**. Project Management Institute Annual Seminar & Symposium. **Anais...**2000.
- OECD. **OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: The Digital Transformation**. Paris: OECD Publishing, 2013.
- OECD. **Measuring the Economic Impact of the Space Sector: key indicators and options to improve data**. Background paper for the G20 Space Economy Leaders' Meeting (Space20), 2020.
- OKUBO, Yoshiko. **Bibliometric indicators and analysis of research systems: methods and examples**. 1997.
- PAGANI, R. N. et al. Métodos empregados para revisão de literatura em engenharia de 2015-2020 – Uma análise bibliométrica Methods used for engineering literature review 2015-2020 - A bibliometric analysis. **X Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**, n. January, p. 10, 2021.
- PEETERS, W. Evolution of the Space Economy: Government Space to Commercial Space and New Space. **Astropolitics**, v. 19, n. 3, p. 206–222, 2021.
- PERIANES-RODRIGUEZ, A.; JAN VAN ECK, N. **Constructing bibliometric networks: A comparison between full and fractional counting**. [s.l.: s.n.].
- PETRONI, G., BAGLIARDI, B.. **The Space Economy: from Science to Market**, 2019.
- PMAJ, P. M. A. OF J. **P2M: a guide of program and project management for enterprise innovation**. Tokyo: 2017.
- PMI, P. M. I. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)/Project Management Institute**. 7th ed. Newton Square: Project Management Institute, Inc., 2017a.
- PMI, P. M. I. **Project Manager Competency Development (PMCD) Framework**. 3rd Editio ed. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc., 2017b.
- PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Knowledge and Strategy**, p. 41–60, 2009.
- PRINCE2. **Managing successful projects using PRINCE2**. London: Axelos Global Best Practice, 2009.

PRIVALOV, R. Through the Thorns to Where? The Politics of Alternative Appropriations of Soviet Space Culture in Contemporary Russia. **Space Policy**, v. 61, p. 101488, 2022.

RAUNIAR, Rupak et al. Knowledge integration in IPPD project: role of shared project mission, mutual trust, and mutual influence. **International Journal of Project Management**, v. 37, n. 2, p. 239-258, 2019.

REDDY, V. S. The SpaceX Effect. **New Space**, v. 6, n. 2, p. 125–134, 2018.

RENDÓN, R. G.; APTE, A. U.; APTE, U. M. **Management of service projects in the United States Air Force an empirical study of current practices**. PMI® Research and Education Conference. **Anais...2012**.

REZENDE, L. B. DE. **The Main Project Complexity Factors Affecting Brazilian Defence Projects and the Competencies and Strategies Used to Manage Them**. The University of Manchester, 2020.

REZENDE, L. B. DE *et al.* Main competencies to manage complex defence projects. **Project Leadership and Society**, v. 2, 2021.

REZENDE, L. B. DE; BLACKWELL, P. Revisiting Project Complexity: a new dimension and framework. **The Journal of Modern Project Management**, v. 06, n. April, p. 127–141, 2019a.

REZENDE, L. B. DE; BLACKWELL, P. Project Management Competency Framework. **Iberoamerican Journal of Project Management**, v. 10, n. 1, p. 34–59, 2019b.

REZENDE, L. B. DE; BLACKWELL, P. The Brazilian National Defence Strategy: Defence Expenditure Choices and Military Power. **Defence and Peace Economics**, v. 31, n. 7, p. 869–884, 2020.

REZENDE, L. B. DE; BLACKWELL, P.; PESSANHA GONÇALVES, M. D. Research Focuses, Trends, and Major Findings on Project Complexity: A Bibliometric Network Analysis of 50 Years of Project Complexity Research. **Project Management Journal**, v. 49, n. 1, p. 42–56, 2018.

RICHARSON, R. J. **Pesquisa social: Métodos e Técnicas**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SAUNDERS, M. N. K.; LEWIS, P.; THORNHILL, A. **Research Methods for Business Students**. 8th ed. New York: Pearson, 2019.

SCARBROUGH, H. Path(ological) Dependency? Core Competencies from an Organizational Perspective. **British Journal of Management**, v. 9, n. 3, p. 219–232, 1998.

SCATTEIA, L.; FRAYLING, A.; ATIE, T. **The role of emerging space nations in supporting sustainable development and economic growth**. Proceedings of the International Astronautical Congress, IAC. **Anais...Paris: PwC Space Practice**, 2019.

SCHOPER, Yvonne-Gabriele et al. Projectification in Western economies: A comparative study of Germany, Norway and Iceland. *International Journal of Project Management*, v. 36, n. 1, p. 71-82, 2018.

SHENHAR, Aaron et al. If You Need Innovation Success, Make Sure You've Got the Right Project. *IEEE Engineering Management Review*, v. 48, n. 1, p. 113-126, 2020.

SCHUMPETER, J. The Theory of Economic Development. Em: PUBLISHERS, K. A. (Ed.). **The Theory of Economic Development**. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers., 2003. p. 61–116.

SCRANTON, P. Projects as a focus for historical analysis: surveying the landscape. *History and Technology*, v. 30, n. 4, p. 354–373, 2014.

STARKWEATHER, Jo Ann; STEVENSON, Deborah H. PMP® certification as a core competency: Necessary but not sufficient. *Project Management Journal*, v. 42, n. 1, p. 31-41, 2011.

SILVA, Sérgio Luís de Andrade; SOUSA, Fabiano Luís de. Towards the Brazilian Space Program Modeling Through the Combination of Stakeholder Theory and System Dynamics Methodology. *Journal of Aerospace Technology and Management*, v. 10, 2018.

STEYN, H., SPARRIUS, A., DEKKER, A.H., KUSCHKE, B., VAN ECK, B.P.S. AND VISSER, K. **The Standard for Program Management**. 4th ed. New York: Project Management Institute, Inc., 2016.

THAMHAIN, H. Managing risks in complex projects. *Project Management Journal*, v. 44, n. 2, p. 20–35, 2013.

THOMAS, Janice; MENGEL, Thomas. Preparing project managers to deal with complexity—Advanced project management education. *International journal of project management*, v. 26, n. 3, p. 304-315, 2008.

TUGNOLI, M.; WELLS, L. **Evolution of the Role of Space Agencies**. Vienna, Austria: [s.n.].

VIDAL, Ludovic-Alexandre; MARLE, Franck. Understanding project complexity: implications on project management. *Kybernetes*, 2008.

WEINZIERL, M. Space, the final economic frontier. *Journal of Economic Perspectives*, v. 32, n. 2, p. 173–192, 2018.

WIPO, W. I. P. O. **Global Innovation Index: what is the future of innovation-driven growth?** (S. Dutta *et al.*, Eds.). Geneva: World Intellectual Property Organization (WIPO), 2022.

ZAMAN, Umer *et al.* Understanding the soft side of software projects: An empirical study on the interactive effects of social skills and political skills on complexity–performance

relationship. **International Journal of Project Management**, v. 37, n. 3, p. 444-460, 2019.

APÊNDICES

A. ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO

Principais competências gerenciais de projetos complexos espaciais

Sobre você:

- 1) Qual a sua idade?
- 2) Qual o seu tempo de experiência profissional (incluindo outras áreas)?
- 3) Qual o seu tempo de experiência em gerenciamento de projetos ou programas?
- 4) Qual o seu nível de escolaridade?
- 5) Com qual gênero você se identifica?

Sobre seu projeto ou programa

- 1) Sobre qual tipo de iniciativa o(a) senhor(a) possui experiência e deseja compartilhar nesse questionário?
- 2) Qual foi a função que o(a) senhor(a) exerceu na iniciativa selecionada anteriormente e deseja compartilhar nesse questionário?
- 3) Qual era/é o setor da iniciativa selecionada anteriormente?
- 4) Qual era/é o método predominante de gerenciamento da sua iniciativa?
- 5) Qual o grau de complexidade da sua iniciativa? Se for o caso, faça comentários complementares.
- 6) O(A) senhor(a) tem permissão para informar o orçamento total aproximado da sua iniciativa (em reais)? / Se sim, qual o orçamento total aproximado da sua iniciativa (em dólares)?
- 7) Qual a duração total aproximada da sua iniciativa (em anos)?

Questionário: Principais competências gerenciais de projetos complexos espaciais

Nessa pesquisa, o conceito de competência é abrangente e inclusivo, sendo definido apenas como um conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes ou outras características que permitem a um indivíduo desempenhar uma atividade de gerenciamento de projetos, programas ou portfólios.

O conjunto das competências para gerenciamento de projetos, programas ou portfólios foi dividido em 11 (onze) grupos. A saber:

1. competências para influenciar;

2. competências de comunicação;
3. competência para trabalhar em equipe;
4. competências emocionais;
5. competências contextuais;
6. competências gerenciais;
7. competências cognitivas;
8. profissionalismo;
9. conhecimento e experiência;
10. competências técnicas para gerenciamento de projetos/programas;
11. habilidades e atributos pessoais.

Em cada grupo de competências, é requisitado o nível de proficiência necessário para exercer a função indicada no início desse questionário para cada competência listada.

Portanto, avalie a posição indicada (nível de competência necessário). De acordo com o Quadro de Competências da Association of Project Management (APM, 2015), para avaliar cada competência, utilizar-se-á uma escala de proficiência com cinco níveis, conforme definição a seguir:

1. Consciente: A pessoa possui ciência do conhecimento que é necessário para desenvolver a competência. Não possui capacidade de praticar a competência;
2. Praticante: A pessoa possui conhecimento prático sobre a competência, conseguindo descrever a competência. Possui a capacidade de exercer a competência sob supervisão em ambientes simples;
3. Competente: A pessoa possui conhecimento abrangente sobre a competência, conseguindo praticar a mesma em ambientes com limitação de complexidade. Possui a capacidade de exercer a competência, de forma independente, em ambientes simples;
4. Proficiente: A pessoa possui conhecimento avançado sobre a competência, conseguindo avaliá-la criticamente e se adaptar conforme necessário. Possui a capacidade de exercer a competência de forma independente em ambientes complexos. Supervisiona outros aplicando a competência.;
5. Expert: A pessoa possui conhecimento profundo sobre a competência, conseguindo avaliar criticamente, adaptar ou desenvolver novas teorias e métodos. Possui a capacidade de exercer a competência de forma independente em ambientes complexos. Se necessário, educa outros sobre a competência. Reconhecido como um expert por outros profissionais sênior, os quais o(a) chamam para oferecer assessoramento sobre a competência.

Em todas as perguntas será disponibilizado uma opção adicional para indicar quando a competência não se faz necessária (0 - desnecessária) ou não está desenvolvida (0 - inexistente).

Caso tenha dúvida sobre a definição de cada competência, utilize o botão de ajuda ao lado da competência para visualizar a definição

- 1) Em relação ao grupo de competências para influenciar, qual o nível de competência necessário para exercer a função na iniciativa que o(a) senhor(a) indicou no início do questionário?

(0) Desnecessária/Inexistente	(1) Consciente	(2) Praticante	(3) Competente	(4) Proficiente	(5) Expert
Liderar					
Persuadir/Influenciar					
Motivar os outros (motivador)					
Gerenciar conflitos					
Ser carismático					

2) Em relação ao grupo de competências de comunicação, qual o nível de competência necessário para exercer a função na iniciativa que o(a) senhor(a) indicou no início do questionário?

(0) Desnecessária/Inexistente	(1) Consciente	(2) Praticante	(3) Competente	(4) Proficiente	(5) Expert
Comunicar Oralmente					
Comunicar por Escrito					
Ouvir					
Ler e compreender					
Fazer apresentações					
Comunicar clara, direta e concisamente					
Comunicar engajadamente					
Comunicar multinível (superiores, pares e subordinados)					
Comunicar abertamente					
Comunicar em múltiplas culturas/contextos					

3) Em relação ao grupo de competências para trabalhar em equipe, qual o nível de competência necessário para exercer a função na iniciativa que o(a) senhor(a) indicou no início do questionário?

(0) Desnecessária/Inexistente	(1) Consciente	(2) Praticante	(3) Competente	(4) Proficiente	(5) Expert
Colaborar					
Dar suporte					
Desenvolver outros					
Construir equipes					
Delegar para outrem					

Escalar para superior					
Ser confiável					

4) Em relação ao grupo de competências emocionais, qual o nível de competência necessário para exercer a função na iniciativa que o(a) senhor(a) indicou no início do questionário?

(0) Desnecessária/Inexistente	(1) Consciente	(2) Praticante	(3) Competente	(4) Proficiente	(5) Expert
Sensibilidade interpessoal					
Habilidade interpessoal					
Empatia					
Autoconhecimento					
Gerenciamento de estresse					
Automotivação					

5) Em relação ao grupo de competências contextuais, qual o nível de competência necessário para exercer a função na iniciativa que o(a) senhor(a) indicou no início do questionário?

(0) Desnecessária/Inexistente	(1) Consciente	(2) Praticante	(3) Competente	(4) Proficiente	(5) Expert
Consciência contextual					
Consciência política					
Adaptabilidade					
Alinhamento estratégico					
Networking					

6) Em relação ao grupo de competências gerenciais, qual o nível de competência necessário para exercer a função na iniciativa que o(a) senhor(a) indicou no início do questionário?

(0) Desnecessária/Inexistente	(1) Consciente	(2) Praticante	(3) Competente	(4) Proficiente	(5) Expert
Planejar					
Priorizar					
Dirigir direcionamento) (prover					
Organizar					
Coordenar					
Monitorar					
Controlar					

7) Em relação ao grupo de competências cognitivas, qual o nível de competência necessário para exercer a função na iniciativa que o(a) senhor(a) indicou no início do questionário?

(0) Desnecessária/Inexistente	(1) Consciente	(2) Praticante	(3) Competente	(4) Proficiente	(5) Expert
Visão / Imaginação					
Pensamento sistêmico					
Análise crítica					
Intuição					
Solução de problemas					
Tomada de decisão					
Aprender					
Criatividade					

8) Em relação ao grupo de profissionalismo, qual o nível de competência necessário para exercer a função na iniciativa que o(a) senhor(a) indicou no início do questionário?

(0) Desnecessária/Inexistente	(1) Consciente	(2) Praticante	(3) Competente	(4) Proficiente	(5) Expert
Ética					
Accountability / Responsabilização					

9) Em relação ao grupo de conhecimento e experiência, qual o nível de competência necessário para exercer a função na iniciativa que o(a) senhor(a) indicou no início do questionário?

(0) Desnecessária/Inexistente	(1) Consciente	(2) Praticante	(3) Competente	(4) Proficiente	(5) Expert
Expertise técnica / tecnológica					
Expertise na área de negócio da iniciativa					
Expertise administrativa					

10) Em relação ao grupo de competências técnicas para gerenciamento de projetos ou programas qual o nível de competência necessário para exercer a função na iniciativa que o(a) senhor(a) indicou no início do questionário?

(0) Desnecessária/Inexistente	(1) Consciente	(2) Praticante	(3) Competente	(4) Proficiente	(5) Expert
Gerenciar recursos humanos					
Gerenciar recursos					
Gerenciar requisitos					
Gerenciar escopo					

Gerenciar custos					
Gerenciar o orçamento					
Gerenciar aquisições e contratos					
Gerenciar tempo					
Gerenciar partes interessadas					
Gerenciar riscos					
Gerenciar qualidade					
Gerenciar comunicações					
Gerenciar integração					
Métodos de gerenciamento de projetos					
Métodos de gerenciamento de programas					
Métodos de gerenciamento de portfólios					
Gerenciar partes interessadas (stakeholders)					
Gerenciar o conhecimento e informações					
Gerenciar a segurança					
Gerenciar mudanças					
Gerenciar a cadeia logística					
Gerenciar o ciclo de vida de produtos					

11) Em relação ao grupo de habilidades e atributos pessoais, qual o nível de competência necessário para exercer a função na inicia

(0) Desnecessária Inexistente	(1) Consciente	(2) Praticante	(3) Competente	(4) Proficiente	(5) Expert
Possuir orientação para resultados					
Ser comprometido					
Possuir iniciativa					
Possuir confiança em si					
Possuir coragem					

Ser franco					
Possuir atenção para detalhes					
Possuir senso de humor					
Ser multitarefas					
Possuir disciplina					
Possuir poder / autoridade					

B. MENSAGEM ELETRÔNICA - QUESTIONÁRIO – PRINCIPAIS COMPETÊNCIAS GERENCIAIS DE PROJETOS COMPLEXOS ESPACIAIS



Aluísio Viveiros Camargo <aluísio.camargo@aeb.gov.br>

Renan Almeida de Souza

08

[AEB] Questionário - Principais Competências Gerenciais de Projetos Complexos Espaciais

i Se houver problemas com o modo de exibição desta mensagem, clique aqui para exibi-la em um navegador da Web.

[Cancelar assinatura](#)

[+ Obter mais aplicativos](#)



[AEB] Questionário - Principais Competências Gerenciais de Projetos Complexos Espaciais

Prezado(a),

Saudações espaciais!

Solicito apenas 5 minutos da sua atenção.

O setor espacial é altamente estratégico e simboliza potencialidade no que se refere à indução do desenvolvimento tecnológico e econômico de um país, com capacidade de contribuir em diversos segmentos, como no caso da agricultura, do meio ambiente e dos sistemas de navegação e comunicação, os quais afetam positivamente os consumidores finais dessas tecnologias.

Com a perspectiva de que o setor espacial está em um ponto de inflexão - fruto de avanços tecnológicos, miniaturização de satélites e reutilização de veículos de lançamento - a capacidade de gerenciamento de projetos ou programas espaciais passou a ser vista como atividade relevante para o êxito do setor e para o progresso econômico e tecnológico de vários outros segmentos.

Diante da complexidade da cadeia de valor espacial e dos seus reflexos produzidos em múltiplos mercados consumidores, resolvi desenvolver minha dissertação de mestrado tendo como **objetivo principal entender qual o nível de desenvolvimento necessário de competências para gerenciamento de projetos complexos no setor espacial**, a exemplo de algumas iniciativas conduzidas no âmbito do Programa Espacial Brasileiro.

Dito isso, gostaria de convidá-lo a participar de um breve questionário, com duração de cerca de 5 MINUTOS, cujas respostas poderão contribuir para a construção de um corpo de conhecimento relacionado à identificação de habilidades gerenciais valiosas à condução de projetos/programas complexos espaciais em nosso País.

Estou realizando esta pesquisa no âmbito do Programa de Mestrado em Economia pela Universidade de Brasília e almejo contribuir com divulgação do resultado da minha dissertação, principalmente entre pesquisadores, gestores e profissionais ligados ao desenvolvimento de atividades espaciais no Brasil.

Agradeço a resposta, a divulgação dessa pesquisa ou a indicação de nomes para alcançar a uma base consistente de respondentes.

Agradeço sua colaboração!

Per Aspera Ad Astra.

Links do questionário:

[QUESTIONÁRIO - PRINCIPAIS COMPETÊNCIAS GERENCIAIS DE PROJETOS COMPLEXOS ESPACIAIS](#)

C. METADADOS DO QUESTIONÁRIO

