



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS FLORIANÓPOLIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Luiz Junior Maemura Yoshiura

**Abordagem Multicritério Construtivista para Apoio à Gestão da Inovação no
Setor Portuário**

Florianópolis
2023

Luiz Junior Maemura Yoshiura

**Abordagem Multicritério Construtivista para Apoio à Gestão da Inovação no
Setor Portuário**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof^a. Sandra Rolim Ensslin, Dr^a.

Florianópolis
2023

Yoshiura, Luiz Junior Maemura
Abordagem Multicritério Construtivista para Apoio à Gestão da
Inovação no Setor Portuário / Luiz Junior Maemura Yoshiura ;
orientador, Sandra Rolim Ensslin, 2023.
164 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Engenharia de Produção. 2. Avaliação de Desempenho. 3.
Gestão da Inovação. 4. Apoio à Gestão. 5. Portos. I. Ensslin,
Sandra Rolim . II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. III.
Título.

Luiz Junior Maemura Yoshiura

**Abordagem Multicritério Construtivista para Apoio à Gestão da Inovação no Setor
Portuário**

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 24 de outubro de 2023, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Sandro César Bortoluzzi, Dr.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof^a. Sandra Mara Iesbik Valmorbida, Dr^a.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Insira neste espaço a
assinatura digital

Prof^a. Lizandra Garcia Lupi Vergara, Dr^a.
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Insira neste espaço a
assinatura digital

Prof^a. Sandra Rolim Ensslin, Dr^a.
Orientadora

Florianópolis, 2023

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais, Marcia Maemura e Luiz Yoshiura, que sempre me incentivaram e apoiaram em todos os caminhos que escolhi seguir nessa jornada. Nada disso seria possível sem vocês.

Aos meus amigos, que de alguma forma compartilharam momentos e foram grandes companheiros durante esses anos. Agradeço especialmente à minha amiga, Prof^a. Dr^a. Kassia Tonheiro Rodrigues, por ser uma pessoa incrível, grande inspiração de vida e de profissional. Sempre serei grato por seus conselhos.

Ao Terminal Portuário de Navegantes que tornou possível a realização desta pesquisa. Em particular para a equipe de profissionais do Sistema de Gestão Integrado (SGI) que me receberam de braços abertos e ajudaram a entender a dinâmica de um dos melhores portos do Brasil.

A minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Sandra Rolim Ensslin, que é uma grande inspiração e exemplo de professora. Sou muito grato por todos os ensinamentos, pelo tempo dedicado e pela paciência durante todos esse período.

Muito Obrigado a todos.

RESUMO

O modal marítimo é o principal meio de transporte utilizado para movimentar mercadorias em escala global, fazendo dos portos centros de concentração logísticos fundamentais para operacionalização da cadeia de suprimentos. Sua importância demanda grande eficiência das atividades executadas dentro dos terminais, sendo pressionados por armadores, outros portos, transportadoras, órgãos regulatórios e demais atores envolvidos nesse mercado. Com isso, um dos caminhos adotados pelo segmento para atender às necessidades de melhoria é o desenvolvimento e a adoção de soluções inovadoras. Nesta pesquisa, será desenvolvido um estudo de caso na Portonave S/A, terminal portuário de uso privado, localizado na cidade de Navegantes, no estado de Santa Catarina, sendo um dos expoentes nacionais na movimentação de contêineres. O objetivo deste estudo é construir um modelo de avaliação de desempenho para apoiar a gestão do processo de inovação do Terminal de Navegantes. A pesquisa é exploratória, baseada em um estudo de caso desenvolvido na Portonave e utiliza abordagens qualitativa e quantitativa. Foram coletados dados primários por meio de entrevistas semiestruturadas com o decisor; e dados secundários provenientes de documentos e relatórios fornecidos pela empresa; assim como dados resultantes da revisão de literatura operacionalizada com base no instrumento de intervenção *Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C)*. Para construção do modelo, foi utilizada a metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Constructivista (MCDA-C). Como resultados, o trabalho contribuiu para os estudos que fundamentam a literatura em Avaliação de Desempenho no Setor Portuário, especificamente aqueles voltados para a Gestão da Inovação. Por meio da análise e construção dos Mapas da Literatura, foi identificada, como lacuna, a escassez de trabalhos que integram as informações geradas por indicadores, não permitindo a formalização de um sistema de avaliação de desempenho adequado para oferecer suporte à gestão do processo de inovação. Além disso, foi evidenciado o subdesenvolvimento dos controles sociais dentro da literatura do tema, fator que pode representar uma ameaça para organizações que desejam desenvolver a gestão da inovação em um ambiente competitivo, complexo e incerto. A aplicação da metodologia MCDA-C viabilizou a construção de um modelo singular para apoiar o processo de Gestão da Inovação desenvolvido na Portonave. Dessa forma, o estudo também apresenta uma contribuição prática, concretizada em todo o conhecimento gerado durante o processo de construção do modelo e ao entregar para o terminal uma ferramenta capaz de diagnosticar a situação atual do desempenho de sua Gestão da Inovação, assim como evidenciar pontos críticos e auxiliar no planejamento de melhorias. Além da contribuição para a literatura do tema, os resultados afetam diretamente os gestores do Terminal Portuário de Navegantes, bem como o sistema regional portuário e de inovação.

Palavras-chave: avaliação de desempenho; gestão da inovação; apoio à gestão; portos.

ABSTRACT

The maritime mode of transportation is the primary means used for moving goods on a global scale, making ports critical logistics hubs for the operationalization of the supply chain. Its significance demands high efficiency in the activities performed within terminals, being pressured by shipping companies, other ports, carriers, regulatory institutions and other stakeholders in this market. As a result, one of the approaches adopted by the industry to meet the improvement needs is the development and adoption of innovative solutions. In this research, a case study will be conducted at Portonave S/A, a private-use port terminal located in the city of Navegantes in the state of Santa Catarina, Brazil, being one of the national leaders in container handling. The objective of this study is to construct a performance evaluation model to support the management of the innovation process within the Navegantes terminal. The research is exploratory, based on a case study conducted at Portonave S/A, and it utilizes both qualitative and quantitative approaches. Primary data will be collected through semi-structured interviews with the decision-makers, while secondary data will come from documents and reports provided by the company, as well as data resulting from the literature review operationalized using the Knowledge Development Process - Constructivist (ProKnow-C) intervention instrument. The construction of the model will involve the use of the Constructivist Multicriteria Decision Aid (MCDA-C) methodology. As a result, the work contributed to the studies that support the literature on Performance Evaluation in the Port Sector, specifically those focused on Innovation Management. Through the analysis and construction of the Literature Maps, a gap was identified as a lack of work that integrates the information generated by indicators, not allowing the formalization of an adequate performance evaluation system to support the management of the innovation process. Furthermore, the underdevelopment of social controls within the literature on the subject has been evidenced, a factor that can pose a threat to organizations seeking to develop innovation management in a competitive, complex, and uncertain environment. The application of the MCDA-C methodology made it possible to build a unique model to support the Innovation Management process developed at Portonave. In this way, the study also presents a practical contribution, embodied in all the knowledge generated during the model construction process and by delivering to the terminal a tool capable of diagnosing the current situation of its Innovation Management performance, as well as highlighting points critical and assist in planning improvements. In addition to contributing to the literature on the topic, the results directly affect the managers of the Navegantes Port Terminal, as well as the regional port and innovation system.

Keywords: performance evaluation; innovation management; management support; ports.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - <i>Framework</i> do <i>ProKnow-C</i>	27
Figura 2 - Etapas da metodologia MCDA-C	44
Figura 3 - Descritor.....	45
Figura 4 - Comprovante de aprovação na Plataforma Brasil.....	48
Figura 5 - Evolução do foco no processo de AD	56
Figura 6 - Evolução da visão epistemológica no processo de AD.....	57
Figura 7 - Evolução da abordagem no processo de AD.....	57
Figura 8 - Diferentes níveis de SAD encontrados na literatura	58
Figura 9 - Processo de inovação e evolução do setor portuário.....	61
Figura 10 - Mapa da literatura da AD da inovação no setor portuário	68
Figura 11 - Mapa da literatura em AD da Inovação.....	72
Figura 12 - Evolução do tema em contraponto com a literatura de AD	75
Figura 13 - Conjunto de atores do processo decisório da construção do modelo para gestão da inovação do terminal portuário de navegantes	83
Figura 14 - Áreas de preocupação	89
Figura 15 - Áreas de preocupação e conceitos-chave	91
Figura 16 - Conceitos que formam a área de preocupação “Recursos”	91
Figura 17 - Estrutura hierárquica de valor	92
Figura 18 - Construção do mapa cognitivo para o PVF 1.....	94
Figura 19 - Processo de construção do mapa cognitivo.....	95
Figura 20 - Construção das relações de meios e fins do PVF 1.....	96
Figura 21 - <i>Clusters</i> para o Mapa Cognitivo do PVF 1 - Programa de Sugestão	99
Figura 22 - <i>Clusters</i> e <i>subclusters</i> para o Mapa Cognitivo do PVF 1 - Programa de Sugestão	101
Figura 23 - Estrutura Hierárquica de Valor para o PVF 1 - Programa de Sugestão	103
Figura 24 - Descritores para o PVF 1 - Programa de Sugestão (parte 1)	106
Figura 25 - Descritores para o PVF 1 - Programa de Sugestão (parte 2)	107
Figura 26 - Perfil de desempenho do PVF 1 - Programa de Sugestão	109
Figura 27 - Diferença de atratividade no método <i>MACBETH</i>	113
Figura 28 - Construção da função de valor para o PVE ‘Ideias’	114
Figura 29 - PVEs agregados ao <i>cluster</i> ‘ <i>Input</i> ’	116
Figura 30 - Alternativas fictícias para o <i>cluster</i> ‘ <i>Input</i> ’	117

Figura 31 - Aplicação do <i>MACBETH</i> para determinar a taxa de compensação do <i>cluster</i> 'Input'	118
Figura 32 - Representação das taxas de compensação dos PVE que formam o <i>cluster</i> 'Input'	118
Figura 33 - Todas as taxas de compensação dos PVE associados ao PVF 1 - Programa de Sugestão	120
Figura 34 - Plano de ação para melhorar o desempenho do terminal portuário de Navegantes no PVE 'Mensuração e Gestão da Inovação'	123
Figura 35 - Plano de ação para melhorar o desempenho do terminal portuário de Navegantes no PVE 'Agilidade'	124
Figura 36 - Plano de ação para melhorar o desempenho do terminal portuário de Navegantes no PVE 'Divulgação'	125
Figura 37 - Plano de ação para melhorar o desempenho do terminal portuário de Navegantes no PVE 'Capacitação'	126
Figura 38 - Plano de ação para melhorar o desempenho do terminal portuário de Navegantes no PVE 'Infraestrutura'	127
Figura 39 - Plano de ação para melhorar o desempenho do terminal portuário de Navegantes no PVE ' <i>Benchmarking</i> '	128
Figura 40 - Plano de ação para melhorar o desempenho do terminal portuário de Navegantes no PVE 'Busca por Inovação'	129

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Artigos que compõem o PB - Inovação no Setor Portuário	29
Quadro 2 - Artigos que compõem o PB – Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário	33
Quadro 3 - Artigos que compõem o PB – Avaliação de Desempenho da Inovação..	37
Quadro 4 - Amostra dos EPAs identificados	87
Quadro 5 - Amostra dos conceitos gerados	88
Quadro 6 - Conceitos adicionados ao Mapa Cognitivo do PVF 1.....	97
Quadro 7 - <i>Matriz de Roberts</i> para construção das taxas de compensação para o <i>cluster 'Input'</i>	117

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Seleção do PB referente ao tema Inovação no Setor Portuário	28
Tabela 2 - Seleção do PB referente ao tema Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário	32
Tabela 3 - Seleção do PB referente ao tema Avaliação de Desempenho da Inovação	36
Tabela 4 - Detalhamento dos critérios abordados na fase de recomendações.....	122

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD	Avaliação de Desempenho
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
<i>BSC</i>	<i>Balanced ScoreCard</i>
CEPSH	Comitê Ético de Pesquisa com Seres Humanos
EHV	Estrutura Hierárquica de Valor
EPA	Elemento Primário de Avaliação
FPV	Família de Pontos de Vista
GPS	Sistema de Posicionamento Global
ISO	Organização Internacional de Normatização
ISPS Code	Código Internacional para Segurança de Navios e Instalações
Portuárias	
LabMCDA	Laboratório de Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão
<i>MACBETH</i>	<i>Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique</i>
MC	Mapa Cognitivo
MCDA-C	Multicritério de Apoio à Decisão-Constructivista
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PB	Portfólio Bibliográfico
<i>ProKnow-C</i>	<i>Knowledge Development Process-Constructivist</i>
PVE	Ponto de Vista Elemental
PVF	Ponto de Vista Fundamental
<i>RFID</i>	<i>Radio Frequency Identification</i>
<i>RTG</i>	<i>Rubber Tired Gantry</i>
SAD	Sistema de Avaliação de Desempenho
SGI	Sistema de Gestão Integrado
<i>SMART</i>	<i>Strategic Measurement Analysis and Reporting Technique</i>
TCP	Terminal de Contêineres de Paranaguá
TEU	Unidade Equivalente a Vinte Pés
TI	Tecnologia da Informação
TUP	Terminal de Uso Privado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	19
1.2	OBJETIVO	20
1.2.1	Objetivo Geral	20
1.2.2	Objetivos Específicos	20
1.3	JUSTIFICATIVA.....	21
1.4	CONTRIBUIÇÕES DA DISSERTAÇÃO.....	22
1.5	DELIMITAÇÕES DA DISSERTAÇÃO.....	24
1.6	ESTRUTURA DA PESQUISA.....	24
2	PROCESSO METODOLÓGICO	25
2.1	ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO	25
2.2	PROCESSO DE SELEÇÃO E ANÁLISE DO MATERIAL DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	26
2.2.1	Instrumento de intervenção: <i>ProKnow-C</i>	26
2.2.2	Seleção do Portfólio Bibliográfico: Inovação no Setor Portuário	28
2.2.3	Seleção do Portfólio Bibliográfico: Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário	32
2.2.4	Seleção do Portfólio Bibliográfico: Avaliação de Desempenho da Inovação	36
2.3	PROCEDIMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS	40
2.3.1	Análise Bibliométrica, Mapa da Literatura e Análise Sistêmica	41
2.3.2	Instrumento de Intervenção: Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista (MCDA-C)	43
2.3.3	Processo de Coleta e Tratamento de Dados	46
3	REFERENCIAL TEÓRICO	49
3.1	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO ORGANIZACIONAL	49
3.2	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA INOVAÇÃO NO SETOR PORTUÁRIO	52
4	RESULTADOS DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	55
4.1	ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	55
4.1.1	Variáveis Avançadas	55
4.2	MAPA DA LITERATURA.....	59

4.2.1	Mapa da Literatura: Inovação no Setor Portuário	60
4.2.2	Mapa da Literatura: Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário	66
4.2.3	Mapa da Literatura: Avaliação de Desempenho da Inovação	71
4.3	ANÁLISE SISTÊMICA.....	73
5	CONSTRUÇÃO DO MODELO PARA APOIAR A GESTÃO DA INOVAÇÃO	78
5.1	FASE DE ESTRUTURAÇÃO	78
5.1.1	Contextualização.....	78
5.1.1.1	<i>Descrição do Ambiente Decisional.....</i>	<i>78</i>
5.1.1.2	<i>Definição da Abordagem Apropriada para a Modelagem</i>	<i>80</i>
5.1.1.3	<i>Identificação dos Atores.....</i>	<i>81</i>
5.1.1.4	<i>Identificação do Problema.....</i>	<i>83</i>
5.1.2	Família de Pontos de Vista.....	85
5.1.2.1	<i>Elementos primários de avaliação (EPAs)</i>	<i>86</i>
5.1.2.2	<i>Construção dos conceitos.....</i>	<i>87</i>
5.1.2.3	<i>Áreas de preocupação</i>	<i>89</i>
5.1.2.4	<i>Conceito cabeça de cada área de preocupação</i>	<i>90</i>
5.1.2.5	<i>Teste de atendimento às propriedades da Família de Pontos de Vista Fundamental (FPVF).....</i>	<i>92</i>
5.1.3	Descritores	92
5.1.3.1	<i>Mapas Cognitivos.....</i>	<i>93</i>
5.1.3.2	<i>Clusters e Subclusters</i>	<i>97</i>
5.1.3.3	<i>Árvore de Valor.....</i>	<i>102</i>
5.1.3.4	<i>Descritores e Níveis de Referência.....</i>	<i>104</i>
5.1.3.5	<i>Perfil de desempenho do statu quo.....</i>	<i>108</i>
5.2	FASE DE AVALIAÇÃO	110
5.2.1	Funções de Valor	111
5.2.2	Taxas de Compensação	115
5.2.3	Avaliação Global	121
5.3	FASE DE RECOMENDAÇÕES	122
5.4	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	130
5.4.1	Considerações quanto à Construção do Modelo.....	130
5.4.2	Percepções para os Mapas da Literatura	132

6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	137
	REFERÊNCIAS	141
	APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	156
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	157
	APÊNDICE C – DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE PREOCUPAÇÃO E SEUS CONCEITOS.....	161

1 INTRODUÇÃO

O modal marítimo é o meio primário de transporte de mercadorias em âmbito global, sendo indispensável para o desenvolvimento econômico dos países. Consequentemente, o setor portuário representa uma peça-chave para a cadeia logística de valor, assumindo a função de agente integrador de diversos *stakeholders*, como grupos industriais, operadores de transporte, armadores e outros (Del Giudice *et al.*, 2021). No entanto, atingir níveis satisfatórios de eficiência não é uma tarefa trivial, haja vista a complexidade e escala em que seus processos são executados (Sanchez; Blanco; Perez-Labajos, 2012).

A globalização e o desenvolvimento econômico têm impulsionado o fluxo de comércio internacional, principalmente no modal marítimo que já representa mais de 85% do total de mercadorias transportadas em escala global, refletindo no aumento da demanda dentro dos terminais portuário (Iris; Lam, 2019). Os portos estão inseridos em uma dinâmica de mercado competitiva, que impulsiona a busca por novas formas de melhorar a eficiência de seus processos operacionais e gerenciais (Kanellos; 2018).

O desenvolvimento de inovações é um dos fatores mais importantes para o crescimento das atividades econômicas a longo prazo, possibilitando vantagens competitivas, sobrevivências e prosperidade para as organizações (Acciaro *et al.*, 2018). O desenvolvimento e a adoção de soluções inovadoras são reconhecidamente um meio de melhorar o desempenho das organizações, máxima que não é diferente para o setor portuário (Sanchez; Blanco; Perez-Labajos, 2012). No entanto, o setor de transporte, em geral, pode ser considerado conservador, apresentando lentidão para inovar quando comparado a outros segmentos da economia (Arduino *et al.*, 2013). A complexidade, atrelada ao desenvolvimento, à adoção e à difusão de uma inovação, representa um grande desafio para seu sucesso. É necessário que informações precisas e adequadas sejam coletadas para que o desempenho potencial de uma inovação possa ser avaliado, facilitando sua viabilização (OECD, 2018).

A literatura sobre inovação no setor portuário aponta caminhos diversos que os terminais têm trilhado para tentar atingir mais eficiência em seus processos. O segmento vem explorando soluções inovadoras em iniciativas diversas, como a automação do processo de *gate in* e *gate out*, permitindo que os caminhões entrem e saiam do terminal com mais agilidade (Acciaro *et al.*, 2018); digitalização como forma

de desburocratizar as atividades (Carlan *et al.*, 2017); criação de *dryports* (portos secos) como entrepostos logísticos (Roso; Russell; Rhoades, 2019); e eletrificação de veículos e equipamentos utilizado na operação (Iris; Lam, 2019). No entanto, devido à incerteza e volatilidade das inovações, mensurar seu valor ou sua viabilidade torna-se uma tarefa complexa, dificultando a adesão e o sucesso de iniciativas dessa natureza (Arduino *et al.*, 2013).

Assim como o desenvolvimento de inovação no setor portuário, alguns estudos foram conduzidos para avaliar o desempenho dessas iniciativas, como avaliação da difusão de *dry ports* (Roso; Russell; Rhoades, 2019); avaliação de desempenho do uso de 'internet física' nos portos (Fahim *et al.*, 2021); avaliação de desempenho de projetos de inovação radicais (Lami; Beccuti, 2010); e avaliação de desempenho de inovações ambientais (Di Vaio; Varriale, 2018). No entanto, os estudos focam em avaliar os resultados dessas inovações de forma pontual, utilizando medidas de desempenho isoladas que não 'cobrem o olhar' holístico nem a possibilidade dos benefícios de se fazer uso de um sistema integrado.

A literatura sobre Avaliação de Desempenho (AD) reconhece a mensuração e gestão de desempenho como subsistemas integrados (Lebas, 1995; Melnyk *et al.*, 2014; Ensslin *et al.*, 2022) que levam à melhoria da eficiência e eficácia das organizações (Neely; Gregory; Platts, 2005). A mensuração está ligada ao sistema de controle técnico, racional, burocrático que se ocupa com planejamento, construção de indicadores de desempenho, metas, políticas e procedimentos; e a gestão de desempenho está relacionada ao controle social que, utilizando as informações geradas pela mensuração, modifica a cultura e o comportamento organizacional (Nudurupati; Garengo; Bititci, 2021; Smith; Bititci, 2017). A mensuração e a gestão de desempenho atuam de modo dinâmico e integrado, oferecendo suporte para o processo de AD e a tomada de decisão, objetivando à melhoria do desempenho (Ensslin *et al.*, 2022; Melnyk *et al.*, 2014; Sardi *et al.*, 2020).

A operacionalização da AD acontece por meio da construção, uso, implementação e revisão do Sistema de Avaliação de Desempenho (SAD). O SAD é composto por um conjunto de métricas usadas para quantificar a eficiência e eficácia dos processos (Neely; Gregory; Platts, 2005) como forma de implementar a estratégia, apoiar a tomada de decisão e melhorar o desempenho da organização (Franco-Santos; Lucianetti; Bourne, 2012; Franco-Santos *et al.*, 2007). Segundo Nudurupati, Garengo e Bititci (2021) e Mackenzie e Bititci (2023), existe uma tendência de que

organizações que operam em ambiente turbulento, competitivo e complexo passem a desenvolver os controles sociais em detrimento dos técnicos, por permitir que a organização tenha maior flexibilidade e responsividade.

Nesse contexto, a adesão e o desenvolvimento de inovação para o setor portuário podem ser entendidos como uma alternativa importante para garantir mais eficiência, diferencial competitivo e suprir as demandas de mercado. No entanto, ainda há lacunas que dificultam o sucesso de iniciativas inovadoras, principalmente quanto ao reconhecimento de seus benefícios, valor das inovações, formas de mensurar o desempenho e estratégias de gestão da inovação (Carlan *et al.*, 2017; Iris; Lam, 2019).

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

No contexto portuário brasileiro, o Terminal Portuário de Navegantes (Portonave S/A), no estado de Santa Catarina, destaca-se como o primeiro porto privado de contêineres do País, iniciando sua operação em 2007. A empresa atua no escoamento da produção das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil e também no escoamento da produção de outros países da América do Sul e no recebimento de cargas de todo o mundo. Reconhecida internacionalmente pela qualidade na prestação de serviços e pela alta produtividade, a companhia tem como premissa o compromisso com a excelência e promoção do desenvolvimento sustentável. Segundo dados da ANTAQ (Agência Nacional de Transportes Aquaviários) em 2022, a Portonave movimentou mais de 1,1 milhão de TEU (unidade equivalente a vinte pés), sendo a segunda maior movimentação do País e a primeira entre os terminais de uso privado.

A empresa reconhece a importância da inovação para manter e desenvolver sua posição no mercado, monitorando boas práticas e novas tecnologias que possam melhorar o desempenho de suas atividades. Apesar de promover a inovação em seus Departamentos de forma isolada, especialmente nas áreas de TI, manutenção, operação e engenharia, o Terminal não possui uma área dedicada para fazer a Gestão da Inovação.

Na literatura de avaliação de desempenho da inovação no setor portuário, os estudos desenvolvidos abordam diversas inovações que melhoram o desempenho dos terminais em várias áreas, como operação (Acciaro *et al.*, 2018), segurança (Rizzo *et al.*, 2011) e meio ambiente (Hua *et al.*, 2020). No entanto, essas pesquisas são

focadas nos resultados alcançados especificamente para cada uma dessas inovações implementadas, tratando o seu desempenho de forma local. Dessa forma, existe uma escassez de estudos que abordam a Gestão da Inovação de forma holística, avaliando a capacidade e potencial dos portos de gerir suas inovações.

Com base no reconhecimento do potencial papel da inovação no desenvolvimento do setor portuário e as lacunas existentes, emerge a pergunta de pesquisa que orienta a construção desta dissertação: **Como avaliar o desempenho da gestão da inovação no setor portuário?**

1.2 OBJETIVO

Buscando responder a essa pergunta, foram estabelecidos os objetivos geral e específicos para a pesquisa.

1.2.1 Objetivo Geral

Construir um modelo de avaliação de desempenho multicritério-constructivista para apoiar a gestão das inovações no Terminal Portuário de Navegantes - SC: Portonave.

1.2.2 Objetivos Específicos

A fim de atingir o objetivo geral, definem-se os seguintes objetivos específicos:

- a) realizar uma análise crítica do fragmento da literatura sobre a avaliação de desempenho das inovações no setor portuário;
- b) identificar e mensurar os aspectos considerados essenciais para os gestores que trabalham com inovação no terminal portuário escolhido para o estudo de caso: a Portonave;
- c) identificar o perfil de desempenho atual da situação da inovação no terminal portuário e propor estratégias que possam contribuir com a melhoria do desempenho da inovação no terminal portuário;

d) discutir a contribuição do modelo construído para a avaliação de desempenho da inovação do setor portuário, segundo as evidências encontradas na literatura.

Logo, dois instrumentos de intervenção serão utilizados para alcançar os objetivos propostos neste estudo: (i) será operacionalizado o *Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C)* para selecionar e analisar criticamente um fragmento da literatura relacionada ao tema (Ensslin; Welter; Pedersini, 2022; Lacerda; Ensslin; Ensslin, 2012; Longaray *et al.*, 2022); e (ii) a metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista (MCDA-C) para construir o modelo Multicritério-Construtivista para apoiar a gestão das inovações no Terminal Portuário (Ensslin; Dutra; Ensslin, 2000; Ensslin *et al.*, 2022).

1.3 JUSTIFICATIVA

A presente pesquisa justifica-se por sua relevância, originalidade e viabilidade (Castro, 2006). Este estudo é relevante considerando-se a importância e contribuição da Avaliação de Desempenho (AD) para o desenvolvimento da inovação em organizações de todos os setores, cujo foco dos pesquisadores tem sido a construção de modelos e *frameworks* que capturem os aspectos adequados para a Avaliação de Desempenho, cujas deficiências foram identificadas para operacionalizar a mensuração e gestão de inovações (Lobo; Samaranayake, 2020). O desenvolvimento e a adoção de inovações, no setor de transporte em geral, são considerados mais lentos, destacando ainda mais as lacunas existentes na construção de um Sistema de Avaliação de Desempenho (SAD), focado em inovação (Arduino *et al.*, 2013). Essa condição também se aplica ao setor portuário, área central de desenvolvimento desta pesquisa, no qual a inovação é considerada necessária para atender à demanda dos atores envolvidos no processo, como armadores, transportadoras, órgãos legisladores, sociedade e demais *stakeholders* (De Martino *et al.*, 2013). Nesse contexto, a utilização de métodos Multicritérios é relevante para a AD da Inovação em portos por apoiar o processo decisório em contexto complexo, conflituoso e incerto (Ensslin; Dutra; Ensslin, 2000). É complexo por englobar múltiplos critérios que envolvem a avaliação de uma ideia ou de um projeto inovador que nem sempre são esclarecidos para os todos os decisores; é conflituoso por envolver diversos atores com objetivos e valores não homogêneos; e é incerto pela falta de conhecimento

integral sobre as características quantitativas e qualitativas envolvendo a decisão sobre a inovação (Ensslin *et al.*, 2010).

A utilização da metodologia MCDA-C, norteadada pela abordagem Construtivista, tem a vantagem de apoiar o processo decisório por meio da geração de conhecimento dos atores sobre o contexto apresentado, desenvolvendo e incorporando os aspectos subjetivos, particularidades e aspectos objetivos na construção do modelo de avaliação (Lacerda; Ensslin; Ensslin, 2011).

Esta pesquisa tem sua originalidade baseada no desenvolvimento de soluções para um contexto interno de uma organização: um terminal portuário privado de contêineres, localizado na cidade de Navegantes, estado de Santa Catarina. Além disso, a dissertação aborda uma lacuna existente na literatura de Avaliação de Desempenho da Inovação no setor de Portos. Para tanto, tem sua viabilidade, com relação a tempo, recursos e habilidades, programada junto com o desenvolvimento do conhecimento teórico dos pesquisadores com base em artigos científicos relevantes para a área, construção do modelo e interação com os decisores da Portonave.

Por fim, a empresa, foco do estudo de caso desta dissertação, está diretamente ligada à área de logística, demonstra interesse pelo desenvolvimento de inovações e reconhece a importância do crescimento sustentável, estando essas características presentes nas áreas de concentração e temas de pesquisa de interesse do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Dessa forma, a pesquisa está alinhada à proposta do Programa e representa um primeiro contato entre as partes.

1.4 CONTRIBUIÇÕES DA DISSERTAÇÃO

Tendo em vista a importância do setor portuário para o desenvolvimento econômico dos países, representando um elo integrador da cadeia logística global e admitindo a necessidade de ser inovador para impulsionar seu crescimento, a literatura sobre a gestão da inovação no setor ainda é escassa. Dessa forma, primeiro, esta pesquisa contribui para a construção da literatura de gestão da inovação no setor portuário, especificamente na construção de modelos de avaliação de desempenho. Assim, com o desenvolvimento de um estudo de caso com abordagem construtivista, é possível realizar um estudo que não se limita à mensuração de desempenho de

forma generalista, criando um modelo que aprofunda o tema e que pode servir de inspiração para outros estudos de teor semelhante, mas que não deve ser replicado sem os devidos ajustes.

Além disso, esta pesquisa oferece contribuições práticas para a Portonave, para outras organizações do setor e especificamente para os gestores de portos. Por meio da operacionalização da metodologia MCDA-C, o modelo construtivista apoiará a Portonave em seu processo de gestão da inovação, implicando a identificação dos pontos considerados importantes para a organização e recomendando ações de melhoria. Com isso, é possível que a captação, a avaliação e a implementação das inovações dentro da empresa sejam aceleradas, mantendo-se alinhadas com os objetivos estratégicos e entregando melhorias nas diversas áreas do terminal.

Por fim, esta pesquisa está alinhada com a Agenda 2030, pacto global assinado pelos países membros das Nações Unidas em 2015, com a finalidade de promover o crescimento sustentável por meio de seus 17 ODS (objetivos de desenvolvimento sustentável) (ONU, 2015). As principais contribuições desta pesquisa estão alinhadas ao ODS 09, construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação. Ao desenvolver um modelo de avaliação de desempenho para dar suporte a gestão da inovação em um terminal portuário é esperado que o processo de captação, adoção, desenvolvimento e implementação de inovação seja melhorado, estimulando seu crescimento interno e participação dentro do sistema regional de inovação (meta 9.5). Além disso, a inovação no setor portuário tem apresentado significativa preocupação com a sustentabilidade de seus processos, seguindo para a concretização dos chamados '*green ports*'. Dessa forma, a meta 9.4 de modernizar a infraestrutura para torná-la cada vez mais eficiente, com foco na utilização de recursos renováveis e tecnologias limpas, também serão contempladas nessa pesquisa.

Apesar das principais contribuições estarem alinhadas com o ODS 09, devido a natureza do setor portuário e o fato de a Portonave ser signatária do Movimento Nacional ODS de Santa Catarina, certamente outras preferências serão incorporadas ao modelo de gestão da inovação, atendendo a outros objetivos como: ODS 08 - promover o crescimento econômico, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos; ODS 12 - assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis; ODS 14 - conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

1.5 DELIMITAÇÕES DA DISSERTAÇÃO

A presente pesquisa delimita-se a desenvolver um modelo de Avaliação de Desempenho Multicritério-Construtivista para apoiar o terminal portuário de Navegantes, Portonave, no processo de gestão da inovação. Com a finalidade de atingir os objetivos propostos, foi necessário definir algumas delimitações. A primeira foi referente à seleção de literatura para fundamentar o conhecimento dos pesquisadores. Foram consultadas bases de dados científicas que apresentavam representatividade e aderência ao tema de interesse, destacando-se as bases *Scopus* e *Web of Science*. A seleção dos trabalhos e suas análises foram operacionalizadas por meio do instrumento de intervenção *Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C)*. Por fim, vale salientar que o modelo construído, norteado pela metodologia MCDA-C, não pode ser generalizado para outras organizações de forma direta, visto que seus parâmetros foram desenvolvidos de maneira personalizada e singular para a realidade da Portonave.

1.6 ESTRUTURA DA PESQUISA

Esta pesquisa apresenta esta seção introdutória para contextualização do tema, identificação do problema, objetivos, justificativa, contribuições da dissertação e suas delimitações. A segunda seção esclarece os procedimentos metodológicos adotados, seu enquadramento metodológico, o processo de seleção do Portfólio Bibliográfico (PB) para construção do referencial teórico, assim como os procedimentos para coleta e análise de dados. A terceira seção expõe o referencial teórico, dividido em Avaliação de Desempenho Organizacional, Avaliação de Desempenho da Inovação e Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário. A quarta seção apresenta os resultados da revisão da literatura, abordando Análises Bibliométricas, Mapas da Literatura e Análise Sistêmica. A quinta seção expõe todas as etapas de construção do modelo, passando pelas fases de Estruturação, Avaliação e Recomendações, além de discutir os resultados encontrados. A sexta seção sintetiza as considerações finais da pesquisa. Por fim, a seção de Referências identifica todos os materiais utilizados para embasar e desenvolver esta pesquisa.

2 PROCESSO METODOLÓGICO

Esta seção apresenta os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento do estudo, dividindo-se em: (i) enquadramento metodológico da pesquisa; (ii) processo de seleção do material da fundamentação teórica; e (iii) procedimentos para coleta e análise de dados.

2.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Quanto à natureza de seu objetivo, esta é uma pesquisa exploratória (Gray, 2013), pois busca conhecer o contexto em que um terminal portuário privado de contêineres de Santa Catarina realiza a gestão da inovação, além de gerar conhecimento para os gestores e demais decisores sobre o processo analisado.

Com relação à abordagem do problema, a pesquisa é definida como qualitativa e quantitativa (Richardson, 1999). É qualitativa durante as fases de Estruturação e Recomendações, visto que, inicialmente busca-se evidenciar o contexto em que a organização realiza a gestão da inovação, assim como visão, preferências e aspectos considerados importantes para mensurar a inovação, segundo o ponto de vista do decisor. Por fim, com base no desempenho dos indicadores desenvolvidos, elabora-se um plano de ação para melhorar o resultado daqueles com o resultado comprometedor ou indesejado. Durante a fase de Avaliação, a pesquisa assume abordagem quantitativa. Nesse momento, as escalas ordinais (qualitativas), desenvolvidas na fase de Estruturação, são convertidas em escalas cardinais (quantitativas), além de construir as taxas de compensação para avaliação global do desempenho.

A coleta de dados se deu por meio de fontes primárias e secundárias (Richardson, 1999). Os dados primários são aqueles coletados por entrevistas semiestruturadas com os decisores envolvidos no processo de gestão da inovação do terminal portuário, com o objetivo de entender sua visão e perspectiva do contexto, importando suas preferências para o modelo que apoiará a decisão. Os dados secundários são aqueles provenientes da literatura ou de documentos e relatórios da própria organização.

O procedimento técnico utilizado para esta pesquisa é o estudo de caso (Gray, 2013), pois tem como objetivo construir um modelo Multicritério de Apoio à Decisão

ad hoc, considerando as características particulares e os aspectos considerados relevantes para os gestores e decisores do terminal portuário de Navegantes.

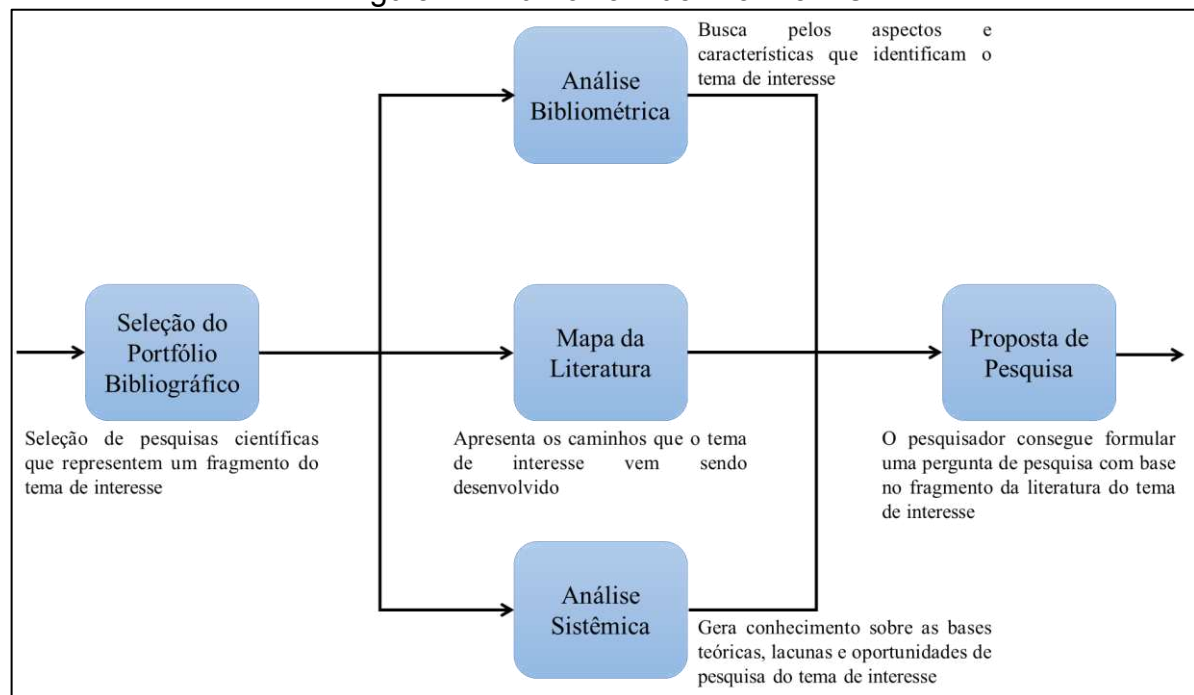
2.2 PROCESSO DE SELEÇÃO E ANÁLISE DO MATERIAL DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.2.1 Instrumento de intervenção: *ProKnow-C*

Com o propósito de selecionar o Portfólio Bibliográfico (PB) que constrói a fundamentação teórica desta pesquisa, foi utilizado o instrumento de intervenção *Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C)* (Dutra *et al.*, 2015; Ensslin *et al.*, 2010; Ensslin; Welter; Pedersini, 2022; Lacerda; Ensslin; Ensslin, 2012; Linhares; Pessa; Bortoluzzi; Luz, 2019; Longaray *et al.*, 2022; Thiel; Ensslin; Ensslin, 2017; Welter; Ensslin, 2022).

O *ProKnow-C* foi desenvolvido pelo professor Ph.D. Leonardo Ensslin, que orientou o estudo conduzido em conjunto com os pesquisadores do Laboratório de Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão (LabMCDA), vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em razão da necessidade de um processo estruturado de seleção e análise de estudos, em um cenário onde há grande quantidade de informações disponíveis na literatura científica. A primeira publicação dos resultados da pesquisa foi em 2010, com o trabalho de Tasca *et al.* (2010), e tem sido desenvolvido em constante melhoria e atualização.

A aplicação do *ProKnow-C* se justifica por orientar o processo de seleção dos artigos que integrarão um portfólio bibliográfico de maneira estruturada e por conduzir a análise crítica da literatura, permitindo a geração de conhecimento com base em trabalhos relevantes e aderentes ao tema (Dutra *et al.*, 2015). Desde sua concepção, o instrumento vem sendo aprimorado a fim de melhorar a geração de conhecimento para os pesquisadores da comunidade científica (Ensslin; Welter; Pedersini, 2022; Ensslin *et al.*, 2022; Kreuzberg; Vicente, 2018; Thiel; Ensslin; Ensslin, 2017; Welter; Ensslin, 2022). O framework do *ProKnow-C* está apresentado na Figura 1.

Figura 1 - *Framework do ProKnow-C*

Fonte: Adaptada de Ensslin, Ensslin e Dutra (2019) e Welter e Ensslin (2022).

A primeira etapa, seleção do Portfólio Bibliográfico (PB), é dedicada ao alinhamento do tema, aplicando os objetivos e as delimitações da pesquisa. Inicialmente, é realizado levantamento do banco de dados bruto de artigos encontrados nas bases pesquisadas, levando em consideração a aderência ao tema da pesquisa. Na sequência, os resultados encontrados passam por etapas de filtragem para verificar sua relevância e teste de representatividade do PB (Dutra *et al.*, 2015; Ensslin; Welter; Pedersini, 2022).

A análise bibliométrica busca identificar características dos artigos que formam o PB, gerando informações para que o pesquisador possa fazer análises críticas sobre o tema (Thiel; Ensslin; Ensslin, 2017), sendo dividida em duas etapas: Básica e Avançada. A análise bibliométrica básica evidencia as características que se destacam dentro do fragmento da literatura encontrado. Por outro lado, a análise bibliométrica avançada analisa como o tema é apresentado, tendo como contraponto a afiliação teórica da Avaliação de Desempenho.

O Mapa da Literatura é produto do conhecimento gerado pelo *ProKnow-C*, permitindo a sintetização pictórica do desenvolvimento da literatura na área pesquisada (Ensslin; Welter; Pedersini, 2022; Welter; Ensslin, 2022). A construção do Mapa é realizada por meio da percepção do pesquisador em relação aos aspectos

principais de cada artigo do PB, representando quais caminhos o tema vem desenvolvendo ao longo de sua evolução.

Na etapa de análise sistêmica, o objetivo é realizar a análise crítica do PB para identificar lacunas e oportunidades de pesquisa dentro da literatura do tema de interesse, com base no aporte teórico adotado pelo pesquisador (Thiel; Ensslin; Ensslin, 2017). Ao final, após o pesquisador desenvolver conhecimento integral do fragmento representativo da literatura acerca do tema, por meio da operacionalização das etapas anteriores, é possível formular a pergunta de pesquisa a que pretende responder.

2.2.2 Seleção do Portfólio Bibliográfico: Inovação no Setor Portuário

A seleção do PB teve início com a seleção do banco de artigos bruto, sendo necessário definir o conjunto de palavras-chave que delimitam o escopo da busca e definir as bases de dados que serão consultadas. A definição das palavras-chave foi feita com rodadas interativas de buscas por artigos que apresentavam alguma contribuição para contextualizar a inovação ao longo do desenvolvimento do setor portuário, orbitando em torno de dois eixos de pesquisa: Inovação; e Setor Portuário. Após a definição dos eixos e palavras-chave que os representam, foi criado o seguinte comando de busca: (“*innovation*” OR “*innovations*” OR “*innovative*”) AND (“*port*” OR “*ports*” OR “*seaport*” OR “*seaports*” OR “*harbor*” OR “*harbors*” OR “*harbour*” OR “*harbours*”).

Foram selecionadas as bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, tendo em vista sua aderência ao tema da pesquisa e à presença de periódicos relevantes para a área. A consulta nas bases de dados foi feita no dia 11 de julho de 2021, sendo selecionados apenas artigos escritos na língua inglesa. O procedimento detalhado para seleção do PB está representado na Tabela 1.

Tabela 1 - Seleção do PB referente ao tema Inovação no Setor Portuário

Bases de Consulta: <i>Scopus</i> e <i>Web of Science</i>
Data de Consulta das Bases: 11 de julho 2021
Objetivo: Selecionar um PB que permita reconstruir o papel da inovação ao logo do desenvolvimento do setor portuário.
Eixo 01: Inovação Comando de busca: (“ <i>innovation</i> ” OR “ <i>innovations</i> ” OR “ <i>innovative</i> ”).
Eixo 02: Setor Portuário

Comando de busca: (“port” OR “ports” OR “seaport” OR “seaports” OR “harbor” OR “harbors” OR “harbour” OR “harbours”).	
Procedimento de Seleção	N. de referências
Banco de artigos bruto	4.455
Limpeza de resultados duplicados, capítulos de livros ou anais de eventos	2.500
Verificação de artigos com o título alinhado ao tema da pesquisa	171
Verificação de artigos com o resumo alinhado ao tema da pesquisa e com reconhecimento científico comprovado	54
Artigos disponíveis na íntegra e gratuitamente	50
Artigos alinhados com o tema da pesquisa após a leitura completa	44

Fonte: elaborado pelo autor

Os 44 artigos, alinhados com as delimitações e os objetivos da pesquisa, estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Artigos que compõem o PB - Inovação no Setor Portuário

Nº	Autor	Título	Periódico	Ano
1	Acciario, M.; Ferrari, C.; Lam, J. S.; Macario, R.; Roumboutsos, A.; Sys, C.; Tei, A.; Vanelslander, T.	Are the innovation processes in seaport terminal operations successful?	Maritime Policy & Management	2018
2	Acciario, M.; Vanelslander, T.; Sys, C.; Ferrari, C.; Roumboutsos, A.; Giuliano, G.; Lam, J. S. L.; Kapros, S.	Environmental sustainability in seaports: a framework for successful innovation	Maritime Policy & Management	2014
3	Acciario, M.; Ghiara, H.; Cusano, M. I.	Energy management in seaports: A new role for port authorities	Energy Policy	2014
4	Arduino, G.; Aronietis, R.; Crozet, Y.; Frouws, K.; Ferrari, C.; Guihéry, L.; Kapros, S.; Kourounioti, L.; Laroche, F.; Lambrou, M.; Lloyd, M.; Polydoropoulou, A.; Roumboutsos, A.; De Voorde, E.; Vanelslander, T.	How to turn an innovative concept into a success? An application to seaport-related innovation	Research in Transportation Economics	2013
5	Badurina, P.; Cukrov, M.; Dundovic, C.	Contribution to the implementation of “Green Port” concept in Croatian seaports	Pomorstvo	2017
6	Bastug, S.; Arabelen, G.; Vural, C. A.; Deveci, D. A.	A value chain analysis of a seaport from the perspective of Industry 4.0	International Journal of Shipping and Transport Logistics	2020
7	Beresford, A.; Pettit, S.; Xu, Q.; Williams, S.	A study of dry port development in China	Maritime Economics & Logistics	2012
8	Blanco, B.; Pérez-Labajos, C.; Sánchez, L.; Serrano, A.; López, M.; Ortega, A.	Innovation in Spanish port sector	Journal of Maritime Research	2010
9	Blanco, B.; Sánchez, L.; Pérez-Labajos, C. A.; Serrano, A. M.	Financing and development of innovation in commercial sea ports	Journal of Maritime Research	2011

10	Cahoon, S.; Pateman, H.; Chen, S. L.	Regional port authorities: leading players in innovation networks?	Journal of Transport Geography	2013
11	Carlan, V.; Sys, C.; Vanellander, T.; Rouboutsos, A.	Digital innovation in the port sector: Barriers and facilitators	Competition and Regulation in Network Industries	2017
12	De Langen, P. W.	Trends and opportunities for the long-term development of Rotterdam's port complex	Coastal Management	2005
13	De Martino, M.; Errichiello, L.; Marasco, A.; Morvillo, A.	Logistics innovation in seaports: An inter-organizational perspective	Research in Transportation Business & Management	2013
14	De Moura, D. A.; De Andrade, D. G.	Concepts of green port operations—one kind of self-diagnosis method to the port of Santos-Brazil	Independent Journal of Management & Production	2018
15	Del Giudice, M.; Di Vaio, A.; Hassan, R.; Palladino, R.	Digitalization and new technologies for sustainable business models at the ship–port interface: a bibliometric analysis	Maritime Policy & Management	2021
16	Esser, A.; Sys, C.; Vanellander, T.; Verhetsel.	The labour market for the port of the future. A case study for the port of Antwerp	Case Studies on Transport Policy	2020
17	Gharehgozli, A. H.; Roy, D.; De Koster, R.	Sea container terminals: New technologies and OR models	Maritime Economics & Logistics	2016
18	Guerrero, D.; Rodrigue, J. P.	The waves of containerization: shifts in global maritime transportation	Journal of Transport Geography	2014
19	Hall, P. V.; Jacobs, W.	Shifting proximities: The maritime ports sector in an era of global supply chains	Regional Studies	2010
20	Hall, P. V.; O'brien, T.; Woudsma, C.	Environmental innovation and the role of stakeholder collaboration in West Coast port gateways	Research in Transportation Economics	2013
21	Haugstetter, H.; Cahoon, S.	Strategic intent: Guiding port authorities to their new world?	Research in Transportation Economics	2010
22	Heilig, L.; Voss, S.	Inter-terminal transportation: an annotated bibliography and research agenda	Flexible Services and Manufacturing Journal	2017
23	Inkinen, T.; Helminen, R.; Saarikoski, J.	Port Digitalization with open data: Challenges, opportunities, and integrations	Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity	2019
24	Iris, C.; Lam, J. S. L.	A review of energy efficiency in ports: Operational strategies, technologies and energy management systems	Renewable and Sustainable Energy Reviews	2019
25	Karas, A.	Smart port as a key to the future development of modern ports	TransNav: International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation	2020
26	Koukaki, T.; Tei, A.	Innovation and maritime transport: A systematic review	Case Studies on Transport Policy	2020

27	Kuby, M.; Reid, N.	Technological change and the concentration of the US general cargo port system: 1970–88	Economic Geography	1992
28	Lee-Partridge, J. E.; Teo, T. S. H.; Lim, V. K. G.	Information technology management: the case of the Port of Singapore Authority	The Journal of Strategic Information Systems	2000
29	Maritz, A.; Shieh, C. J.; Yeh, S. P.	Innovation and success factors in the construction of green ports	Journal of Environmental Protection and Ecology	2014
30	Molina, B.; Ortiz-Rey, N.; Gonzalez-Cancelas, N.; Soler-Flores, F.; Camarero-Orive, A.	Use of the Blue Ocean Strategy to obtain ports 4.0	Ingeniería y Competitividad	2021
31	Rizzo, F.; Barboni, M.; Faggion, L.; Azzalin, G.; Sironi, M.	Improved security for commercial container transports using an innovative active RFID system	Journal of Network and Computer Applications	2011
32	Roso, V.; Russell, D.; Rhoades, D.	Diffusion of innovation assessment of adoption of the dry port concept	Transactions on Maritime Science	2019
33	Sdoukopoulos, E.; Boile, M.	Port-hinterland concept evolution: A critical review	Journal of Transport Geography	2020
34	Shee, T. S.; Gan, G. Y.; Lee, H. S.; Chung, C. C.; Wang, Q. F.	Critical Success Factors of Internet of Things Applications in Taiwan's International Commercial Ports	Journal of Marine Science and Technology	2018
35	Siror, J. K.; Huanye, S.; Dong, W.	RFID based model for an intelligent port	Computers in Industry	2011
36	Van Driel, H.	Innovation and integration in mineral bulk handling in the port of Rotterdam, 1886-1923	Business History	2002
37	Van Driel, H.; Schot, J.	Radical innovation as a multilevel process: introducing floating grain elevators in the port of Rotterdam	Technology and Culture	2005
38	Vanelslander, T.; Sys, C.; Lam, J. S. L.; Ferrari, C.; Roumboutsos, A.; Acciaro, M.; Macário, R.; Giuliano, G.	A serving innovation typology: mapping port-related innovations	Transport Reviews	2019
39	Vanelslander, T.	Seaport CSR: innovation for economic, social and environmental objectives	Social Responsibility Journal	2016
40	Vanelslander, T.; Sys, C.; Carlan, V.	Innovation among seaport operators: A QCA approach for determining success conditions	International Journal of Transport Economics	2016
41	Wiegmans, B. W.; Geerlings, H.	Sustainable port innovations: barriers and enablers for successful implementation	World Review of Intermodal Transportation Research	2010
42	Yap, W. Y.; Lam, J. S. L.	80 million-twenty-foot-equivalent-unit container port? Sustainability issues in port and coastal development	Ocean & Coastal Management	2013

43	Yoon, J.; Rhee, J.; Dedahanov, A. T.	The roles of networks among innovators in regional innovation: comparative analysis between China and South Korea	European Planning Studies	2017
44	Zarzuelo, I. D.; Soeane, M. J. F.; Bermudez, B. L.	Industry 4.0 in the port and maritime industry: A literature review	Journal of Industrial Information Integration	2020

Fonte: elaborado pelo autor

2.2.3 Seleção do Portfólio Bibliográfico: Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário

A seleção do PB teve início com a seleção do banco de artigos bruto, sendo necessário definir o conjunto de palavras-chave que delimitam o escopo da busca e definir as bases de dados que serão consultadas. A definição das palavras-chave foi feita com rodadas interativas de buscas por artigos que apresentavam alguma contribuição teórica ou empírica para construir o entendimento de como a Avaliação de Desempenho da Inovação tem sido desenvolvida no Setor Portuário, orbitando em torno de três eixos de pesquisa: Avaliação de Desempenho; Inovação; e Setor Portuário. Após a definição dos eixos e palavras-chave que os representam, foi criado o seguinte comando de busca: ("*Performance*" OR "*Management*" OR "*Measuring*" OR "*Measurement*" OR "*Measurements*" OR "*Measure*" OR "*Evaluation*" OR "*Evaluations*" OR "*Evaluate*" OR "*Indicator*" OR "*Indicators*" OR "*Assessment*" OR "*Assess*" OR "*metric*" OR "*metrics*") AND ("*port*" OR "*ports*" OR "*seaport*" OR "*seaports*" OR "*harbor*" OR "*harbors*" OR "*harbour*" OR "*harbours*") AND ("*innovation*" OR "*innovations*" OR "*innovative*").

Foram selecionadas as bases de dados *Scopus*, *Web of Science*, *Compendex*, *Wiley* e *Scielo*, tendo em vista sua aderência ao tema da pesquisa e a presença de periódicos relevantes para a área. A consulta nas bases de dados foi feita no dia 2 de outubro de 2021, com atualização posterior até 2023, sendo selecionados apenas artigos nas línguas inglesa e portuguesa. O procedimento detalhado para seleção do PB está representado na Tabela 2.

Tabela 2 - Seleção do PB referente ao tema Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário

Bases de Consulta: <i>Scopus</i> , <i>Web of Science</i> , <i>Compendex</i> , <i>Wiley</i> e <i>Scielo</i>
Data de Consulta das Bases: 2 de outubro 2021 (atualizado em 28/09/23)

Objetivo: Selecionar um PB que permita construir um entendimento sobre como a Avaliação de Desempenho da Inovação é tratada no setor de portos.	
Eixo 01: Avaliação de Desempenho Comando de busca: (" <i>Performance</i> " OR " <i>Management</i> " OR " <i>Measuring</i> " OR " <i>Measurement</i> " OR " <i>Measurements</i> " OR " <i>Measure</i> " OR " <i>Evaluation</i> " OR " <i>Evaluations</i> " OR " <i>Evaluate</i> " OR " <i>Indicator</i> " OR " <i>Indicators</i> " OR " <i>Assessment</i> " OR " <i>Assess</i> " OR " <i>metric</i> " OR " <i>metrics</i> ").	
Eixo 02: Setor Portuário Comando de busca: (" <i>port</i> " OR " <i>ports</i> " OR " <i>seaport</i> " OR " <i>seaports</i> " OR " <i>harbor</i> " OR " <i>harbors</i> " OR " <i>harbour</i> " OR " <i>harbours</i> ").	
Eixo 03: Inovação Comando de busca: (" <i>innovation</i> " OR " <i>innovations</i> " OR " <i>innovative</i> ").	
Procedimento de Seleção	N. de referências
Banco de artigos bruto	5160
Limpeza de resultados duplicados, capítulos de livros ou anais de eventos	1.239
Verificação de artigos com o título alinhado ao tema da pesquisa	112
Verificação de artigos com o resumo alinhado ao tema da pesquisa e com reconhecimento científico comprovado	50
Artigos disponíveis na íntegra e gratuitamente	45
Artigos alinhados com o tema da pesquisa após a leitura completa	38

Fonte: elaborado pelo autor

Os 38 artigos, alinhados com as delimitações e os objetivos da pesquisa, estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Artigos que compõem o PB – Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário

Nº	Autor	Título	Periódico	Ano
1	A. Bruzzone; P. Fadda; G. Fancello; M. Massei; E. Bocca; A. Tremori; F. Tarone; G. D'Errico	Logistics node simulator as an enabler for supply chain development: innovative portainer simulator as the assessment tool for human factors in port cranes	Simulation	2011
2	A. C. Farranha; C. d. S. Frezza; F. d. O. Barbosa	Nova Lei Dos Portos: Desafios Jurídicos E Perspectivas De Investimentos	Revista Direito GV	2015
3	A. Di Vaio; L. Varriale	Management innovation for environmental sustainability in seaports: Managerial accounting instruments and training for competitive green ports beyond the regulations	Sustainability	2018
4	A. Maritz; C. J. Shieh; S. P. Yeh	Innovation and success factors in the construction of green ports	Journal of Environmental Protection and Ecology	2014
5	A. Veenstra; R. Zuidwijk; E. Van Asperen	The extended gate concept for container terminals: Expanding the notion of dry ports	Maritime Economics & Logistics	2012

6	B. W. Wiegmans; H. Geerlings	Sustainable port innovations: Barriers and enablers for successful implementation	World Review of Intermodal Transportation Research	2010
7	C. Hua; J. Chen; Z. Wan; L. Xu; Y. Bai; T. Zheng; Y. Fei	Evaluation and governance of green development practice of port: A sea port case of China	Journal of Cleaner Production	2020
8	C. Iris ; J. S. L. Lam	A review of energy efficiency in ports: Operational strategies, technologies and energy management systems	Renewable and Sustainable Energy Reviews	2019
9	F. D. Kanellos	Real-Time Control Based on Multi-Agent Systems for the Operation of Large Ports as Prosumer Microgrids	IEEE Access	2017
10	F. D. Kanellos	Multiagent-System-Based Operation Scheduling of Large Ports' Power Systems with Emissions Limitation	IEEE Systems Journal	2019
11	F. Rizzo; M. Barboni; L. Faggion; G. Azzalin; M. Sironi	Improved security for commercial container transports using an innovative active RFID system	Journal of Network and Computer Applications	2011
12	G. Arduino; R. Aronietis; Y. Crozet; K. Frouws; C. Ferrari; L. Guihery; S. Kapros; L. Kourounioti; F. Laroche; M. Lambrou; M. Lloyd; A. Polydoropoulou; A. Roumboutsos; E. de Voorde; T. Vanelser	How to turn an innovative concept into a success? An application to seaport-related innovation	Research in Transportation Economics	2013
13	H. Haralambides; M. Hussain; C. P. Barros; N. Peypoch	A new approach in benchmarking seaport efficiency and technological change	A New Approach in Benchmarking Seaport Efficiency and Technological Change	2010
14	I. M. Lami; B. Beccuti	Evaluation of a project for the radical transformation of the Port of Genoa-Italy: According to community impact evaluation (CIE)	Management of Environmental Quality: An International Journal	2010
15	J. Chen; Z. Wan; F. Zhang; N. K. Park; A. Zheng; J. Zhao	Evaluation and comparison of the development performances of typical free trade port zones in China	Transportation Research Part A: Policy and Practice	2018
16	J. E. Lee-Partridge; T. S. H. Teo; V. K. G. Lim	Information technology management: The case of the Port of Singapore Authority	The Journal of Strategic Information Systems	2000
17	J. K. Siror; S. Huanye; W. Dong	RFID based model for an intelligent port	Computers in Industry	2011
18	L. Sanchez; B. Blanco; C. Perez-Labajos	Rasch model as a tool for strategic positioning of commercial seaports	Journal of Maritime Research	2013
19	M. Acciaro; C. Ferrari; J. S. L. Lam; R. Macario; A. Roumboutsos; C. Sys; A. Tei; T. Vanelser	Are the innovation processes in seaport terminal operations successful?	Maritime Policy & Management	2018

20	M. G. C. A. Cimino; F. Palumbo; G. Vaglini; E. Ferro; N. Celironi; D. La Rosa	Evaluating the impact of smart technologies on harbor's logistics via BPMN modeling and simulation	Information Technology and Management	2017
21	M. Pellegrini; A. Aghakhani; M. G. Gaeta; R. Archetti; A. Guzzini; C. Saccani	Effectiveness assessment of an innovative ejector plant for port sediment management	Journal of Marine Science and Engineering	2021
22	N. Tsolakis; D. Zisis; S. Papaefthimiou; N. Korfiatis	Towards AI driven environmental sustainability: an application of automated logistics in container port terminals	International Journal of Production Research	2021
23	O. Adetunji; S. Yadavalli; R. AlRikabi; S. Makoena	Economic Return Quantity Model for a Multi-type Empty Container Management with Possible Storage Constraint and Shared Cost of Shipping	American Journal of Mathematical and Management Sciences	2020
24	P. B. M. Fahim; J. Rezaei; B. Montreuil; L. Tavasszy	Port performance evaluation and selection in the Physical Internet	Transport Policy	2021
25	P. Durajczyk	The analysis of the possibility to improve the efficiency of container transport via the oder waterway with the use of the RIS system	NAŠE MORE: znanstveni časopis za more i pomorstvo	2020
26	P. V. Hall; T. O'Brien; C. Woudsma	Environmental innovation and the role of stakeholder collaboration in West Coast port gateways	Research in Transportation Economics	2013
27	S. Aksoy; Y. Durmusoglu	Improving competitiveness level of Turkish intermodal ports in the Frame of Green Port Concept: a case study	Maritime Policy & Management	2020
28	S. Czitrom; I. Nunez; I. Ramirez	Innovative uses of wave power: Environmental management of the port of Ensenada, Mexico	Marine Technology Society Journal	2002
29	S. Y. Lee; J. L. Tongzon; Y. Kim	Port e-Transformation, customer satisfaction and competitiveness	Maritime Policy & Management	2016
30	T. Notteboom; J. S. L. Lam	The greening of terminal concessions in seaports	Sustainability	2018
31	T. Vanelser; C. Sys; J. S. L. Lam; C. Ferrari; A. Roumboutsos; M. Acciaro; R. Macario; G. Giuliano	A serving innovation typology: mapping port-related innovations	Transport Reviews	2019
32	V. Carlan; C. Sys; T. Vanelser; A. Roumboutsos	Digital innovation in the port sector: Barriers and facilitators	Competition and Regulation in Network Industries	2017
33	V. Nitsenko; I. Nyenno; I. Kryukova; T. Kalyna; M. Plotnikova	Business model for a sea commercial port as a way to reach sustainable development goals	Journal of Security and Sustainability Issues	2017
34	V. Roso; D. Russell; D. Rhoades	Diffusion of innovation assessment of adoption of the dry port concept	Transactions on Maritime Science	2019
35	W. Ravesteijn; Y. Liu; P. Yan	Responsible innovation in port development: The Rotterdam Maasvlakte 2 and	Water Science and Technology	2015

		the Dalian Dayao Bay extension projects		
36	A. Bottalico; T. Vanellander; P. Verhoeven	Innovation and labor in the port industry: A comparison between Genoa and Antwerp	Journal of Business Logistics	2022
37	M. Heikkila; J. Saarni; A. Saurama	Innovation in Smart Ports: Future Directions of Digitalization in Container Ports	Journal of Marine Science and Engineering	2022
38	K. Makkawan; T. Muangpan	Developing Smart Port with Crucial Domains and Indicators in the Thai Port Case: A Confirmatory Factor Analysis	Transactions on Maritime Science	2023

Fonte: elaborado pelo autor

2.2.4 Seleção do Portfólio Bibliográfico: Avaliação de Desempenho da Inovação

A seleção do PB teve início com a seleção do banco de artigos bruto, sendo necessário definir o conjunto de palavras-chave que delimitam o escopo da busca e definir as bases de dados que serão consultadas. A definição das palavras-chave foi feita com rodadas interativas de buscas por artigos que apresentavam alguma contribuição teórica para o desenvolvimento da área de Avaliação de Desempenho da Inovação de maneira geral, orbitando em torno de três eixos de pesquisa: Avaliação de Desempenho; Inovação; e Trabalhos Teóricos. Após a definição dos eixos e palavras-chave que os representam, foi criado o seguinte comando de busca: *(Manag* OR Measur* OR Evaluat* OR Indicator* OR Assess* OR metric*) AND performance AND innovat* AND (theoretical OR theory OR review OR research OR literature)*.

Foram selecionadas as bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, tendo em vista sua aderência ao tema da pesquisa e a presença de periódicos relevantes para a área. A consulta nas bases de dados foi feita no dia 20 de março de 2022, sendo selecionados apenas artigos na língua inglesa e publicados no intervalo entre 2020 e 2022. O procedimento detalhado para seleção do PB está representado na Tabela 3.

Tabela 3 - Seleção do PB referente ao tema Avaliação de Desempenho da Inovação

Bases de Consulta: <i>Scopus</i> e <i>Web of Science</i>
Data de Consulta das Bases: 20 de março 2022
Objetivo: Selecionar um PB que permita construir um entendimento geral do desenvolvimento da Avaliação de Desempenho da Inovação.
Eixo 01: Avaliação de Desempenho Comando de busca: <i>(Manag* OR Measur* OR Evaluat* OR Indicator* OR Assess* OR metric*) AND performance.</i>
Eixo 02: Inovação

Comando de busca: innovat*.	
Eixo 03: Trabalhos teóricos	
Comando de busca: (<i>theoretical OR theory OR review OR research OR literature</i>).	
Procedimento de Seleção	N. de referências
Banco de artigos bruto	72.133
Limpeza de resultados duplicados, capítulos de livros ou anais de eventos	46.078
Verificação de artigos com o título alinhado ao tema da pesquisa	429
Verificação de artigos com o resumo alinhado ao tema da pesquisa e com reconhecimento científico comprovado	88
Artigos disponíveis na íntegra e gratuitamente	78
Artigos alinhados com o tema da pesquisa após a leitura completa	46

Fonte: elaborado pelo autor

Os 46 artigos, alinhados com as delimitações e objetivos da pesquisa, estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 - Artigos que compõem o PB – Avaliação de Desempenho da Inovação

Nº	Autores	Título	Revista	Ano
1	A. Hassani; E. Mosconi	Competitive intelligence and absorptive capacity for enhancing innovation performance of SMEs	Journal of Intelligence Studies in Business	2021
2	A. M. Ortega; M. Serna	Determinants of innovation performance of organizations in a regional innovation system from a developing country	International Journal of Innovation Science	2020
3	B. Kaya; A. M. Abubakar; E. Behraves; H. Yildiz; I. S. Mert	Antecedents of innovative performance: Findings from PLS-SEM and fuzzy sets (fsQCA)	Journal of Business Research	2020
4	B. Lianto; M. Dachyar; T. P. Soemardi	A holistic model for measuring continuous innovation capability of manufacturing industry: a case study	International Journal of Productivity and Performance Management	2021
5	C. H. Im; K. T. Cho	Comparing and Identifying Influential Factors of Technological Innovation Efficiency in Manufacturing and Service Industries Using DEA: A Study of SMEs in South Korea	Sustainability	2021
6	C. M. Anwar; N. B. Maludin; Y. L. Chong	Employees' evaluations about their innovative capabilities: A concept to achieve enhanced innovative performance	International Journal of Innovation, Creativity and Change	2020
7	C. Oberg	The role of innovation metrics in innovation systems	International Journal of Innovation Management	2020
8	D. Coluccia; M. Dabic; M. Del Giudice; S. Fontana; S. Solimene	R&D innovation indicator and its effects on the market. An	Journal of Business Research	2020

		empirical assessment from a financial perspective		
9	E. P. Lousã; A. C. Rodrigues; E. M. Pinto	How Do HRM Practices Relate to Innovation Performance in Information Technology Firms	IBIMA Business Review	2020
10	F. Gerlach; M. Hundeling; K. Rosing	Ambidextrous leadership and innovation performance: a longitudinal study	Leadership and Organization Development Journal	2020
11	F. Koster	Organisational antecedents of innovation performance: An analysis across 32 european countries	International Journal of Innovation Management	2021
12	F. L. Lizarelli; J. C. de Toledo; D. H. Alliprandini	Relationship between continuous improvement and innovation performance: an empirical study in Brazilian manufacturing companies	Total Quality Management and Business Excellence	2021
13	G. Chen; J. Breedlove	The effect of innovation-driven policy on innovation efficiency: based on the listed sports firms on Chinese new Third Board	International Journal of Sports Marketing & Sponsorship	2020
14	I. A. Onea	Innovation Indicators and the Innovation Process - Evidence from the European Innovation Scoreboard	Management & Marketing-Challenges for the Knowledge Society	2020
15	I. S. de Jong	Misfit? The Use of Metrics in Innovation	Journal of Risk and Financial Management	2021
16	I. S. de Jong	When Wrong Is Right: Leaving Room for Error in Innovation Measurement	Journal of Risk and Financial Management	2021
17	J. Arias-Perez; E. Lopez-Zapata; A. Echeverri-Bedoya	E-Business capabilities and innovation performance: the mediating effect of knowledge management strategies	Serbian Journal of Management	2020
18	J. C. Acosta-Prado; O. H. Lopez-Montoya; C. Sanchis-Pedregosa; U. J. Vazquez-Martinez	Sustainable Orientation of Management Capability and Innovative Performance: The Mediating Effect of Knowledge Management	Sustainability	2020
19	J. J. da Silva; C. B. Silva Cirani	The capability of organizational innovation: Systematic review of literature and research proposals	Gestão e Produção	2020
20	J. S. Du; S. F. Peng; J. S. Peng	Research on technology innovation risk evaluation of high-tech enterprises based on fuzzy evaluation	Journal of Intelligent & Fuzzy Systems	2020
21	J. Sofiyabadi; C. Valmohammadi; A. S. Asl	Impact of Knowledge Management Practices on Innovation Performance	IEEE Transactions on Engineering Management	2020
22	J. Y. Lin; C. H. Yang	Heterogeneity in industry-university R&D collaboration and firm innovative performance	Scientometrics	2020

23	L. Al-Abbadi; R. Alshawabkeh; A. A. Rumman	Knowledge management processes and innovation performance: The moderating effect of employees' knowledge hoarding	Management Science Letters	2020
24	L. Ponta; G. Puliga; R. Manzini	A measure of innovation performance: the Innovation Patent Index	Management Decision	2021
25	M. A. Asiedu; H. Anyigba; K. S. Ofori; G. O. A. Ampong; J. A. Addae	Factors influencing innovation performance in higher education institutions	Learning Organization	2020
26	M. Farzaneh; P. Ghasemzadeh; J. A. Nazari; G. Mehralian	Contributory role of dynamic capabilities in the relationship between organizational learning and innovation performance	European Journal of Innovation Management	2020
27	M. Godlewska	The impact of interplay between formal and informal institutions on innovation performance: Evidence from ceecs	Engineering Economics	2021
28	M. Heroux-Vaillancourt; C. Beaudry; C. Rietsch	Using web content analysis to create innovation indicators-What do we really measure?	Quantitative Science Studies	2020
29	M. K. Kim; S. Narayanan; R. Narasimhan	Supply network architecture and its contingent impact on innovation performance: A field study	International Journal of Production Economics	2020
30	M. V. Dani; A. V. G;hi	Understanding the drivers of innovation in an organization: a literature review	International Journal of Innovation Science	2021
31	N. Abu Hasan; N. A. Omar; M. N. Zainuddin; D. Mukhtar	The interaction effects of knowledge transfer on knowledge assets and innovative performance relationship	Geografia-Malaysian Journal of Society & Space	2020
32	N. G. Matookchund; R. Steyn	The significance of performance appraisal for innovation, in selected South African organisations	South African Journal of Economic and Management Sciences	2020
33	N. G. Mokhtarzadeh; H. A. Mahdiraji; I. Jafarpanah; V. Jafari-Sadeghi; S. Cardinali	Investigating the impact of networking capability on firm innovation performance: using the resource-action-performance framework	Journal of Intellectual Capital	2020
34	P. M. Bican; A. Brem	Managing innovation performance: Results from an industry-spanning explorative study on R&D key measures	Creativity and Innovation Management	2020
35	Q. Li; J. J. Guo; W. Liu; X. G. Yue; N. Duarte; C. Pereira	How Knowledge Acquisition Diversity Affects Innovation Performance during the Technological Catch-Up in Emerging Economies: A Moderated Inverse U-Shape Relationship	Sustainability	2020

36	Q. Li; S. Lee; S. W. Park	The effect of inward and outward foreign direct investment on regional innovation performance: Evidence from China	Global Business and Finance Review	2020
37	R. K. Dahal; G. Bhattarai; D. Karki	Determinants of technological and innovation performance of the Nepalese cellular telecommunications industry from the customers' perspective	Advances in Science, Technology and Engineering Systems	2020
38	S. Lobo; P. Samaranayake	An innovation management assessment framework	Benchmarking	2020
39	T. A. Arshi; V. Rao; S. Viswanath; V. Begum	Measuring innovation effectiveness: a SEM-based cross-lagged analysis	International Journal of Innovation Science	2021
40	T. Y. J. Lo; C. Kam	Innovation performance indicators for architecture, engineering and construction organization	Sustainability (Switzerland)	2021
41	V. Nappi; K. Kelly	Measuring knowledge management in the innovation process: A systematic literature review	International Journal of Knowledge Management Studies	2021
42	X. X. Chen; X. Shu	The Scientific and Technological Innovation Performance of Chinese World-Class Universities and its Influencing Factors	Ieee Access	2021
43	X. Z. Cao; B. Chen; Y. F. Si; S. L. Hu; G. Zeng	Spatio-temporal evolution and mechanism of regional innovation efficiency: Evidence from Yangtze River Delta Urban Agglomeration of China	Plos One	2021
44	Y. C. Lin; C. L. Chen; C. F. Chao; W. H. Chen; H. P.ia	The Study of Evaluation Index of Growth Evaluation of Science and Technological Innovation Micro-Enterprises	Sustainability	2020
45	Y. Liu; W. Wang; Y. Duan	Evaluation of Corporate Technology Innovation Efficiency: Evidence from Coastal Regions of China	Journal of Coastal Research	2020
46	Y. Wei; H. Nan; G. Wei	The impact of employee welfare on innovation performance: Evidence from China's manufacturing corporations	International Journal of Production Economics	2020

Fonte: elaborado pelo autor

2.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Esta seção apresenta os procedimentos de coleta e análise de dados utilizados nesta pesquisa, respeitando as seguintes etapas: (i) Análise Bibliométrica, Mapa da Literatura e Análise Sistêmica para abordar os procedimentos de revisão de

literatura; (ii) Instrumento de intervenção: metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista (MCDA-C), utilizada para construção do modelo no estudo de caso; e (iii) Processo de Coleta e Tratamento dos dados com base em uma abordagem qualitativa.

2.3.1 Análise Bibliométrica, Mapa da Literatura e Análise Sistêmica

Para esta pesquisa, foram desenvolvidas as demais etapas de análise do *ProKnow-C* em apenas um dos três PBs, selecionando apenas aquele que trabalha os três principais eixos de pesquisa: inovação, setor portuário e Avaliação de Desempenho. Para sua operacionalização, os 38 artigos do PB de 'Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário' foram utilizados para as etapas de Análise Bibliométrica Avançada, Mapa da Literatura e Análise Sistêmica.

Neste estudo, apenas variáveis avançadas foram investigadas, ou seja, foram feitas análises que demandam conhecimento prévio de aportes teóricos de Avaliação de Desempenho aqui delimitadas em (i) evolução do 'olhar' e condução do processo de AD, segundo seu foco, visão epistemológica e abordagem (Bititci *et al.*, 2012); e em (ii) níveis em que o Sistema de Avaliação de Desempenho (SAD) é apresentado (Neely; Gregory; Platts, 2005). Para operacionalizar essa etapa, os dados dos artigos foram tabulados, e apenas trabalhos com contribuições empíricas que se adequaram às variáveis foram analisados.

A primeira variável avançada selecionada trata da evolução do 'olhar' e da condução do processo de AD (Bititci *et al.*, 2012). Os autores fazem uma revisão na evolução do campo de AD, trazendo tendências que estão influenciando e modificando os novos modelos de AD, como organizações colaborativas, servitização, inovações, trabalho do conhecimento, tecnologias da informação e sustentabilidade. As mudanças que vêm ocorrendo na AD foram utilizadas para tentar identificar a situação atual do processo de AD do tema.

A primeira mudança relatada foi referente ao foco. Bititci *et al.* (2012) enfatizam a passagem do controle racional (tradicional) para o cultural e de aprendizagem, sendo cada vez mais aparente que a AD é um fenômeno social em que o comportamento individual e organizacional é moldado pelos valores e percepções das pessoas. O comportamento desses indivíduos vai elevar ou não o

desempenho da organização, não sendo mais suficientes os controles tradicionais ligados à mensuração objetiva das atividades.

A segunda mudança, evidenciada por Bititci *et al.* (2012), trata da visão epistemológica. Segundo os autores, a origem da AD está associada à Contabilidade Gerencial, trazendo uma visão Positivista (tradicional) em que a ênfase está na criação de sistemas de controle racional baseados em medidas de desempenho. No entanto, ocorreu a transição para uma visão Interpretativista (reflexiva crítica), que entende a AD como um sistema social integrado.

A terceira mudança explorada por Bititci *et al.* (2012) trata da abordagem da AD. Os autores argumentam que houve a mudança de uma abordagem discreta, que trabalhava com medidas de desempenho isoladas, para uma abordagem integrada, cujas medidas de desempenho são analisadas de maneira conjunta.

A segunda variável avançada analisa (Neely; Gregory; Platts, 2005) os diferentes níveis em que o Sistema de Avaliação de Desempenho pode ser operacionalizado na organização, sendo:

- a) apenas medida de desempenho individual: apresenta a informação e sua unidade de medida, não chega a compor uma métrica e é analisada de maneira isolada de um conjunto ou sistema;
- b) métrica de desempenho individual: apresenta a informação sobre o que está sendo avaliado, possui unidade de medida em escala ordinal, significado em escala cardinal e níveis de referência;
- c) SAD como uma entidade (conjunto): conjunto de múltiplas métricas analisadas de maneira integrada, no entanto com métricas retiradas da literatura;
- d) SAD como uma entidade (conjunto – *ad hoc*): conjunto de múltiplas métricas analisadas de maneira integrada, com métricas singulares que representam a situação única da organização;
- e) SAD relacionado com o ambiente: conjunto de múltiplas métricas analisadas de maneira integrada, com métricas singulares que representam a situação única da organização e levam em consideração as mudanças no ambiente externo.

A construção do Mapa da Literatura que representa, de maneira visual, os caminhos em que o tema vem sendo desenvolvido na literatura foi feita com base na evidenciação de conexões e similaridades dos artigos que formam o PB. No caso, os

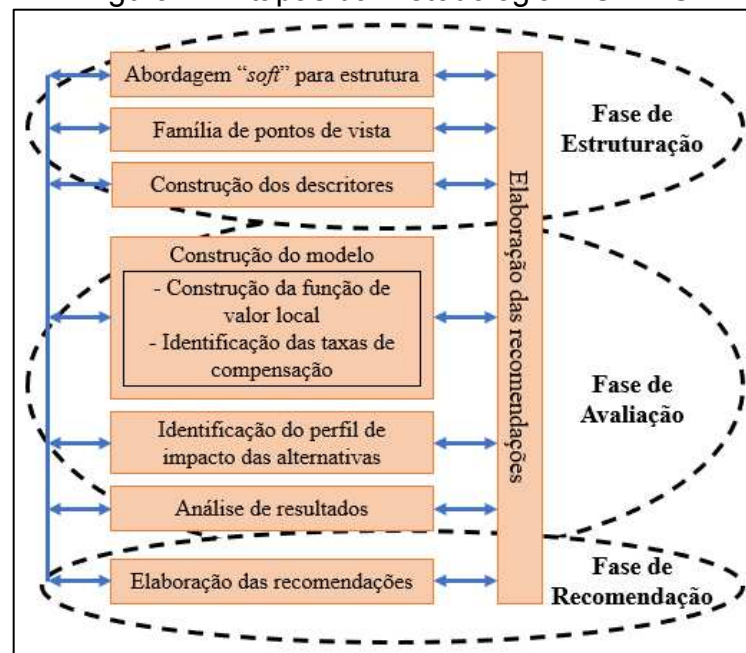
artigos do PB em 'Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário' são agrupados e analisados buscando características ligadas à sua área de aplicação, indicadores de desempenho e fatores que aceleram ou inibem o desenvolvimento de inovações.

A etapa de análise sistêmica foi realizada com base em uma afiliação teórica escolhida pelo pesquisador. Para essa pesquisa, foi adotado, como aporte teórico, o conceito de Controles Sociais e Técnicos de Avaliação de Desempenho, desenvolvido por Nudurupati, Garengo e Bititci, (2021), por Sardi *et al.* (2020) e por Smith e Bititci (2017). Os Controles Técnicos compreendem o processo de definição de metas, desenvolvimento do conjunto de medidas de desempenho, coleta, análise, interpretação, revisão e comunicação dos dados de desempenho. Já os Controles Sociais estão relacionados a rotinas culturais e comportamentais que definem como as informações serão utilizadas para gerenciar o desempenho organizacional.

2.3.2 Instrumento de Intervenção: Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista (MCDA-C)

A utilização da metodologia MCDA-C, norteadada pela abordagem Construtivista, oferece apoio ao processo decisório por meio da geração de conhecimento dos atores sobre o contexto explorado, desenvolvendo e incorporando os aspectos subjetivos, particularidades e também aspectos objetivos na construção do modelo de avaliação (Lacerda; Ensslin; Ensslin, 2011). Para expor detalhadamente o procedimento de coleta de tratamentos dos dados, será apresentada a metodologia MCDA-C (Figura 2).

Figura 2 - Etapas da metodologia MCDA-C



Fonte: Traduzida de Ensslin, Dutra e Ensslin (2000, p.81)

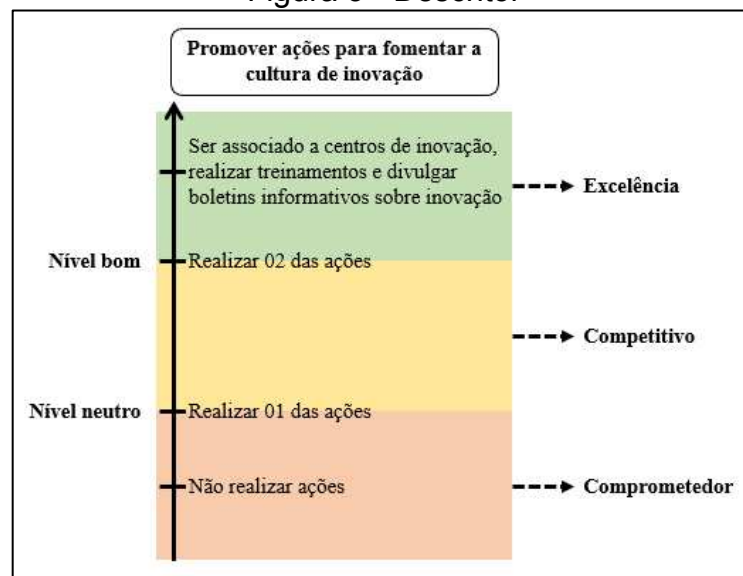
A fase de Estruturação busca estabelecer, por meio de observação, análise documental e entrevistas semiestruturadas com os envolvidos (roteiro para entrevista no Apêndice A), um canal de comunicação entre os vários atores envolvidos, identificando, organizando e mensurando aspectos considerados relevantes pelo decisor (Della Bruna *et al.*, 2011). Após identificar esses atores, direta ou indiretamente, no processo decisório, a etapa seguinte é a definição de um rótulo que represente a preocupação do decisor em relação ao problema. Em seguida, deve ser conduzido o levantamento de dados junto com o decisor, com o objetivo de identificar as características que ele julga importantes em relação ao problema, os chamados Elementos Primários de Avaliação (EPAs) (Ensslin *et al.*, 2010). Para expandir o entendimento, os EPAs são transformados em conceitos que representam a direção de preferência e o oposto psicológico. Os conceitos então são agrupados por afinidade em Áreas de Preocupação, também chamados de Pontos de Vista Fundamentais (PVFs).

Em seguida, a metodologia sugere a construção de um mapa cognitivo, relacionando os conceitos de acordo com sua influência e hierarquia. Durante o processo, o decisor é confrontado a desenvolver cada conceito até que se chegue a um conceito fim (Ensslin *et al.*, 2000). Em seguida, o mapa cognitivo é dividido em mapas menores independentes, *clusters* e *subclusters*, onde cada um representa a mesma preocupação do decisor. Os *clusters* e *subclusters* passam por um processo

similar ao utilizado para obter os PVEs, repetindo o processo até que se chegue a uma propriedade mensurável que represente o contexto, também chamado de Pontos de Vista Elementares (PVEs), formando a Estrutura Hierárquica de Valor (EHV) (Ensslin *et al.*, 2013).

O passo seguinte trata da construção do Descritor, nome dado às escalas ordinais utilizadas para mensurar os PVEs. Essas escalas são determinadas junto com o decisor, acatando suas preferências, definindo assim os níveis de referência para o nível mínimo aceitável (Neutro) e o nível desejável (Bom). Qualquer desempenho acima do nível Bom é considerado de excelência; abaixo do nível Neutro é dito como comprometedor; e qualquer ponto entre os níveis é tratado com uma performance competitiva (Ensslin *et al.*, 2010). A Figura 3 ilustra um exemplo de descritor.

Figura 3 - Descritor



Fonte: elaborado pelo autor

A fase de Avaliação expande o entendimento do decisor por meio da construção de uma escala cardinal e identificação de taxas de conversão que representam suas preferências locais e globais (Della Bruna *et al.*, 2011). Para transformar a escala ordinal, determinada pela construção dos descritores, em uma escala cardinal, é necessário que o decisor informe a diferença de atratividade entre os níveis de referência. Essas informações são utilizadas pelo método *MACBETH* (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*), desenvolvido por Bana e Costa e por Vansnick (1994), para construir as escalas

cardinais, chamadas de Funções de Valor, que respeitam as preferências do decisor (Ensslin *et al.*, 2010). Os autores afirmam ainda que o uso do *MACBETH* é justificado pela fundamentação teórica e reconhecimento prático do método para transformar escalas ordinais em cardinais com base em juízos absolutos.

Para expandir o entendimento, é necessário que as escalas locais possam ser integradas em uma avaliação global. Com essa finalidade, a taxa de compensação expressa a contribuição de cada PVE, segundo a visão do decisor, ao ter uma passagem do nível de referência Neutro para o nível Bom (Ensslin *et al.*, 2013). A análise de resultados é realizada ao final dessa fase por meio da variação nos valores das taxas de compensação e o impacto, garantindo a robustez e confiabilidade dos resultados.

A fase de Recomendações tem como finalidade construir o conhecimento sobre potenciais melhorias de desempenho e seus efeitos nos objetivos estratégicos do decisor (Della Bruna *et al.*, 2011). Segundo Ensslin *et al.* (2010), essa fase não possui caráter prescritivo, sendo seu objetivo apoiar a construção e entender as consequências das ações tomadas.

2.3.3 Processo de Coleta e Tratamento de Dados

Para realização desta pesquisa, seguindo a metodologia MCDA-C, serão coletados dados primários, por meio de entrevistas semiestruturadas; e dados secundários, provenientes da literatura ou relatórios/documentos fornecidos pelos gestores da organização foco do estudo de caso. Inicialmente, os gestores envolvidos no processo de inovação serão apresentados ao contexto do estudo, sendo solicitado que relatem sobre o tema de forma aberta e sem criticismo. Sem um direcionamento ou estímulo, é esperado que o entrevistado esgote seus argumentos após um curto período de tempo, visto que se trata de um tema rotineiro de seu trabalho. Nesse momento, o gestor será questionado sobre temas específicos, que o estimule a refletir sobre quais são os aspectos considerados importantes para a organização, critérios relevantes para a tomada de decisão, metas e restrições nesse contexto.

Segundo Grey (2013), é necessário que a análise de dados qualitativos seja conduzida por um processo rigoroso e lógico, atribuindo sentido aos dados, gerando entendimento sobre as descrições iniciais, sintetizando-os em partes menores e

traçando ligações entre eles, criando assim novos conceitos e uma fundamentação para uma descrição renovada.

Os dados serão coletados e interpretados de forma interativa e dinâmica, visto que o alinhamento e a legitimação do gestor é que irá ditar a demanda ou não de mais rodadas de entrevistas. Além disso, por se tratar de uma pesquisa com abordagem Construtivista, o processo de coleta e tratamento de dados ocorrerá com interações constantes entre pesquisadores, especialista e decisor, até que todas as características, preferências e peculiaridades sejam incorporadas pelo modelo. Com isso, é esperado que as principais preocupações do decisor sobre o tema de pesquisa sejam identificadas, assim como sua percepção e juízo de valor.

Com relação às entrevistas semiestruturadas, será realizada a gravação das reuniões para garantir que a informação integral seja capturada pelo pesquisador, evitando que a atenção seja desviada com anotações ordinárias. No entanto, para isso, é necessário o consentimento do entrevistado. Portanto, no início dos encontros, o pesquisador apresentará, de forma informal, as principais informações do estudo e solicitará a autorização para gravar a entrevista, formalizada pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (apresentando no Apêndice B). Durante a reunião, o pesquisador poderá anotar as principais informações, conexões ou raciocínios gerados, para posterior análise. Após cada entrevista, a gravação será transcrita na íntegra, agregando qualquer informação relevante que possa ter sido perdida durante a conversa,

Em relação aos dados secundários, sejam eles atas, relatórios, políticas, manuais, normas ou outros arquivos com relação a gestão da inovação, caberá ao gestor permitir a disponibilização desses documentos para o pesquisador, com a finalidade de uso específica da pesquisa.

Após o aceite do Supervisor do Sistema de Gestão Integrado e da Gerente do Departamento de Recursos Humanos do Terminal Portuário de Navegantes (Portonave S/A), foi dado início no processo de avaliação da pesquisa pelo Comitê Ético de Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sob número 65798022.3.0000.0121. A aprovação se deu pelo parecer de número 5.833.275, emitido em 21 de dezembro de 2022. A Figura 4 apresenta o comprovante de aprovação.

Figura 4 - Comprovante de aprovação na Plataforma Brasil

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC				
Continuação do Parecer: 5.833.275				
Recomendações:				
Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações."				
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:				
Considerando os documentos apresentados, bem como a consistência e clareza da proposta metodológica descrita, este comitê aprova o presente projeto de pesquisa.				
Considerações Finais a critério do CEP:				
Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:				
Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2081728.pdf	05/12/2022 21:31:04		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao.pdf	05/12/2022 21:29:41	LUIZ JUNIOR MAEMURA YOSHIURA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Completo.pdf	05/12/2022 20:10:06	LUIZ JUNIOR MAEMURA YOSHIURA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	05/12/2022 20:09:18	LUIZ JUNIOR MAEMURA YOSHIURA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	05/12/2022 20:08:30	LUIZ JUNIOR MAEMURA YOSHIURA	Aceito
Situação do Parecer:				
Aprovado				
Necessita Apreciação da CONEP:				
Não				
FLORIANOPOLIS, 21 de Dezembro de 2022				
<hr style="width: 30%; margin: 0 auto;"/> Assinado por: Nelson Canzian da Silva (Coordenador(a))				

Fonte: Plataforma Brasil (2023)

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO ORGANIZACIONAL

A literatura remonta à origem da mensuração de desempenho para o uso de registros como forma de controlar as transações financeiras no final do século XIII, permanecendo sem alterações significativas até a Revolução Industrial (Bititci *et al.*, 2012). Entre 1880 e 1980, a Avaliação de Desempenho (AD) tradicional era baseada em conceitos da Contabilidade Gerencial, o que refletia em medidas de desempenho financeiras focadas na produtividade (Ghalayini; Noble, 1996).

A partir de 1960, a competitividade crescente em âmbito global, a mudança da natureza do trabalho causada pela automação, o desenvolvimento de novas tecnologias da informação e novas tendências de mercado iniciaram um movimento de transição que evidenciou as limitações da AD tradicional (Neely, 1999; Nudurupati *et al.*, 2011; Goshu; Kitaw, 2017). Essa transformação tem como marco a década de 1980, quando a AD passou a utilizar medidas de desempenho diversificadas (financeiras e não financeiras), alinhadas à estratégia da organização, flexível para atender às necessidades de cada setor e nível da organização e que estimulam a melhoria contínua (Ghalayini; Noble, 1996; Bourne *et al.*, 2003; Valmorbida; Ensslin, 2016).

Como consequência dessa revolução, no início da década de 1990, houve grande interesse no desenvolvimento de Sistemas de Avaliação de Desempenho (SADs), com a criação de modelos e frameworks como o sistema *SMART (Strategic Measurement Analysis and Reporting Technique)* e o *BSC (Balanced ScoreCard)* (Bourne *et al.*, 2003; Bititci *et al.*, 2015). Nesse contexto, um SAD pode ser definido como um conjunto de métricas usadas para quantificar a eficiência e eficácia de uma ação (Neely; Gregory; Platts, 1995), como forma de implementar a estratégia, apoiar a tomada de decisão e melhorar o desempenho da organização (Franco-Santos; Lucianetti; Bourne, 2012; Franco-Santos *et al.*, 2007). Uma métrica é uma medida verificável, definida em termos quantitativos ou qualitativos, que deve estar determinada entre pontos de referência (Melnik; Stewart; Swink, 2004) e ser construída de acordo com a estratégia e as circunstâncias únicas de cada organização (Van Camp; Braet, 2016; Taticchi; Tonelli; Cagnazzo, 2010; Van Looy; Shafagatova, 2016; Micheli; Mari, 2014).

Segundo Bourne *et al.* (2000), o ciclo de vida de um SAD é composto pelas seguintes etapas: (i) construção, responsável por identificar os objetivos-chave e desenvolver as medidas de desempenho; (ii) implementação, trata-se de colocar o sistema em funcionamento para coletar e processar os dados; (iii) uso, informa se a estratégia está sendo implementada com sucesso e desafia os pressupostos estratégicos; e (iv) revisão, processo de verificação quanto à necessidade de modificação das medidas utilizadas. O autor complementa que algumas medidas de desempenho podem ser implementadas antes que a construção de todas as medidas seja finalizada, sendo comum a sobreposição entre as etapas.

Até então, a atenção da AD estava voltada para identificar o que deveria ser medido e como alcançar o alinhamento com a estratégia da organização. A partir do final da década de 1990, os esforços começaram a ser voltados para entender como a mensuração de desempenho poderia ser utilizada na gestão da organização (Bititci *et al.*, 2012; Carneiro-Da-Cunha; Hourneaux; Corrêa, 2016; Otley, 2001). A gestão de desempenho organizacional pode ser entendida como a utilização das informações geradas pela mensuração para modificar os processos, o comportamento das pessoas e a cultura organizacional (Beer; Micheli, 2018), e desafiar a estratégia e metas atuais para manter o sistema atualizado (Kennerley; Neely, 2002) e orientar a tomada de decisão e as ações (Franco-Santos; Bourne, 2005; Choong, 2014).

A AD que até então era relacionada aos controles técnicos (definição de métricas, metas, coleta de dados, análise e transmissão das informações de desempenho) passou a incorporar, de maneira complementar, controles sociais ligados à cultura e a rotinas comportamentais que influenciam como a mensuração é utilizada para gerenciar o desempenho em uma organização (Nudurupati; Garengo; Bititci, 2021; Sardi *et al.*, 2020; Smith; Bititci, 2017). Dessa forma, a AD é composta pela mensuração de desempenho (Controles Técnicos) e a gestão de desempenho (Controles Sociais) que interagem de maneira complementar em um ciclo virtuoso (Okwir *et al.*, 2018; Lebas, 1995).

Franco-Santos e Bourne (2005) apontam a importância do fator humano para o sucesso do SAD. É fundamental que a alta gerência tenha concordância e comprometimento quanto ao sistema, porém sem motivação, entendimento e capacitação dos demais colaboradores, não é possível implementar efetivamente o Sistema. Portanto, a construção do SAD deve levar em consideração a cultura organizacional e o comportamento das pessoas que serão influenciadas (Pulakos;

Mueller-Hanson; Arad, 2019), já que incoerências de design podem gerar resultados indesejados para a organização (Franco-Santos; Otley, 2018).

Novas tendências de mercado como a globalização, expansão da cadeia de suprimentos, mudanças tecnológicas, consumidores mais exigentes e transição para a era do conhecimento aumentam cada vez mais a busca das organizações por desempenho superior (Bititci *et al.*, 2012). Como consequência, as organizações foram forçadas a se reestruturarem em complexas redes colaborativas, em busca de maior capacidade competitiva. Consequentemente, novos processos, estratégias, medidas de desempenho e formas de gestão devem ser incorporadas ao SAD, buscando avaliar o desempenho das organizações colaborativas em conjunto e utilizar as informações para dar suporte à tomada de decisão e à gestão (Busi; Bititci, 2006).

Anteriormente, o SAD abordava as organizações de maneira holística e considerando os diferentes aspectos em todos os níveis organizacionais, sendo visto como um conjunto de mecanismos interdependentes e operando, ao mesmo tempo, dentro de uma organização, isoladamente (Ferreira; Otley, 2009). No entanto, devido à complexidade, ao dinamismo e à incerteza do ambiente, é necessário que os sistemas passem a analisar as organizações do ponto de vista de sistemas independentes e interdependentes que possuem coletivamente características únicas (sistemas de sistemas) (Bourne *et al.*, 2018; Melnyk *et al.*, 2014).

Segundo Franco-Santos, Lucianetti e Bourne (2012), o SAD afeta a cooperação, coordenação e participação dos colaboradores internos da organização e também entre fornecedores e clientes. Dentro de uma organização colaborativa, o sistema permite que as informações sejam distribuídas para os parceiros na cadeia de suprimentos, possibilitando o aprendizado e resolução de problemas por meio da comunicação.

A AD evoluiu no sentido de englobar a gestão como um elemento complementar à mensuração e passou a abordar as organizações de maneira coletiva, e não isoladamente. Outra transição está relacionada às informações que chegam cada vez mais atualizadas até o gestor. O desenvolvimento de tecnologias da informação e comunicação permitiram que o monitoramento dos processos fosse feito em tempo quase real (Yigitbasioglu; Velcu, 2012), possibilitando a realização de ações proativas (*feedforward*). Anteriormente, as informações eram provenientes de dados históricos de desempenho (*feedback*), o que permitia somente ações passivas e corretivas (Busi; Bititci, 2006).

O *feedback* e o *feedforward* funcionam de maneira complementar. À medida que o *feedback* traz informações sobre a necessidade de ações adaptativas e corretivas, o *feedforward* lida com informações que permitem o aprendizado organizacional e a redefinição da estratégia (Martinez; Pavlov; Bourne, 2010). Ambos interagem com as rotinas organizacionais, transformando conceitos abstratos em ações concretas (Pavlov; Bourne, 2011).

A agilidade das informações permite que o SAD realize a etapa de revisão constantemente, mantendo suas métricas atualizadas, relevantes frente à estratégia e às mudanças do ambiente, permitindo sua sustentabilidade a longo prazo (Holzer *et al.*, 2019). O aumento da capacidade de processamento de informações pode induzir o gestor a adicionar mais medidas de desempenho, especialmente em momentos de incerteza (Franco-Santos; Bourne, 2005). No entanto, o aumento no número de métricas não significa melhora no desempenho, sendo necessário a escolha de indicadores que sejam alinhados à estratégia e ofereçam informações relevantes para a gestão (Rikhardsson *et al.*, 2020; Dominguez *et al.*, 2019).

3.2 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA INOVAÇÃO NO SETOR PORTUÁRIO

Inovação pode ser entendida como mudança tecnológica, organizacional, de produto (ou serviço) ou processo que reduz custo ou melhora a qualidade do produto final oferecido ao cliente (Arduino *et al.*, 2013). Segundo Schumpeter (1939, *apud* Vanellander *et al.*, 2019), inovação é a introdução ao mercado de nova tecnologia ou sistema organizacional, e não apenas sua invenção. Inovar é uma alternativa conhecida na literatura pela importância no desenvolvimento econômico de diversos segmentos, não sendo diferente para o setor de portos (Sanchez; Blanco; Perez-Labajos, 2012). Esse setor é um dos mais influenciados pela globalização, devido às inovações tecnológicas, que é pressionado a adotar e se desenvolver na tentativa de esboçar algum diferencial em um mercado competitivo (Aksoy; Durmusoglu, 2020).

A década de 1960 é considerada o marco da inovação para o desenvolvimento do setor portuário, também chamada de Revolução da 'Containerização' (Kuby; Reid, 1992; Yap; Lam, 2013). A introdução dessa inovação surge em um cenário pós-Segunda Guerra Mundial com o crescimento da atividade econômica e do comércio internacional. Ainda segundo Hall, O'Brien e Woudsma (2013), o conceito de uma caixa metálica para armazenar e transportar itens não seria

de fato uma inovação, porém múltiplos fatores permitiriam que essa tecnologia, quando aplicada no setor marítimo portuário, pudesse ser considerada uma inovação revolucionária. Entre esses fatores estão o próprio contexto econômico favorável; a necessidade de aumentar a eficiência no fluxo de mercadorias (demanda do mercado); os novos modelos de navios capazes de receber a nova tecnologia; os equipamentos para carga, descarga e movimentação interna dentro dos portos; e a expansão dos modais terrestres que se conectam aos portos. O diferencial dos contêineres está na capacidade de reunir as cargas em um invólucro padronizado, aumentando a velocidade e segurança no processo de transporte (Kuby; Reid, 1992).

Essa revolução causou a mudança na própria natureza da função dos portos, que deixaram de ser apenas um local de carga e descarga de mercadorias dos navios e passaram a ser parte integrada aos processos industriais (Zarzuelo; Soeane; Bermúdez, 2020) e agentes integradores na cadeia de suprimentos globalizada (Hall; Jacobs, 2010).

Ainda com o objetivo de melhorar o desempenho dos terminais portuários, uma série de inovações tecnológicas, organizacionais e de processos foram implementadas, ao longo da evolução do setor, nas diversas áreas de processamento, desde a chegada dos navios, embarque ou desembarque de mercadorias, deslocamento interno, alocação de contêineres e logística operacional (Gharehgozli; Roy; Koster, 2016). As inovações tecnológicas, especialmente a digitalização e automação, possuem um grande papel nas mudanças ocorridas no setor portuário, possibilitando a otimização da cadeia de suprimentos por meio de equipamentos inteligentes, gestão de processos, controle das operações e compartilhamento de informações (Del Giudice *et al.*, 2021; Inkinen; Helminen; Saarikosko, 2019).

Em conjunto com todas as inovações tecnológicas que foram adotadas pelos portos ao longo de sua evolução, surge, a partir da década de 2010, o conceito de portos 'inteligentes' (*smart port*) (Zarzuelo; Soeane; Bermudez, 2020). Parte dos mesmos princípios que as cidades 'inteligentes' (*smart cities*) que propagam a liberdade de acesso à informação, comunicação eficiente e preocupação ambiental, porém são aplicadas à realidade portuária (Karas, 2020). Em sincronia ao movimento *smart*, as tendências da indústria '4.0' também causaram impactos no cenário portuário, culminando no conceito moderno de Portos '4.0', que integra os conceitos de digitalização, automação, transparência, mobilidade e colaboração em rede (Bastug *et al.*, 2020; Shee *et al.*, 2018).

Diferente das inovações citadas acima, em que a demanda do mercado acaba incentivando o desenvolvimento de novas soluções, as inovações voltadas para sustentabilidade e cuidado ambiental são iniciativas para se adequarem à regulamentação e às pressões política e social (Wiegmans; Geerlings, 2010). Essa nova preocupação encaminha o setor para se desenvolver e se tornar portos ‘verdes’ (*green ports*), que pode ser entendido como uma alternativa para alcançar o equilíbrio entre preservação ambiental e desenvolvimento econômico (Maritz; Shieh; Yeh, 2014).

O setor portuário possui um ambiente cada vez mais competitivo, inteligente e ambientalmente responsável, contando com as inovações para poder se desenvolver (Del Giudice *et al.*, 2021). Apesar do conceito de inovação ser simples, manter um sistema portuário eficiente por meio de inovações não é tarefa fácil, é necessário o entendimento de seus diferenciais e deficiências (Sanchez; Blanco; Perez-Labajos, 2012). Nesse contexto, a AD se encaixa como uma ferramenta de gestão capaz de quantificar a eficiência e eficácia de ações por meio de métricas de desempenho (Neely; Gregory; Platts, 2005).

4 RESULTADOS DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção, serão expostos o processo de pesquisa decorrente do desenvolvimento das etapas de análise bibliométrica, o mapeamento da literatura e a análise sistemática do instrumento de intervenção *ProKnow-C*. Os resultados obtidos serão apresentados nas subseções subsequentes.

4.1 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

4.1.1 Variáveis Avançadas

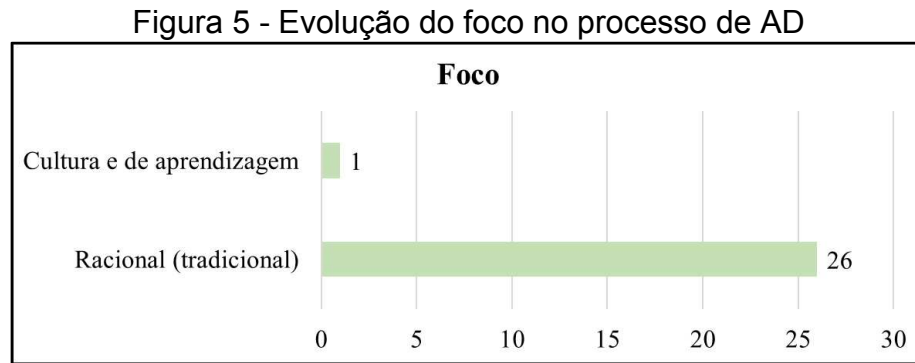
O *Proknow-C* propõe a utilização de variáveis avançadas para analisar o PB. A análise avançada ocorreu por meio das perspectivas de Bititci *et al.* (2012) e Neely, Gregory e Platts (2005).

Inicialmente, os 38 artigos do PB de Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário foram segregados entre artigos teóricos e empíricos, sendo considerados apenas aqueles que apresentaram abordagem empírica para avaliar o desempenho da inovação nos portos. Posteriormente, os artigos foram classificados de acordo com as duas variáveis avançadas escolhidas, avaliando sua evolução (Bititci *et al.*, 2012) e nível do Sistema de Avaliação de Desempenho (SAD) (Neely; Gregory; Platts, 2005).

Para a primeira variável avançada, sob a perspectiva de Bititci *et al.* (2012), foi escolhida para avaliar a evolução do “olhar” e condução do processo de Avaliação de Desempenho. Em sua pesquisa, os autores apresentam uma revisão da literatura dentro da temática que explora as tendências que influenciam e modificam os novos modelos de AD, como aspectos relacionados a organizações colaborativas, servilizarão, inovação, trabalho do conhecimento, tecnologias da informação e sustentabilidade. Dessa forma essa visão foi aplicada para identificar a situação atual do processo de AD dentro do segmento de inovação no setor portuário.

A primeira alteração mencionada diz respeito à mudança de foco. De acordo com Bititci *et al.* (2012), destaca-se a transição do controle racional (tradicional) para um enfoque cultural e de aprendizado. Torna-se cada vez mais evidente que a Avaliação de Desempenho é um fenômeno social no qual as atitudes e visões das pessoas desempenham um papel fundamental na formação do comportamento tanto

individual quanto organizacional. O desempenho da organização agora depende do comportamento desses indivíduos, e os controles tradicionais associados à avaliação objetiva das atividades já não são mais suficientes. O diagnóstico da mudança de foco da AD é ilustrado na Figura 5.

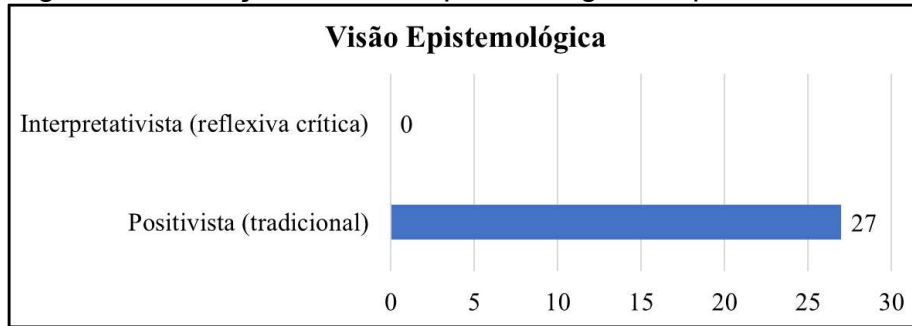


Fonte: elaborado pelo autor

Majoritariamente, os artigos identificados trabalham com a AD com foco em controle racional (tradicional). Esses artigos abordam determinadas inovações pontualmente, como sistema de *RFID* (*Radio Frequency Identification*) (Rizzo *et al.*, 2011; Siror; Huanye; Dong, 2011), automação (Acciaro *et al.*, 2018; Tsolakis *et al.*, 2021) e tecnologias da informação (Arduino *et al.*, 2013; Chen *et al.*, 2018), focando em controles objetivos e técnicos, negligenciando qualquer tipo de controle cultural e de aprendizagem. A pesquisa de Bruzzone *et al.* (2011) apresenta como inovação um sistema de simulação para melhorar o treinamento de operadores de guindaste, que conta com monitoramento biométrico para controlar os movimentos e a fadiga dos colaboradores. Trata-se do único trabalho que aborda a preocupação com o aprendizado e comportamento das pessoas.

A segunda mudança destacada por Bititci *et al.* (2012) diz respeito à perspectiva epistemológica. Conforme apontado pelos autores, a origem da AD estava associada à Contabilidade Gerencial, promovendo uma visão positivista (tradicional), na qual o foco residia na criação de sistemas de controle racional baseados em indicadores de desempenho. No entanto, ocorreu uma transição em direção a uma visão interpretativa (reflexiva crítica), que concebe a Avaliação de Desempenho como um sistema social integrado. O resultado da tabulação sobre a visão epistemológica está apresentado na Figura 6.

Figura 6 - Evolução da visão epistemológica no processo de AD

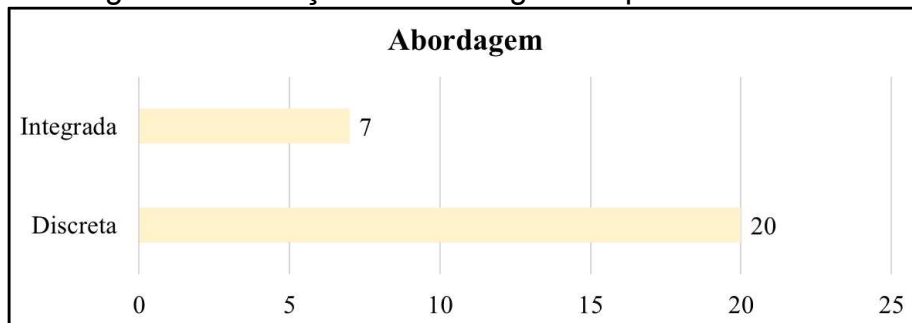


Fonte: elaborado pelo autor

Todos os artigos adotam uma visão positivista, fortemente ligada ao foco racional predominante. Mesmo o artigo de Bruzzone *et al.* (2011), que traz considerações ligadas à aprendizagem e ao comportamento, não possui uma visão interpretativista. Isso se deve ao fato de os autores não reconhecerem a AD com um sistema social, fazendo uso do aprendizado e comportamento das pessoas como forma de controlar ainda mais suas atividades e movimentos. O objetivo do simulador com monitoramento biométrico é observar o nível de fadiga, controlar os movimentos do operador e padronizar a operação.

A terceira mudança examinada por Bititci *et al.* (2012) diz respeito à abordagem da Avaliação de Desempenho. Os autores argumentam que houve uma transição de uma abordagem discreta, que se concentrava em medidas de desempenho isoladas, para uma abordagem integrada, na qual as medidas de desempenho são analisadas de forma conjunta. A Figura 7 apresenta os resultados a aplicação da variável avançada.

Figura 7 - Evolução da abordagem no processo de AD



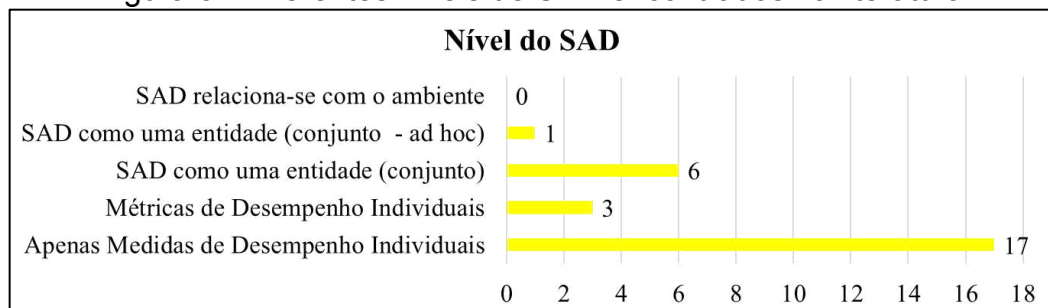
Fonte: elaborado pelo autor

Apesar de a maioria dos artigos ainda apresentarem abordagem discreta com medidas de desempenho trabalhadas de forma isolada e específica para determinado

tipo de inovação, há um movimento no sentido de integração dessas informações, como ilustrado na Figura 7. Artigos que trabalham com inovações ambientais em *green ports* (Hua *et al.*, 2020; Maritz; Shieh; Yen, 2014) trazem medidas que são integradas para determinar o desempenho ambiental global. Outro exemplo é o trabalho de Haralambides *et al.* (2010), em que medidas de inovação e tecnologia são integradas em um sistema que busca avaliar a eficiência e produtividade dos portos.

A segunda variável avançada analisa os diferentes níveis em que o Sistema de Avaliação de Desempenho pode ser operacionalizado (Neely; Gregory; Platts, 2005) na organização, sendo classificadas em: (i) apenas medida de desempenho individual, apresentando apenas a informação e sua unidade de medida isolada, não podendo ser identificado como um métrica completa; (ii) métrica de desempenho individual, apresentando a informação sobre o que está sendo avaliado, sua unidade de medida em escala ordinal, significado em escala cardinal e níveis de referência; (iii) SAD como uma entidade (conjunto), sendo um grupo de múltiplas métricas analisadas de maneira integrada, no entanto, com métricas retiradas da literatura; (iv) SAD como uma entidade (conjunto – *ad hoc*), apresentando um conjunto de múltiplas métricas analisadas de maneira integrada, com métricas singulares que representam a situação única da organização; e (v) SAD relacionado com o ambiente, apresentando um conjunto de múltiplas métricas analisadas de maneira integrada, com métricas singulares que representam a situação única da organização e levam em consideração as mudanças no ambiente externo. O resultado da análise, segundo a variável avançada de nível do SAD, é ilustrado na Figura 8.

Figura 8 - Diferentes níveis de SAD encontrados na literatura



Fonte: elaborado pelo autor

O nível do SAD acaba refletindo a característica das publicações que utilizam apenas medidas de desempenho individuais, objetivamente relacionadas à inovação proposta. Trata-se de trabalhos que trazem informações como potência (kW) e

frequência (Hz) de um novo sistema de *smar grid* (Kanellos, 2017), aumento na capacidade de TEUs (*Twenty Foot Equivalent Unit* – unidade de medida de um contêiner de 20 pés) movimentados por meio de simulação das operações logísticas (Cimino *et al.*, 2017), redução no tempo de espera por meio de *dry ports* (Roso; Russel; Rhades, 2019) e outras informações. No entanto, não há preocupação em estabelecer o significado dessas informações em uma escala cardinal ou definir níveis de referência (padrão) para que interpretações úteis para a gestão sejam extraídas.

Em apenas três estudos, houve a preocupação em estabelecer níveis de referência. Em algumas das inovações ambientais apresentadas, houve a preocupação de estabelecer metas relacionadas à redução na emissão de poluentes, assim como a definição de nível mínimo aceitável (Hall; O'brien; Woudsma, 2013; Kanellos, 2019).

Em seis dos artigos, as métricas de desempenho foram analisadas em conjunto, formando um SAD. No entanto, em apenas um caso (Hua *et al.*, 2020), as métricas foram selecionadas levando em consideração as especificidades do estudo de caso realizado, diferente dos demais SADs cujas métricas foram retiradas da literatura e generalizadas para diversos casos.

Tanto para foco, visão epistemológica, abordagem ou nível do SAD, a literatura de inovação nos portos se encontra em estágio desalinhado com o aporte teórico de AD, ou seja, atrasada e, na maioria dos casos, não chega a desenvolver métricas completas. A informação fornecida por uma medida gera um diagnóstico, porém não dá base para gestão dessa atividade, uma vez que não fornece interpretação para as informações e não estabelece um limite e meta desejada. Vistas as características do mercado em que os portos estão inseridos e a necessidade por soluções inovadoras que gerem diferencial competitivo, ficar em uma situação com foco racional, visão positivista e abordagem discreta traz vulnerabilidade para a organização, especialmente em um cenário onde o SAD aplicado não é atualizado ou tem a preocupação de integrar as informações de medição coletadas.

4.2 MAPA DA LITERATURA

A seguir, serão apresentados os Mapas da Literatura resultantes dos Portfólios Bibliográficos (PBs) selecionados sobre os temas: (i) Inovação no Setor Portuário; (ii) Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário; e (iii)

Avaliação de Desempenho da Inovação. Para facilitar a representação pictórica da evolução de cada área de pesquisa, as referências dos artigos foram codificadas numericamente, segundo os Quadros 1, 2 e 3 para cada PB.

4.2.1 Mapa da Literatura: Inovação no Setor Portuário

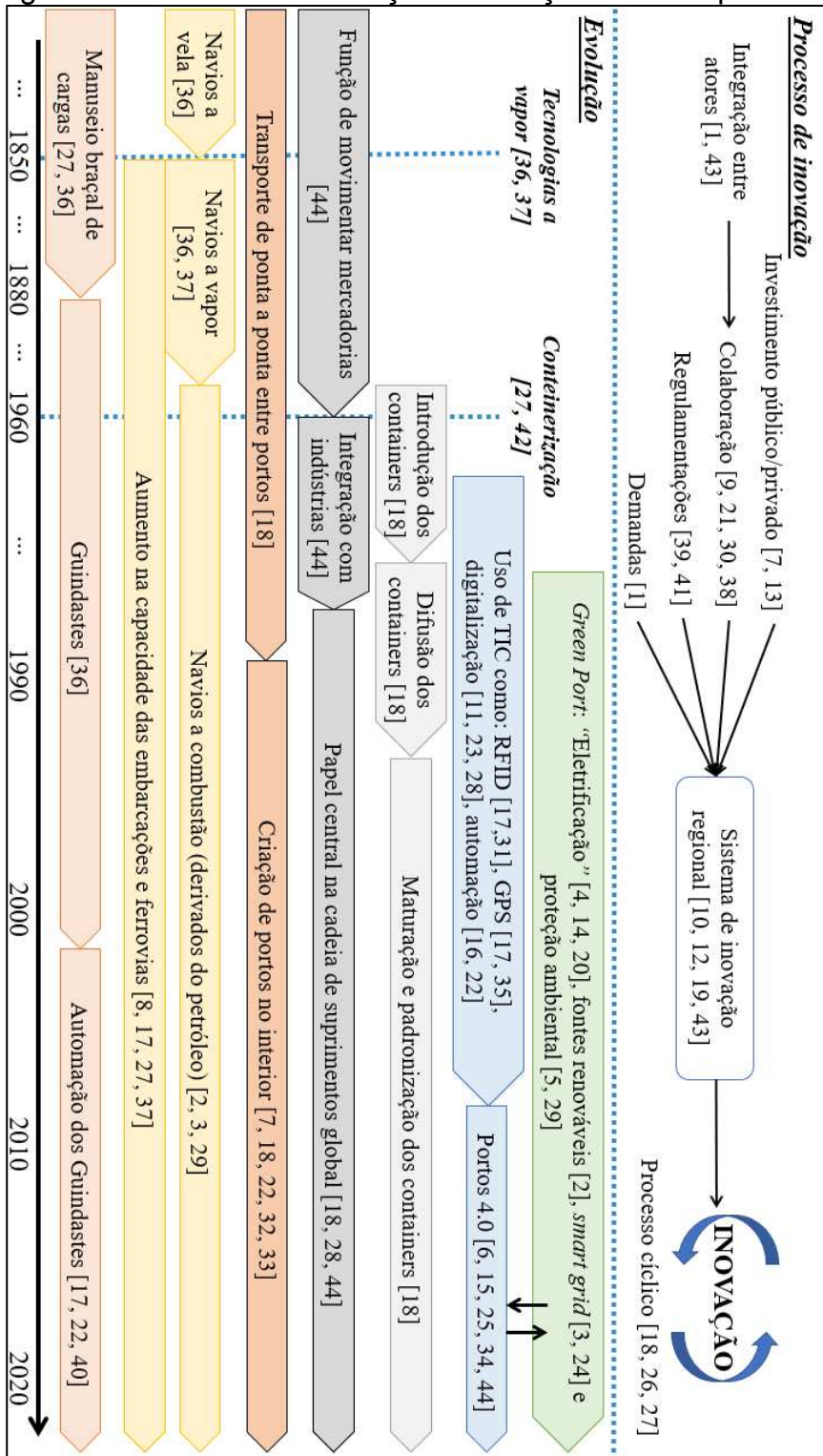
O conceito básico de um porto, como uma instalação dedicada ao recebimento e à expedição de mercadorias que são transportadas por navios, pode ser remontado à época dos fenícios, permanecendo sem grandes mudanças até o final da década de 1950 (Kuby; Reid, 1992).

A difusão dos motores a vapor no setor marítimo, por volta da década de 1850, desencadeou uma série de mudanças em todo o sistema envolvido no transporte de cargas (Van Driel; Schot, 2005). A nova tecnologia permitiu que as embarcações aumentassem seu tamanho, capacidade de carga e velocidade, dando fim aos navios a vela utilizados até então (Van Driel, 2002). A mesma evolução foi presenciada no setor ferroviário, impulsionando o desenvolvimento das ferrovias como meio de transporte terrestre (Blanco *et al.*, 2010; Gharehgozli; Roy; Koster, 2016).

A evolução na eficiência dos modais, em geral, impulsionou e pressionou o setor portuário a se desenvolver e ser capaz de atender ao fluxo crescente de mercadorias que passam pelos terminais. Os guindastes motorizados são um exemplo de inovação implementada no setor como forma de aumentar a velocidade e capacidade de carga e descarga, o que, até a década de 1880, era feito de forma manual (Kuby; Reid, 1992). Os portos tiveram que se adaptar para receber os navios que passaram a ser cada vez maiores, movimento que se intensifica ainda mais com o desenvolvimento do motor a combustão movido a diesel (Acciaro; Ghiara; Cusano, 2014; Acciaro *et al.*, 2014; Hall; Jacobs, 2010).

A 'containerização', na década de 1960, foi uma revolução nos setores marítimo e portuário (Kuby; Reid, 1992; Yap; Lam, 2013). Apesar do conceito básico de um contêiner não ser inédito, uma série de fatores contribuíram para que sua aplicação resultasse em uma alteração completa da forma como as mercadorias são transportadas mundialmente, como o momento econômico favorável, a demanda do mercado e a adaptação da infraestrutura de transporte em geral. A Figura 9 apresenta, de maneira sintética, os caminhos e as evoluções no setor portuário.

Figura 9 - Processo de inovação e evolução do setor portuário



Fonte: elaborado pelo autor

Assim como em toda inovação, houve um período de difusão até que os contêineres fossem adotados por todo o sistema econômico envolvido no transporte marítimo. As *Ondas de Kondratieff* definem um período de 45 a 60 anos para introdução, aceleração, pico de crescimento e maturação de uma inovação

(Kondratieff, 1935, *apud* Guerrero; Rodrigue, 2014). A ‘containerização’ teve sua introdução no final da década de 1950, sendo os portos de Nova Iorque, Yokohama e Hamburgo alguns dos pioneiros. Em meados da década de 1970, ocorre a aceleração da expansão dos contêineres, sendo representantes desse período os portos de Rotterdam, Tokyo e Hong Kong. Seu pico de crescimento foi alcançado na década de 1990 com a adoção massiva de portos chineses, passando a ser a forma padrão de transporte de mercadorias em nível global (maturidade) (Guerrero; Rodrigue, 2014).

A revolução de 1960 causou a mudança na própria natureza da função dos portos que deixaram de ser apenas um local de carga e descarga de mercadorias dos navios e passaram a ser parte integrada aos processos industriais (Zarzuelo; Soeane; Bermudez, 2020). A partir da década de 1980, os portos passaram a ser agentes integradores na cadeia de suprimentos globalizada (Hall; Jacobs, 2010).

O aumento gradual no volume de contêineres, os movimentos e a complexidade de se operar em escala global obrigam o setor a buscar maneiras de aumentar sua eficiência e eficácia (Lee-Partridge; Teo; Lim, 2000). Com o desenvolvimento da malha ferroviária e a flexibilidade das rodovias, foi possível a criação de portos no interior (não localizado no litoral), com o papel de ser um terminal intermodal conectado a um porto marítimo por meio ferroviário, onde os clientes poderiam deixar ou coletar suas mercadorias (Heilig; Voss, 2017; Roso; Russell; Rhoades, 2019). Até então, o transporte de mercadorias era feito de ponta a ponta entre portos marítimos (Guerrero; Rodrigue, 2014). Os terminais no interior são localizados estrategicamente próximos a grandes centros produtores e/ou consumidores, em região fronteira, ou em pontos com a finalidade de estruturar a cadeia de suprimentos, tornando-a mais dinâmica e eficiente (Beresford *et al.*, 2012; Sdoukopoulos; Boile, 2020).

Com o intuito de aprimorar o desempenho dos terminais portuários, uma série de inovações tecnológicas, organizacionais e de processos tem sido implementada desde o final da década de 1970 em várias áreas de operação. Isso abrange desde a chegada dos navios até o embarque ou desembarque de mercadorias, passando pelo deslocamento interno, alocação de contêineres e gestão logística (Gharehgozli; Roy; Koster, 2016). O sistema de identificação por Radiofrequência (RFID) é um exemplo de inovação tecnológica utilizada para monitorar e garantir a segurança dos contêineres que passam pelos portos. O RFID pode ser utilizado para selar um contêiner e impedir que ele seja extraviado sem o conhecimento da administração do

terminal, trabalhando em conjunto com sensores de identificação por radiofrequência, luminosidade e térmico (Rizzo *et al.*, 2011).

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) possibilitaram a maximização do fluxo de mercadorias que passam pelos portos, fator que contribuiu para a expansão da 'containerização' (Kuby; Reid, 1992). O uso do Sistema de Posicionamento Global (GPS), para monitorar a localização das embarcações ou dos veículos movimentados internamente, alinhado com o sistema de comunicação interno entre portos e navios, possibilitou a aplicação de modelos matemáticos para otimizar a movimentação, diminuir custos, desperdícios e tempo de execução (Carlan *et al.*, 2017; Siror; Huanye; Dong, 2011).

A digitalização possui um grande papel nas mudanças ocorridas no setor portuário, possibilitando a otimização da cadeia de suprimentos por meio de equipamentos inteligentes, gestão de processos, controle das operações e compartilhamento de informações (Del Giudice *et al.*, 2021; Inkinen; Helminen; Saarikoski, 2019). Nesse contexto, a onda de automação vem se difundindo nas atividades realizadas nos portos, principalmente nos guindastes utilizados no manuseio dos contêineres (Heilig; Voss, 2017) e veículos para o transporte interno das mercadorias (Esser *et al.*, 2020). Outras iniciativas relacionadas à digitalização e à automação podem ser observadas no sistema de entrada e de saída de caminhões do terminal (Lee-Partridge; Teo; Lim, 2000) e no uso de informações em ambiente eletrônico, que reduz o uso de papel, desburocratiza e diminui o tempo de estadia das mercadorias nos portos (Esser *et al.*, 2020). Junto com todas as inovações tecnológicas que os portos adotaram ao longo de sua evolução, a partir da década de 2010, surgiu o conceito de 'portos inteligentes' (*smart ports*) (Zarzuelo; Soeane; Bermudez, 2020).

Ao contrário das inovações mencionadas anteriormente, em que a demanda do mercado frequentemente impulsiona o desenvolvimento de novas soluções, as inovações voltadas para a sustentabilidade e a preservação ambiental representam uma resposta às regulamentações e às pressões políticas e sociais (Wiegmans; Geerlings, 2010). A redução dos impactos ambientais resultantes das atividades marítimas e portuárias é um desafio que foi abraçado pela Organização Marítima Internacional (OMI) e por suas nações-membro, levando à criação de acordos, metas e regulamentações desde o início da década de 1980 (Del Giudice *et al.*, 2021).

Essa nova preocupação encaminha o setor para se desenvolver e se tornar ‘portos verdes’ (*green ports*), que podem ser entendidos como uma alternativa para alcançar o equilíbrio entre preservação ambiental e desenvolvimento econômico (Maritz; Shieh; Yeh, 2014). O maior problema que esse tipo de iniciativa procura conter é a poluição gerada pela atividade portuária, marítima e redes de modais conectados aos portos (Badurina; Cukrov; Dundovic, 2017).

A ‘eletrificação’ é uma das inovações sustentáveis mais recorrentes na literatura, sendo baseada na substituição de equipamentos movidos a combustão por equipamentos elétricos (Iris; Lam, 2019). Além dos próprios veículos e guindastes utilizados internamente pelos portos, surge a oportunidade de conectar os navios à rede elétrica do terminal (*cold ironing*), evitando que seus motores auxiliares permaneçam ligados durante sua permanência no terminal (De Moura; Andrade, 2018).

As fontes de energia renováveis têm um papel representativo no contexto dos ‘portos verdes’ e, assim como outras inovações, buscam reduzir a emissão de poluentes, utilizando fontes alternativas como a energia solar, a eólica, a das marés, a geotérmica ou os biocombustíveis (Acciaro *et al.*, 2014). No contexto de eficiência energética, a rede elétrica ‘inteligente’ (*smart grid*) tem a função de tornar a distribuição de energia mais eficiente e sustentável, integrando as fontes alternativas instaladas no terminal com a própria rede elétrica e com os consumidores dentro do porto (equipamentos, veículos e navios) (Acciaro; Ghiara; Cusano, 2014; Iris; Lam, 2019).

As inovações voltadas para aumento da eficiência e redução de tempo e custo são focadas na perspectiva econômica dos portos, no entanto elas abrem espaço para que iniciativas sustentáveis se desenvolvam, formando um processo integrado (Molina *et al.*, 2021). Além dos ganhos financeiros e da necessidade de atender às regulamentações impostas, outro fator que fomenta a introdução de soluções sustentáveis é a vantagem competitiva gerada pela visibilidade e imagem de uma organização amigável ao meio ambiente (Acciaro; Ghiara; Cusano, 2014).

Como foi apresentado, as inovações têm um papel importante na evolução do setor, mas, para que elas sejam geradas e adotadas, há um processo complexo envolvendo diversos fatores.

Segundo Koukaki e Tei (2020), em sua revisão de literatura sobre inovação no transporte marítimo, foram encontrados resultados distintos referentes à inovação

e ao processo de inovação. As pesquisas focadas em inovação se limitam a discorrer sobre nova tecnologia, processo ou melhoria pontual aplicados ao setor. Os demais artigos buscam explicitar o processo, os fatores envolvidos e os critérios determinantes que levaram ao desenvolvimento de inovações.

Como mencionado, a inovação, no setor de transportes, é atrasada em comparação com as demais atividades econômicas (Arduino *et al.*, 2013), podendo ser considerada conservadora (Vanellander; Carlan; Sys, 2016). O setor portuário pode ser considerado um elemento-chave na cadeia de suprimentos global e acaba possuindo um processo de inovação complexo e com diversos atores que interagem entre si, como o próprio porto, os agentes governamentais, os clientes, as transportadoras, o setor naval, as universidades e a própria sociedade (Yoon; Rhee; Dedahanov, 2017).

Uma tendência identificada é a de colaboração entre os atores envolvidos no processo de inovação para buscar vantagens competitivas por meio do acesso e da utilização de conhecimentos variados e compartilhados (Haugstetter; Cahoon, 2010); a de redução da concentração do fluxo de carga em portos maiores (Molina *et al.*, 2021); a de desenvolvimento de projetos com recursos (financeiros, humanos e tempo) combinados; e a de divisão de riscos (Blanco *et al.*, 2011). Segundo Vanellander *et al.* (2019), é importante, para o processo, que exista uma liderança que guie e organize a integração entre os atores, podendo ser o próprio porto.

Mudanças em setores como o de portos são acompanhadas de grandes investimentos financeiros e riscos associados. Dessa forma, a colaboração deve incluir investimentos dos setores público e privado, sendo o primeiro ligado ao investimento em infraestrutura; e o segundo, em manutenção e operação dos portos (Beresford *et al.*, 2012).

A evolução dos portos mostra que a demanda do mercado e de regulamentações acaba incentivando e guiando o desenvolvimento das inovações. A implementação de inovações, como a automação e digitalização dos portos, é resposta à pressão do mercado que exige mais rapidez, produtividade e eficiência do setor (Acciario *et al.*, 2018). Da mesma forma, acordos internacionais, voltados para a sustentabilidade e preservação ambiental, acabam impondo modificações que incentivarão o desenvolvimento de novas soluções (Vanellander, 2016; Wiegmans; Geerlings, 2010).

Todos esses fatores interagem para formar um sistema regional de inovação, que pode ser entendido como um mecanismo que combina novos conhecimentos para criar oportunidades que podem mudar a economia de uma região envolvida com um porto (De Langen, 2005). Em uma região com características em comum, o porto tem papel de mediador entre os atores, pode exercer um papel ativo no desenvolvimento de inovações e não ficar limitado ao gerenciamento de entrada e saída de mercadorias. Esse tipo de postura pode ser uma alternativa para evitar a estagnação e aprisionamento a uma trajetória tecnológica existente. Os sistemas regionais podem incentivar a troca de conhecimento e colaboração entre os atores, resultando em inovações; no entanto, existe o risco de que seja desenvolvida uma trajetória tecnológica que impeça a reinvenção e atualização da região (Cahoon; Pateman; Chen, 2013).

Alguns fatores podem ser barreiras ou facilitadores para o sucesso de uma inovação, como falta de capacitação e de infraestrutura para receber a inovação; liderança que motive os colaboradores na fase de introdução; cultura organizacional adversa a mudanças; percepção dos benefícios que a inovação pode trazer; e simplicidade de compreensão da inovação (Arduino *et al.*, 2013; Wiegmans; Geerlings, 2010).

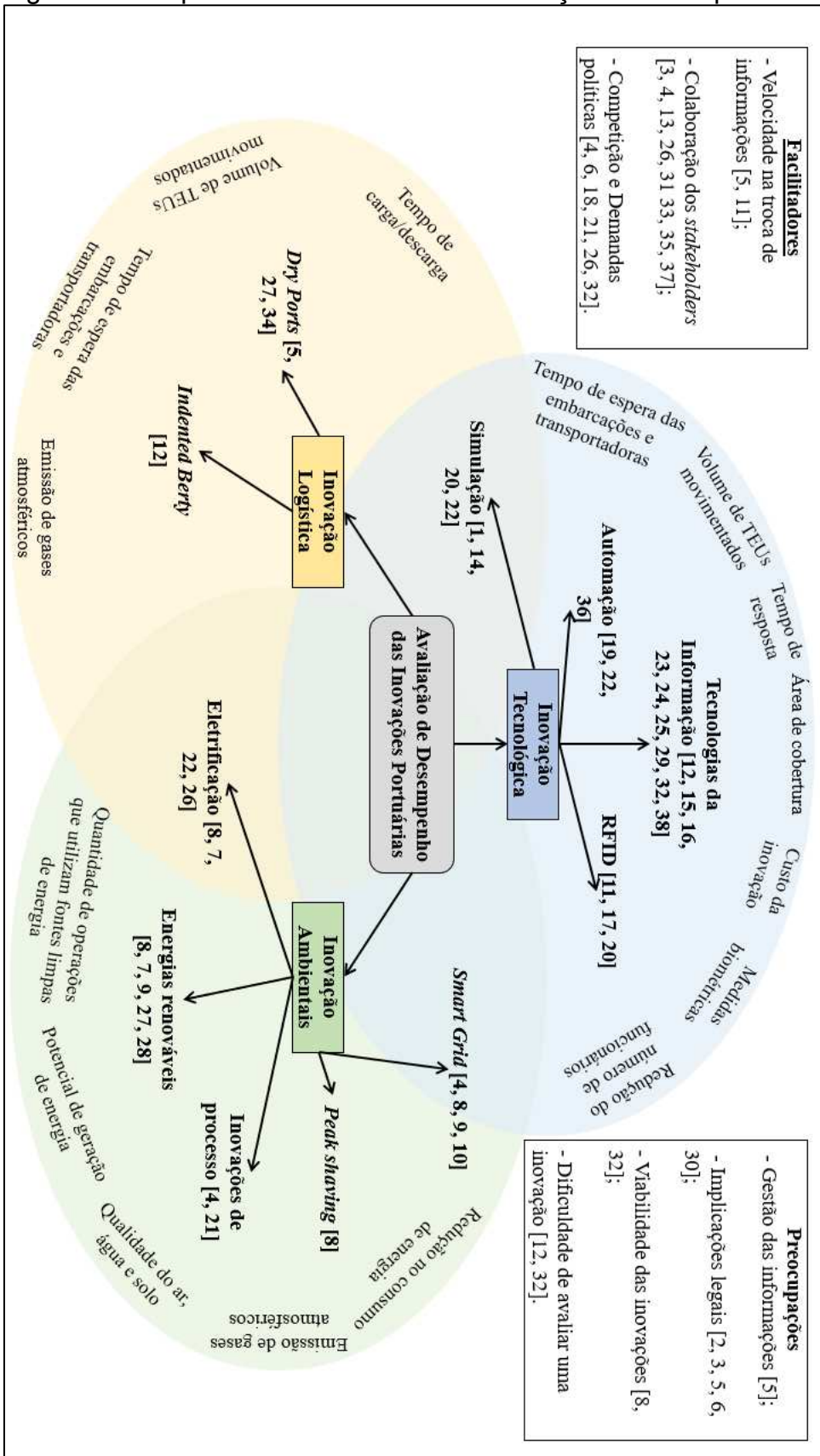
As inovações que serão geradas ou adotadas existem dentro de um processo cíclico, como ilustrado na Figura 9. Assim como no caso da 'containerização', em que houve um momento em que portos pioneiros se arriscaram em implementar uma nova tecnologia, passando pela etapa de difusão e posteriormente de maturidade, o ciclo se fecha com o surgimento de uma nova alternativa que irá resultar no decaimento e substituição da tecnologia anterior (Guerrero; Rodrigue, 2014; Kuby; Reid, 1992). Segundo Koukaki e Tei (2020), existe um padrão cíclico para as publicações relacionadas à inovação na indústria marítima, em que determinada inovação surge em um contexto específico, mas fica oculta por um período até que seja difundida e ganhe mais relevância dentro da comunidade científica.

4.2.2 Mapa da Literatura: Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário

Com base no conhecimento gerado por meio do PB, foi possível elaborar a Figura 10 que sintetiza os caminhos que a AD das inovações portuárias vêm tomando.

Como pode ser observado, o tema da pesquisa pode ser subdividido em três grandes áreas. A primeira delas aborda as inovações de cunho tecnológico que, segundo Vanellander *et al.* (2019), é um tipo de inovação que não acontece de maneira ‘pura’ com frequência, ou seja, a ocorrência de inovações totalmente baseadas em tecnologias é muito baixa. Por outro lado, outros tipos de inovações no setor portuário dificilmente não possuem algum componente tecnológico integrado. Nesse ramo, podemos citar modelos matemáticos que buscam aumentar eficiência logística (Adetunji *et al.*, 2020; Durajczyk, 2020), sistemas de simulação (Lami; Beccuti, 2010), automatização de guindastes e empilhadeiras (Acciaro *et al.*, 2018) e sistemas de Radiofrequência (RFID) (Siro; Huanye; Dong, 2011).

Figura 10 - Mapa da literatura da AD da inovação no setor portuário



Fonte: elaborado pelo autor

As unidades de medida mais comuns nas medidas de desempenho desse ramo estão ligadas a melhorias na eficiência logística. Dessa forma, medidas de redução de tempo de espera, tempo de processamento e capacidade de TEUs movimentadas são as mais comuns. Assim como observado nos controles técnicos de baixa maturidade, medidas financeiras aparecem muito pouco. Rizzo *et al.* (2011) são os únicos autores que abordam explicitamente os custos envolvidos na implantação de um sistema de Radiofrequência, sendo objetivos em afirmar o preço unitário de cada sensor que compõe seu sistema.

A segunda área destacada é dedicada a inovações logísticas. Nessa categoria, são alocadas iniciativas que não necessariamente dependem de uma nova tecnologia para trazer melhorias para a logística. Nesse ramo, pode-se enquadrar o *dry port*, um porto interiorano localizado em um nó estratégico da cadeia de suprimentos que possui acesso direto a um porto marítimo (Roso; Russell; Rhoades, 2019). Outro exemplo é *indented berty*, um processo que permite a manobra de guindastes em ambos os lados da embarcação (Arduino *et al.*, 2013). Devido ao tipo de melhoria proporcionada, as medidas são similares às utilizadas por inovações tecnológicas.

Por último, as inovações ambientais completam o Mapa da Literatura. São inovações que buscam atingir a sustentabilidade do desenvolvimento do setor portuário, isto é, possibilitar o atendimento das necessidades do presente, sem comprometer a capacidade de atendimento das gerações futuras (Wiegmans; Geerlings, 2010). Nesse ramo, os tópicos mais recorrentes são estes: (i) *smart grid* como solução para a gestão de demanda e fornecimento de energia inteligente (Kanellos, 2017); (ii) *peak shaving*, solução barata para reduzir o consumo de energia em horários de pico (Iris; Lam, 2019); (iii) inovações de processo como a redução da velocidade para embarcações próximas ao porto, atenuando a emissão de gases poluentes na região costeira (Maritz; Shieh; Yeh, 2014); (iv) uso de energias renováveis, como a solar (Iris; Lam, 2019), a eólica (Kanellos, 2017) e a de marés (Czitrom; Nunez; Ramirez, 2002); e (v) eletrificação de guindastes, veículos internos, empilhadeiras e de embarcações atracadas (Hall; O'brien; Woudsma, 2013; Tsolakis *et al.*, 2021).

Diferente dos ramos anteriores, as inovações ambientais apresentam novas medidas de desempenho, sendo estas as mais frequentes: (i) potencial de geração

de energia em fontes renováveis; (ii) qualidade do ar, água e/ou solo; e (iii) emissão de poluentes.

Ressalta-se que as três classes são sinérgicas, podendo se beneficiar mutuamente umas das outras. Por exemplo, os *dry ports* e *indented berty* se beneficiam de modelos de simulação para otimizar o processamento de contêineres, ao mesmo tempo que a eletrificação de guindastes e empilhadeiras reduzem os gastos com energia e emissão de poluentes da operação logística.

Além desses tipos de inovações, alguns artigos ainda exploram fatores que podem funcionar como facilitadores ou gerar preocupações para o sucesso das inovações no setor. Segundo Veenstra, Zuidwijk e Van Asperen (2012), ao mesmo tempo que o desenvolvimento tecnológico deu velocidade à troca de informações, possibilitando a realização de diversas inovações, deve-se levantar a preocupação quanto à qualidade necessária, segurança e gestão dentro de cadeias de suprimentos complexas.

Há certa concordância entre autores da área quanto à necessidade de colaboração dos *stakeholders* como forma de alcançar soluções inovadoras (Hall; O'brien; Woudsma, 2013; Ravesteijn; Liu; Yan, 2015). Isso inclui a participação na elaboração das legislações do segmento (Farranha; Frezza; Barbosa, 2015), para que isso não se torne uma barreira, mas, sim, um facilitador como acontece com a maioria das inovações ambientais que são empurradas por normas ambientais que devem ser cumpridas (Wiegmans; Geerlings, 2010).

Outro grande catalisador de inovações é a própria demanda do mercado. Para se manter competitivo, os portos inevitavelmente devem recorrer a inovações na tentativa de melhorar a eficiência de sua operação (Carlan *et al.*, 2017; Pellegrini *et al.*, 2021).

Uma preocupação está ligada à viabilidade econômica dessas inovações, pois a falta de clareza nos custos envolvidos no desenvolvimento e na implementação de qualquer mudança nos portos acaba diminuindo o interesse e atrasando o desenvolvimento (Iris; Lam, 2019). Outra dificuldade é a complexidade de se avaliar uma inovação, principalmente por se tratar de algo novo, em um ambiente turbulento e competitivo, dificultando projeções confiáveis ou planejamentos a longo prazo (Carlan *et al.*, 2017).

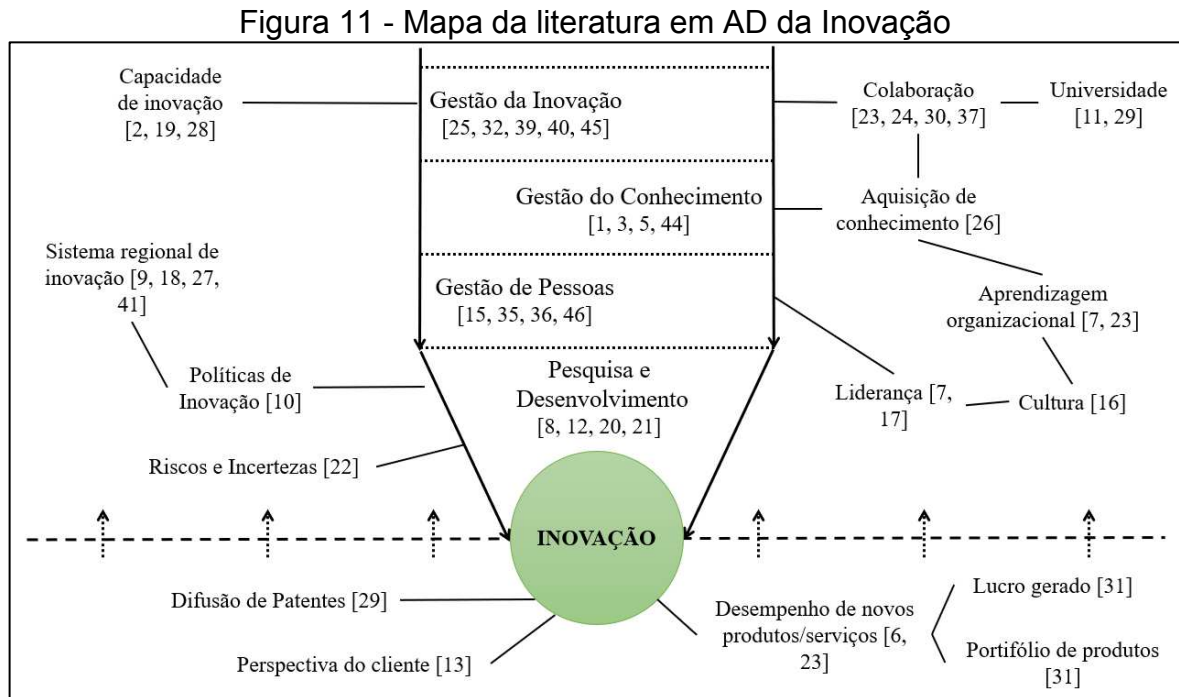
4.2.3 Mapa da Literatura: Avaliação de Desempenho da Inovação

A literatura de Avaliação de Desempenho da Inovação é repleta de artigos que exploram o potencial ou benefícios de inovações pontuais, explorando os indicadores relacionados a seus resultados após seu desenvolvimento e implementação (Liu; Wang; Duan, 2020). Alguns exemplos de indicadores dessa natureza (*output*), encontrados na literatura, são: número de patentes desenvolvidas, registradas ou citadas (Lin; Yang, 2020); percepção de entrega de valor do ponto de vista do cliente, realizada por meio de pesquisas de satisfação e comportamento em redes sociais (Dahal; Bhattarai; Karki, 2020); retorno financeiro gerado por inovações implementadas ou novos produtos/serviços lançados; e quantidade de novos produtos/serviços lançados em um período de tempo (Liu; Wang; Duan, 2020).

Por outro lado, outros recursos envolvidos no processo de elaboração de inovação (*input*) também podem ser utilizados como aspectos para Avaliação do Desempenho da Inovação de uma organização, envolvendo o Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento e os processos de Gestão da Inovação, Conhecimento e Pessoas (Liu; Wang; Duan, 2020). Alguns desses indicadores são estes: capacidade da gestão da inovação da organização, avaliando o potencial de gerar, captar e gerenciar novas ideias (Acosta-Prado *et al.*, 2020); colaboração entre demais atores envolvidos no processo de inovação (Kaya *et al.*, 2020); vínculo de parceria com Instituições de Ensino Superior (Chen; Shu, 2021); aquisição de conhecimento ou novas tecnologias, gerando aprendizado organizacional (Li *et al.*, 2020); participação e adesão das lideranças para o desenvolvimento de inovações (Asiedu *et al.*, 2020); internalização da cultura de inovação pela organização e seus colaboradores (Farzaneh *et al.*, 2020); análise de riscos e incertezas relacionadas às inovações (Junshu; Shaofeng; Jisheng, 2020); e políticas de inovação da organização, alocando recursos como tempo, mão de obra e capital em pesquisa e desenvolvimento (Chen; Breedlove, 2020).

Apesar de ser possível classificar os indicadores como *input* ou *output*, as informações geradas devem ser utilizadas de maneira conjunta e interativa, como o fluxo contínuo de um processo, de modo que as informações geradas em uma etapa afetarão a gestão das demais etapas (Liu; Wang; Duan, 2020). O conjunto de métricas utilizadas para avaliar o nível de inovação de uma organização deve ser construído alinhado ao objetivo estratégico, uma vez que essas informações moldarão o

comportamento dos profissionais e, conseqüentemente, o seu desempenho (Öberg, 2020). A Figura 11 apresenta o cenário da Avaliação de Desempenho da Inovação.



Fonte: elaborado pelo autor

Internamente à organização, um dos principais processos responsáveis pelo desenvolvimento de inovações é a Gestão da Inovação, responsável por atuar nos processos de desenvolvimento, acompanhamento e implementação. Segundo Ortega e Serna (2020) e Silva e Cirani (2020), o rigor adotado pela gestão da inovação está correlacionado como fator comum entre as organizações que obtêm sucesso ao desenvolver inovações, monitorando todos os fatores considerados críticos como tempo de desenvolvimento, capital investido e taxa de sucesso de projetos. Outro ponto destacado dentro da literatura é o desenvolvimento de um comportamento colaborativo entre as empresas que desejam estar na vanguarda da inovação, sendo um recurso importante para reduzir riscos e aumentar a eficiência das inovações desenvolvidas (Al-Abbadi; Alshawabkeh; Rumman, 2020; Ponta; Puliga; Manzini, 2021). Entre as alternativas de colaboração, os centros de pesquisa e universidades são fontes alternativas de pesquisa e desenvolvimento (Koster, 2021; Kim; Narayanan; Narasimhan, 2020).

Outro processo fundamental é a gestão do conhecimento, responsável por reter, analisar e transmitir o conhecimento e as lições aprendidas durante todo o

processo de Gestão da Inovação (Hassani; Mosconi, 2021; Kaya *et al.*, 2020). Além das inovações desenvolvidas internamente nas organizações, a aquisição de conhecimento, na forma de capacitação, consultorias ou tecnologias são uma outra forma de implementar uma inovação (Farzaneh, 2020). Todo o aprendizado acumulado deve servir de suporte para a tomada de decisão, orientando a organização no sentido de alterar seu alinhamento estratégico, liderança, cultura e comportamento das pessoas (Li; Lee, 2020; Öberg, 2020)

A literatura de Avaliação de Desempenho de Inovações do Setor Portuário é repleta de publicações cujo foco da mensuração está nos resultados de output, como redução de tempo de espera (Adetunji *et al.*, 2020; Durajczyk, 2020); tempo de processamento (carga e descarga) (Acciaro *et al.*, 2018; Veenstra; Zuidwijk; Van Asperen, 2012); capacidade de TEUs movimentadas (Arduino *et al.*, 2013; Lee-Partridge; Teo; Lim, 2000); emissão de poluentes (Notteboom; Lam, 2018); e potencial de geração de energia renovável (Iris; Lam, 2019; Kanellos, 2017). No entanto, essas medidas não constituem uma métrica e tampouco estão integradas em um sistema de avaliação, comprometendo a capacidade de Gestão da Inovação.

4.3 ANÁLISE SISTÊMICA

Para realizar a análise sistêmica, foi adotado, como afiliação teórica, o conceito de controles sociais e técnicos de Avaliação de Desempenho, segundo Nudurupati, Garengo e Bititci, (2021), Sardi *et al.* (2020) e Smith e Bititci (2017).

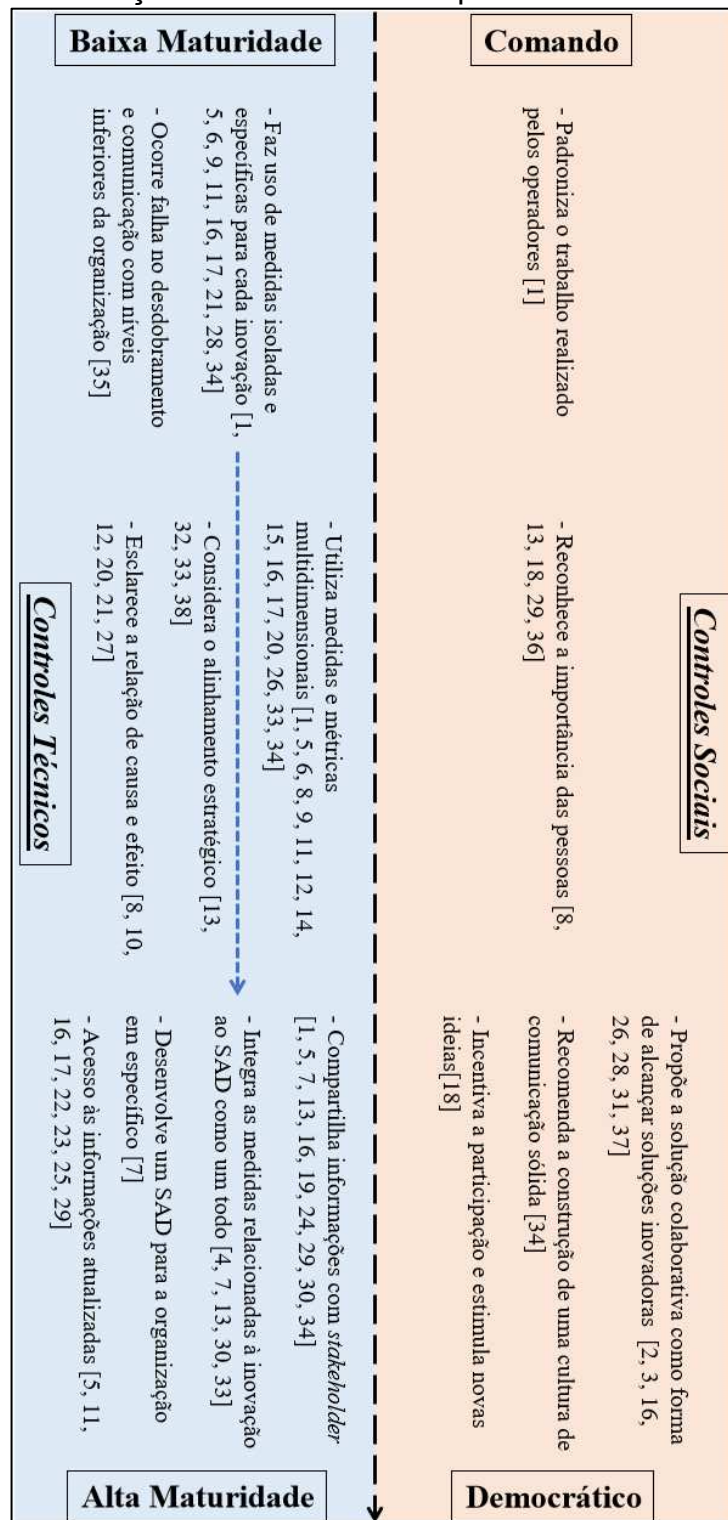
A mensuração e a gestão de desempenho são dois sistemas dinâmicos e integrados que dão suporte para o processo de AD e a tomada de decisão (Sardi *et al.*, 2020). Ao passo que a mensuração de desempenho foca a definição de metas, métricas, coleta e análise de dados, a gestão de desempenho age na comunicação, comportamento, aprendizado e uso das informações geradas (Nudurupati; Garengo; Bititci, 2021).

A mensuração está ligada a um sistema de controle técnico, racional, burocrático que se ocupa com planejamento, mensuração do desempenho, metas, políticas e procedimentos. Em contrapartida, a gestão de desempenho está relacionada aos controles sociais, dedicados à cultura e ao comportamento organizacional, sendo responsável por estabelecer valores, estimular a colaboração, participação, troca de informações e confiança (Nudurupati; Garengo; Bititci, 2021). É

necessário que haja equilíbrio entre mensuração e gestão, assim como entre controles técnicos e sociais.

Com base no conceito de controles técnicos e sociais (Nudurupati; Garengo; Bititci, 2021; Sardi *et al.*, 2020), foi possível analisar a evolução da AD da Inovação no Setor Portuário apresentada no PB. Esse movimento é ilustrado na Figura 12.

Figura 12 - Evolução do tema em contraponto com a literatura de AD



Espera-se de uma organização com baixo nível de maturidade dos controles técnicos que a mensuração de desempenho seja próxima da tradicional, proveniente da Contabilidade Gerencial. É possível notar que há grande número de trabalhos que utiliza apenas medidas isoladas (Lee-Partridge; Teo; Lim, 2000; Veenstra; Zuidwijk;

Van Asperen, 2012; Wiegmans; Geerlings, 2010). A falha no desdobramento e comunicação em níveis inferiores da organização é algo comum para esse tipo de empresa, no entanto essa falha foi identificada em apenas um dos artigos do PB (Ravesteijn; Liu; Yan, 2015). É possível que a falta de desenvolvimento da AD, ao longo do tempo nos demais trabalhos, e o foco na inovação apresentada tenham mascarado essa falha, diminuindo o número de ocorrências.

Apesar de muitos trabalhos não chegarem a definir métricas, a ocorrência de medidas e métricas multidimensionais é frequente, ou seja, informações diversas como qualidade, tempo e eficiência estão sendo consideradas. Esperava-se que as organizações com baixa maturidade utilizassem medidas exclusivamente financeiras, porém esse fenômeno não ocorreu. Além disso, esse tipo de informação acabou sendo negligenciado na maioria dos artigos.

As organizações, com nível de maturidade intermediário, devem ser capazes de apresentar controles técnicos que busquem o alinhamento estratégico (Carlan *et al.*, 2017; Nitsenko *et al.*, 2017). Nesses casos, a inovação está incorporada ao planejamento estratégico da organização, sendo considerada diferencial competitivo e fator de sucesso. Organizações nesse nível devem ser capazes de esclarecer a relação de causa e efeito. A maioria dos artigos aborda, de maneira superficial, as mudanças propostas pela inovação, porém algumas exceções, como os artigos de Cimiroti *et al.* (2017) e de Pellegrini *et al.* (2021), exploram as interpretações de como as mudanças afetam o desempenho de maneira holística.

Já em casos em que o nível de maturidade dos controles técnicos é alto, é possível identificar a preocupação com o acesso às informações atualizadas. As informações de *feedback*, que orientam ações de manutenção, e as de *feedforward*, que orientam a estratégia organizacional, são cada vez mais velozes e imediatas graças às novas tecnologias de comunicação. Pela própria natureza da operação feita nos portos, o compartilhamento de informações com *stakeholders* é frequente entre as publicações. Isso se deve ao fato de o porto ser um ponto central dentro da cadeia de suprimentos globalizada, envolvendo outros setores, como o transporte rodoviário, o ferroviário e o naval, e como unidades interioranas (*dry ports*) (Veenstra; Zuidwijk; Van Asperen, 2012). Nesse sentido, casos de inovações logísticas (Fahim *et al.*, 2021) ou de comunicação (Lee; Tongzon; Kim, 2016) acabam afetando os demais atores.

Também, é possível visualizar uma evolução de maturidade entre as publicações. Ao mesmo tempo que existem trabalhos que não desenvolvem métricas

e trabalham com medidas isoladas, também há pesquisas que compõem um SAD e incorporam a inovação como parte integrada (Maritz; Shieh; Yeh, 2014; Notteboom; Lam, 2018). Por fim, houve apenas uma ocorrência de SAD que tenha sido desenvolvido de maneira singular (*ad hoc*) (Hua *et al.*, 2020).

Do ponto de vista dos controles sociais, as organizações mais próximas de uma situação de comando deveriam apresentar rígida padronização do trabalho, fato que acontece apenas em um trabalho (Bruzzone *et al.*, 2011).

Em um ponto intermediário de evolução do controle social, é possível identificar alguns artigos que reconhecem a importância das pessoas na organização. Segundo Iris e Lam (2019), em sua pesquisa sobre inovações em gestão energética nos portos, estimular o entendimento e envolvimento dos colaboradores com iniciativas é fortemente recomendado. Para Sanchez, Blanco e Perez-Labajos (2012), treinamento, relação de trabalho e plano de carreira são itens importantes para avaliar as iniciativas de inovação das autoridades portuárias. Em uma situação em que o controle social alcança o patamar democrático, surgem propostas colaborativas como forma de alcançar soluções inovadoras. Segundo Di Vaio e Varriale (2018), para implementação efetiva de inovações ambientais no setor portuário, é necessário participação da gerência e acordo entre os demais atores em busca de soluções colaborativas.

Na literatura sobre AD, a ligação dos controles sociais com cultura e estímulo à comunicação é bastante presente. Apesar disso, no PB, apenas a pesquisa feita por Roso, Russell e Rhoades (2019) recomenda o fomento de uma cultura propícia para comunicação e compartilhamento de informações. Eles salientam a importância desse tipo de iniciativa para o sucesso das operações feitas entre portos e *dry ports*, sendo a troca de informações um fator-chave. Por fim, apenas um artigo considera, como diferencial para a inovação, o incentivo à participação dos colaboradores com novas ideias (Sanchez; Blanco; Perez-Labajos, 2012).

5 CONSTRUÇÃO DO MODELO PARA APOIAR A GESTÃO DA INOVAÇÃO

5.1 FASE DE ESTRUTURAÇÃO

5.1.1 Contextualização

Para iniciar o processo de modelagem de ambientes decisórios, com o objetivo de apoiar a gestão, a primeira etapa é a contextualização, que deve contemplar as seguintes atividades: (i) descrição do ambiente decisional; (ii) definição da abordagem apropriada para a modelagem; (iii) identificação dos atores; e (iv) identificação do problema.

5.1.1.1 *Descrição do Ambiente Decisional*

Os terminais portuários brasileiros são fundamentais para o desenvolvimento econômico do País, sendo responsáveis por movimentar 1,209 bilhão de toneladas de mercadorias de exportação e importação entre janeiro e dezembro de 2022 (ANTAQ, 2023). Esse resultado é o segundo melhor na série histórica desde 2010, ficando apenas 0,40% abaixo dos resultados de 2021. De maneira geral, o crescimento econômico e a expansão do mercado chinês têm causado grande acréscimo no volume de mercadorias transportadas entre continentes, resultando em um cenário competitivo que pressiona a eficiência operacional dos terminais (Aksoy; Durmusoglu, 2020). O cenário portuário catarinense representa um grande potencial logístico para o Brasil, contando com dois dos três terminais que apresentaram maior movimentação de carga containerizada no primeiro quadrimestre de 2023, sendo eles os Portos de Navegantes (Portonave) (4,75 milhões de toneladas) e de Itapoá (3,41 milhões de toneladas), ficando atrás apenas do Porto de Santos, com 10,35 milhões de toneladas (Estatístico Aquaviário da ANTAQ, 2023).

Os portos são elos fundamentais para a cadeia de suprimentos global, sendo agente integrador do modal marítimo com os demais meios que operacionalizam a movimentação e armazenagem das cargas de forma eficiente. Portanto, os terminais portuários são responsáveis por gerenciar uma infraestrutura complexa que vai desde planejar, com os armadores da atracação de navios, movimentação de cargas entre

o cais e o local de armazenagem; controlar o fluxo e posicionamento interno das mercadorias no pátio; e coordenar a entrada e saída das transportadoras que vêm retirar e depositar novas cargas. Além disso, a operação deve funcionar respeitando a Norma Internacional de controle de acessos e monitoramento da área alfandegada (ISPS Code – Código Internacional para Segurança de Navios e Instalações Portuárias), as regras de segurança do trabalho, o planejamento da manutenção de instalações e equipamentos, e atender às demandas da Receita Federal, das demais legislações e normativas. Com isso, a busca da eficiência na gestão da operação portuária não é uma tarefa simples, visto que qualquer tentativa de melhoria deve estar alinhada com diversos pré-requisitos e interesses de diversos atores.

No entanto, existe a necessidade de buscar o aprimoramento das atividades desempenhadas pelos portos, sendo um fator primordial para a manutenção e expansão de sua parcela dentro do ambiente competitivo do setor, além de ser uma resposta natural à demanda dos próprios clientes, armadores, órgãos legisladores e demais *stakeholders*. O desenvolvimento ou a aquisição de inovações é uma alternativa para ampliar a melhoria do desempenho de maneira geral.

No contexto específico deste estudo, o Terminal Portuário de Navegantes, em Santa Catarina (Portonave) é um Terminal de Uso Privado (TUP), dedicado à movimentação de contêineres, que vem se destacando nos cenários regional e nacional. Segundo dados da ANTAQ em 2022, a Portonave foi o segundo terminal portuário que mais movimentou contêineres, com 1,1 milhão de TEUs (unidade equivalente a vinte pés), ficando atrás apenas do Porto de Santos, com 3,5 milhões de TEUs (Estatístico Aquaviário da ANTAQ, 2023). No entanto, entre os terminais de contêineres, a Portonave tem a melhor taxa de produtividade operacional, chegando a movimentar 88,5u/h (unidade de contêiner por hora), seguido pelo Porto de Santos, com 88,4u/h, e pelo de Paranaguá (TCP), com 75,2u/h.

Tendo em vista os resultados apresentados, a Portonave é uma empresa que se preocupa com sua excelência operacional, estando atenta a boas práticas e novas tecnologias que surgem no mercado. As inovações acontecem dentro das esferas dos departamentos, principalmente nas áreas de Operação, Manutenção e Tecnologia da Informação. Algumas evidências de pioneirismo e inovação podem ser encontrados nos seguintes exemplos: (i) eletrificação dos *RTGs* (*Rubber Tired Gantry*), equipamentos até então movidos a diesel que são utilizados para movimentar os contêineres dentro do pátio, entre pilhas e caminhões; (ii) aquisição da primeira *Eco*

Reach Stacker (empilhadeira ecológica) da América Latina, sendo um equipamento que reduz em até 40% a emissão de gases do efeito estufa; e (iii) melhoria no sistema de *gate in* (processo de entrada no terminal), que, por meio do controle de agendamento dos caminhoneiros terceirizados, reduziu o tempo de verificação na entrada e saída dos *gates* (portões de entrada e saída do Terminal) de 9 minutos para 40 segundos.

Apesar disso, essas inovações foram desenvolvidas devido à necessidade de resolução de problemas ou melhorias de processo, sendo coordenadas pelas áreas responsáveis. Visto que a Portonave está inserida em um contexto portuário competitivo e que cada vez mais demanda eficiência, assim como os demais portos, a empresa precisa desenvolver sua Gestão da Inovação para coordenar e dar suporte na tomada de decisão.

5.1.1.2 *Definição da Abordagem Apropriada para a Modelagem*

Levando em consideração o ambiente decisional contextualizado, é necessário identificar qual a abordagem que melhor atende às características específicas do estudo de caso para orientar o desenvolvimento do modelo.

O modelo deve dar suporte ao decisor para compreender e ponderar um contexto específico, levando em consideração seus valores e preferências. Nesse sentido, é fundamental reconhecer que tais valores e preferências são elementos abstratos integrados a esse contexto. Com base nesses conceitos, busca-se identificar a abordagem mais adequada aos objetivos, permitindo ao gestor desenvolver e aprimorar o conhecimento necessário para lidar com o ambiente decisório.

A metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Contrutivista (MCDA-C) é uma ramificação da MCDA tradicional, destacando-se por apoiar o processo decisório em contexto complexo, conflituoso e incerto (Ensslin; Dutra; Ensslin, 2000; Bortoluzzi; Ensslin; Ensslin, 2011). É considerado complexo devido à sua abrangência de múltiplos critérios, os quais nem sempre são claros para os atores envolvidos; é conflituoso, uma vez que envolve atores com objetivos e valores que nem sempre são convergentes; e é incerto devido à falta de conhecimento dos aspectos quantitativos ou qualitativos relacionados à decisão. (Ensslin *et al.*, 2010).

A abordagem Construtivista da metodologia MCDA-C tem como característica apoiar o processo decisório ao promover o desenvolvimento do conhecimento dos envolvidos sobre o contexto em análise. Isso é feito por meio da estruturação e avaliação dos aspectos considerados relevantes pelos decisores, além de sintetizar o aprendizado gerado (Lacerda; Ensslin; Ensslin, 2011). Sob essa perspectiva, o contexto decisório não deve ser analisado diretamente como é apresentado, mas, sim, por meio da perspectiva que o decisor o percebe (Ensslin *et al.*, 2018; Ensslin *et al.*, 2013). Em contrapartida, a metodologia MCDA tradicional adota uma lógica racionalista, buscando identificar uma solução ótima entre alternativas pré-definidas (Bortoluzzi; Ensslin; Ensslin, 2011).

A metodologia MCDA-C se diferencia de outros métodos MCDA tradicionais ao reconhecer as limitações no conhecimento do decisor, incorporando etapas no processo que são necessárias para analisar o contexto (Azevedo *et al.*, 2011). Por meio de entrevistas abertas ou semiestruturadas, Mapas Cognitivos, gráficos e outros instrumentos, busca-se desenvolver um conjunto coerente de conhecimentos que permita compreender as consequências das decisões tomadas, levando em consideração as preferências do decisor (Ensslin *et al.*, 2010).

Essas características conferem à metodologia MCDA-C a vocação de gerar conhecimento para os decisores a respeito do contexto analisado (Ensslin *et al.*, 2010). O desenvolvimento do conhecimento acontece de maneira sistêmica e sistemática por meio de três fases intrinsecamente correlacionadas: Estruturação, Avaliação e Recomendações (Ensslin; Dutra; Ensslin, 2000).

Tendo em vista o contexto particular do estudo de caso, são identificadas as seguintes etapas: (i) complexo, por envolver diversos fatores que devem ser considerados para a Gestão da Inovação em um terminal portuário; (ii) conflituoso, por envolver os diversos *stakeholders* na operação portuária, sendo que nem sempre suas necessidades ou objetivos são congruentes; e (iii) incerto, pela própria natureza das inovações e falta de conhecimento total do decisor. Dessa forma, a metodologia MCDA-C, como instrumento de intervenção para construção do modelo, atende à necessidade do contexto decisório analisado.

5.1.1.3 Identificação dos Atores

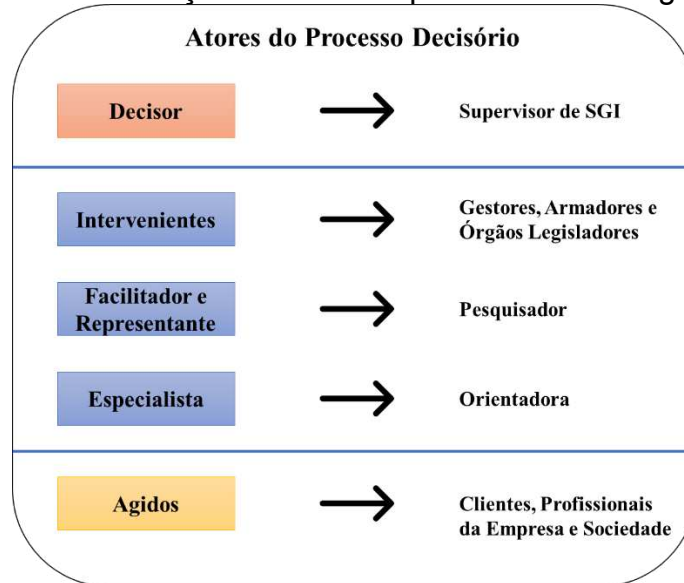
Para o contexto decisional específico deste estudo de caso, foram identificados os atores envolvidos no processo, sendo eles: decisor; intervenientes; agidos; facilitador; e representante. O decisor é o responsável pela tomada de decisões, é aquele que possui mais influência durante a elaboração do modelo, uma vez que este será construído de acordo com seus próprios valores e critérios, nesse caso, trata-se do supervisor de Sistema de Gestão Integrado (SGI). O decisor foi escolhido por ser o responsável pelo Departamento de Melhoria Contínua da empresa, além de estar responsável pelo desenvolvimento de uma área de Gestão da Inovação.

Os intervenientes são aqueles que podem influenciar a percepção do decisor e, nesse caso, são considerados os demais gestores de departamento, armadores e também os órgãos legisladores. Apesar de o desenvolvimento da Gestão da Inovação estar sob responsabilidade do decisor, suas preferências podem ser influenciadas pela visão de outros departamentos, ou até mesmo pela demanda dos armadores ou de elementos legislativos. Já os agidos são aqueles que são afetados pela construção do modelo de forma passiva, podendo participar indiretamente do processo decisório. No caso, são considerados agidos os clientes, os demais profissionais da empresa e a sociedade em torno do porto, sendo os principais afetados pelo modelo.

O facilitador, neste caso representado pelo pesquisador, tem a função de dar suporte ao decisor no processo de construção do modelo, pois é ele que possui conhecimento dos procedimentos metodológicos. Além disso, neste estudo, o facilitador também tem a função de representante, ou *demandeur*, sendo aquele que é delegado pelo decisor para representá-lo no processo de apoio à decisão (Ensslin; Montibeller Neto; Noronha, 2001). Com a finalidade de desenvolver o modelo, o pesquisador participa da rotina de trabalho do Terminal Portuário, assumindo a função de estagiário de SGI. Essa condição foi fruto de uma parceria realizada com o Terminal Portuário de Navegantes como forma de facilitar e viabilizar o desenvolvimento do modelo. Portanto, trata-se de uma situação atípica, em que o pesquisador não é apenas encarregado de conduzir a pesquisa e garantir o rigor metodológico, mas também se torna um profissional integrado à cultura, aos processos e ao contexto da organização. Dessa forma, o pesquisador, como *demandeur*, possui mais entendimento, propriedade e autonomia para auxiliar no desenvolvimento do modelo.

Por fim, houve a participação de uma especialista na metodologia MCDA-C, sendo a responsável por revisar e orientar o desenvolvimento metodológico da pesquisa, papel executado pela orientadora do pesquisador. A identificação dos atores envolvidos no processo decisório está representada na Figura 13.

Figura 13 - Conjunto de atores do processo decisório da construção do modelo para gestão da inovação do terminal portuário de navegantes



Fonte: elaborado pelo autor

5.1.1.4 Identificação do Problema

Levando em consideração que esta pesquisa adota a abordagem Construtivista, a modelagem do problema se dá por meio da síntese das percepções e preferências do decisor, tendo em vista o parecer dos demais atores que influenciam no processo decisório. Para tanto, é necessário definir um rótulo apropriado para o modelo que represente a preocupação do decisor quanto ao problema estudado. Após um processo interativo de entrevistas semiestruturadas com o decisor e apoio das observações feitas pelo facilitador, definiu-se o seguinte rótulo: Construção de um Modelo para a Gestão da Inovação do Porto de Navegantes.

Definido o rótulo, o processo de construção do modelo progrediu com a realização de mais rodadas de entrevistas com o decisor e de coleta de dados por meio de observação e dados secundários, possibilitando o esclarecimento das seguintes questões: Qual é o problema? Qual a relevância do problema? Qual a

abordagem/metodologia adequada para o problema? e Qual o resultado esperado ao finalizar a pesquisa?

Como o desenvolvimento econômico e aumento do volume de mercadorias transportadas pela cadeia de suprimentos global, os portos são cada vez mais demandados e pressionados a buscar soluções para melhorar sua eficiência operacional. Por se tratar de um terminal logístico que integra diversos processos e *stakeholders*, outros fatores importantes adicionam níveis de complexidade para a gestão portuária, sendo eles armadores, transportadoras, processos internos, comunidade em torno, acionistas, leis e normas.

Os armadores são os proprietários de navios que operam nas rotas de comércio internacional. Por estarem diretamente envolvidos no transporte das cargas, sua comunicação com os terminais portuários é essencial para organizar a logística de embarque e desembarque de cargas. Além da troca de informação, armadores e portos devem estar em sintonia para viabilizar o processo, visto que terminais devem estar adequados para receber as embarcações e manuseá-las. Um exemplo disso é o aumento progressivo do tamanho e a capacidade dos navios, refletindo na necessidade de reforma da infraestrutura de cais, renovação dos equipamentos de movimentação, aumento da profundidade do canal de acesso e até da bacia de revolução.

Similar aos armadores, as transportadoras também precisam estar em sinergia com o terminal para poder realizar a operação de recepção e entrega de cargas. Dessa forma, o porto deve estar preparado para receber os caminhões, realizando as etapas de fiscalização exigidas pela Receita Federal (processo de *gate* e raios-x), manipular a carga e orientar os motoristas terceirizados que acessam a área alfandegada.

Outros processos internos do porto também são fundamentais e devem ser levados em consideração antes de qualquer alteração ser implementada. Os Departamentos de Operação, Manutenção, Tecnologia da Informação e Segurança do Trabalho possuem procedimentos estruturados que possibilitam a operação de cargas ser realizada de forma adequada. Dessa forma, é necessário avaliar com cuidado os impactos que uma modificação pode causar.

Em alguns casos, a comunidade em torno pode ser afetada pela operação realizada dentro do terminal, podendo exercer pressão ao poder público. Logo, trata-se de um ator que deve ser considerado antes de implementar algumas mudanças.

Devido ao estudo de caso ser desenvolvido em um Terminal de Uso Privado (TUP), existe a participação da figura dos acionistas, que são os investidores e donos do porto. Nesse caso, os acionistas são responsáveis por ‘cobrar’ o desempenho da operação e apontar diretrizes que devem ser seguidas e, portanto, respeitadas quando uma possível melhoria estiver em planejamento.

Por fim, o porto deve cumprir uma série de leis para que sua operação seja habilitada, incluindo disponibilização de infraestrutura para abrigar a Receita Federal dentro do terminal. Além de leis, os portos buscam certificações que possam representar um diferencial competitivo dentro do mercado, como o ISPS Code ou ISO (Organização Internacional de Normatização). Dessa forma, além das leis, deve ser respeitada uma série de regras e normas quando qualquer modificação for considerada.

Tendo em vista os fatores envolvidos na operação portuária, buscar por excelência não é uma tarefa simples. Uma alternativa fundamental para todos os segmentos econômicos é o desenvolvimento e a adoção de inovações, fato que não é diferente para o segmento de portos. No entanto, devido às características do setor, a escala em que a atividade se desenvolve e a incerteza envolvida no processo de avaliação das inovações tornam a Gestão da Inovação uma atividade complexa.

Por se tratar de um problema que ocorre em um contexto complexo, com conflito de interesses entre os diversos *stakeholders* envolvidos e apresentar incertezas por parte do decisor quanto a seus valores e preferências, será utilizada a metodologia MCDA-C. Assim, a abordagem Construtivista se mostrou adequada para orientar o processo de construção do modelo com as características apresentadas. Dessa forma, o presente trabalho permite identificar e mensurar os aspectos essenciais, de acordo com a perspectiva do decisor, para a Gestão da Inovação do Porto de Navegantes, apresentando a situação atual (*statu quo*) e permitindo a elaboração de planos de ação para melhorar as perspectivas com resultado menos competitivo.

5.1.2 Família de Pontos de Vista

A organização de um problema implica sua representação de modo a possibilitar a compreensão dos aspectos considerados essenciais para avaliar possíveis ações, incluindo a situação atual. Após a contextualização do ambiente e

do problema, a metodologia MCDA-C propõe a utilização da Família de Pontos de Vista (FPV) como uma abordagem para dar continuidade ao processo de construção do conhecimento. Antes de dar sequência na construção do modelo, é necessário apresentar alguns elementos que serão utilizados e suas definições, de acordo com Bana e Costa (1993), Ensslin *et al.* (2010) e Ensslin *et al.* (2013). São eles:

- a) Estrutura Hierárquica de Valor (EHV): é uma representação gráfica, com estrutura hierarquizada que se assemelha ao esquema de uma árvore, buscando expandir o conhecimento por meio da sintetização de toda a estrutura de influências e relações, do conceito mais amplo até os conceitos operacionais, além de organizar os aspectos que explicam os valores transmitidos pelo decisor;
- b) Ponto de Vista Fundamental (PVF): é o agrupamento de preocupações e valores que representam a mesma linha de argumentação que o decisor considera fundamental para avaliar a decisão;
- c) Ponto de Vista Elementar (PVE): é a operacionalização de um valor expressado pelo decisor, sendo passível de mensuração ordinal.

Seguindo a metodologia MCDA-C, a estruturação do modelo é feita da seguinte forma: (i) determinar os Elementos Primários de Avaliação (EPAs); (ii) construir os Conceitos; (iii) agrupar os conceitos em Área de Preocupação; (iv) identificar o conceito cabeça de cada área de preocupação; e (v) testar as propriedades do modelo.

5.1.2.1 *Elementos primários de avaliação (EPAs)*

Os Elementos Primários de Avaliação (EPAs) referem-se às características ou propriedades do contexto que o decisor acredita representarem seus valores naquele contexto. Esses EPAs são considerados elementos essenciais na avaliação do problema, pois influenciam diretamente as preferências e prioridades do decisor ao tomar decisões. Esses elementos devem surgir diretamente durante as entrevistas com o decisor, mas novos EPAs podem surgir com base na combinação dos preexistentes.

Para esta pesquisa, foram realizadas sete reuniões com o decisor. Inicialmente, foi solicitado que o decisor falasse livremente sobre o contexto do problema, até que o tema fosse esgotado. Como forma de estimular o raciocínio e

gerar conhecimento, foram utilizadas algumas questões abertas, apresentadas no Apêndice A. Ao final desse processo, a gravação da entrevista, na íntegra, foi transcrita e analisada para identificar as principais preocupações do decisor, os chamados Elementos Primários de Avaliação (EPAs). Além dos EPAs extraídos diretamente da entrevista com o decisor, o representante (*demandeur*), com base na sua percepção e observação sobre o contexto, propôs alguns EPAs que foram posteriormente legitimados pelo decisor. O Quadro 4 apresenta uma amostra dos 36 EPAs identificados, após finalizar o processo de análise.

Quadro 4 - Amostra dos EPAs identificados

Nº	EPAs	Nº	EPAs
1	Programa de sugestão	28	Comitê avaliador de ideias
2	Cartão de melhoria	29	Continuidade e consistência
3	Cultura de inovação	30	Conformidade
4	Qualificação dos profissionais	31	Transparência e confiabilidade
5	Comitê de inovação	32	Indicadores de inovação
6	Eventos de inovação	33	Agilidade de devolutiva e comunicação

Fonte: elaborado pelo autor

Com os EPAs identificados, a próxima etapa é dedicada ao desenvolvimento desses elementos em conceitos orientados para a ação.

5.1.2.2 Construção dos conceitos

Com base nos EPAs identificados, a metodologia MCDA-C recomenda que o conhecimento desses elementos seja expandido, identificando a direção de preferência apresentada em cada um deles (Ensslin *et al.*, 2018). O resultado dessa evolução dos EPAs é chamado de conceito ou conceito orientado para a ação e deve representar um objetivo caracterizado por uma ação alinhada à visão do decisor (Eden, 1988; Ensslin *et al.*, 2010). Cada um dos elementos pode dar origem a um ou mais conceitos, visto que cada elemento pode estar associado a objetivos e direcionamentos distintos.

Cada conceito deve indicar a orientação de preferência do tomador de decisão, estabelecendo tanto o polo presente, quanto o polo psicológico oposto. O polo presente de um conceito reflete um objetivo, ou meta, desejado, diretamente ligado ao elemento primário de origem. Enquanto isso, o polo psicológico pode ser

interpretado como um resultado indesejado a ser evitado ou um nível de desempenho mínimo aceitável (Ensslin; Dutra; Ensslin, 2000; Ensslin *et al.*, 2018).

Para esta pesquisa, com base nos EPAs identificados, o representante iniciou o processo de desenvolvimento dos conceitos e seus respectivos polo presente e polo psicológico oposto.

Posteriormente, esses conceitos foram legitimados com o decisor para que elaborasse ainda mais o seu entendimento sobre cada um dos EPAs, extraíndo outros conceitos. Os 36 EPAs iniciais foram desdobrados em 41 conceitos, visto que cinco dos elementos deram origem a dois conceitos. O Quadro 5 apresenta uma amostra dos conceitos gerados.

Quadro 5 - Amostra dos conceitos gerados

Nº	EPAs	Nº Conceito	Polo presente	(...)	Polo psicológico
1	Programa de sugestão	1	Ter um programa para captar as sugestões de melhoria e ideias com potencial inovador	(...)	Perder a oportunidade de aproveitar uma ideia com potencial benefício para a empresa
2	Cartão de melhoria	2	Ter um canal/ferramenta adequado para receber as ideias	(...)	Captar ideias de forma aleatória
3	Cultura de inovação	3	Desenvolver a cultura de melhoria contínua e inovação dentro da empresa	(...)	Manter a cultura estagnada, dificultando o desenvolvimento da gestão
4	Qualificação dos profissionais	4	Oferecer treinamentos constantes para os profissionais	(...)	Ignorar o potencial de inovação dos profissionais
5	Comitê de inovação	5	Criar um comitê responsável por gerenciar as inovações em nível estratégico	(...)	Desenvolver iniciativas de inovação de forma departamentalizada
15	Participação dos gestores	15a	Ter o apoio e participação da diretoria	(...)	Não interferir no processo
15	Participação dos gestores	15b	Ter o apoio e participação dos gestores	(...)	Descredibilizar e desestimular a Gestão da Inovação

Fonte: elaborado pelo autor

No Quadro 5, a coluna onde está presente apenas (...) deve ser lida como “ao invés de”. Dessa forma, para o EPA 01, Programa de sugestão, os polos podem ser lidos da seguinte forma: É preferível “Ter um programa para captar as sugestões de melhoria e ideias com potencial inovador” ao invés de “Perder a oportunidade de aproveitar uma ideia com potencial benefício para a empresa”.

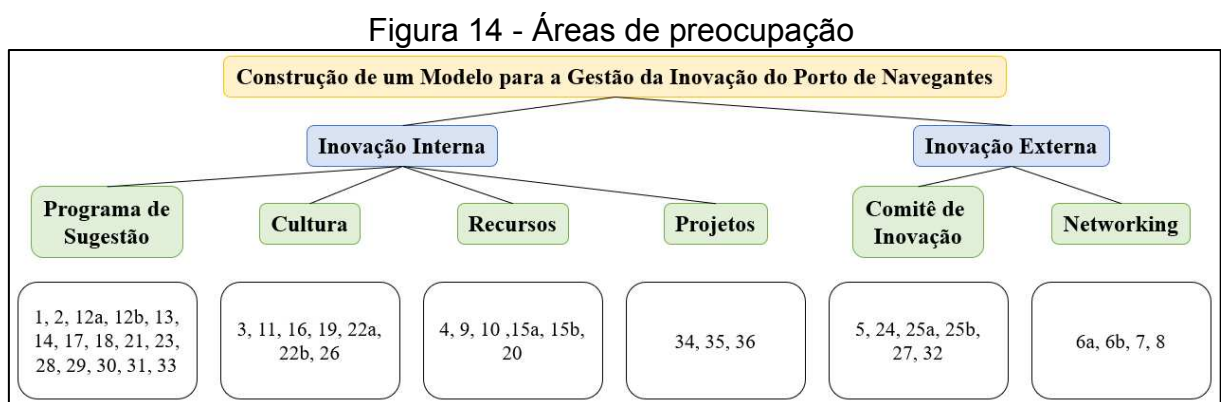
Finalizada a construção dos conceitos e seus polos, a próxima etapa da fase de Estruturação acontece por meio do agrupamento dos conceitos em Áreas de Preocupação.

5.1.2.3 Áreas de preocupação

As etapas de construção dos EPAs e conceitos têm como objetivo extrair o máximo de informação possível do decisor, sem a preocupação formal de conectar ou convergir os conhecimentos gerados, ou seja, os conceitos foram criados sem uma ordem definida. Portanto, a etapa seguinte é realizar o agrupamento dos conceitos, unindo aqueles que apresentam a mesma preocupação estratégica, segundo as preferências do próprio decisor, formando as chamadas Áreas de Preocupação.

Antes de iniciar o processo de agrupamento, é recomendado consultar o decisor sobre a sua percepção dos objetivos estratégicos que devem ser inseridos no modelo, pois, com o conhecimento prévio do contexto, somado ao conhecimento já gerado, é possível que algumas orientações sobre os agrupamentos sejam evidentes. Além disso, devido à experiência e ao conhecimento sobre a empresa, o representante é capaz de separar os conceitos em grupos que apresentam o mesmo raciocínio lógico direcionado a um objetivo estratégico.

Assim, foi feita a análise dos conceitos e seus agrupamentos, legitimando o resultado final com o decisor. O agrupamento dos conceitos em Áreas de Preocupação está apresentado na Figura 14.



Fonte: elaborado pelo autor

Antes de separar os conceitos em Áreas de Preocupação, foi feita uma divisão macro, para os conceitos, entre a Inovação Interna e a Externa. Os conceitos

segregados na categoria de Inovação Interna estão relacionados às infraestruturas e aos processos internos de Gestão da Inovação, que não realizam ou interagem muito pouco com fatores externos à organização. Já os conceitos alocados na classe de Inovação Externa estão ligados a processos que buscam, interagem e são influenciados por organizações e fatores externos à organização.

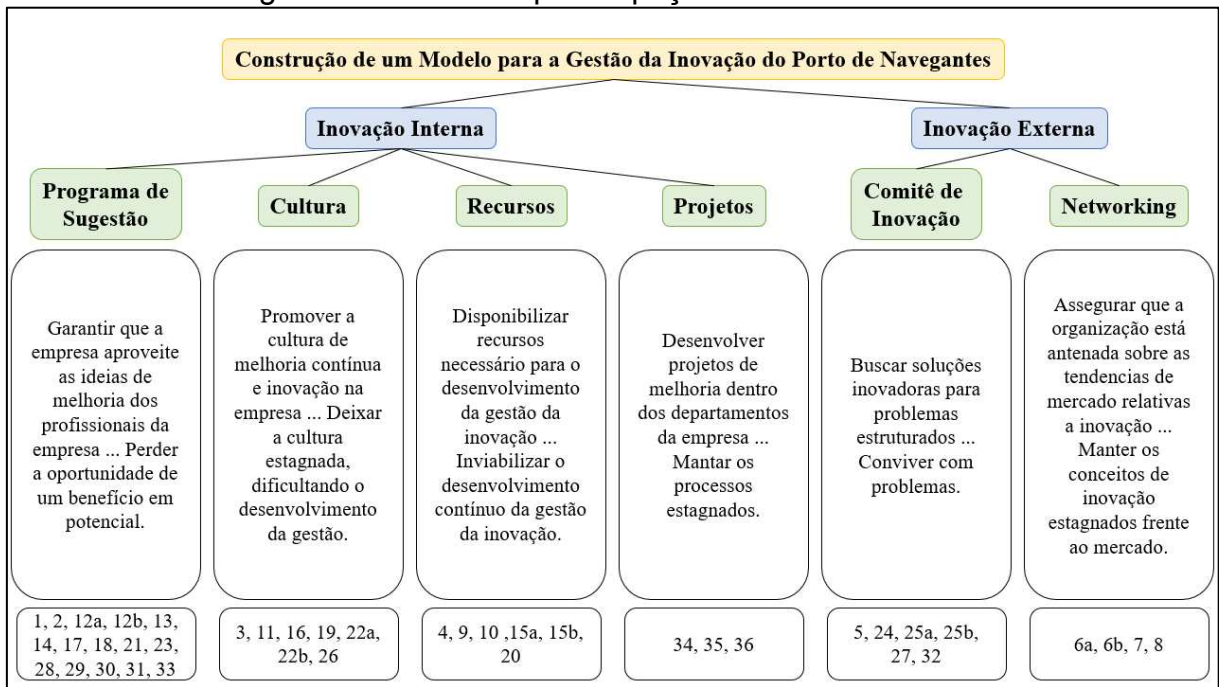
Evidenciadas as Áreas de Preocupação, é necessário identificar qual o objetivo estratégico que cada grupo está seguindo, conforme o que foi estipulado pelo decisor. Dessa forma, serão definidos os conceitos cabeça para cada um dos agrupamentos, contendo polo presente e polo psicológico oposto, assim como foram construídos com base nos EPAs.

5.1.2.4 Conceito cabeça de cada área de preocupação

Finalizado o agrupamento dos conceitos de acordo com seus objetivos estratégicos, a próxima etapa é esclarecer o entendimento para cada uma dessas áreas. Similar ao processo de desenvolvimento dos conceitos com base nos EPAs, nessa etapa deve-se construir um conceito que represente todos os conceitos que foram conectados dentro de uma mesma Área de Preocupação, com o polo presente e o polo oposto psicológico. Esse conceito é chamado de Conceito Cabeça de cada Área de Preocupação.

Ao finalizar a análise dos conceitos que formam cada Área de Preocupação, os conceitos-chave foram definidos e legitimados com o decisor, como apresentados na Figura 15.

Figura 15 - Áreas de preocupação e conceitos-chave



Fonte: elaborado pelo autor

Para esclarecer e evidenciar a metodologia utilizada, a Figura 16 apresenta a Área de Preocupação “Recursos” com seu conceito-chave e todos os conceitos que estão relacionados e compõem o objetivo estratégico. De forma complementar, no Apêndice C, está o mesmo modelo de representação para as demais Áreas de Preocupação.

Figura 16 - Conceitos que formam a área de preocupação “Recursos”

Construção de um Modelo para a Gestão da Inovação do Porto de Navegantes

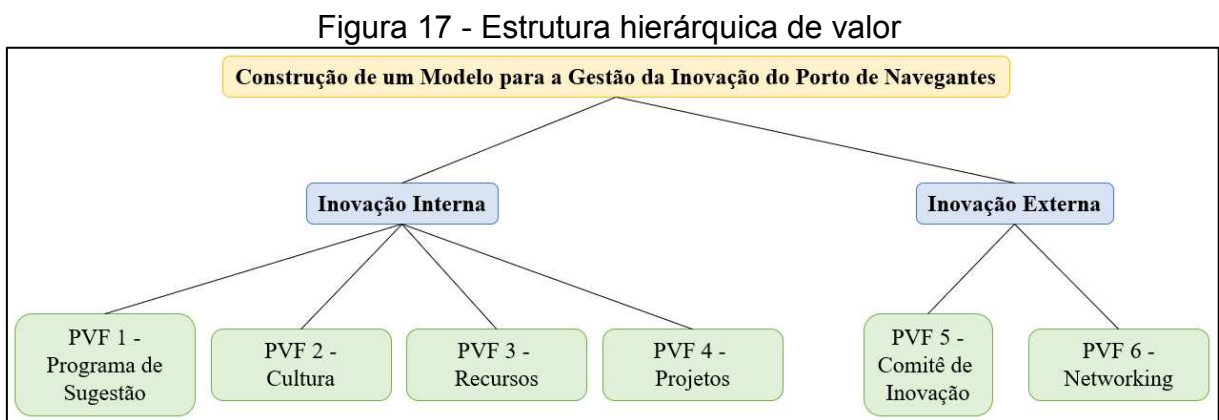
Inovação Interna	Disponibilizar recursos necessário para o desenvolvimento da gestão da inovação ... Inviabilizar o desenvolvimento contínuo da gestão da inovação.				
Recursos					
4, 9, 10, 15a, 15b, 20	Nº	EPAs	Nº	Polo presente	Polo psicológico
	4	Qualificação dos profissionais	4	Oferecer treinamentos constantes para os profissionais	(...) Ignorar o potencial de inovação dos profissionais
	9	Investimento financeiro	9	Ter um orçamento dedicado para o desenvolvimento da gestão da inovação	(...) Ficar dependente do centro de custo de outros departamentos
	10	Profissionais envolvidos com gestão da inovação	10	Ter profissionais dedicados ou envolvidos no processo de gestão da inovação	(...) Atrasar ou inviabilizar o desenvolvimento de ideias por falta de mão efetivo operacional
	15	Participação dos gestores	15a	Ter o apoio e participação da diretoria	(...) Não interferir no processo
	15	Participação dos gestores	15b	Ter o apoio e participação da gestores	(...) Descredibilizar e desestimular a gestão da inovação
	20	Espaço de inovação	20	Criar um espaço dedicado para a divulgação e captação de ideias	(...) Não ter um espaço físico para os profissionais visitarem

Fonte: elaborado pelo autor

5.1.2.5 Teste de atendimento às propriedades da Família de Pontos de Vista Fundamental (FPVF)

A metodologia MCDA-C faz uso de um modelo de agregação aditiva para mensurar o desempenho e apoiar a tomada de decisão orientada para gestão (Ensslin; Dutra; Ensslin, 2000). Dessa forma, o modelo é composto por Pontos de Vista que representem os aspectos considerados essenciais para o decisor. Para que a estrutura formada pelas Áreas de Preocupação passe a representar uma Família de Pontos de Vista Fundamentais, é necessário que ela atenda a estas propriedades: (i) consensualidade; (ii) intangibilidade; (iii) concisão; (iv) exaustividade; (v) monotonicidade; e (vi) não redundância (Bana e Costa, 1993).

Com isso, a estrutura pode evoluir para uma representação chamada Estrutura Hierárquica de Valor (EHV) (Figura 17).



Fonte: elaborado pelo autor

Todas as etapas que levaram até a consolidação da Estrutura Hierarquia de Valor enfatizam a evidenciação dos Pontos de Vista Fundamentais (PVFs), que serão os meios utilizados para avaliar as alternativas dentro do processo decisório. No entanto, essa estrutura ainda não é operacionalizável ou passível de mensuração, sendo necessário dar sequência na metodologia até que sejam encontrados os Pontos de Vista Elementares (PVEs) e construídas as escalas ordinais (descritores) que informam os possíveis desempenhos para cada PVE.

5.1.3 Descritores

A continuação da construção do modelo busca operacionalizar o conhecimento gerado, construindo escalas, inicialmente, ordinais (qualitativas) que possibilitem a mensuração do desempenho das propriedades do PVE consideradas relevantes para o decisor. A metodologia MCDA-C propõe as seguintes etapas: (i) elaboração dos Mapas Cognitivos (MCs); (ii) delimitação dos *clusters* e *subclusters*; (iii) Árvore de Valor com Pontos de Vista Elementares (PVEs); (iv) construção dos descritores; (v) definição dos níveis de referência; e (vi) desenho do perfil de desempenho do *statu quo*, que serão apresentadas nas seções seguintes (Bana e Costa, 1993; Ensslin; Montibeller Neto; Noronha, 2001).

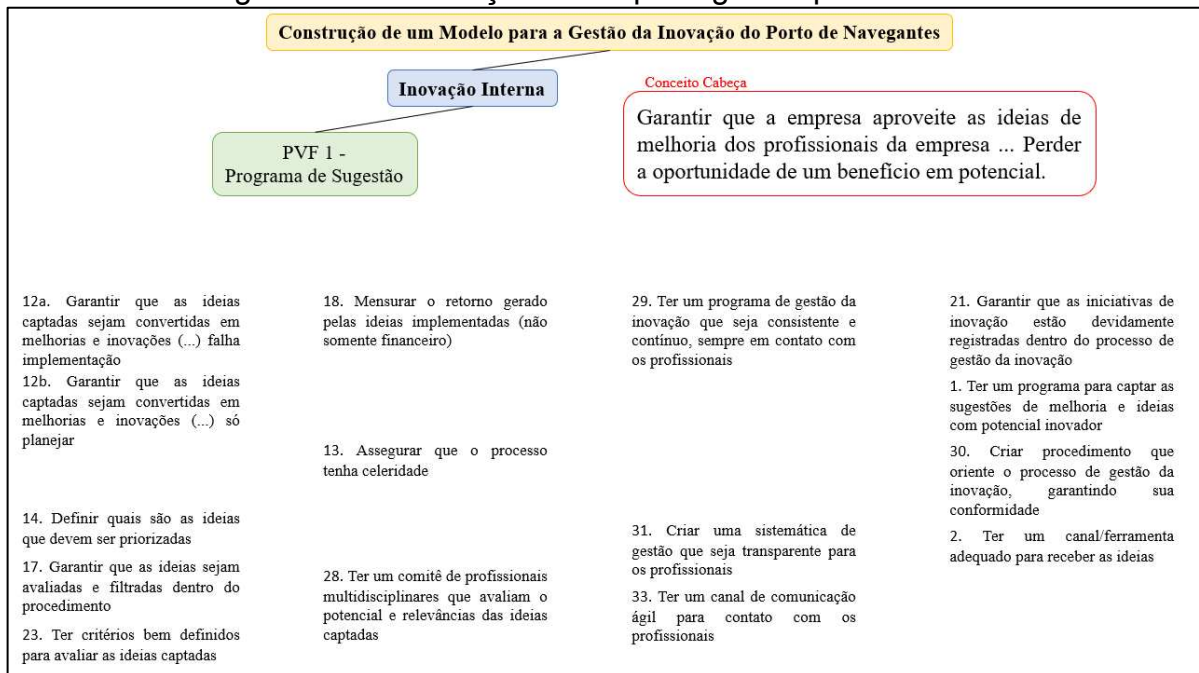
5.1.3.1 Mapas Cognitivos

Na metodologia MCDA-C, a construção da associação, de forma lógica e visível, entre os valores abstratos do decisor e as propriedades que os definem, é realizada por meio de Mapas Cognitivos (MC) (Azevedo *et al.*, 2011). Trata-se de uma ferramenta de representação gráfica do esquema lógico mental relatado pelo decisor, onde seus direcionamentos e preferências sobre o contexto são capturados e transcritos (Ensslin *et al.*, 2001).

O Mapa Cognitivo é utilizado como uma ferramenta de análise de contexto, auxiliando a organização e construção de conhecimento do decisor. No contexto da metodologia MCDA-C, o MC é aplicado de forma isolada para cada Ponto de Vista Fundamental, visto que eles foram segregados em conjuntos de conceitos concisos e com objetivos em comum.

Para dar início à construção do Mapa Cognitivo, o facilitador deve preparar, em uma área de trabalho, seja em folha de papel ou em ambiente digital, que possibilite a visualização ampla do rótulo do problema, a Estrutura Hierárquica de Valor e conceitos que foram alocados dentro de cada PVF. Na sequência, o facilitador iniciará um processo de organização, buscando agrupar os conceitos com preocupações similares em colunas e, dentro de cada coluna, buscar ordenar os conceitos de forma lógica, evidenciando as relações de meios e fins. A Figura 18 apresenta a construção do Mapa Cognitivo referente ao PVF 1.

Figura 18 - Construção do mapa cognitivo para o PVF 1

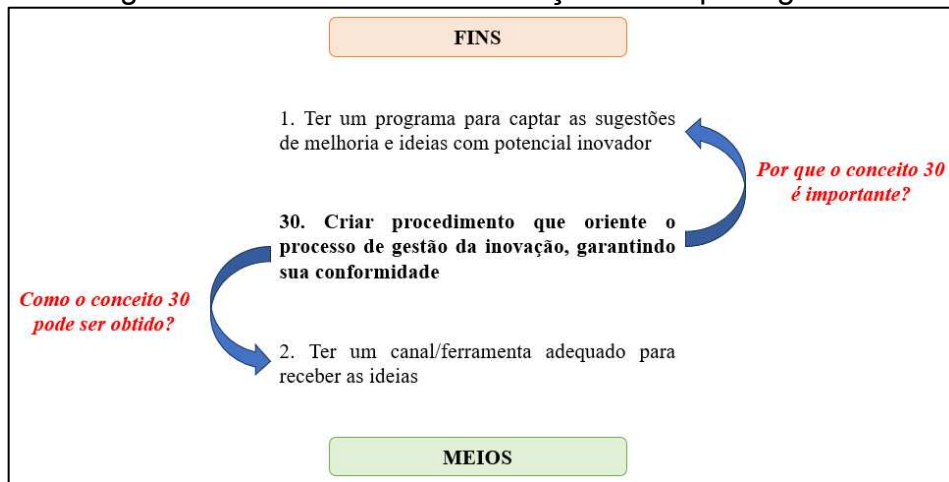


Fonte: elaborado pelo autor

Após o esboço criado pelo facilitador, o decisor é consultado para verificar se os grupos de conceitos e a ordem lógica de meios e fins fazem sentido e se realmente refletem suas preferências e percepções. Com a aprovação do esboço inicial, o facilitador estimula o decisor a desenvolver ainda mais os conceitos, questionando a relevância e seu posicionamento dentro de um fluxo lógico.

Após a etapa de legitimação do esboço com o decisor, o facilitador/representante pode ser considerado capaz de iniciar o processo de construção das conexões de meios e fins que darão origem ao Mapa Cognitivo. Para construir as relações entre os conceitos, é possível iniciar o processo em direção aos meios ou rumo aos fins, seguindo as orientações dos seguintes questionamentos: No caso de iniciar o processo em direção aos meios, o conceito seguinte deve responder à pergunta “Como o conceito x pode ser obtido?”; e quando o processo segue em direção aos fins, o conceito seguinte deve responder “Por que o conceito x é importante?” (Ensslin; Dutra; Ensslin, 2000; Ensslin; Montibeller Neto; Noronha, 2001). A Figura 19 ilustra o procedimento de construção do Mapa Cognitivo.

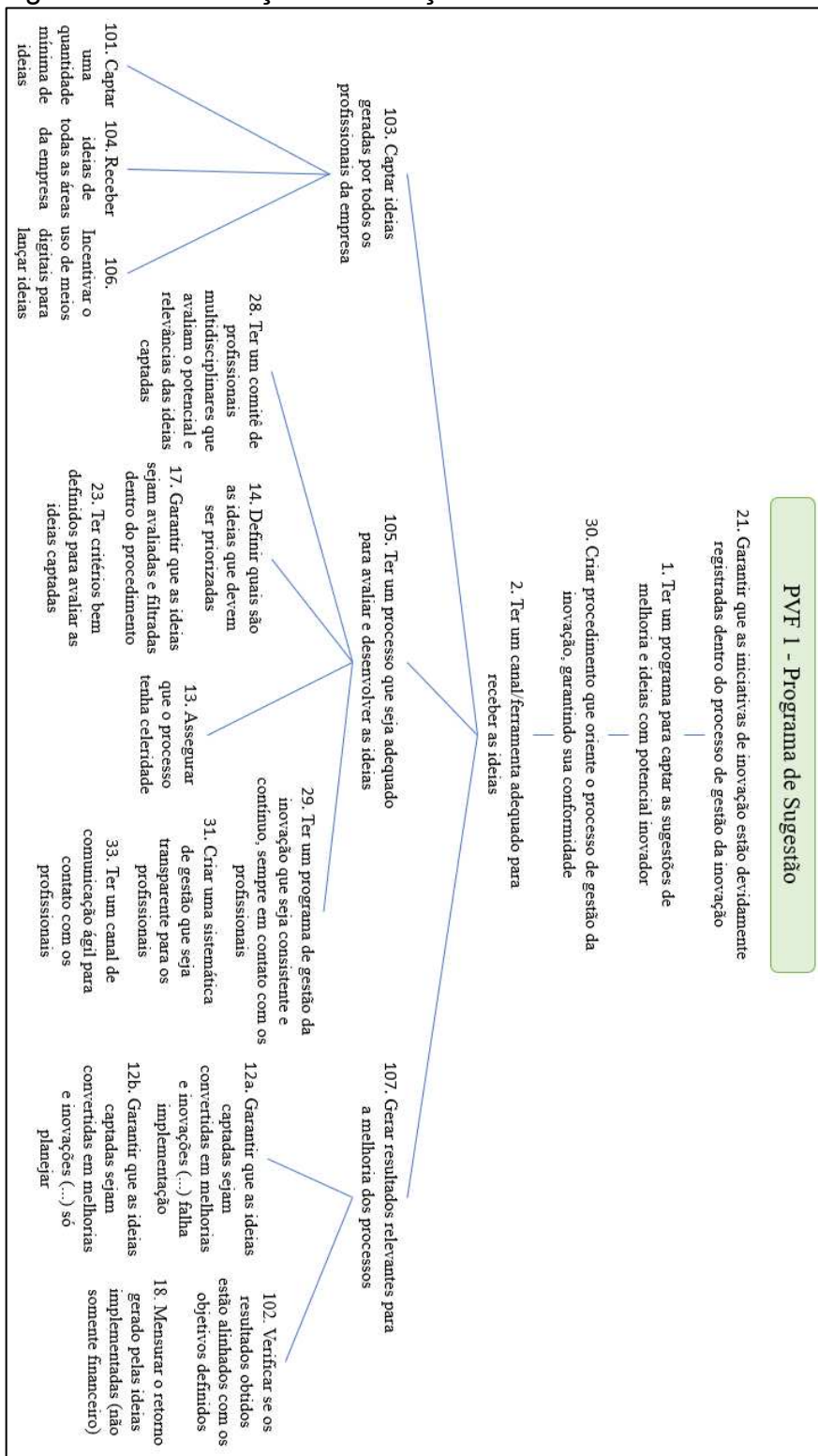
Figura 19 - Processo de construção do mapa cognitivo



Fonte: elaborado pelo autor

Após iniciar o processo, o decisor é convidado novamente para legitimar as ligações criadas entre os conceitos. Em todo o momento, é dada liberdade e estimulado que o decisor expresse todo tipo de insatisfação ou necessidade de modificação, em qualquer etapa dentro do modelo. O processo de construção do MC é longo e complexo, no entanto é fundamental para organizar e gerar conhecimento do decisor sobre o problema analisado, focalizando um Ponto de Vista Fundamental. O resultado da construção do Mapa Cognitivo do PVF 1 – Programa de Sugestão é apresentado na Figura 20.

Figura 20 - Construção das relações de meios e fins do PVF 1



Fonte: elaborado pelo autor

É importante notar que os conceitos apresentados na Figura 20 estão presentes no Mapa Cognitivo do PVF 1. No entanto, outros conceitos adicionais foram adicionados à medida que o decisor foi desenvolvendo seu conhecimento e

identificando lacunas e preocupações que deveriam ser incluídas ou mais bem trabalhadas. Para diferenciar os conceitos iniciais daqueles que foram adicionados posteriormente, a identificação dos conceitos recém-criados começou a partir do número 101. Para cada PVF, uma unidade de centena foi adicionada ao identificador do conceito, ou seja, para o PVF 2, Cultura, a numeração dos novos conceitos foi iniciada em 201. Os conceitos que foram adicionados ao Mapa Cognitivo do PVF 1 estão apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 - Conceitos adicionados ao Mapa Cognitivo do PVF 1

Nº	Polo presente	(...)	Polo psicológico
101	Captar uma quantidade mínima de ideias	(...)	Ter um programa de sugestão pouco acessível
102	Verificar se os resultados obtidos estão alinhados com os objetivos definidos	(...)	Não monitorar o alinhamento das ideias desenvolvidas
103	Captar ideias geradas por todos os profissionais da empresa	(...)	Deixar de aproveitar o <i>input</i> de ideias de toda a empresa
104	Receber ideias de todas as áreas da empresa	(...)	Concentrar o surgimento de ideias em apenas algumas áreas da empresa
105	Ter um processo que seja adequado para avaliar e desenvolver as ideias	(...)	Processar as ideias recebidas de forma desorganizadas
106	Incentivar o uso de meios digitais para lançar ideias	(...)	Manter apenas o formulário de papel para receber as ideias
107	Gerar resultados relevantes para a melhoria dos processos	(...)	Não avaliar os resultados desenvolvidos pelo programa

Fonte: elaborado pelo autor

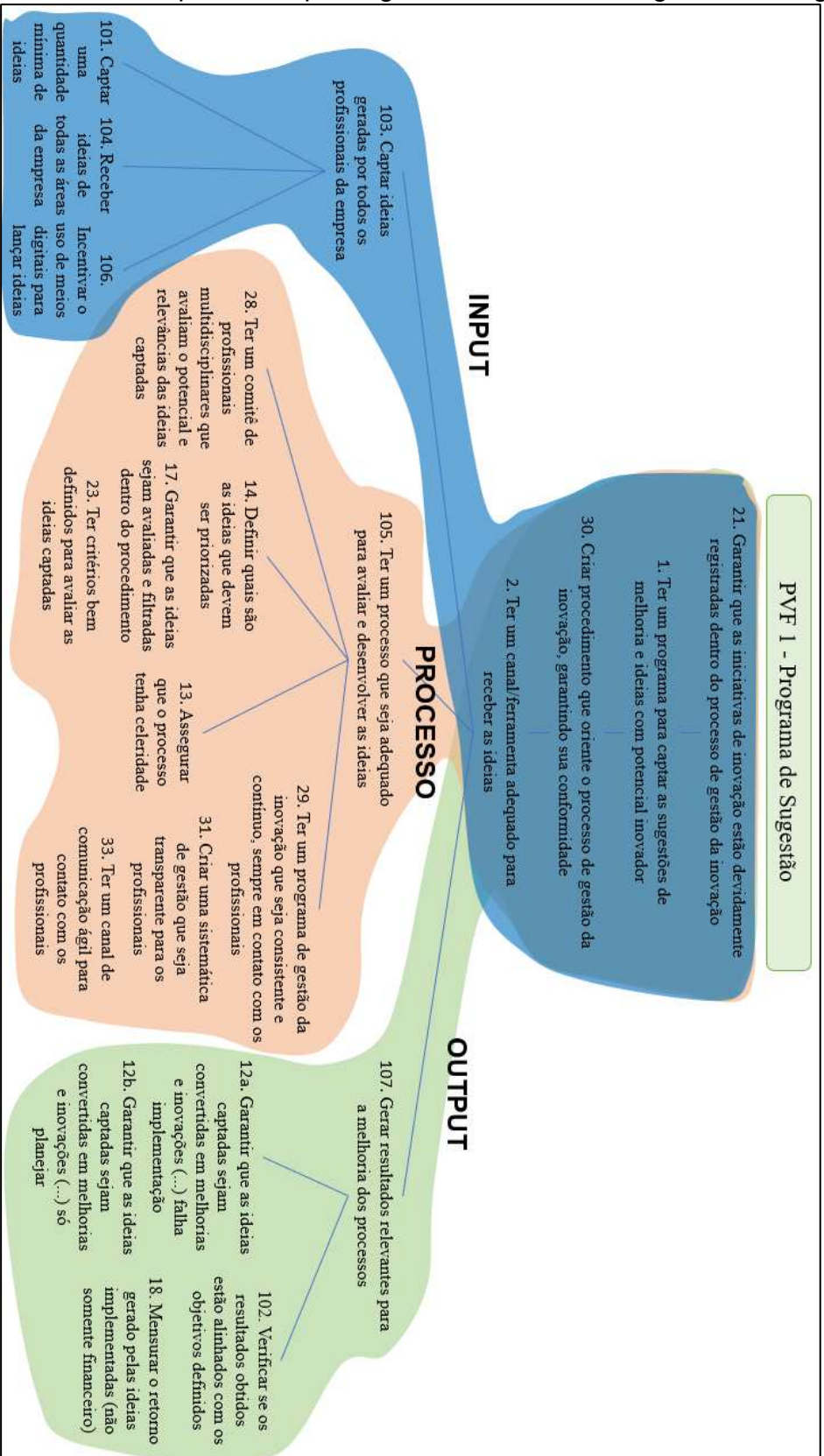
Com a consolidação do Mapa Cognitivo para representar o PVF 1 relacionado ao programa de sugestão da empresa, foi possível entender o objetivo como um processo em várias etapas, identificando quais são os principais pontos onde os valores e as preferências do decisor se aplicam. Ao encerrar a validação e análise do MC construído, a metodologia MCDA-C propõe a formação dos *clusters* e *subclusters*, apresentados na próxima etapa.

5.1.3.2 *Clusters e Subclusters*

Após a construção dos Mapas Cognitivos e estabelecidas as relações de meios e fins, a metodologia MCDA-C recomenda a formação de *clusters* para agrupar os conceitos em subconjuntos pertinentes a uma mesma linha de raciocínio que faça a ligação dos conceitos meios até o rótulo do problema. Os *clusters* devem obedecer

a algumas propriedades básicas, como ser mensurável, operacional, não redundante e conciso. Dessa forma, alguns *clusters* podem ser demasiadamente complexos e não passíveis de mensuração, sendo necessária a decomposição em *subclusters* menores (Ensslin *et al.*, 2010). A cada um desses clusters é atribuído um nome que represente o foco de interesse do ramo, segundo a percepção e nomenclatura mais confortável para o decisor. Os *clusters* criados para o PVF 1 são apresentados na Figura 21.

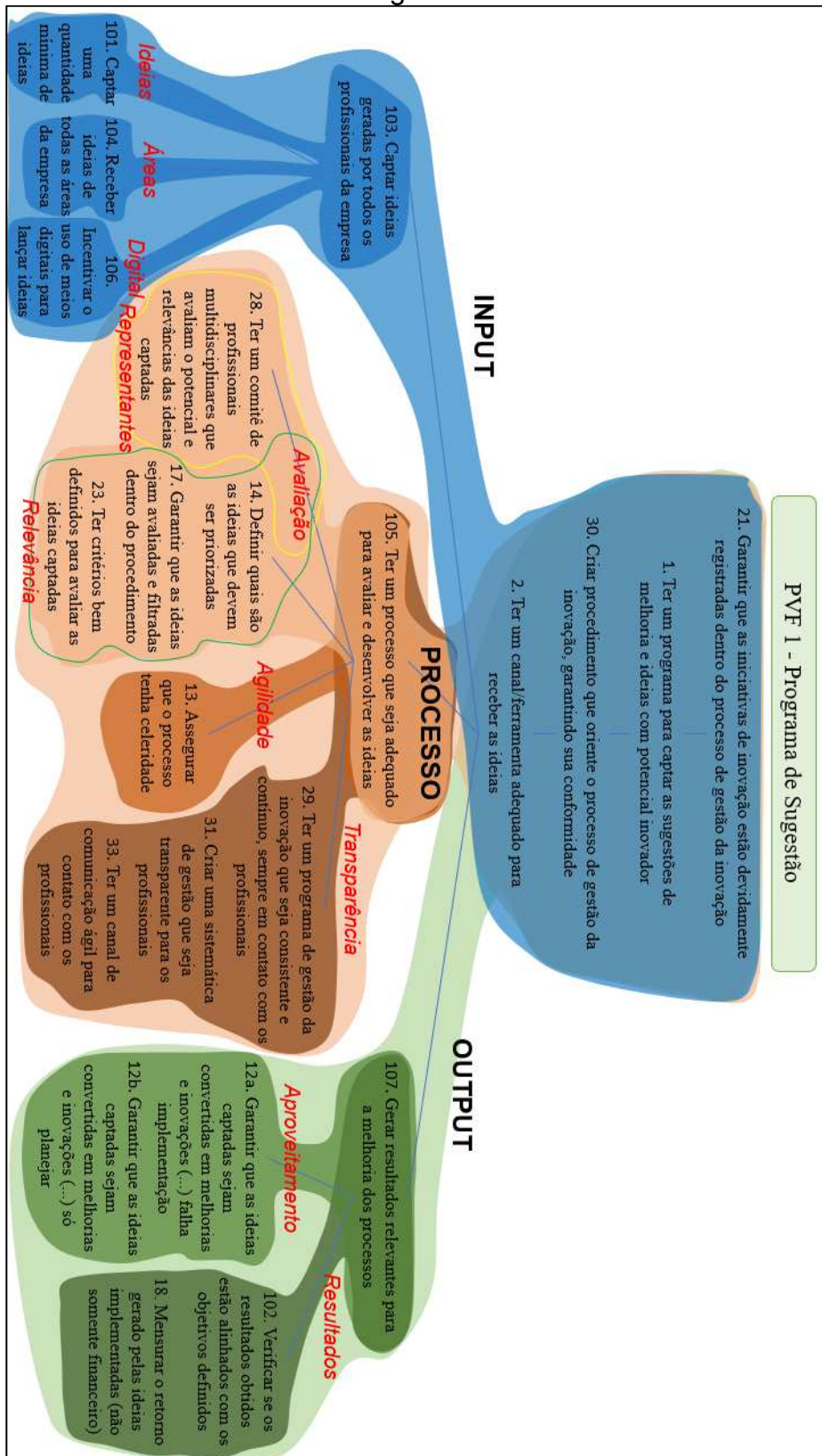
Figura 21 - Clusters para o Mapa Cognitivo do PVF 1 - Programa de Sugestão



Fonte: elaborado pelo autor

Por não alcançar as propriedades básicas necessárias, o procedimento é repetido para que os *clusters* possam ser decompostos em *subclusters*, formando Áreas de Preocupação menores. Os *clusters* e *subclusters* do PVF 1 são apresentados na Figura 22.

Figura 22 - Clusters e subclusters para o Mapa Cognitivo do PVF 1 - Programa de Sugestão

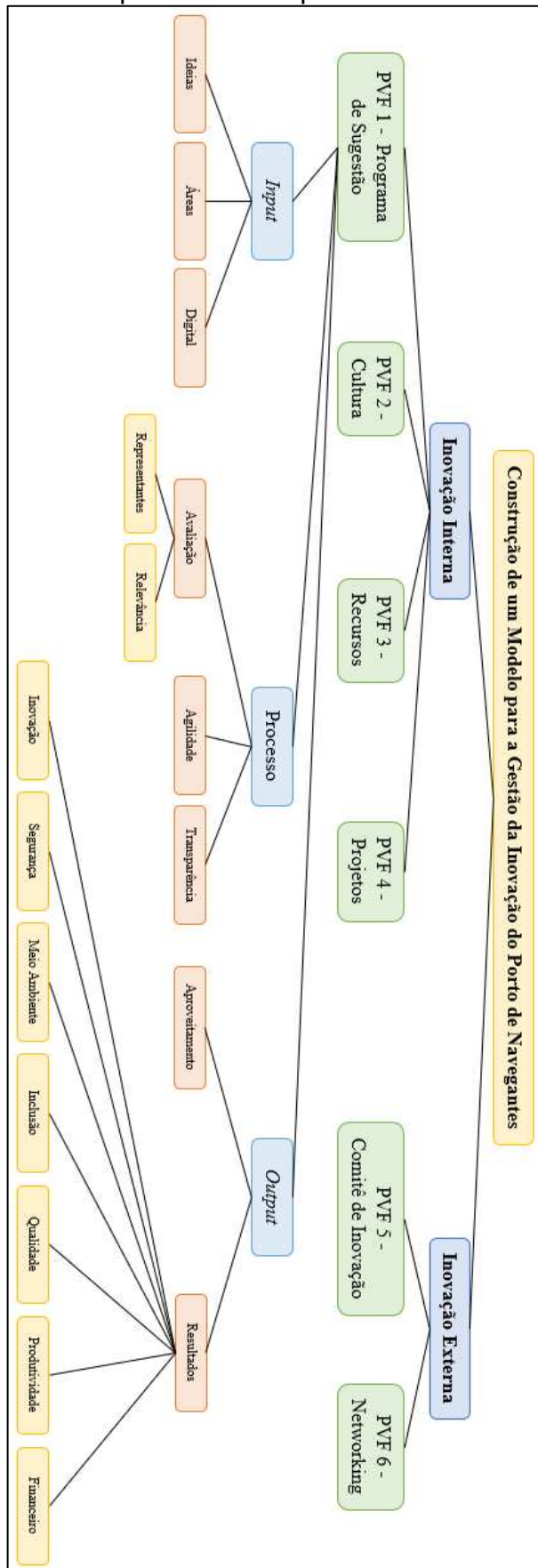


Fonte: elaborado pelo autor

5.1.3.3 *Árvore de Valor*

Um *cluster* é formado por um conjunto de conceitos que apresentam aderência e definem as preferências e os interesses ligados a um problema. Dessa forma, o Mapa Cognitivo, que é formado por diversos clusters que apresentam as relações de meios e fins, pode ser entendido, de maneira simplificada, por meio de uma Estrutura Hierárquica de Valor (EHV). Os *clusters* e *subclusters* do PVF 1 (Programa de Sugestão) são apresentados de forma simplificada na Figura 23.

Figura 23 - Estrutura Hierárquica de Valor para o PVF 1 - Programa de Sugestão



Fonte: elaborado pelo autor

Nota-se que o *subcluster* “Resultados” dá origem a sete Pontos de Vista, pois, dentro do Programa de Sugestão desenvolvido pelo Porto de Navegantes, as ideias captadas e aprovadas para implementação são classificadas e pontuadas de acordo com seus benefícios em potencial. Essas classes são:

- a) inovação: ideias com potencial de se tornarem uma inovação incremental, radical ou disruptiva;
- b) segurança: ideias que oferecem melhorias para segurança do trabalho, segurança portuária e saúde ocupacional;
- c) meio ambiente: ideias que propõem eliminar ou mitigar algum impacto ambiental;
- d) inclusão: ideias que buscam proporcionar e desenvolver a diversidade e inclusão dentro da empresa;
- e) qualidade: ideias que melhoram a qualidade dos processos, reduzindo avarias e retrabalhos;
- f) produtividade: ideias que aumentam a produtividade dos processos da empresa, seja eliminando etapas, aumentando a eficiência e reduzindo o tempo de operação;
- g) financeiro: ideias que, em decorrência de sua implementação, trazem algum tipo de retorno financeiro para a empresa.

Na Estrutura Hierárquica de Valor (EHV), cada PVF é fatorado em Pontos de Vista menores que se delimitam em propriedades passíveis de mensuração ordinal, chamados de Pontos de Vista Elementares (PVEs) (Ensslin; Dutra; Ensslin, 2000).

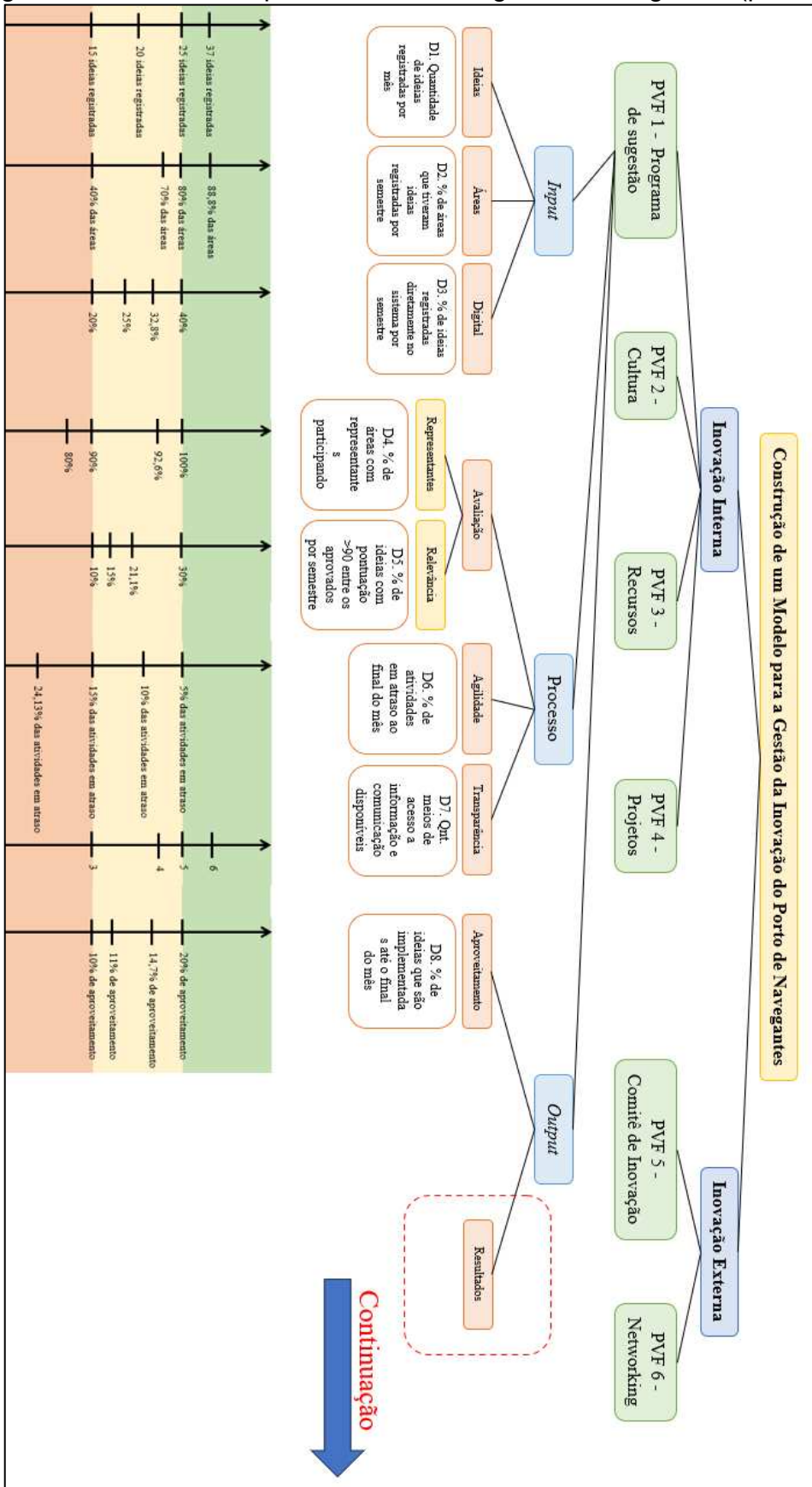
5.1.3.4 *Descritores e Níveis de Referência*

Ao finalizar a representação da EHV, foram identificados 15 Pontos de Vista com propriedades passíveis de mensuração. O próximo passo é a construção de escalas ordinais capazes de operacionalizarem a mensuração de cada um dos Pontos de Vista, denominados, na metodologia MCDA-C de descritores.

Os descritores são compostos por um conjunto de níveis de desempenho ordenados (escala ordinal), que descrevem os Pontos de Vista que estão representando (Ensslin; Montibeller Neto; Noronha, 2001). A construção dessas escalas é feita em conjunto pelo facilitador e decisor, tendo como suporte todo o

conhecimento gerado até a construção da EHV. Nesse momento, o decisor é estimulado a discorrer sobre cada um dos Pontos de Vista, buscando identificar quais são os níveis de desempenho possíveis. Todos os descritores, referentes ao PVF 1 (Programa de Sugestão), são apresentados nas Figura 24 e Figura 25.

Figura 24 - Descritores para o PVF 1 - Programa de Sugestão (parte 1)



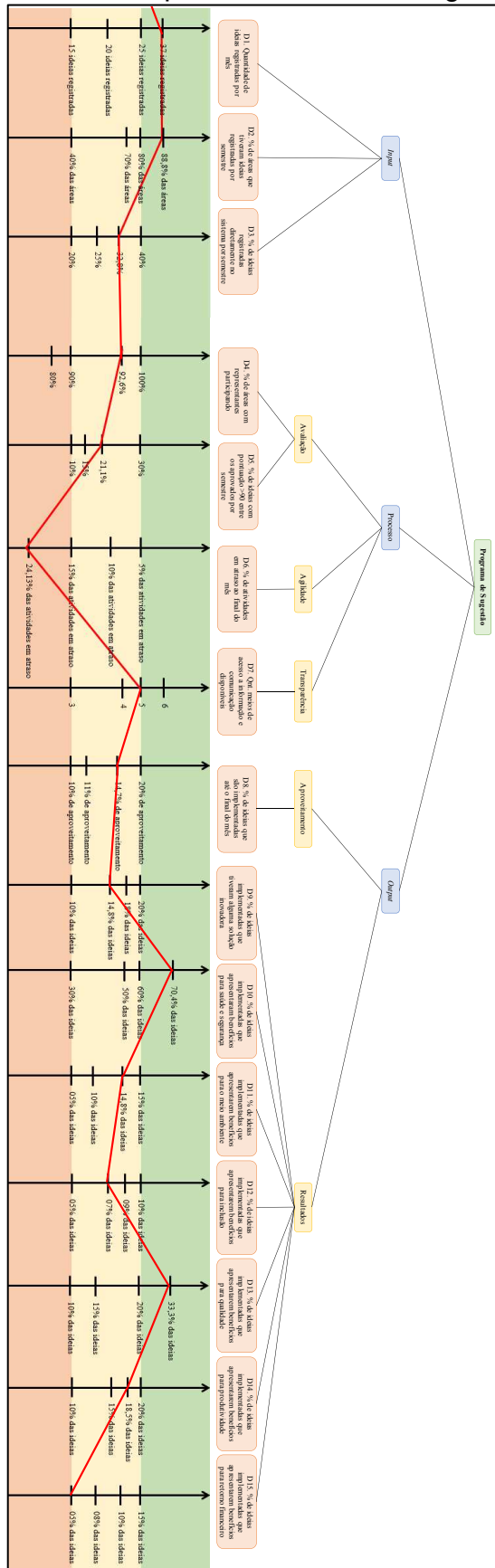
Fonte: elaborado pelo autor

Após a construção dos descritores, representados por escalas ordinais, é necessário definir os níveis de referência com o decisor. Trata-se dos limites superior e inferior, denominados nível Bom e nível Neutro que dividem os desempenhos em excelente (faixa verde); competitivo (faixa amarela); e comprometedor (faixa laranja). O nível Bom é o limite superior e representa o desempenho que o decisor julga com um objetivo ou nível excelente. Já o nível Neutro é o limite inferior, dessa forma, todo desempenho que estiver abaixo é considerado comprometedor. Os níveis de desempenho entre o Bom e Neutro são considerados competitivos. As Figura 24 e Figura 25 apresentam os descritores com seus devidos níveis de referência.

5.1.3.5 *Perfil de desempenho do statu quo*

Finalizada a construção dos descritores e seus respectivos níveis de referência, é possível identificar o *statu quo*, que pode ser entendido como o perfil de desempenho do contexto, de uma ação ou alternativa, demonstrando a contribuição transmitida de cada indicador para os objetivos do modelo construído. Com base em dados secundários fornecidos, como atas de reuniões, registros e outros arquivos e o conhecimento adquirido pelo representante, foi possível traçar o *statu quo* do Terminal Portuário de Navegantes no modelo construído. Posteriormente, as medições realizadas para cada descritor foram legitimadas com o decisor. O perfil de desempenho do Terminal Portuário de Navegantes nos descritores que compõem o PVF 1 é apresentado na Figura 26.

Figura 26 - Perfil de desempenho do PVF 1 - Programa de Sugestão



Fonte: elaborado pelo autor

5.2 FASE DE AVALIAÇÃO

Ao finalizar a Fase de Estruturação, foi possível gerar conhecimento sobre a problemática, organizar e mensurar ordinalmente os Pontos de Vista considerados essenciais e suficientes pelo decisor para avaliar o desempenho da Gestão da Inovação no Terminal Portuário de Navegantes. A primeira fase executou, de forma qualitativa, as seguintes etapas: (i) foi feita a contextualização da visão do Terminal Portuário de Navegantes quanto à Inovação, definindo o objetivo de construir um modelo de apoio à decisão voltado para a Gestão da Inovação; (ii) foram definidos os atores envolvidos no processo; (iii) foram identificados os principais Pontos de Vista para avaliação da Gestão da Inovação com base na percepção do decisor; (iv) foram criadas escalas ordinais (qualitativas) para mensuração dos seis Pontos de Vista Fundamentais; (v) foram definidos os níveis de referência para evidenciar o objetivo de desempenho desejado em cada indicador (nível Bom), assim como o resultado mínimo aceitável (nível Neutro); (vi) foi possível traçar o *statu quo* (perfil de desempenho) da Gestão da Inovação no Terminal Portuário de Navegantes; e (vii) foi verificado se os descritores construídos apresentam aderência aos fundamentos da teoria da mensuração.

Ao finalizar a etapa de construção dos descritores e seus níveis de referência, a metodologia MCDA-C segue para a Fase de Avaliação com os seguintes passos: (i) transformação da escala ordinal (qualitativa), construída na Fase de Estruturação, para uma escala cardinal (quantitativa); (ii) identificação das taxas de compensação para os Pontos de Vista; e (iii) integração dos indicadores de desempenho por meio da agregação aditiva, resultando em um valor global de desempenho (Ensslin; Dutra; Ensslin, 2000).

Para a Fase de Avaliação da metodologia MCDA-C, por trabalhar com um cenário onde a redução de desempenho em qualquer um dos critérios (PVFs) pode ser compensado pelo aumento em outro(s) PVF(s), a metodologia adequada para o modelo é a de Agregação a um Critério Único de Síntese. Portanto, a avaliação global do modelo é feita por meio de um modelo agregativo, onde cada PVF deve ter uma função de valor definida com intervalos de preferência estabelecidos (Ensslin; Dutra; Ensslin, 2000). Essa função é representada na equação a seguir:

$$V(a) = \sum_{j=1}^m w_j [V_{PVF_j}(a)] \quad (1)$$

Onde:

$V(a)$ = valor global da alternativa a , sendo $a \in A$;

A = conjunto de todas as possibilidades de ação;

w_j = taxa de compensação para o critério j ;

$V_{PVF_j}(a)$ = valor parcial da alternativa a no PVF $_j$;

Para garantir a propriedade de independência preferencial mútua, são necessárias três condições requeridas pelo Método de Agregação a um Critério Único de Síntese. São elas:

a) O somatório das taxas de compensação deve ser igual a 1:

$$\sum_{j=1}^m w_j = 1 \quad \text{e} \quad w_j > 0 \quad (2)$$

b) O valor $V_{PVF_j}(a)$ para os níveis de referência (Bom e Neutro) devem ser os mesmos:

$$V_{PVF_j}(\text{bom}) = 100 \quad \text{para} \quad j = 1, \dots, m \quad (3)$$

$$V_{PVF_j}(\text{neutro}) = 0 \quad \text{para} \quad j = 1, \dots, m \quad (4)$$

c) A diferença de atratividade entre os desempenhos do V_{PVF_j} (Bom) e o V_{PVF_j} (Neutro) deve ser independente do desempenho nos outros critérios.

5.2.1 Funções de Valor

A construção da função de valor tem como objetivo transformar a escala ordinal qualitativa, resultante ao finalizar a definição dos descritores, em uma escala cardinal quantitativa de intervalo.

A seleção da escala apropriada a ser empregada depende dos objetivos da pesquisa e dos dados disponíveis, uma vez que cada tipo de escala – nominal, ordinal, de intervalo ou de razão – apresenta distinções em termos de capacidade de medição, informação e aplicabilidade. O modelo de Agregação de Critério Único de Síntese, utilizado pela metodologia MCDA-C, faz uso das escalas de intervalo em sua operacionalização. As escalas de intervalo são baseadas em níveis intervalares de atratividade, sendo necessária a definição de dois pontos, no caso, 100 (cem) para o nível Bom, e 0 (zero) para o nível Neutro do descritor. As funções de valor são

fundamentais para evidenciar a intensidade e diferença de atratividade entre ações potenciais (Ensslin; Montibeller Neto; Noronha, 2001).

Para construção das funções de valor, a metodologia MCDA-C utiliza o Método de Julgamento Semântico, de descrições verbais. Esse método efetua uma comparação par a par da diferença de atratividade entre duas ações potenciais, com o propósito de estabelecer a função de valor. A comparação par a par é realizada de acordo com o julgamento qualitativo do decisor, por meio de uma escala ordinal semântica, indicando a intensidade de atratividade de uma ação em relação a outra (Ensslin; Montibeller Neto; Noronha, 2001).

Para o desenvolvimento desta pesquisa, o método de Julgamento Semântico será realizado pelo Método *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH)*, desenvolvido por Bana e Costa e Vansnick (1995). O método utiliza os julgamentos semânticos dos decisores para definir a função de valor por meio de modelos de Programação Linear (Ensslin; Montibeller Neto; Noronha, 2001).

Com base nas respostas obtidas, uma matriz semântica é criada, na qual as preferências do decisor e as diferenças de atratividade entre os elementos do conjunto são organizadas de forma ordenada. O Método *MACBETH* examina se existe consistência nas avaliações feitas e, quando necessário, identifica possíveis fontes de inconsistência, permitindo a revisão das avaliações em questão e propondo uma escala numérica que seja congruente com as avaliações absolutas do decisor (Bana e Costa; Vansnick, 1995).

O Método *MACBETH* utiliza, como base para a modelagem, a transformação de escalas, considerando que, quando duas escalas ordinais estão adequadamente organizadas de acordo com a percepção de um tomador de decisão, existe a oportunidade de convertê-las em escalas cardinais, mais especificamente em escalas de intervalo.

Com a finalidade de demonstrar a transformação das funções de valor, é possível representar o processo da seguinte forma: Seja um descritor A formado por níveis finitos $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ em um critério $v(a)$, onde o decisor deseja construir uma escala cardinal. O *MACBETH* necessita que as condições de ordinalidade e de cardinalidade sejam respeitadas para garantir a confiabilidade e transparência do processo de transformação.

A propriedade de ordinalidade deve garantir que a função $v(a)$ represente numericamente a atratividade dos níveis $A \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ para o decisor se:

$$\forall a, b \in A, \quad v(a) > v(b) \quad (5)$$

Se para o decisor a é preferível a b , ou seja, $(a P b)$.

A propriedade de cardinalidade deve assegurar que a diferença positiva $\{v(a) - v(b)\}$ represente, numericamente, a diferença de preferência entre os níveis a e b para o decisor.

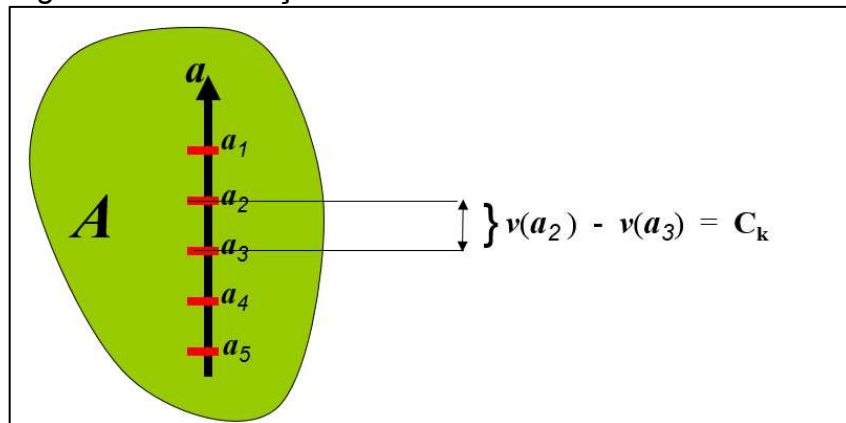
$$\forall a, b, c, d \in A, \quad \text{com } a P b \text{ e } c P d \quad (6)$$

$$\{v(a) - v(b)\} P \{v(c) - v(d)\} \quad (7)$$

Para o decisor, a diferença de atratividade entre a e b é maior que entre c e d .

Quando são solicitadas ao decisor respostas semânticas, em vez de numéricas, e ao concentrar os questionamentos na comparação de apenas duas ações em cada pergunta, o *MACBETH* se destaca por sua simplicidade e pela facilidade na identificação de eventuais ambiguidades. A Figura 27 representa como o *MACBETH* utiliza a comparação semântica para determinar a diferença de atratividade entre dois níveis do conjunto A .

Figura 27 - Diferença de atratividade no método *MACBETH*



Fonte: Ensslin *et al.*, (2019)

O método *MACBETH* envolve a interação com o decisor, onde é solicitado que seu julgamento sobre a diferença de atratividade seja definido entre as ações do conjunto A utilizando as categorias semânticas C_k .

$$v(a) - v(b) = C_k, \quad k = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 \quad (8)$$

Para que o *MACBETH* construa a função de valor, é necessário que o decisor comunique seu julgamento de preferência para todas as combinações.

$$(a, b) = P^k = C_k, \quad (a, b) \text{ de } A \tag{9}$$

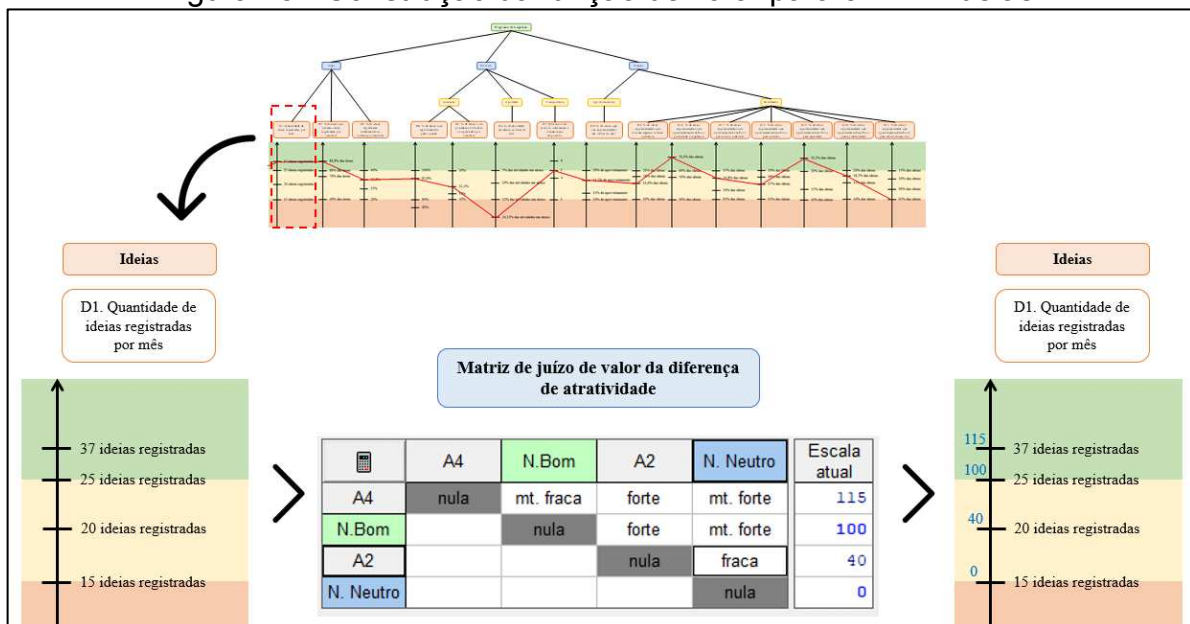
Seja:

- C_0 = não há diferença de atratividade;
- C_1 = a diferença de atratividade é *muito fraca*;
- C_2 = a diferença de atratividade é *fraca*;
- C_3 = a diferença de atratividade é *moderada*;
- C_4 = a diferença de atratividade é *forte*;
- C_5 = a diferença de atratividade é *muito forte*;
- C_6 = a diferença de atratividade é *extrema*.

Essa representação orienta a atratividade do decisor entre *a* e *b* com grau *k*, onde a preferência é proporcional ao valor de *k*. As respostas do decisor, em relação à diferença de atratividade entre todos os possíveis níveis de desempenho, constituem uma matriz semântica. O *MACBETH*, por meio de modelagem de programação linear, utiliza essa matriz para criar uma função de valor abrangente que satisfaça todos os critérios estabelecidos. Se alguma condição do método não for cumprida, o próprio *software* identifica e destaca as inconsistências.

Para ilustrar o processo de construção da função de valor, a seguir serão apresentadas as etapas realizadas para o Ponto de Vista Elementar ‘Ideias’, vinculado ao PVF 1 – Programa de Sugestão. Na Figura 28, são apresentadas a escala ordinal de seu descritor, a matriz de juízo e sua escala cardinal resultante.

Figura 28 - Construção da função de valor para o PVE ‘Ideias’



Fonte: elaborado pelo autor

Após finalizar a construção das funções de valor para todos os descritores, é possível realizar a avaliação local das ações. Porém, para que uma avaliação global seja possível, é necessário que os critérios sejam integráveis, o que ocorre pela aplicação das taxas de compensação apresentadas a seguir.

5.2.2 Taxas de Compensação

Ao finalizar a construção das funções de valor para todos os PVEs, com suas respectivas escalas cardinais e níveis de referência, a metodologia MCDA-C propõe a definição das taxas de compensação que representam a contribuição parcial de cada Ponto de Vista para o valor global de desempenho com base no julgamento do decisor. Dessa forma, as taxas de compensação são essenciais para a construção do modelo.

O procedimento utilizado para determinar as taxas de compensação é similar ao que foi aplicado para a construção das funções de valor, por meio da comparação par a par e do julgamento semântico, com o auxílio do método *MACBETH*, desenvolvido por Bana e Costa e Vansnick (1995) (Ensslin; Montibeller Neto; Noronha, 2001).

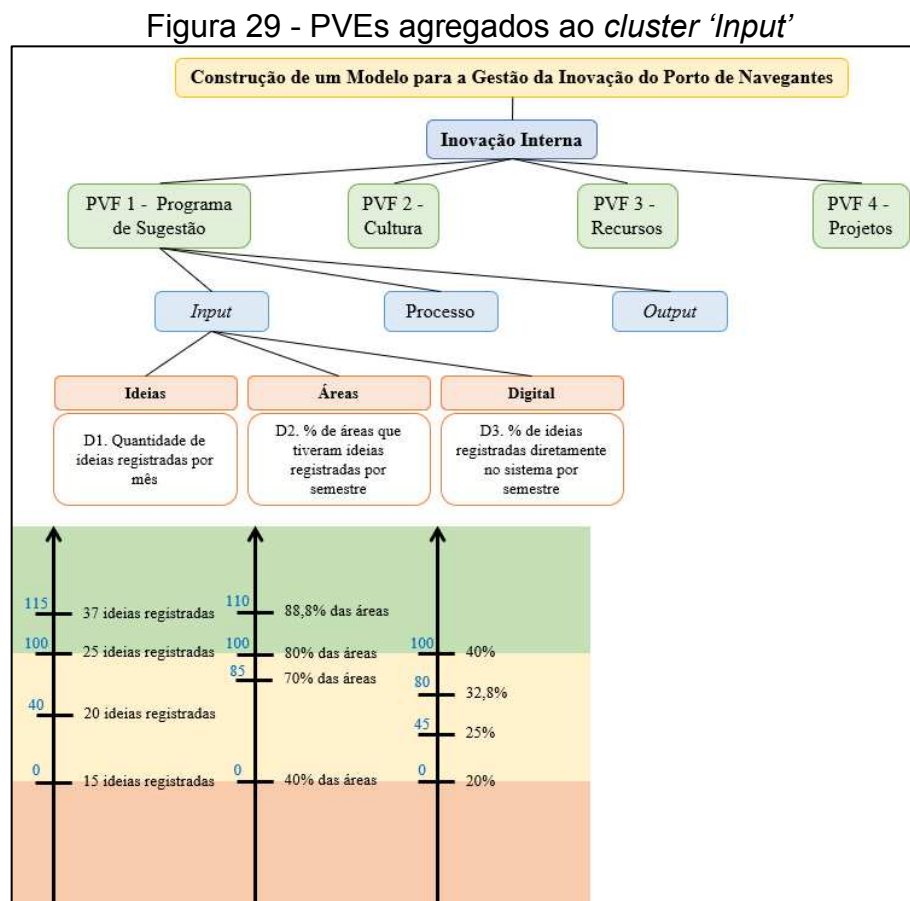
O processo de construção das taxas de compensação inicia com a criação de alternativas de desempenho fictícias, estabelecendo o desempenho Bom em um ponto de vista, e Neutro nos demais, e mais uma alternativa onde todos os pontos de vista possuem desempenho Neutro (A0).

Após isso, essas alternativas devem ser ordenadas para então determinar as taxas. Para auxiliar na ordenação de preferências dos pontos de vista, pode ser utilizada a *Matriz de Roberts* como ferramenta para ajudar o decisor a definir a intensidade de preferência entre as alternativas qualitativas, por meio de categorias semânticas (Ensslin; Montibeller Neto; Noronha, 2001).

Assim como para a construção da função de valor, o *software MACBETH* processa os julgamentos semânticos por meio de modelos de programação linear. Essa estratégia é vantajosa para o processo de construção do modelo, visto que o decisor já está familiarizado com a metodologia.

Para ilustrar o processo de construção das taxas de compensação, serão apresentadas as etapas aplicadas para agregação do *cluster 'Input'* associado ao PVF

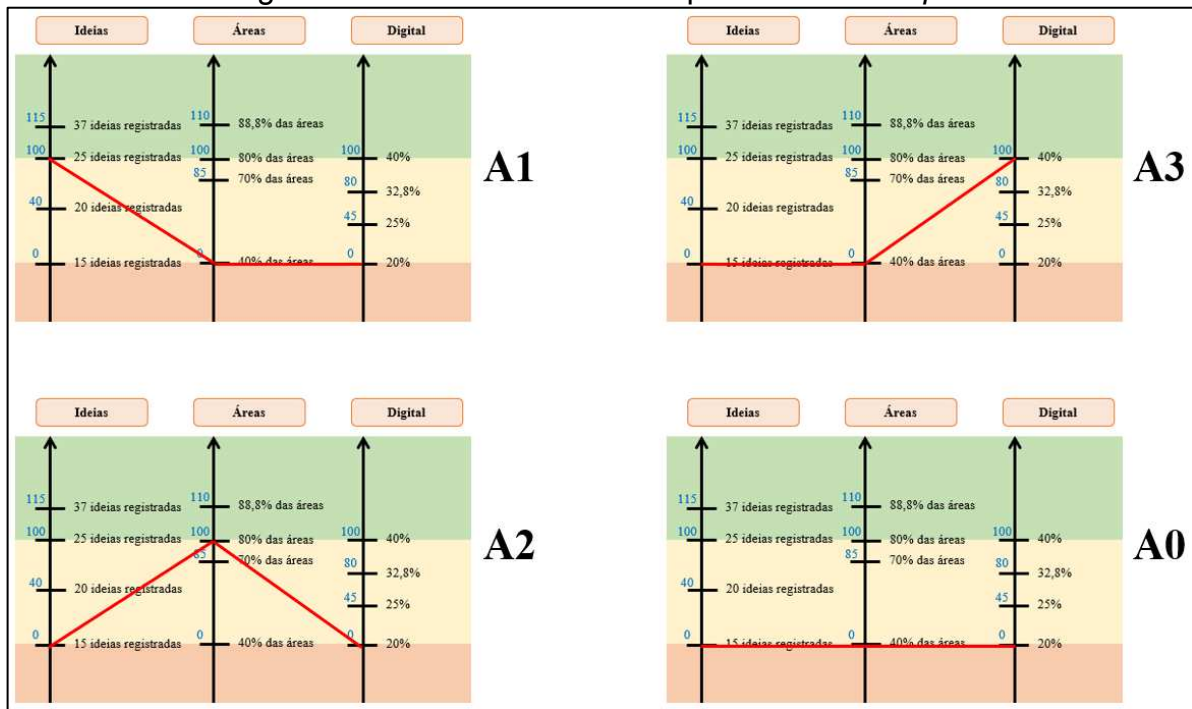
1 – Programa de Sugestão. A Figura 29 apresenta os PVFs agregados ao *cluster* 'Input'.



Fonte: elaborado pelo autor

A construção das taxas de compensação é realizada com base nos níveis inferiores até os superiores. Dessa forma, o processo será iniciado pelos PVEs 'Ideias', 'Áreas' e 'Digital' agregados ao *cluster* 'Input'. Com base nos PVEs dos níveis inferiores, foram criadas as alternativas fictícias, onde foram apresentados cenários em que um PVE tem desempenho em nível Bom, e os demais em nível Neutro, alternando até que todas as possibilidades sejam simuladas, inclusive um cenário em que todos os desempenhos estão em nível Neutro (A0). A Figura 30 apresenta esse processo.

Figura 30 - Alternativas fictícias para o cluster 'Input'



Fonte: elaborado pelo autor

O procedimento segue uma sequência em que as alternativas são ordenadas de acordo com a preferência do tomador de decisões, utilizando a *Matriz de Roberts*. Esse método envolve a comparação de cada par de alternativas, atribuindo “1” à alternativa preferida, e “0” à outra, conforme exemplificado no Quadro 7.

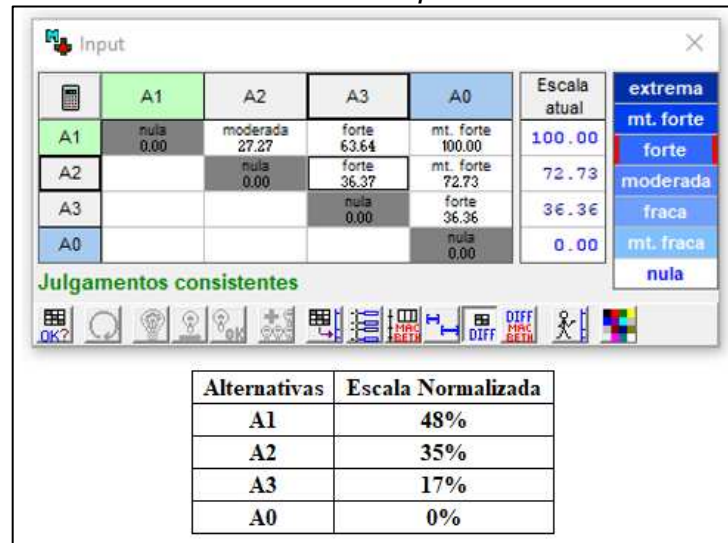
Quadro 7 - *Matriz de Roberts* para construção das taxas de compensação para o cluster 'Input'

	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1		1	1	1	3	1
A2	0		1	1	2	2
A3	0	0		1	1	3
A0	0	0	0		0	4

Fonte: elaborado pelo autor

Baseado na *Matriz de Roberts*, foi possível determinar que a preferência do decisor obedece à seguinte ordem: A1 > A2 > A3 > A0. A partir desse momento, é possível aplicar o *software MACBETH* para transformar o julgamento semântico em taxas de compensação (Figura 31).

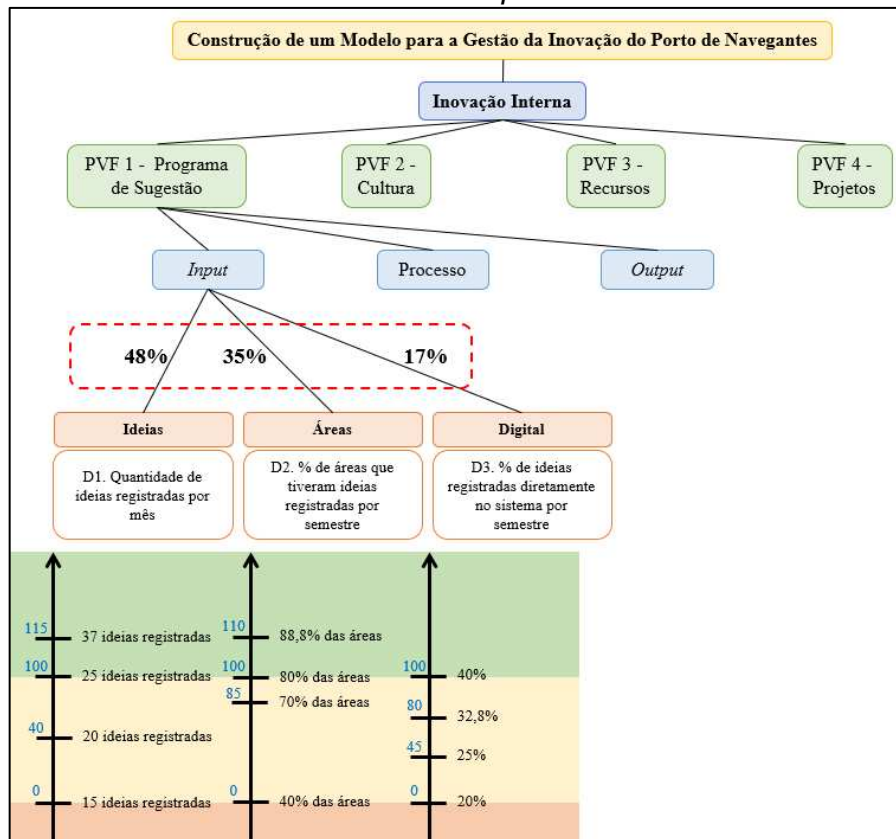
Figura 31 - Aplicação do *MACBETH* para determinar a taxa de compensação do *cluster 'Input'*



Fonte: elaborado pelo autor

Concluindo as taxas de compensação dos PVEs que compõem o *cluster 'Input'*, a sua representação é demonstrada na Figura 32.

Figura 32 - Representação das taxas de compensação dos PVE que formam o *cluster 'Input'*



Fonte: elaborado pelo autor

O mesmo processo foi repetido para todos os demais *clusters* e Pontos de Vista Elementares até que todas as taxas de compensação que estão associadas ao PVF 1 (Programa de Sugestão) fossem concluídas. O resultado é apresentado na Figura 33.

5.2.3 Avaliação Global

Finalizada a definição das taxas de compensação, a próxima etapa é o cálculo do desempenho global do Terminal Portuário de Navegantes no modelo desenvolvido. Para isso, é construída uma função de agregação aditiva, na forma de soma ponderada com base nas taxas de compensação (Ensslin; Montibeller Neto; Noronha, 2001).

Para o PVF 1 (Programa de Sugestão), foi possível definir todas as taxas de composição dos PVE que estão associados. Dessa forma, pode-se calcular a fórmula para a performance $V_{PVE_j}(a)$ para qualquer alternativa a . Para ilustrar, segue o desenvolvimento do cálculo de desempenho para o PVE 1 – ‘Input’.

$$V_{PVE1}(a) = 0,48 * V_{PVE1.1}(a) + 0,35 * V_{PVE1.2}(a) + 0,17 * V_{PVE1.3}(a) \quad (10)$$

Assim, para calcular o desempenho global da alternativa a (Terminal Portuário de Navegantes) no PVF 1 – Programa de Sugestão, usa-se a seguinte fórmula:

$$V_{PVF1}(a) = 0,19 * V_{PVE1}(a) + 0,48 * V_{PVE2}(a) + 0,33 * V_{PVE3}(a) \quad (11)$$

Onde:

$$V_{PVE1}(a) = 0,48 * V_{PVE1.1}(a) + 0,35 * V_{PVE1.2}(a) + 0,17 * V_{PVE1.3}(a) \quad (12)$$

$$V_{PVE2}(a) = 0,50 * V_{PVE2.1}(a) + 0,33 * V_{PVE2.2}(a) + 0,17 * V_{PVE2.3}(a) \quad (13)$$

Onde:

$$V_{PVE2.1}(a) = 0,25 * V_{PVE2.1.1}(a) + 0,75 * V_{PVE2.1.2}(a) \quad (14)$$

$$V_{PVE3}(a) = 0,60 * V_{PVE3.1}(a) + 0,40 * V_{PVE3.2}(a) \quad (15)$$

Onde:

$$V_{PVE3.2}(a) = 0,17 * V_{PVE3.2.1}(a) + 0,20 * V_{PVE3.2.2}(a) + 0,10 * V_{PVE3.2.3}(a) + 0,07 * V_{PVE3.2.4}(a) + 0,14 * V_{PVE3.2.5}(a) + 0,16 * V_{PVE3.2.6}(a) + 0,16 * V_{PVE3.2.7}(a) \quad (16)$$

Dessa maneira, com base no *statu quo* de desempenho mensurado, é possível calcular o desempenho global do Terminal Portuário de Navegantes no PVF 1 – Programa de Sugestão. Aplicando a fórmula, o desempenho da Portonave no PVF 1 é igual a 55,22. Da mesma forma como foi feito para o PVF 1, é possível realizar o mesmo procedimento para todo o modelo, chegando ao resultado global final igual a 50,77. Com o PVF 5 – Comitê de Inovação, apesar de ele compor o modelo, optou-se por não o considerar no momento da avaliação global da Gestão da Inovação da Portonave. Em acordo com o decisor, ficou claro que a inclusão do PVF 5 iria reduzir fortemente o desempenho do Terminal Portuário de Navegantes, visto que se trata de

uma Área de Preocupação que ainda não foi implementada, gerando um resultado global que não é aderente à visão de desempenho do Porto. Dessa forma, no momento do cálculo do desempenho global, o PVF 5 foi desconsiderado.

5.3 FASE DE RECOMENDAÇÕES

Após encerradas as Fases de Estruturação e de Avaliação, a metodologia MCDA-C segue para a Fase de Recomendações. Nessa etapa, o objetivo é identificar as oportunidades de melhoria evidenciadas pelo modelo, bem como propor ações de aumentar os desempenhos local e global da gestão da inovação do Porto de Navegantes.

A construção dos descritores, por meio da metodologia MCDA-C, oferece a maneira de visualizar o que é necessário para melhorar o desempenho. Isso possibilita identificar, com base no *status quo* e na interação entre o decisor e o facilitador, qual a contribuição de cada um para aprimorar o desempenho em relação às metas estabelecidas. Além disso, essa abordagem ajuda na criação de estratégias e de um plano de ação com o objetivo de aperfeiçoar o desempenho da gestão da inovação do Porto de Navegantes com base nos Pontos de Vista que não atingem o nível desejado, de acordo com as avaliações do tomador de decisões. Por meio das taxas de compensação, é possível destacar a contribuição que tais mudanças trazem para o Ponto de Vista que está sendo analisado, bem como para o desempenho global.

A Tabela 4 apresenta, de forma resumida, quais foram os principais critérios focados durante a Fase de Recomendações, indicando sua situação atual, projeção futura após melhorias implementadas, as taxas de compensação para conversão de sua contribuição local até o desempenho global e o valor final de sua contribuição.

Tabela 4 - Detalhamento dos critérios abordados na fase de recomendações

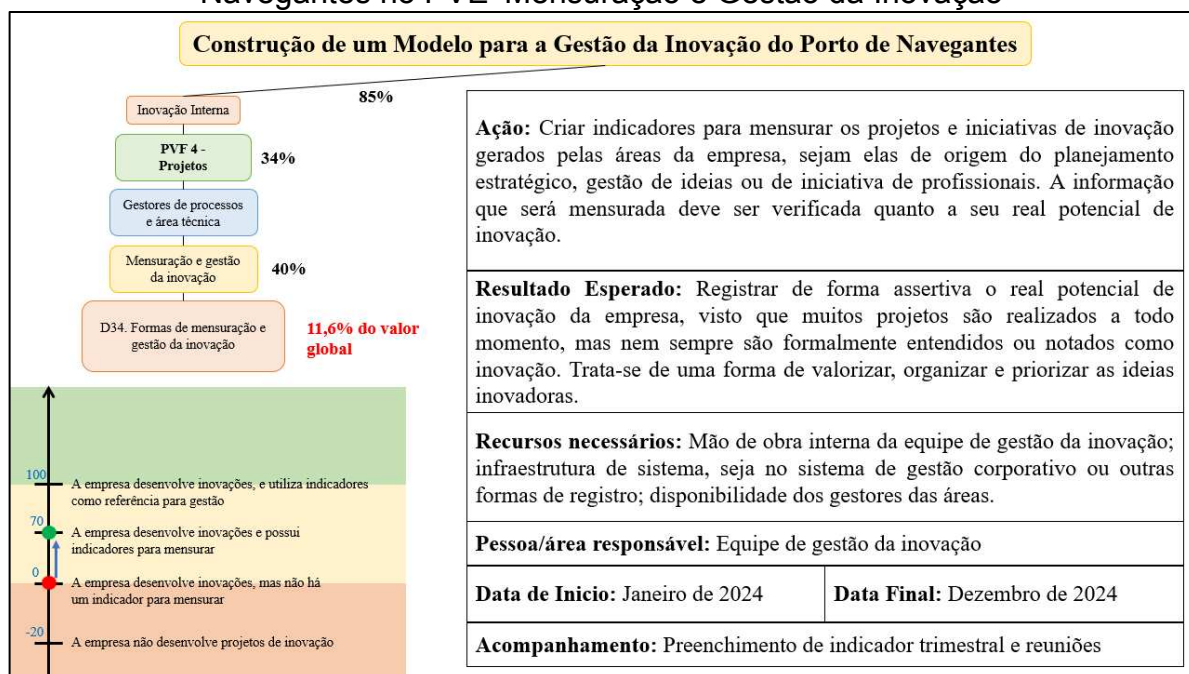
Critérios focais das recomendações	Valor do <i>status quo</i>	Valor previsto após a recomendação	Taxas de compensação para valor global	Contribuição para valor global
PVF 4 - PVE 34. Mensuração e gestão da inovação	0	70	0,40*0,34*0,85	8,1
PVF 1 - PVE 06. Agilidade	-50	0	0,33*0,48*0,24*0,85	1,62
PVF 2 - PVE 17. Divulgação	-40	0	0,35*0,67*0,12*0,85	0,96

PVF 3 - PVE 21. Capacitação	0	100	$0,15*0,3*0,85$	3,83
PVF 3 - PVE 24. Infraestrutura	0	70	$0,13*0,3*0,85$	1,97
PVF 6 - PVE 31. <i>Benchmarking</i>	-30	0	$0,36*1,0*0,15$	1,62
PVF 4 - PVE 35 - Busca por inovação	70	100	$0,60*0,34*0,85$	5,21

Fonte: elaborado pelo autor

Com as informações de desempenho da gestão da inovação do Porto de Navegantes em cada PVE e as taxas de desempenho do modelo completo, é possível focar nas ações em que a gestão da inovação do porto apresenta desempenho em nível Neutro ou menor e cujas taxas de compensação representam um alto impacto para o resultado global do modelo. Dessa forma, a seguir serão apresentados os planos de ação gerados como recomendações de melhoria para o desempenho da Gestão da Inovação no Terminal Portuário de Navegantes.

Figura 34 - Plano de ação para melhorar o desempenho do terminal portuário de Navegantes no PVE 'Mensuração e Gestão da Inovação'

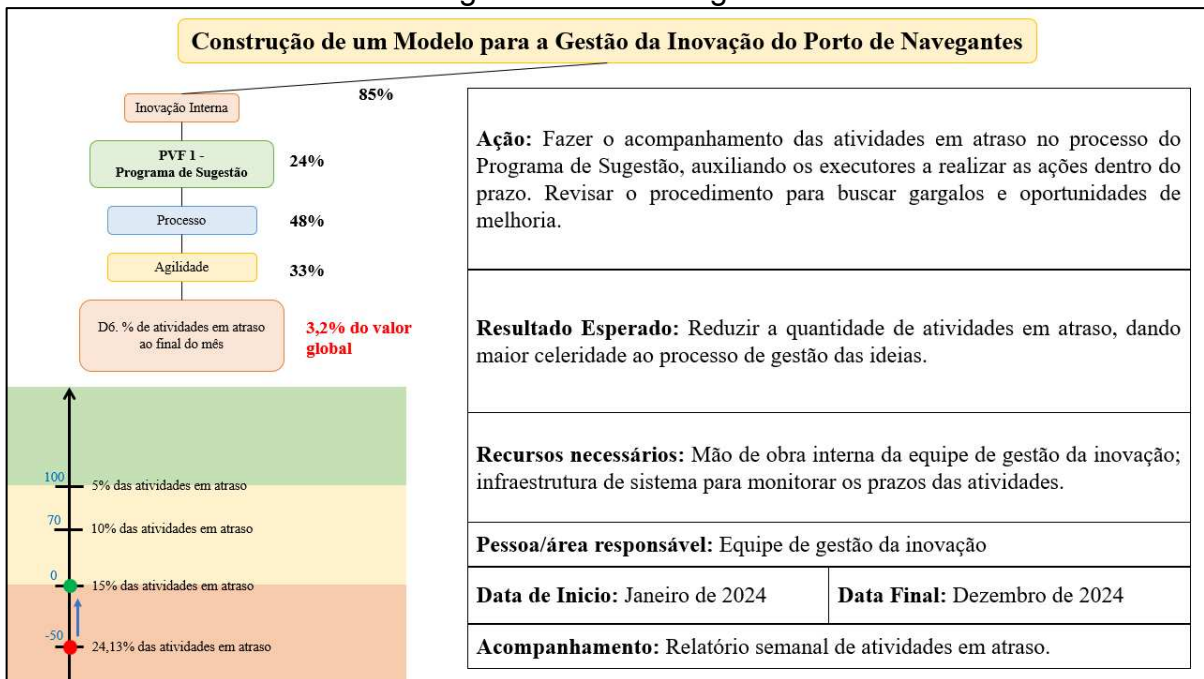


Fonte: elaborado pelo autor

A Figura 34 apresenta o plano de ação para melhorar o desempenho do Terminal Portuário de Navegantes no PVE 'Mensuração e Gestão da Inovação'. Atualmente, a empresa não possui indicadores formais para mensurar os projetos de

inovação desenvolvidos; dessa forma, a Gestão da Inovação fica prejudicada para a tomada de decisão. Apesar disso, existe o procedimento de Gestão de Projetos que é definido e formalizado, sendo responsável por acompanhar planejamento, implementação e verificação de eficácia das ações desenvolvidas pelos departamentos. Portanto, é necessário criar formas de gerar informações relativas às características dos projetos desenvolvidos, avaliando seu potencial de inovação e alinhamento com os objetivos estratégicos da empresa de forma holística. Com a aplicação do plano de ação, o Terminal Portuário de Navegantes poderá passar a desempenhar 70 pontos no PVE ‘Mensuração e Gestão da Inovação’ que, quando aplicado a uma taxa de compensação em relação ao valor global direta de 11,6%, representa um incremento de 8,1 pontos no valor final.

Figura 35 - Plano de ação para melhorar o desempenho do terminal portuário de Navegantes no PVE ‘Agilidade’

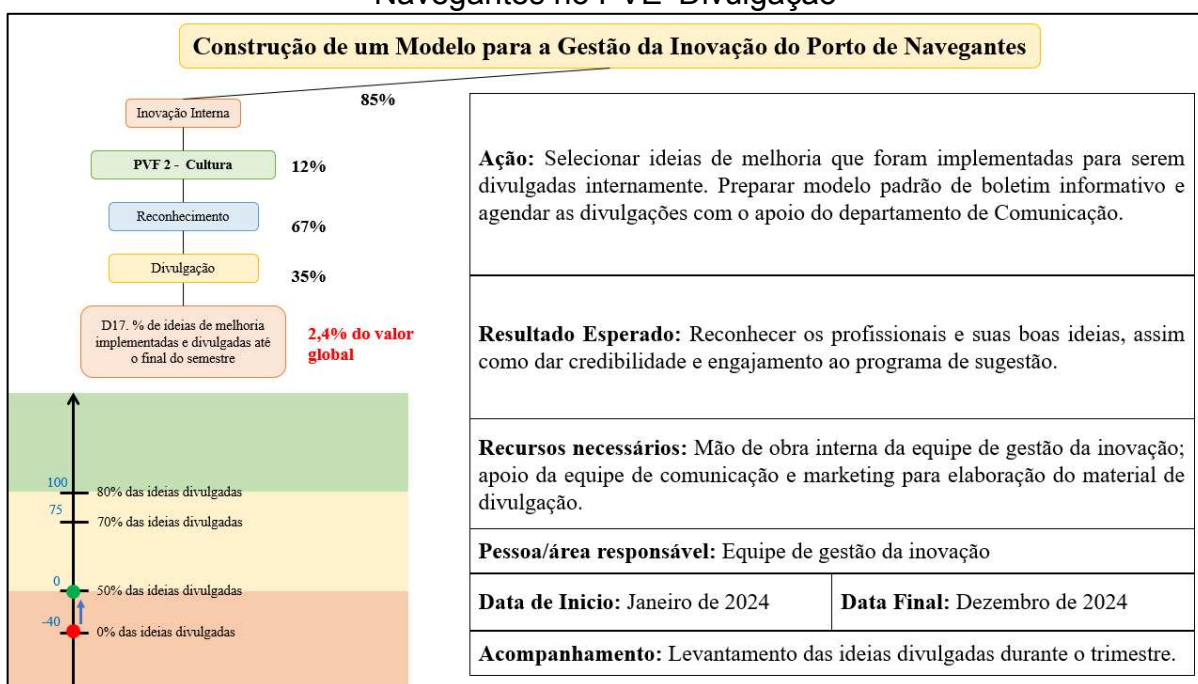


Fonte: elaborado pelo autor

Dentro do PVF 1 – Programa de Sugestão, o PVE 06, referente às atividades em atraso dentro do processo de captação de ideias, evidenciou que o Terminal Portuário de Navegantes apresentou resultado comprometedor, com 24,13% de atividades em atraso. Dessa forma, as medidas recomendadas (Figura 35) devem ser implementadas para reverter a situação, uma vez que a falta de celeridade no fluxo reflete em demora para a avaliação e execução das sugestões captadas,

comprometendo a operacionalização e impactando negativamente a credibilidade do programa. A melhoria do desempenho do Terminal Portuário de Navegantes para o nível Neutro, ainda com 15% das atividades em atraso, já representaria um ganho de 1,62 pontos no índice global, podendo ser ampliado para patamares maiores progressivamente.

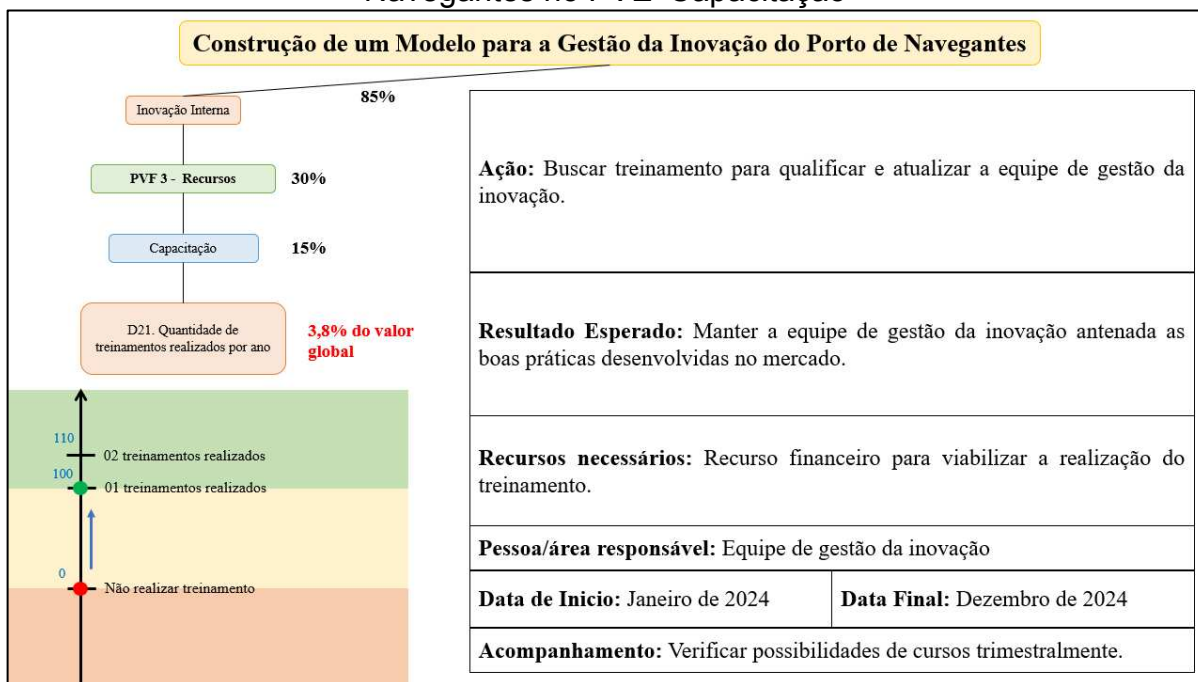
Figura 36 - Plano de ação para melhorar o desempenho do terminal portuário de Navegantes no PVE 'Divulgação'



Fonte: elaborado pelo autor

A Figura 36 apresenta o plano de ação para melhorar o desempenho do Terminal Portuário de Navegantes no PVE 17 – ‘Divulgação’. Atualmente, as ideias implementadas pelo Programa de Sugestão ainda não foram divulgadas internamente na empresa, pois a maioria delas não chega a ser classificada como inovações, sendo apenas melhorias de baixo impacto ou manutenção. Dessa forma, é necessário identificar aquelas ideias com implementação finalizadas que apresentam potencial de melhoria/inovação para divulgação e promoção do programa e da cultura. Apesar de o salto de 0 para 50% das ideias divulgadas atingir apenas no nível Neutro, com ganho de apenas 0,96 ponto, uma vez identificadas as ideias que são desejáveis para a divulgação, a operacionalização desse processo é simples e rápida.

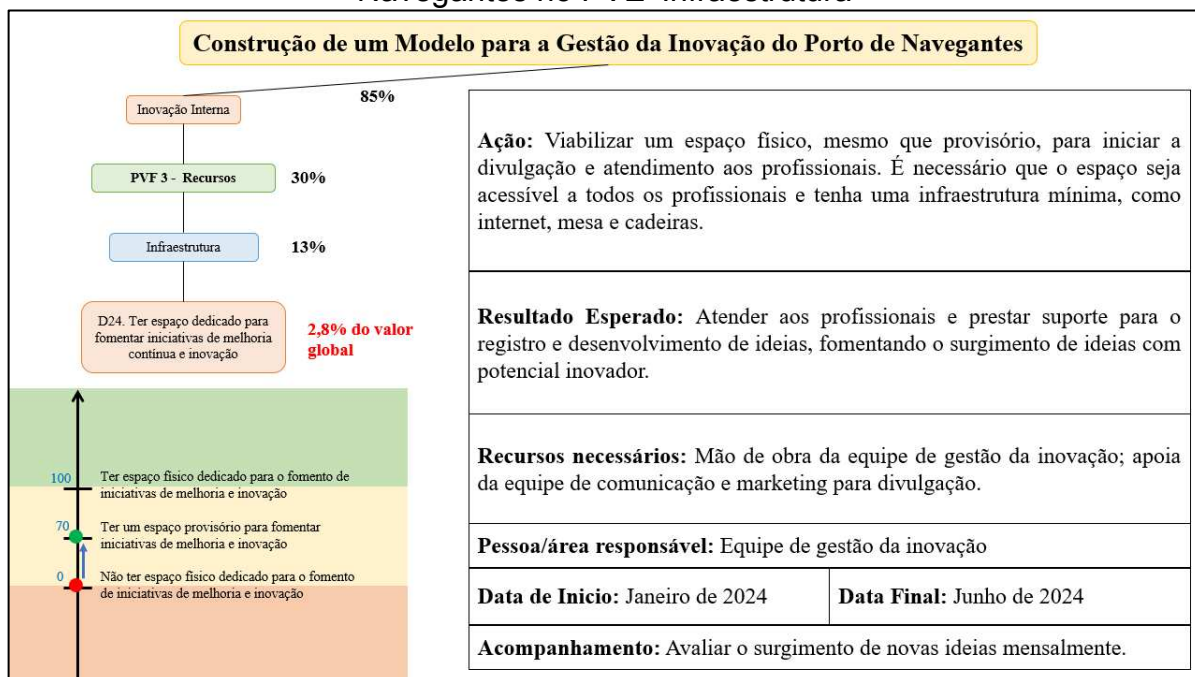
Figura 37 - Plano de ação para melhorar o desempenho do terminal portuário de Navegantes no PVE 'Capacitação'



Fonte: elaborado pelo autor

A equipe responsável pela Gestão da Inovação foi formada recentemente, sendo necessário ainda buscar quais treinamentos seriam mais adequados para capacitação (Figura 37). Algumas alternativas seriam treinamentos relacionados a gerenciamento de projetos, gestão de ideias ou, até mesmo, para certificação na ISO 56k – Gestão da Inovação (ABNT NBR ISO 56002, 2020). Se for possível realizar um treinamento por ano, a meta será alcançada, elevando o desempenho do critério de 0 para 100, o que representaria um incremento de 3,83 pontos no índice global.

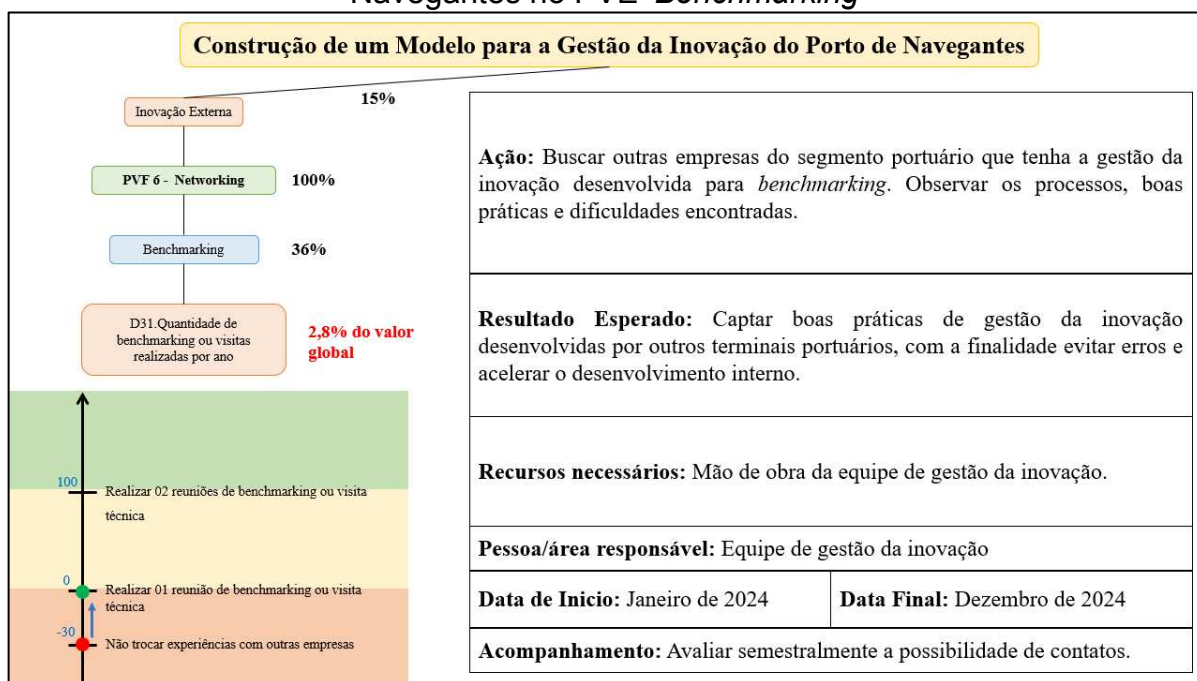
Figura 38 - Plano de ação para melhorar o desempenho do terminal portuário de Navegantes no PVE 'Infraestrutura'



Fonte: elaborado pelo autor

O PVE 24 trata da infraestrutura disponibilizada para fomentar e dar suporte ao desenvolvimento de ideias. Atualmente, não há um espaço definido para divulgar ações de melhoria contínua e inovação, no entanto há o planejamento para construção de uma sala dedicada para esse propósito na reforma do prédio administrativo da empresa. Até que isso seja concretizado, é possível realizar o agendamento de salas de reunião para prestar atendimento aos profissionais que desejam submeter suas ideias. Como apresentada na Figura 38, essa ação resultaria em um avanço de 0 para 70 no desempenho do Terminal Portuário de Navegantes no que diz respeito ao indicador PVE 24 'Infraestrutura', resultando em um acréscimo de 1,97 ponto no índice global.

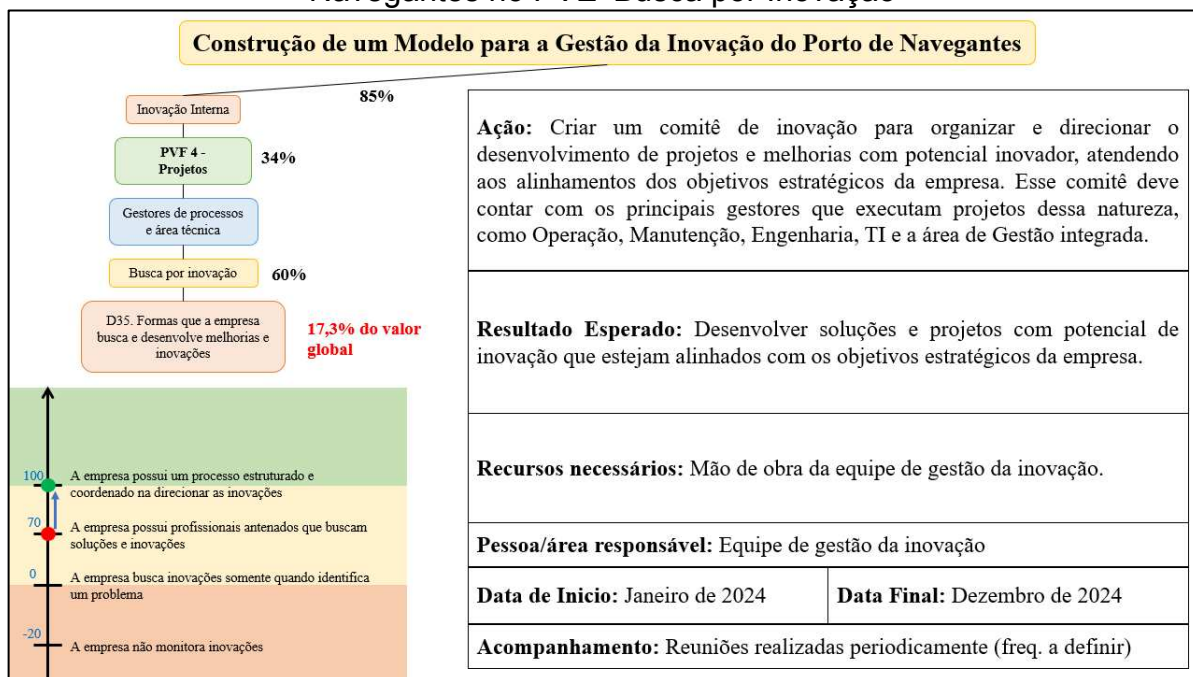
Figura 39 - Plano de ação para melhorar o desempenho do terminal portuário de Navegantes no PVE 'Benchmarking'



Fonte: elaborado pelo autor

A criação de uma área de melhoria contínua e inovação é recente dentro da empresa. Dessa forma, é importante que a equipe busque outras empresas do mesmo segmento que já possuem esses processos consolidados para estar ciente sobre boas práticas, oportunidades de melhoria e erros que podem ser evitados. Ao realizar pelo menos um *benchmarking* por ano (Figura 39), seja na forma de uma visita técnica, seja na de uma reunião, o impacto para o índice global seria um acréscimo de 1,62 ponto. Entende-se que, ao deixar de realizar a troca de experiência com outros *players* do mercado, a Gestão da Inovação é prejudicada, perdendo potencial e oportunidades de crescimento.

Figura 40 - Plano de ação para melhorar o desempenho do terminal portuário de Navegantes no PVE 'Busca por Inovação'



Fonte: elaborado pelo autor

O PVE 35 aborda a busca contínua por melhoria e inovação promovida pela empresa que, apesar de ser realizada de maneira descentralizada por cada departamento, é responsabilidade dos gestores (gerentes e supervisores), de especialistas e de analistas. O plano de ação, apresentado na Figura 40, recomenda a criação de um Comitê de Inovação para centralizar o desenvolvimento de soluções e projetos de inovação, garantindo seu alinhamento com os objetivos estratégicos da empresa. Apesar de descentralizada, as melhorias e inovações acontecem dentro da empresa, seguindo o planejamento estratégico anual de cada departamento, buscando resolver problemas e melhorar os processos. A recomendação possibilitará o salto até o nível Bom, refletindo em um incremento de 5,21 pontos no desempenho global do Terminal Portuário de Navegantes.

Com base nos planos de ações apresentados na Fase de Recomendações, o decisor possui informações suficientes para implementar as alterações e melhorar o desempenho da Gestão da Inovação do Terminal Portuário de Navegantes. Com os resultados do modelo, com índice global de 50,77, ficou claro para o decisor quais são os pontos que devem ser priorizados, como eles podem ser melhorados e os resultados esperados, além de definir responsáveis, recursos necessários e formas de acompanhamento. Ao implementar todas as recomendações, é esperado que o

desempenho da Gestão da Inovação da Portonave chegue a 74,1 pontos, representando uma melhoria de 45,9%. É importante salientar que o processo de Gestão da Inovação da empresa é recente, sendo este apenas o primeiro passo para melhoria contínua do sistema.

5.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.4.1 Considerações quanto à Construção do Modelo

Esta seção apresentará o desenvolvimento metodológico do estudo de caso realizado, evidenciando alguns relatos do decisor que demonstram a necessidade de mudanças e de incertezas sobre o processo de Gestão da Inovação. As etapas de coleta, análise de dados e construção do modelo podem ser caracterizadas como processo iterativo, principalmente pela abordagem Construtivista adotada. Durante a construção do modelo, as entrevistas realizadas com o decisor e o conhecimento adquirido pelo representante resultaram em 36 EPAs que posteriormente foram convertidos em 48 conceitos. Dessa forma, as áreas de preocupação identificadas foram 'Programa de Sugestão', 'Cultura', 'Recursos', 'Projetos', 'Comitê de Inovação' e '*Networking*'.

Inicialmente, as entrevistas realizadas com o decisor confirmaram a incerteza existente sobre o desenvolvimento do processo de Gestão da Inovação desenvolvido pela empresa, como pode ser evidenciado no Relato 1:

Relato 1: O Porto desenvolve diversos projetos que podem ser considerados inovadores, e essa característica pode ser confirmada pela situação atual da empresa e os resultados que ela entrega. No entanto, é interesse da diretoria que exista um processo definido para gerenciar a inovação dentro do terminal.

Ao longo da construção do modelo, alguns aspectos mais evidentes foram considerados, com destaque para o Programa de Sugestão, sendo um pilar fundamental para a Gestão da Inovação, responsável por captar, processar e implementar as ideias geradas pelos profissionais. No entanto, o decisor chegou à conclusão de que o foco do modelo não deve ser limitado ao Programa de Sugestão, pois, em seu entendimento, a inovação vai além da gestão dessas ideias. O Relato 2 evidencia esses pensamentos:

Relato 2: Para avaliar a Gestão da Inovação desenvolvida pela Portonave, não podemos ficar limitados apenas ao Programa de Sugestão. Ele é um pilar necessário, mas não é o mais importante e não deve ser o aspecto principal para a avaliação proposta. Eu vejo que, dentro da empresa, temos especialistas e analistas que, sob liderança dos gestores, estão 'anteados' ao mercado para buscar soluções e melhorias para os processos da empresa.

Nesse momento, houve uma grande alteração no modelo, onde foi adicionado um Ponto de Vista Fundamental novo: o PVF 4 – Projetos, considerada a capacidade da empresa de buscar inovações. No entanto, nesse momento, outro aspecto importante foi incluído, referente aos indicadores de inovação da empresa, como apresentado no Relato 3:

Relato 3: Para gerenciar as melhorias e inovações desenvolvidas por cada departamento, existe um processo de gestão de projetos que faz o acompanhamento do planejamento, implementação e verificação de eficácia das ações. No entanto, atualmente, não é gerada qualquer informação sobre quais desse projetos podem de fato ser considerados uma inovação, ou qual é o seu alinhamento com os objetivos estratégicos da empresa.

Dessa forma, ficou evidente que a falta de mecanismos para mensurar as inovações desenvolvidas pela empresa é de fato uma falha grave e que deve ser tratada.

Próximo ao final da Fase de Avaliação, o decisor decidiu por não contabilizar o PVF 5 'Comitê de Inovação' para o cálculo do desempenho global do Terminal Portuário de Navegantes, uma vez que a estrutura e a rotina do Comitê ainda não haviam sido estabelecidas, e a falta de informação comprometeria severamente o desempenho geral da Portonave, transmitindo um resultado não apropriado de sua realidade. Dessa forma, o PVF 5 será considerado apenas após a formalização do Comitê de Inovação.

Por fim, já na Fase de Recomendações, ficaram claros os aspectos que devem ser priorizados com o objetivo de melhorar o desempenho da Gestão da Inovação do Terminal Portuário de Navegantes. O decisor concordou com o seu resultado final – modelo construído -, como registrado no Relato 4:

Relato 4: O processo de Gestão da Inovação é novo dentro do Porto, ainda há muito o que ser melhorado. Apesar de inovação não ser o *core business* da empresa, é amplamente entendido pela gestão que se trata de um processo importante para continuidade e crescimento da organização.

Iniciamos com o desenvolvimento da inovação internamente, com o Programa de Sugestão e desenvolvimento da cultura de inovação, mas ainda é necessário estruturar melhor as atividades em nível gerencial e abrir mais oportunidades para inovação externa.

Com isso, o desempenho global da Gestão da Inovação do Terminal em 50,77 foi considerado consistente com a sua realidade, pois o modelo foi capaz de capturar os principais aspectos considerados pelo decisor e traçar as recomendações necessárias para melhorar seus resultados. Vale ressaltar que, mesmo após a implementação de todas as recomendações propostas, o desempenho deve chegar a 74,1, sendo um resultado competitivo, mas ainda com muito espaço para melhoria. Essa estratégia é justificada pelo que foi apresentado no Relato 4, onde o decisor compreende a posição de pioneirismo que a equipe de Gestão da Inovação está enfrentando, sendo necessário planejar o passo a passo das melhorias de forma contínua e gradual.

Por fim, a perspectiva Construtivista da metodologia possibilitou a entrega de um modelo de Avaliação de Desempenho da Gestão da Inovação personalizado para o contexto do Terminal Portuário de Navegantes, que contou com o envolvimento do decisor e do representante durante sua construção, viabilizando a análise global do processo e oferecendo recomendações de melhoria.

5.4.2 Percepções para os Mapas da Literatura

O modelo, construído por meio da metodologia MCDA-C, é baseado na percepção e nas preferências do decisor, supervisor do Sistema de Gestão integrado da empresa, profissional encarregado pela equipe de Gestão da Inovação. Dessa forma, o modelo absorve as considerações do decisor e do representante sobre o contexto abordado neste estudo de caso. Com a finalidade de atender a um dos objetivos específicos desta pesquisa, a seguir será apresentada uma discussão entre o modelo construído e as características de Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário encontradas na literatura. As discussões serão baseadas nos indicadores construídos no modelo e nos Mapas da Literatura apresentado na seção 4.

Dessa forma, algumas similaridades e diferenças foram identificadas quando comparadas as preocupações apontadas pela literatura e o modelo personalizado construído.

Dentro da literatura de Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário, foram identificadas estas três grandes áreas em que a inovação no setor vem sendo desenvolvida: tecnológica, logística e ambiental. Na literatura, existem diversos estudos de caso específicos que abordam a introdução de uma nova tecnologia, muitas vezes inédita ou inovadora para o porto, apresentando os resultados obtidos com sua implementação. Acompanhados desse tipo de pesquisa, os resultados são mensurados com indicadores bastante técnicos e focalizados para os resultados obtidos no caso, não apresentando a mesma finalidade que o modelo construído nesta pesquisa que busca avaliar o desempenho da Gestão da Inovação do Terminal Portuário de Navegantes, e não de uma tecnologia em específico. Apesar de o modelo não segregar os tipos de inovação em tecnológica, logística e ambiental como apresentado na literatura, entre as ideias captadas pelo Programa de Sugestão existe a preocupação em considerar aquelas que trazem alguma melhoria relacionada ao meio ambiente (PVE 11).

Com relação a algumas preocupações identificadas na literatura, uma delas está relacionada à Viabilidade das Inovações e Dificuldade de avaliar uma ideia com potencial de inovações. Segundo Iris e Lam (2019) e Carlan *et al.* (2017), de fato, a complexidade de avaliar com clareza o investimento e os resultados esperados por uma inovação acabam sendo uma barreira para sua implementação, principalmente em um meio competitivo. Em certa medida, esse tipo de dificuldade é refletido em dois indicadores presentes no modelo. Em primeiro lugar, o PVE 6 'Agilidade' trata das atividades em atraso dentro do Programa de Sugestão, o que reflete a demora e dificuldade dos gestores de avaliarem uma ideia, mesmo aquelas que podem ser consideradas mais simples. Todas as ideias que apresentam algum potencial precisam ser avaliadas quanto à sua viabilidade operacional e financeira e sua adequação dentro do planejamento estratégico da área, sendo um processo complexo e lento. Em segundo lugar, o PVE 8 'Aproveitamento' apresenta a porcentagem de ideias implementadas, o que pode ser um indicativo da dificuldade e das barreiras existentes para o desenvolvimento das inovações.

A literatura ainda aponta alguns facilitadores para o desenvolvimento de inovações no setor portuário, como a colaboração dos *stakeholders* (Di Vaio; Varriale,

2018; Vanelslander *et al.*, 2019). Dentro do modelo, alguns elementos relacionados à parceria e colaboração com outros atores foram considerados, como no PVE 32 'Parcerias' que avalia aquelas firmadas entre o Porto e associações ou entre centros de pesquisa e inovação de diferentes esferas geográficas e de atuação. Com relação à colaboração entre *player* do setor portuário, o PVE 31 '*Benchmarking*' captura a preocupação da gestão em manter o Terminal em contato com parceiros para realizar a troca de experiências.

Na literatura, poucos elementos relacionados aos controles sociais (Nudurupati; Garengo; Bititci, 2021; Sardi *et al.*, 2020) são abordados quando se trata de desempenho da inovação nos portos, mas algumas delas podem ser identificadas dentro do modelo construído. O fomento de uma cultura sólida nas organizações (Roso; Russell; Rhoades, 2019) é uma área pouco citada na literatura, mas que ganhou espaço dentro do modelo no PVF 2 'Cultura'. Trata-se da criação de uma cultura organizacional voltada para a melhoria contínua e inovação, elemento inclusive fundamental presente na ISO 56K – Gestão da Inovação (ABNT NBR ISO 56002, 2020), operacionalizado do modelo PVEs 16 ao 20. Entre os elementos avaliados, vale ressaltar a preocupação com a formalização de uma política de inovação que deixa visíveis as responsabilidades de todos os funcionários e a visão sobre a inovação da empresa, a publicação de materiais informativos para desenvolver a temática entre os profissionais e a preocupação com a transparência e divulgação das melhorias e inovações implementadas.

Outro elemento importante identificado na literatura é a importância das pessoas como agentes de modificação do desempenho (Lee; Tongzon; Kim, 2016; Sanchez; Blanco; Perez-Labajos, 2012). Dentro do modelo, o Ponto de Vista que teve mais desenvolvimento foi o PVF 1 'Programa de Sugestão' que traz essa proposta de aproveitar e valorizar as ideias dos profissionais, com abrangência para todos os níveis hierárquicos. O PVE 1 'Quantidade de Ideias' representa o volume de ideias que são geradas todos os meses pelos profissionais da empresa, refletindo a participação e o engajamento ao Programa. Além disso, o PVE 2 'Áreas da Empresa' traz a preocupação em ter um programa com vasta abrangência e capilaridade, buscando captar ideias de todas as áreas e departamentos da empresa. Por fim, os PVEs 16 ao 18 fomentam o reconhecimento das pessoas, seja na forma de premiação monetária, seja na forma de divulgação em meios internos de comunicação, seja com algum tipo de honraria.

Com relação aos controles técnicos encontrados na literatura (Nudurupati; Garengo; Bititci, 2021; Sardi *et al.*, 2020), o modelo desenvolvido apresenta algumas características de alto nível de maturidade, uma vez que (i) integra as medidas relacionadas à inovação (Hua *et al.*, 2020; Notteboom; Lam, 2018) e apresenta um desempenho global para avaliar a Gestão da Inovação; (ii) esclarece as relações de causa e efeito (Kanellos, 2018; Pellegrini *et al.*, 2021), principalmente durante a construção do Mapa de Meio e Fins; e (iii) traz como preocupação o alinhamento das ações com o planejamento estratégico (Carlan *et al.*, 2017; Nitsenko *et al.*, 2017), elemento considerado importante e abordado no PVE 35 'Busca por Inovação' e no plano de ação recomendado. Um ponto que a literatura muitas vezes deixa de abordar ou omite são os dados financeiros relacionados às inovações. Dentro do modelo, o PVE 23 'Financeiro' aborda a disponibilidade de orçamento para o desenvolvimento da Gestão da Inovação. Para o modelo em questão, a informação de valores, como o quanto é investido anualmente em inovações, não apresentou relevância suficiente para ser inserida, uma vez que não há um orçamento previsto para o desenvolvimento de projetos de inovação, mas, sim, a submissão de pedidos de CAPEX (*Capital Expenditure*) anuais.

Quando confrontado com a literatura de Avaliação de Desempenho das Inovações em geral, sem o foco específico no segmento portuário, é possível analisar outras características identificadas com o resultado do modelo construído na Portonave. Nesse fragmento da literatura, a inovação é frequentemente abordada do ponto de vista de novos produtos e serviços, apresentando diversas perspectivas que não se aplicam ao cenário portuário, como seu portfólio de novos produtos (Abu Hasan *et al.*, 2020), lançamento de novas patentes (Kim; Narayanan; Narasimhan, 2020) e medidas relacionadas a um departamento de pesquisa e desenvolvimento (Coluccia *et al.*, 2020; Lizarelli; Toledo; Alliprandini, 2021). Portanto, poucas similaridades de indicadores foram encontradas no modelo construído, uma vez que, apesar de prestar um serviço, o Terminal não tem o desenvolvimento de inovações como seu *core business*. No caso dos portos, as iniciativas mais comuns estão vinculadas a inovações de processo e/ou de logística.

Por outro lado, foi possível identificar algumas similaridades entre o modelo construído e a literatura geral de Avaliação de Desempenho da Inovação. Os resultados da literatura tratam a inovação como um processo contínuo, apresentando a preocupação de utilizar as informações de desempenho geradas em todas as

etapas, desde os recursos internos utilizados (*inputs*), os resultados entregues (*outputs*) e o meio ambiente em que a organização está inserida. Essa característica similar a um processo pode ser observada no modelo construído nas seguintes etapas: (i) os recursos utilizados para a operacionalização da Gestão da Inovação são contemplados pelo modelo (PVF 3); (ii) os resultados gerados podem ser mensurados pelos PVEs relacionados aos *outputs* do programa de sugestão (PVF 1), assim como dos projetos desenvolvidos pelos Departamentos (PVF 4); e (iii) a interação com o meio é uma preocupação inserida pelo PVF 6, onde é definida a necessidade de contato e parceria com o sistema regional de inovação. Além disso, a percepção de um processo contínuo de inovação que é constantemente atualizado com as informações geradas é compatível com a proposta de gestão do modelo construído.

Dessa forma, foi possível identificar algumas similaridades e diferenças entre o modelo construído e a literatura sobre o assunto. Destaca-se que a Portonave apresenta uma configuração atípica aos modelos encontrados na literatura, onde os controles técnicos são sobressalentes aos controles sociais. No estudo de caso desenvolvido, há uma grande preocupação com o desenvolvimento da cultura interna de inovação e valorização das pessoas, reconhecendo sua importância como uma fonte de ideias e inovações. Por outro lado, os controles técnicos ainda precisam ser melhorados, pois alguns elementos básicos, como a mensuração de quantos projetos de inovação ou de ações alinhadas ao planejamento estratégico, ainda não foram implementados. Por fim, o modelo dá grande destaque ao Programa de Sugestões, elemento que é pouco citado na literatura, mas é considerado fundamental para a Gestão da Inovação (ABNT NBR ISO 56002, 2020), sendo responsável por gerenciar as ideias que são geradas pelos profissionais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a importância do setor portuário para o desenvolvimento econômico dos países, sendo não somente um movimentador de cargas, mas, sim, um agente integrador dentro da cadeia logística globalizada, cada vez mais os terminais são pressionados a desenvolverem ou adotarem soluções inovadoras para manter seu espaço e buscar crescimento dentro do mercado. Este estudo teve como objetivo construir um modelo de Avaliação de Desempenho Multicritério-Constructivista para apoiar a Gestão da Inovação no Terminal Portuário de Navegantes/Portonave, em Santa Catarina, a fim de evidenciar quais são os aspectos que devem ser considerados, segundo a perspectiva do decisor, para proporcionar eficácia no processo de Gestão da Inovação.

Dessa forma, o desenvolvimento desta pesquisa, no formato de estudo de caso, possibilitou o desenvolvimento de conhecimento sobre o contexto de Gestão da Inovação por parte do decisor, supervisor do Sistema de Gestão Integrado e responsável pela equipe de melhoria contínua e inovação, e do representante que também foi o facilitador deste estudo.

Para atender ao primeiro objetivo específico desta pesquisa, foi definido que, para realizar uma ‘análise crítica da literatura sobre a Avaliação de Desempenho das Inovações no Setor Portuário’, seria necessário adotar múltiplos pontos de vista para construir um entendimento completo. Dessa forma, foram coordenadas três revisões de literatura, abordando os seguintes escopos: (i) ‘Inovação no Setor Portuário’, foi adotada como pesquisa introdutória para entender o contexto em que as inovações vêm sendo desenvolvidas ao longo do tempo; (ii) ‘Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário’, apresenta especificamente como a inovação no segmento portuário é avaliada; e (iii) ‘Avaliação de Desempenho da Inovação’, busca identificar outros pontos de vista que podem ser aplicados ao segmento específico da pesquisa.

Por meio das revisões de literatura realizadas, foi possível preparar o pesquisador e expandir seu conhecimento sobre a ‘Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário’. Uma das constatações identificadas é que, de maneira geral, as publicações na literatura focam estudos de caso específicos, apresentando medidas apenas para o desempenho e resultado de determinada tecnologia implementada, sendo escassas as publicações que avaliam a Gestão da Inovação de

maneira holística em uma organização. Além disso, as medidas de desempenho são frequentemente utilizadas de maneira isolada, sem a integração dessas informações. Outro ponto identificado foi a falta de desenvolvimento dos controles sociais para avaliar o desempenho das inovações, aparecendo com pouca frequência estudos que consideram as pessoas ou a cultura organizacional como elementos essenciais. Assim, evidenciou-se uma lacuna por estudos que tratassem a avaliação da gestão da inovação de maneira integrada no segmento portuário.

Considerando a complexidade do cenário de tomada de decisão, que envolve várias partes interessadas e a avaliação de múltiplos objetivos, optou-se por aplicar a metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista (MCDA-C) no desenvolvimento deste estudo de caso. Isso permitiu definir o problema, identificar os objetivos e, ao mesmo tempo, medir e gerenciar esses objetivos por meio do estabelecimento de um plano de ações recomendadas para aprimoramento do desempenho da Gestão da Inovação da Portonave.

Por meio da operacionalização da metodologia MCDA-C e da interação entre o decisor e o representante, foi possível identificar o rótulo do problema, os elementos primários de avaliação (EPAs) e seus conceitos, áreas de preocupação, mapa de meios e fins, pontos de vista fundamentais (PVFs), pontos de vista elementares (PVEs) e construção das escalas qualitativas. Durante todo o processo de construção do modelo, foi possível atender ao segundo objetivo específico da pesquisa, ao 'Identificar e mensurar os aspectos considerados essenciais para o gestor'. Na etapa seguinte, as escalas qualitativas foram transformadas em escalas quantitativas que possibilitaram a definição do perfil de desempenho por meio da agregação em um índice de avaliação global. Com isso, identificou-se que a Gestão da Inovação do Porto de Navegantes está em um nível competitivo, mas ainda existem melhorias fundamentais que devem ser implementadas. Ao finalizar a etapa de recomendação, cumpre-se o terceiro objetivo específico de 'Identificar o perfil de desempenho atual da inovação do Terminal e propor estratégias que possam contribuir com a melhoria do desempenho'.

Ao finalizar a construção do modelo, foram evidenciadas possibilidades de melhoria para a Gestão da Inovação da empresa. Identificou-se que a empresa possui preocupações alinhadas com as lacunas apresentadas na literatura da área, considerando, em seu modelo, diversos conceitos relacionados aos controles sociais e tendências do ecossistema de inovação. Dessa forma, a empresa está investindo

no fomento da cultura de inovação e melhoria contínua, capacitação de seus profissionais e busca por parcerias colaborativas com outras organizações do segmento de inovação, entendendo a importância de inovar, interna e externamente. Por outro lado, ficou claro que alguns controles técnicos básicos ainda precisam ser mais bem desenvolvidos, para que seja possível mensurar, de maneira precisa, os projetos de inovação que a Portonave já desenvolve.

Portanto, este estudo de caso traz contribuições, primeiro, ao identificar uma lacuna na literatura sobre o tema 'Avaliação de Desempenho da Inovação no Setor Portuário' e, conseqüentemente, contribui para os estudos dessa área que ainda são escassos, atendendo ao quarto objetivo específico proposto. Além disso, oferece uma contribuição prática, em especial, para o Terminal Portuário de Navegantes, mas também serve como referência para outros terminais portuário interessados em desenvolver sua Gestão da Inovação, guardadas as devidas alterações necessárias para aplicação em outros casos específicos. Para a Portonave, os resultados e todo o conhecimento gerado poderá ser aplicado para melhorar o desempenho de sua Gestão da Inovação.

O perfil de desempenho, identificado pelo modelo, oferece ao Terminal de Navegantes uma ferramenta para continuamente melhorar o desempenho de seu processo e Gestão da Inovação. Por meio do modelo, foi possível identificar quais aspectos apresentaram um desempenho comprometedor, possibilitando a priorização de ações corretivas e de melhoria. Além disso, o modelo permitiu projetar os ganhos gerados com a melhoria em cada um dos PVEs, deixando claro qual a sua contribuição e o impacto no valor (mensuração) do desempenho global. Em linhas gerais, o resultado mostra que ainda há muito espaço para melhorias dentro do processo de Gestão de Inovação da Portonave, mas, pelo modelo construído, é possível afirmar que o decisor está ciente da situação atual e compreende a importância e quais são os pontos que devem ser focados para entregar o melhor resultado a longo prazo para a organização. O modelo entregue ao final do estudo de caso representa uma inovação para os processos internos da empresa, à medida que melhora significativamente a maneira como a gestão da inovação é desenvolvida e introduz uma ferramenta de gestão inédita para a empresa.

Esta pesquisa teve como limitações as bases de dados utilizadas como fonte para os artigos e a restrição de estudos apenas na língua inglesa. Além disso, por característica da metodologia, o modelo entregue é singular e personalizado segundo

o contexto da Portonave e as percepções do decisor; dessa forma, não é possível generalizá-lo para aplicação em outras organizações. Por outro lado, o protocolo definido pela metodologia MCDA-C é universal, permitindo a construção de um modelo de avaliação de desempenho para todos os contextos, como foco em situações com cenário complexo, com incertezas e não bem definidas. Para pesquisas futuras, sugere-se o acompanhamento do modelo para verificar a eficácia das recomendações sugeridas, bem como a atualização do modelo à medida que ocorrerem mudanças no contexto da empresa. Em específico, após a criação do Comitê de Inovação, quando o PVF 5 poderá ser integrado ao modelo.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISO 56002: 2020. **Gestão da Inovação - Sistema de gestão da inovação – Diretrizes**. 1ª edição. 2020.

ABU HASAN, N. *et al.* The interaction effects of knowledge transfer on knowledge assets and innovative performance relationship. **Geografia-Malaysian Journal of Society & Space**, v. 16, n. 4, p. 69-83, 2020.

ACCIARO, M. *et al.* Are the innovation processes in seaport terminal operations successful? **Maritime Policy & Management**, v. 45, n. 6, p. 787-802, 2018.

ACCIARO, M. *et al.* Environmental sustainability in seaports: a framework for successful innovation. **Maritime Policy & Management**, v. 41, n. 5, p. 480-500, 2014.

ACCIARO, M.; GHIARA, H.; CUSANO, M. I. Energy management in seaports: A new role for port authorities. **Energy Policy**, v. 71, p. 4-12, 2014.

ACOSTA-PRADO, J. C. *et al.* Sustainable orientation of management capability and innovative performance: The mediating effect of knowledge management. **Sustainability**, v. 12, n. 4, p. 1366, 2020.

ADETUNJI, O. *et al.* Economic Return Quantity Model for a Multi-type Empty Container Management with Possible Storage Constraint and Shared Cost of Shipping. **American Journal of Mathematical and Management Sciences**, v. 39, n. 4, p. 345-361, 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). DESEMPENHO AQUAVIÁRIO. Brasília: 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/antag/pt-br/noticias/2023/setor-portuario-movimenta-mais-de-1-2-bilhao-de-toneladas-em-2022>. Acesso em 19 jun. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). PAINEL ESTATÍSTICO AQUAVIÁRIO. Brasília: 2023. Disponível em: <https://web3.antag.gov.br/ea/sense/index.html#pt>. Acesso em 19 jun. 2023.

AKSOY, S.; DURMUSOGLU, Y. Improving competitiveness level of Turkish intermodal ports in the Frame of Green Port Concept: a case study. **Maritime Policy & Management**, v. 47, n. 2, p. 203-220, 2020.

AL-ABBADI, L.; ALSHAWABKEH, R.; RUMMAN, A. Knowledge management processes and innovation performance: The moderating effect of employees' knowledge hoarding. **Management Science Letters**, v. 10, n. 7, p. 1463-1472, 2020.

ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Estatístico Aquaviário. 2022. Disponível em: <<https://web3.antag.gov.br/ea/sense/movcontainer.html#>>. Acesso em: 10 abr. 2023.

- ANWAR, C. M.; MALUDIN, N. B.; CHONG, Y. L. Employees' evaluations about their innovative capabilities: A concept to achieve enhanced innovative performance. **International Journal of Innovation Creativity and Change**, v. 10, n. 10, p. 832-854, 2020.
- ARDUINO, G. *et al.* How to turn an innovative concept into a success? An application to seaport-related innovation. **Research in Transportation Economics**, v. 42, n. 1, p. 97-107, 2013.
- ARIAS-PÉREZ, J.; LÓPEZ-ZAPATA, E.; ECHEVERRI-BEDOYA, A. E-business capabilities and innovation performance: The mediating effect of knowledge management strategies. **Serbian Journal of Management**, v. 15, n. 2, p. 221-239, 2020.
- ARSHI, T. A. *et al.* Measuring innovation effectiveness: a SEM-based cross-lagged analysis. **International Journal of Innovation Science**, v. 13, n. 4, p. 437-455, 2021.
- ASIEDU, M. A. *et al.* Factors influencing innovation performance in higher education institutions. **The Learning Organization**, v. 27, n. 4, p. 365-378, 2020.
- AZEVEDO, R. C.; ENSSLIN, L.; LACERDA, R. T. O.; FRANÇA, L. A.; GONZÁLEZ, C. J. I.; JUNGLES, A. E.; ENSSLIN, S. R. Avaliação de desempenho do processo de orçamento: estudo de caso em uma obra de construção civil. **Ambiente Construído**, v. 11, p. 85-104, 2011.
- BADURINA, P.; CUKROV, M.; DUNDOVIC, C. Contribution to the implementation of "Green Port" concept in Croatian seaports. **Pomorstvo**, v. 31, n. 1, p. 10-17, 2017.
- BANA e COSTA, C. A.; VANSNICK, J. C. Uma nova abordagem ao problema de construção de uma função de valor cardinal: MACBETH. **Investigação Operacional**, v. 15, p. 15-35, 1995.
- BANA E COSTA, C.A. Três convicções fundamentais na prática do apoio à decisão. **Pesquisa Operacional**, v.13, n.1, p. 09-20, 1993.
- BASTUG, S. *et al.* A value chain analysis of a seaport from the perspective of Industry 4.0. **International Journal of Shipping and Transport Logistics**, v. 12, n. 4, p. 367-397, 2020.
- BEER, H. A.; MICHELI, P. Advancing performance measurement theory by focusing on subjects: Lessons from the measurement of social value. **International Journal of Management Reviews**, v. 20, n. 3, p. 755-771, 2018.
- BERESFORD, A. *et al.* A study of dry port development in China. **Maritime Economics & Logistics**, v. 14, n. 1, p. 73-98, 2012.
- BICAN, P. M.; BREM, A. Managing innovation performance: Results from an industry-spanning explorative study on R&D key measures. **Creativity and Innovation Management**, v. 29, n. 2, p. 268-291, 2020.

BITITCI, U. *et al.* Performance measurement: challenges for tomorrow. **International Journal of Management Reviews**, v. 14, n. 3, p. 305-327, 2012.

BITITCI, U. S. *et al.* Value of maturity models in performance measurement. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 10, p. 3062-3085, 2015.

BLANCO, B. *et al.* Financing and development of innovation in commercial sea ports. **Journal of Maritime Research**, v. 8, n. 2, p. 75-90, 2011.

BLANCO, B. *et al.* Innovation in Spanish port sector. **Journal of Maritime Research**, v. 7, n. 1, p. 71-87, 2010.

BORTOLUZZI, S. C.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Avaliação de desempenho multicritério como apoio à gestão de empresas: aplicação em uma empresa de serviços. **Gestão & Produção**, v. 18, p. 633-650, 2011.

BOTTALICO, A.; VANELSLANDER, T.; VERHOEVEN, P. Innovation and labor in the port industry: A comparison between Genoa and Antwerp. **Journal of Business Logistics**, v. 43, n. 3, p. 368-387, 2022.

BOURNE, M. *et al.* Implementing performance measurement systems: a literature review. **International Journal of Business Performance Management**, v. 5, n. 1, p. 1-24, 2003.

BOURNE, M.; FRANCO-SANTOS, M.; MICHELI, P.; PAVLOV, A. Performance measurement and management: a system of systems perspective. **International Journal of Production Research**, v. 56, n. 8, p. 2788-2799, 2018.

BOURNE, M.; MILLS, J.; WILCOX, M.; NEELY, A.; PLATTS, K. Designing, implementing and updating performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, v.20, n.7, p. 754-771, 2000.

BRUZZONE, A. *et al.* Logistics node simulator as an enabler for supply chain development: innovative portainer simulator as the assessment tool for human factors in port cranes. **Simulation**, v. 87, n. 10, p. 857-874, 2011.

BUSI, M.; BITICTI, U. S. Collaborative performance management: present gaps and future research. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 55, n. 1, p. 7-25, 2006.

CAHOON, S.; PATEMAN, H.; CHEN, S. L. Regional port authorities: leading players in innovation networks? **Journal of Transport Geography**, v. 27, p. 66-75, 2013.

CAO, X. *et al.* Spatio-temporal evolution and mechanism of regional innovation efficiency: Evidence from Yangtze River Delta Urban Agglomeration of China. **Plos One**, v. 16, n. 7, p. 1-13, 2021.

CARLAN, V. *et al.* Digital innovation in the port sector: Barriers and facilitators. **Competition and Regulation in Network Industries**, v. 18, n. 1-2, p. 71-93, 2017.

- CARNEIRO-DA-CUNHA, J. A.; HOURNEAUX JR, F.; CORRÊA, H. L. Evolution and chronology of the organizational performance measurement field. **International Journal of Business Performance Management**, v. 17, n. 2, p. 223-240, 2016.
- CASTRO, C. M. **A Prática da Pesquisa**. 2. ed. São Paulo, Pearson, 2006.
- CHEN, G.; BREEDLOVE, J. The effect of innovation-driven policy on innovation efficiency: Based on the listed sports firms on Chinese new Third Board. **International Journal of Sports Marketing and Sponsorship**, v. 21, n. 4, p. 735-755, 2020.
- CHEN, J. *et al.* Evaluation and comparison of the development performances of typical free trade port zones in China. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 118, p. 506-526, 2018.
- CHEN, X.; SHU, X. The Scientific and Technological Innovation Performance of Chinese World-Class Universities and its Influencing Factors. **IEEE Access**, v. 9, p. 84639-84650, 2021.
- CHOONG, K. K. Has this large number of performance measurement publications contributed to its better understanding? A systematic review for research and applications. **International Journal of Production Research**, v. 52, n. 14, p. 4174-4197, 2014.
- CIMINO, M. G. C. A. *et al.* Evaluating the impact of smart technologies on harbor's logistics via BPMN modeling and simulation. **Information Technology and Management**, v. 18, n. 3, p. 223-239, 2017.
- COLUCCIA, D. *et al.* R&D innovation indicator and its effects on the market. An empirical assessment from a financial perspective. **Journal of Business Research**, v. 119, p. 259-271, 2020.
- CZITROM, S.; NÚÑEZ, I.; RAMÍREZ, I. Innovative uses of wave power: environmental management of the Port of Ensenada, Mexico. **Marine Technology Society Journal**, v. 36, n. 4, p. 74-84, 2002.
- DAHAL, R. K.; BHATTARAI, G.; KARKI, D. Determinants of Technological and Innovation Performance of the Nepalese Cellular Telecommunications Industry from the Customers' Perspective. **Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal** v. 5, N. 6, p. 1013-1020, 2020.
- DANI, M. V.; GANDHI, A. V. Understanding the drivers of innovation in an organization: a literature review. **International Journal of Innovation Science**, v. 14, n. 3/4, p. 476-505, 2022.
- DE JONG, I. S. Misfit? The use of metrics in innovation. **Journal of Risk and Financial Management**, v. 14, n. 8, p. 388, 2021.
- DE LANGEN, P. W. Trends and opportunities for the long-term development of Rotterdam's port complex. **Coastal Management**, v. 33, n. 2, p. 215-224, 2005.

DE MARTINO, M. *et al.* Logistics innovation in seaports: An inter-organizational perspective. **Research in Transportation Business & Management**, v. 8, p. 123-133, 2013.

DE MOURA, D. A.; DE ANDRADE, D. G. Concepts of green port operations—one kind of self-diagnosis method to the port of Santos-Brazil. **Independent Journal of Management & Production**, v. 9, n. 3, p. 785-809, 2018.

DEL GIUDICE, M. *et al.* Digitalization and new technologies for sustainable business models at the ship–port interface: a bibliometric analysis. **Maritime Policy & Management**, p. 1-37, 2021.

DI VAIO, A.; VARRIALE, L. Management innovation for environmental sustainability in seaports: Managerial accounting instruments and training for competitive green ports beyond the regulations. **Sustainability**, v. 10, n. 3, p. 783, 2018.

DOMÍNGUEZ, E.; PÉREZ, B.; RUBIO, A. L.; ZAPATA, M. A. A taxonomy for key performance indicators management. **Computer Standards & Interfaces**, v.64, p.24-40, 2019.

DURAJCZYK, P. The Analysis of the Possibility to Improve the Efficiency of Container Transport Via the Oder Waterway with the Use of the RIS System. **NAŠE MORE: znanstveni časopis za more i pomorstvo**, v. 67, n. 3, p. 199-208, 2020.

DUTRA, A. *et al.* The construction of knowledge from the scientific literature about the theme seaport performance evaluation. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 64, n. 2, p. 243-269, 2015.

EDEN, C. Cognitive mapping. **European Journal of Operational Research**, v. 36, n. 1, p. 1-13, 1988.

ENSSLIN, L. *et al.* Performance evaluation of third-party companies using the methodology of multicriteria decision support-constructivist. **Pesquisa Operacional**, v. 30, n. 1, p. 125-152, 2010.

ENSSLIN, L.; DUTRA, A.; ENSSLIN, S. R. MCDA: a constructivist approach to the management of human resources at a governmental agency. **International Transactions in Operational Research**, v. 7, n. 1, p. 79-100, 2000.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; DUTRA, A.; LONGARAY, A.; DEZEM, V. Performance assessment model for bank client's services and business development process: a constructivist proposal. **International Journal of Applied Decision Sciences**, v. 11, n. 1, p. 100-126, 2018.

ENSSLIN, L.; GONÇALVES, A.; ENSSLIN, S. R.; DUTRA, A.; LONGARAY, A. A. Constructivist multi-criteria model to support the management of occupational accident risks in civil construction industry. **PLoS ONE**, v. 17, n. 6, p.e0270529, 2022.

ENSSLIN, L.; NETO, G. M.; NORONHA, S. M. **APOIO À DECISÃO: Metodologias para Estruturação de Problemas e Avaliação Multicritério de Alternativas**. Insular, 2001.

ENSSLIN, S. R. *et al.* Organizational performance management and the 'sustainability' of the performance evaluation system: A view guided by the integrative review perspective. **Sustainability**, v. 14, n. 17, p. 11005, 2022.

ENSSLIN, S. R.; WELTER, L. M.; PEDERSINI, D. R. Performance evaluation: A comparative study between public and private sectors. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 71, n. 5, p. 1761-1785, 2022.

ENSSLIN, S.; ENSSLIN, S. R.; DUTRA, A. **Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista (MCDA-C)**. Florianópolis: UFSC, 2019. 500f. Apostila da disciplina CCN410010 - Gestão do Processo Decisório. 2019.

ESSER, A. *et al.* The labour market for the port of the future. A case study for the port of Antwerp. **Case Studies on Transport Policy**, v. 8, n. 2, p. 349-360, 2020.

FAHIM, P. B. M. *et al.* Port performance evaluation and selection in the Physical Internet. **Transport Policy**, v. 124, p. 83-94, 2021.

FARRANHA, A. C.; FREZZA, C. S.; BARBOSA, F.O. Nova lei dos portos: desafios jurídicos e perspectivas de investimentos. **Revista Direito GV**, v. 11, p. 89-116, 2015.

FARZANEH, M. *et al.* Contributory role of dynamic capabilities in the relationship between organizational learning and innovation performance. **European Journal of Innovation Management**, v. 24, n. 3, p. 655-676, 2021.

FERREIRA, A.; OTLEY, D. T. The design and use of performance management systems: An extended framework for analysis. **Management Accounting Research**, v. 20, n. 4, p. 263-282, 2009.

FRANCO-SANTOS, M. *et al.* Towards a definition of a business performance measurement system. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 27, n. 8, p. 784-801, 2007.

FRANCO-SANTOS, M.; BOURNE, M. An examination of the literature relating to issues affecting how companies manage through measures. **Production Planning & Control**, v. 16, n. 2, p. 114-124, 2005.

FRANCO-SANTOS, M.; LUCIANETTI, L.; BOURNE, M. Contemporary performance measurement systems: A review of their consequences and a framework for research. **Management Accounting Research**, v. 23, n. 2, p. 79-119, 2012.

FRANCO-SANTOS, M.; OTLEY, D. Reviewing and theorizing the unintended consequences of performance management systems. **International Journal of Management Reviews**, v. 20, n. 3, p. 696-730, 2018.

GERLACH, F.; HUNDELING, M.; ROSING, K. Ambidextrous leadership and innovation performance: a longitudinal study. **Leadership & Organization Development Journal**, v. 41, n. 3, p. 383-398, 2020.

GHALAYINI, A. M.; NOBLE, J. S. The changing basis of performance measurement. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 16, n. 8, p. 63-80, 1996.

GHAREHGOZLI, A. H.; ROY, D.; DE KOSTER, R. Sea container terminals: New technologies and OR models. **Maritime Economics & Logistics**, v. 18, n. 2, p. 103-140, 2016.

GODLEWSKA, M. The impact of interplay between formal and informal institutions on innovation performance: Evidence from CEECs. **Engineering Economics**, v. 32, n. 1, p. 15-26, 2021.

GOSHU, Y. Y.; KITAW, D. Performance measurement and its recent challenge: a literature review. **International Journal of Business Performance Management**, v. 18, n. 4, p. 381-402, 2017.

GRAY, D.E. **Doing Research in the Real World**. Sage, 2013.

GUERRERO, D.; RODRIGUE, J. P. The waves of containerization: shifts in global maritime transportation. **Journal of Transport Geography**, v. 34, p. 151-164, 2014.

HALL, P. V.; JACOBS, W. Shifting proximities: The maritime ports sector in an era of global supply chains. **Regional Studies**, v. 44, n. 9, p. 1103-1115, 2010.

HALL, P. V.; O'BRIEN, T.; WOUDSMA, C. Environmental innovation and the role of stakeholder collaboration in West Coast port gateways. **Research in Transportation Economics**, v. 42, n. 1, p. 87-96, 2013.

HARALAMBIDES, H. *et al.* A new approach in benchmarking seaport efficiency and technological change. **International Journal of Transport Economics**, v. 37, n. 1, p. 77-96, 2010.

HASSANI, A.; MOSCONI, E. Competitive intelligence and absorptive capacity for enhancing innovation performance of SMEs. **Journal of Intelligence Studies in Business**, v. 11, n. 1, 2021.

HAUGSTETTER, H.; CAHOON, S. Strategic intent: Guiding port authorities to their new world? **Research in Transportation Economics**, v. 27, n. 1, p. 30-36, 2010.

HEIKKILÄ, M.; SAARNI, J.; SAURAMA, A. Innovation in Smart Ports: Future Directions of Digitalization in Container Ports. **Journal of Marine Science and Engineering**, v. 10, n. 12, p. 1925, 2022.

HEILIG, L.; VOSS, S. Inter-terminal transportation: an annotated bibliography and research agenda. **Flexible Services and Manufacturing Journal**, v. 29, n. 1, p. 35-63, 2017.

HÉROUX-VAILLANCOURT, M.; BEAUDRY, C.; RIETSCH, C. Using web content analysis to create innovation indicators - What do we really measure? **Quantitative Science Studies**, v. 1, n. 4, p. 1601-1637, 2020.

HOLZER, M. *et al.* Obstacles and opportunities for sustaining performance management systems. **International Journal of Public Administration**, v. 42, n. 2, p. 132-143, 2019.

HUA, C. *et al.* Evaluation and governance of green development practice of port: A sea port case of China. **Journal of Cleaner Production**, v. 249, p. 119434, 2020.

IM, C. H.; CHO, K. T. Comparing and Identifying Influential Factors of Technological Innovation Efficiency in Manufacturing and Service Industries Using DEA: A Study of SMEs in South Korea. **Sustainability**, v. 13, n. 23, p. 12945, 2021.

INKINEN, T.; HELMINEN, R.; SAARIKOSKI, J. Port Digitalization with open data: Challenges, opportunities, and integrations. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, v. 5, n. 2, p. 30, 2019.

IRIS, C.; LAM, J. S. L. A review of energy efficiency in ports: Operational strategies, technologies and energy management systems. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 112, p. 170-182, 2019.

JONG, I. S. When wrong is right: leaving room for error in innovation measurement. **Journal of Risk and Financial Management**, v. 14, n. 7, p. 332, 2021.

JUNSHU, D.; SHAOFENG, P; JISHENG, P. Research on technology innovation risk evaluation of high-tech enterprises based on fuzzy evaluation. **Journal of Intelligent & Fuzzy Systems**, v. 38, n. 6, p. 6805-6814, 2020.

KANELLOS, F. D. Multiagent-system-based operation scheduling of large ports' power systems with emissions limitation. **IEEE Systems Journal**, v. 13, n. 2, p. 1831-1840, 2018.

KANELLOS, F. D. Real-time control based on multi-agent systems for the operation of large ports as prosumer microgrids. **IEEE Access**, v. 5, p. 9439-9452, 2017.

KARAS, A. Smart port as a key to the future development of modern ports. **TransNav: International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation**, v. 14, n. 1, 2020.

KAYA, B. *et al.* Antecedents of innovative performance: Findings from PLS-SEM and fuzzy sets (fsQCA). **Journal of Business Research**, v. 114, p. 278-289, 2020.

KENNERLEY, M.; NEELY, A. A framework of the factors affecting the evolution of performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, 2002.

KIM, M. K.; NARAYANAN, S.; NARASIMHAN, R. Supply network architecture and its contingent impact on innovation performance: A field study. **International Journal of Production Economics**, v. 224, p. 107551, 2020.

KOSTER, F. Organizational antecedents of innovation performance: an analysis across 32 European countries. **International Journal of Innovation Management**, v. 25, n. 04, p. 1-21, 2021.

KOUKAKI, T.; TEI, A. Innovation and maritime transport: A systematic review. **Case Studies on Transport Policy**, v. 8, n. 3, p. 700-710, 2020.

KREUZBERG, F.; VICENTE, E. F. R. Para onde Estamos Caminhando? Uma Análise das Pesquisas em Governança Corporativa. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 23, n. 1, p. 43-66, 2019.

KUBY, M.; REID, N. Technological change and the concentration of the US general cargo port system: 1970–88. **Economic Geography**, v. 68, n. 3, p. 272-289, 1992.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, v. 19, p. 59-78, 2012.

LAMI, I. M.; BECCUTI, B. Evaluation of a project for the radical transformation of the Port of Genoa-Italy: According to community impact evaluation (CIE). **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 21, n. 1, p. 58-77. 2010.

LEBAS, M. J. Performance measurement and performance management. **International Journal of Production Economics**, v. 41, n. 1-3, p. 23-35, 1995.

LEE, S. Y.; TONGZON, J. L.; KIM, Y. Port e-Transformation, customer satisfaction and competitiveness. **Maritime Policy & Management**, v. 43, n. 5, p. 630-643, 2016.

LEE-PARTRIDGE, J. E.; TEO, T. S. H.; LIM, V. K. G. Information technology management: the case of the Port of Singapore Authority. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 9, n. 1, p. 85-99, 2000.

LI, Q. *et al.* How knowledge acquisition diversity affects innovation performance during the technological catch-up in emerging economies: a moderated inverse u-shape relationship. **Sustainability**, v. 12, n. 3, p. 1-19, 2020.

LI, Q.; LEE, S.; PARK, S. W. The effect of inward and outward foreign direct investment on regional innovation performance: Evidence from China. **Global Business & Finance Review (GBFR)**, v. 25, n. 1, p. 65-88, 2020.

LIANTO, B.; DACHYAR, M.; SOEMARDI, T. P. A holistic model for measuring continuous innovation capability of manufacturing industry: a case study. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 71, n. 6, p. 2061-2086, 2022.

LIN, J. Y.; YANG, C. H. Heterogeneity in industry–university R&D collaboration and firm innovative performance. **Scientometrics**, v. 124, n. 1, p. 1-25, 2020.

LIN, Y. C. *et al.* The study of evaluation index of growth evaluation of science and technological innovation micro-enterprises. **Sustainability**, v. 12, n. 15, p. 1-25, 2020.

LINHARES, J. E.; PESSA, S. L. R.; BORTOLUZZI, S. C.; LUZ, R. P. da. Capacidade para o trabalho e envelhecimento funcional: análise sistêmica da literatura utilizando o Proknow-C (*Knowledge Development Process - Constructivist*). **Ciencia & Saude Coletiva**, v. 24, p. 53-66, 2019.

LIU, Y.; WANG, W.; DUAN, Y. Evaluation of Corporate Technology Innovation Efficiency: Evidence from Coastal Regions of China. **Journal of Coastal Research**, v. 106, n. SI, p. 186-190, 2020.

LIZARELLI, F. L.; DE TOLEDO, J. C.; ALLIPRANDINI, D. H. Relationship between continuous improvement and innovation performance: an empirical study in Brazilian manufacturing companies. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 32, n. 9-10, p. 981-1004, 2021.

LO, J. T. Y.; KAM, C. Innovation performance indicators for Architecture, engineering and construction organization. **Sustainability**, v. 13, n. 16, p. 9038, 2021.

LOBO, S.; SAMARANAYAKE, P. An innovation management assessment framework. **Benchmarking: An International Journal**, v. 27, n. 5, p. 1633-1656, 2020.

LONGARAY, A. A.; MARUBE, N.; ENSSLIN, L.; DUTRA, A.; ENSSLIN, S. R. Performance evaluation of public healthcare supply chain management: a critical literature review. **International Journal of Healthcare Technology and Management**, v. ahead-of-print n. ahead-of-print, 2022.

LOUSÃ, E.; RODRIGUES, A. C.; PINTO, E. M. How do HRM practices relate to innovation performance in information technology firms. **IBIMA Business Review**, v. 2020, p. 1-17, 2020.

MACKENZIE, H.; BITITCI, U. S. Understanding performance measurement and management as a social system: towards a theoretical framework. **International Journal of Operations & Production Management**, v. ahead-of-print n. ahead-of-print, 2023.

MAKKAWAN, K.; MUANGPAN, T. Developing Smart Port with Crucial Domains and Indicators in the Thai Port Case: A Confirmatory Factor Analysis. **Transactions on Maritime Science**, v. 12, n. 01, p. 7-7, 2023.

MARITZ, A.; SHIEH, C. J.; YEH, S. P. Innovation and success factors in the construction of green ports. **Journal of Environmental Protection and Ecology**, v. 15, n. 3A, p. 1255-1263, 2014.

MARTINEZ, V.; PAVLOV, A.; BOURNE, M. Reviewing performance: an analysis of the structure and functions of performance management reviews. **Production Planning and Control**, v. 21, n. 1, p. 70-83, 2010.

MATOOKCHUND, N. G.; STEYN, R. The significance of performance appraisal for innovation, in selected South African organizations. **South African Journal of Economic and Management Sciences**, v. 23, n. 1, p. 1-11, 2020.

MELNYK, S. A. *et al.* Is performance measurement and management fit for the future? **Management Accounting Research**, v. 25, n. 2, p. 173-186, 2014.

MELNYK, S. A.; STEWART, D. M.; SWINK, M. Metrics and performance measurement in operations management: dealing with the metrics maze. **Journal of Operations Management**, v. 22, n. 3, p. 209-218, 2004.

MICHELI, P.; MARI, L. The theory and practice of performance measurement. **Management Accounting Research**, v. 25, p. 147-156, 2014

MOKHTARZADEH, N. G. *et al.* Investigating the impact of networking capability on firm innovation performance: using the resource-action-performance framework. **Journal of Intellectual Capital**, v. 21, n. 6, p. 1009-1034, 2020.

MOLINA, B. *et al.* Use of the Blue Ocean Strategy to obtain ports 4.0. **Ingeniería y Competitividad**, v. 23, n. 1, 2021.

NAPPI, V.; KELLY, K. Measuring knowledge management in the innovation process: a systematic literature review. **International Journal of Knowledge Management Studies**, v. 12, n. 2, p. 161-182, 2021.

NEELY, A. The performance measurement revolution: why now and what next? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 2, p. 205-228, 1999.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design: a literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 12, p. 1228-1263, 2005.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design - A literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, v.15, n. 4, p. 80-116, 1995.

NITSENKO, V. S. *et al.* Business model for a sea commercial port as a way to reach sustainable development goals. **Journal of Security and Sustainability Issues**, v. 7, n. 1, p. 155-166, 2017.

NOTTEBOOM, T.; LAM, J. S. L. The greening of terminal concessions in seaports. **Sustainability**, v. 10, n. 9, p. 3318, 2018.

NUDURUPATI, S. S. *et al.* State of the art literature review on performance measurement. **Computers & Industrial Engineering**, v. 60, n. 2, p. 279-290, 2011.

NUDURUPATI, S. S.; GARENCO, P.; BITITCI, U. S. Impact of the changing business environment on performance measurement and management practices. **International Journal of Production Economics**, v. 232, p. 107942, 2021.

ÖBERG, C. The role of innovation metrics in innovation systems. **International Journal of Innovation Management**, v. 24, n. 03, p. 1-15, 2020.

OECD. **Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation**. 4. ed. Luxemburgo: OECD/Eurostat, 2018.

OKWIR, S. *et al.* Performance measurement and management systems: a perspective from complexity theory. **International Journal of Management Reviews**, v. 20, n. 3, p. 731-754, 2018.

ONEA, I. A. Innovation indicators and the innovation process-evidence from the European innovation scoreboard. *Management & Marketing. Challenges for the Knowledge Society*, v. 15, n. 4, p. 605-620, 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Agenda for Sustainable Development 2030. Nova York: 2015. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2023.

ORTEGA, A. M.; SERNA, M. Determinants of innovation performance of organizations in a regional innovation system from a developing country. **International Journal of Innovation Science**, v. 12, n. 3, p. 345-362, 2020.

OTLEY, D. Extending the boundaries of management accounting research: developing systems for performance management. **The British Accounting Review**, v. 33, n. 3, p. 243-261, 2001.

PAVLOV, A.; BOURNE, M. Explaining the effects of performance measurement on performance: An organizational routines perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 31, n. 1, p. 101-122, 2011.

PELLEGRINI, M. *et al.* Effectiveness Assessment of an Innovative Ejector Plant for Port Sediment Management. **Journal of Marine Science and Engineering**, v. 9, n. 2, p. 197, 2021.

PONTA, L.; PULIGA, G.; MANZINI, R. A measure of innovation performance: the Innovation Patent Index. **Management Decision**, v. 59, n. 13, p. 73-98, 2021.

PULAKOS, E. D.; MUELLER-HANSON, R.; ARAD, S. The evolution of performance management: Searching for value. **Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior**, v. 6, n.1, p. 249-271, 2019.

RAVESTEIJN, W.; LIU, Y.; YAN, P. Responsible innovation in port development: the Rotterdam Maasvlakte 2 and the Dalian Dayao Bay extension projects. **Water Science and Technology**, v. 72, n. 5, p. 665-677, 2015.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. São Paulo, Atlas, 1999.

RIKHARDSSON, P. *et al.* Is more really better? Performance measure variety and environmental uncertainty. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 2020.

RIZZO, F. *et al.* Improved security for commercial container transports using an innovative active RFID system. **Journal of Network and Computer Applications**, v. 34, n. 3, p. 846-852, 2011.

RODRIGUES, K. T.; ENSSLIN, S. R.; DUTRA, A. Avaliação da movimentação de cargas em portos: uma revisão de literatura. 3rd edition of the International Conference of Applied Business and Management (ICABM 2020), Cidade do Porto, Portugal, p.1-20, 2020.

ROSO, V.; RUSSELL, D.; RHOADES, D. Diffusion of innovation assessment of adoption of the dry port concept. **Transactions on Maritime Science**, v. 8, n. 01, p. 26-36, 2019.

SANCHEZ, L.; BLANCO, B.; PEREZ-LABAJOS, C. A. Rasch model as a tool for strategic positioning of commercial seaports. **Journal of Maritime Research**, v. 9, n. 2, p. 23-28, 2012.

SARDI, A. *et al.* Evolutionary paths of performance measurement and management system: the longitudinal case study of a leading SME. **Measuring Business Excellence**, v. 24, n. 4, p. 495-510, 2020.

SDOUKOPOULOS, E.; BOILE, M. Port-hinterland concept evolution: A critical review. **Journal of Transport Geography**, v. 86, p. 102775, 2020.

SHEE, T. S. *et al.* CRITICAL SUCCESS FACTORS OF INTERNET OF THINGS APPLICATIONS IN TAIWAN'S INTERNATIONAL COMMERCIAL PORTS. **Journal of Marine Science and Technology**, v. 26, n. 4, p. 2, 2018.

SILVA, J. J.; CIRANI, C. B. S. The capability of organizational innovation: systematic review of literature and research proposals. **Gestão & Produção**, v. 27, n. 4, p. 1-16, 2020.

SIROR, J. K.; HUANYE, S.; DONG, W. RFID based model for an intelligent port. **Computers in Industry**, v. 62, n. 8-9, p. 795-810, 2011.

SMITH, M.; BITITCI, U. S. Interplay between performance measurement and management, employee engagement and performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 37, n. 9, p. 1207-1228, 2017.

SOFIYABADI, J. *et al.* Impact of knowledge management practices on innovation performance. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 69, n. 6, p. 3225-3239, 2020.

- TASCA, J. E.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; ALVES, M. B. M. An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. **Journal of European Industrial Training**, v. 34, n. 7, p. 631-655, 2010.
- TATICCHI, P.; TONELLI, F.; CAGNAZZO, L. Performance measurement and management: a literature review and a research agenda. **Measuring Business Excellence**, v. 14, n. 1, p. 4-18, 2010.
- THIEL, G. G.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Street Lighting Management and Performance Evaluation: Opportunities and Challenges. **Lex Localis-Journal of Local Self-Government**, v. 15, n. 2, p. 303-328, 2017.
- TSOLAKIS, N. *et al.* Towards AI driven environmental sustainability: an application of automated logistics in container port terminals. **International Journal of Production Research**, v. 60, n. 14, p. 4508-4528, 2022.
- VALMORBIDA, S. M. I.; ENSSLIN, L. Construção de conhecimento sobre avaliação de desempenho para gestão organizacional: uma investigação nas pesquisas científicas internacionais. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v.13, n.28, p.123-148., 2016.
- VAN CAMP, J.; BRAET, J. Taxonomizing performance measurement systems' failures. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 65, n. 5, p. 672-693, 2016.
- VAN DRIEL, H. Innovation and integration in mineral bulk handling in the port of Rotterdam, 1886-1923. **Business History**, v. 44, n. 3, p. 63-90, 2002.
- VAN DRIEL, H.; SCHOT, J. Radical innovation as a multilevel process: introducing floating grain elevators in the port of Rotterdam. **Technology and Culture**, v. 46, n. 1, p. 51-76, 2005.
- VAN LOOY, A.; SHAFAGATOVA, A. Business process performance measurement: a structured literature review of indicators, measures and metrics. **SpringerPlus**, v. 5, n. 1, p. 1797, 2016.
- VANELSLANDER, T. *et al.* A serving innovation typology: mapping port-related innovations. **Transport Reviews**, v. 39, n. 5, p. 611-629, 2019.
- VANELSLANDER, T. Seaport CSR: innovation for economic, social and environmental objectives. **Social Responsibility Journal**, v. 12, n. 2, p. 1-22, 2016.
- VANELSLANDER, T.; SYS, C.; CARLAN, V. Innovation among seaport operators: A QCA approach for determining success conditions. **International Journal of Transport Economics**, p. 291-314, 2016.
- VEENSTRA, A.; ZUIDWIJK, R.; VAN ASPEREN, E. The extended gate concept for container terminals: Expanding the notion of dry ports. **Maritime Economics & Logistics**, v. 14, n. 1, p. 14-32, 2012.

WEI, Y.; NAN, H.; WEI, G. The impact of employee welfare on innovation performance: Evidence from China's manufacturing corporations. **International Journal of Production Economics**, v. 228, p. 107753, 2020.

WELTER, L. M.; ENSSLIN, S. R. How do the unintended consequences of performance evaluation systems manifest themselves?. **Journal of Accounting & Organizational Change**, v. 18, n. 4, p. 509-528, 2022.

WIEGMANS, B. W.; GEERLINGS, H. Sustainable port innovations: barriers and enablers for successful implementation. **World Review of Intermodal Transportation Research**, v. 3, n. 3, p. 230-250, 2010.

YAP, W. Y.; LAM, J. S. L. 80 million-twenty-foot-equivalent-unit container port? Sustainability issues in port and coastal development. **Ocean & Coastal Management**, v. 71, p. 13-25, 2013.

YIGITBASIOGLU, O. M.; VELCU, O. A review of dashboards in performance management: Implications for design and research. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 13, n. 1, p. 41-59, 2012.

YOON, J.; RHEE, J.; DEDAHANOV, A. T. The roles of networks among innovators in regional innovation: comparative analysis between China and South Korea. **European Planning Studies**, v. 25, n. 5, p. 790-804, 2017.

ZARZUELO, I. D.; SOEANE, M. J. F.; BERMUDEZ, B. L. Industry 4.0 in the port and maritime industry: A literature review. **Journal of Industrial Information Integration**, v. 20, p. 100173, 2020.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

O seguinte roteiro de entrevista semiestruturado segue as recomendações da etapa de Estruturação da metodologia MCDA-C, buscando criar um canal de comunicação entre os vários atores envolvidos, identificando, organizando e mensurando aspectos considerados relevantes pelo decisor.

QUESTÕES	
1	Qual é a sua visão sobre o significado e importância das inovações para o terminal portuário?
2	Quais indicadores são utilizados para mensurar as inovações? Esses indicadores possuem meta?
3	Dentro da organização, a inovação é encarada como um elemento importante? Se sim, está alinhada ao planejamento estratégico da empresa?
4	Quais iniciativas a organização realiza para promover a inovação?
5	A organização realiza a gestão da inovação? Se sim, que tipo de processos são desenvolvidos?
6	Na sua visão, a inovação está sendo tratada de maneira satisfatória dentro da organização? Existe algo que pode ser melhorado?
7	Os gestores da empresa fomentam a cultura de inovação?
8	A empresa fornece algum tipo de treinamento para seus profissionais sobre gestão de inovação?
9	A empresa possui parcerias com outros atores, como universidades, associações, agencias, <i>startups</i> ou outras organizações, para desenvolver soluções inovadoras?
10	Na sua visão, qual é a área da empresa que mais desenvolve inovações?

Fonte: elaborado pelo autor

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) para participar como voluntário em uma pesquisa. Após a leitura e esclarecimento sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, rubriche todas as páginas e assine no final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador.

Título da pesquisa: **Abordagem Multicritério Construtivista de Apoio à Gestão da Inovação no Setor Portuário.**

Pesquisador responsável e colaboradores com telefones de contato:

Pesquisador: Luiz Junior Maemura Yoshiura – (67) 99927-7739

Orientador: Sandra Rolim Ensslin – (48) 99913-5919

O objetivo desta pesquisa é construir um modelo multicritério construtivista para apoiar a avaliação de desempenho e gestão das inovações no segmento portuário.

A sua participação na pesquisa será na posição de entrevistado. As entrevistas serão realizadas sem que haja um número específico de entrevistas pré-definido. Inicialmente, as entrevistas objetivarão identificar e compreender quais são os aspectos considerados importantes para mensurar o desempenho da Inovação na organização, partindo das preferências do decisor e contexto próprio. Após essa compreensão, será proposta uma série de direcionamentos (ao gestor da organização) para refinar sua linha de raciocínio e iniciar a construção de um modelo de apoio à decisão para dar suporte à gestão da inovação. Estas entrevistas, por meio de um roteiro já construído, serão gravadas e posteriormente transcritas para análise dos dados.

Torna-se importante destacar os riscos relacionados à pesquisa. Os procedimentos aplicados por esta pesquisa eventualmente podem oferecer alguns desconfortos e constrangimentos aos participantes. Como o número de entrevistas não foi delimitado previamente (devido às características desta pesquisa), é possível que em algum momento o(a) senhor(a) sinta algum cansaço ou indisposição em continuar a participar da pesquisa. Ainda, como as perguntas estão voltadas à sua percepção e conhecimento em relação ao seu setor de trabalho, existe a possibilidade de você se sentir desconfortável em determinados momentos das entrevistas. Outro

risco inerente à pesquisa é a remota possibilidade da quebra do sigilo, mesmo que involuntário e não intencional (por exemplo, perda ou roubo de documentos, computadores, *pendrive*). Sinta-se absolutamente à vontade em deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem ter que apresentar qualquer justificativa e com a certeza de que você não terá qualquer prejuízo. Caso você venha a sofrer qualquer dano ou prejuízo decorrente desta pesquisa, você terá garantia de indenização.

Caso ocorram efeitos indesejáveis decorrentes da pesquisa o participante terá direito a acompanhamento e assistência psicológica, sem ônus de qualquer espécie a sua pessoa com todos os cuidados necessários à sua participação de acordo com seus direitos individuais e respeito ao seu bem-estar físico e psicológico.

Aproveitamos para informar que o local em que serão realizadas as entrevistas será de sua preferência, e que as entrevistas serão gravadas na medida do possível.

Para algum questionamento, dúvida ou relato de algum acontecimento os pesquisadores poderão ser contatados a qualquer momento. Todas as informações colhidas serão analisadas em caráter estritamente científico, os pesquisadores serão os únicos a ter acesso aos dados e tomarão todas as providências necessárias para manter o sigilo. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas da área dos pesquisadores (Ciências Sociais Aplicadas) e mostrarão apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome ou informação relacionada à sua privacidade. Os dados da sua entrevista serão utilizados nessa pesquisa e nas pesquisas fruto desta, e ficarão armazenados por pelo menos cinco anos, de posse do pesquisador responsável, podendo ser descartadas (deletados e incinerados) posteriormente ou mantidos armazenados em sigilo. Você não terá despesas pessoais em qualquer fase deste estudo e também não há compensação financeira relacionada à sua participação.

Por outro lado, embora esta pesquisa não lhe ofereça benefícios diretos imediatos, a organização terá disponível ao final da pesquisa, um modelo para apoiar à mensuração e gestão da inovação desenvolvido para o contexto específico a empresa, podendo ser utilizado para melhorar seu desempenho. Caso você tenha alguma despesa ou qualquer prejuízo financeiro em decorrência desta pesquisa, você terá garantia de ressarcimento.

O pesquisador responsável, que também assina esse documento, compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução

510/2016, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa. Duas vias deste documento estão sendo rubricadas e assinadas por você e pelo pesquisador responsável. Guarde cuidadosamente a sua via, pois é um documento que traz importantes informações de contato e garante os seus direitos como participante da pesquisa.

Caso você queira maiores explicações sobre a pesquisa você poderá entrar em contato com o pesquisador Luiz Junior Maemura Yoshiura, responsável por este estudo, através do telefone: (67) 99927-7739; do e-mail luiz.jr.yoshiura@gmail.com. Ainda, poderá ser contactada a orientadora da pesquisadora, Professora Sandra Rolim Ensslin, através do telefone: (48) 99913-5919; do e-mail senssln@gmail.com.

Você poderá recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma. Caso não queira mais fazer parte da pesquisa, favor entrar em contato com o pesquisador responsável.

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o CEPESH UFSC. O CEPESH é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. O CEPESH UFSC está localizado no Prédio Reitoria II, 7º andar, sala 701, localizado na Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, Trindade, Florianópolis. Segue ainda as formas de contato: Telefone - 3721-6094 e email: cep.propesq@contato.ufsc.br.

CONSENTIMENTO DA PESSOA COMO PARTICIPANTE DE PESQUISA

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador sobre a pesquisa e, os procedimentos nela envolvidos, bem como os riscos e benefícios decorrentes da minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento e ter acesso ao registro do consentimento sempre que solicitado.

Local: _____ Data ____/____/____.

Assinatura do participante da pesquisa:

Assinatura do pesquisador responsável:

APÊNDICE C – DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE PREOCUPAÇÃO E SEUS CONCEITOS

Área de preocupação: Programa de Sugestão

Construção de um Modelo para a Gestão da Inovação do Porto de Navegantes				
Inovação Interna	Garantir que a empresa aproveite as ideias de melhoria dos profissionais da empresa ... Perder a oportunidade de um benefício em potencial.			
Programa de Sugestão	Nº	EPAs	Nº	Polo presente
	1	Programa de sugestão	1	Ter um programa para captar as sugestões de melhoria e ideias com potencial inovador
	2	Cartão de Melhoria	2	Ter um canal/ferramenta adequado para receber as ideias
	12	Inovações implementadas	12a	Garantir que as ideias captadas sejam convertidas em melhorias e inovações
	12	Inovações implementadas	12b	Garantir que as ideias captadas sejam convertidas em melhorias e inovações
	13	Velocidade de implementação	13	Assegurar que o processo tenha celeridade
	14	Definição de prioridades	14	Definir quais são as ideias que devem ser priorizadas
	17	Avaliação das ideias captadas	17	Garantir que as ideias sejam avaliadas e filtradas dentro do procedimento
	18	Retorno gerado pela inovação	18	Mensurar o retorno gerado pelas ideias implementadas (não somente financeiro)
	21	Registro de iniciativas de inovação	21	Garantir que as iniciativas de inovação estão devidamente registradas dentro do processo de gestão da inovação
	23	Critérios de Avaliação	23	Ter critérios bem definidos para avaliar as ideias captadas
	28	Comitê avaliador de ideias	28	Ter um comitê de profissionais multidisciplinares que avaliam o potencial e relevâncias das ideias captadas
	29	Continuidade e consistência	29	Ter um programa de gestão da inovação que seja consistente e contínuo, sempre em contato com os profissionais
	30	Conformidade	30	Criar procedimento que orientem o processo de gestão da inovação, garantindo sua conformidade
	31	Transparência e confiabilidade	31	Criar uma sistemática de gestão que seja transparente para os profissionais
	33	Agilidade de devolutiva e comunicação	33	Ter um canal de comunicação ágil para contato com os profissionais
				Polo psicológico
				Perder a oportunidade de aproveitar uma ideia com potencial benefício para a empresa
				Captar de ideias de forma aleatória
				Falhar na etapa de implementação da ideia
				Limitar-se a etapa de planejamento da ideia
				Levar muito tempo para implementar a ideia
				Deixar ideias com maior impacto em espera
				Evitar o desperdício de recursos com ideias sem potencial relevante
				Não ter conhecimento dos benefícios gerados pelas ideias
				Não ter o controle e subdimensionar os indicadores de inovação
				Depender de subjetividade para avaliar as ideias
				Desperdiçar recursos com ideias que não têm potencial
				Descredibilizar e gerar desuso do programa
				Gerar descredibilização e não conformidades no programa
				Gerar descredibilização do programa e desmotivação dos profissionais
				Deixar os profissionais sem retorno sobre suas sugestões, podendo gerar desmotivação

Fonte: elaborado pelo autor

Área de preocupação: Cultura

Construção de um Modelo para a Gestão da Inovação do Porto de Navegantes				
Inovação Interna	Promover a cultura de melhoria contínua e inovação na empresa ... Deixar a cultura estagnada, dificultando o desenvolvimento da gestão.			
Cultura	Nº	EPAs	Nº	Polo presente
	3	Cultura de inovação	3	Desenvolver a cultura de melhoria contínua e inovação dentro da empresa
	11	Política de inovação	11	Criar uma política de inovação para orientar os profissionais sobre suas responsabilidades
	16	Engajamento dos profissionais	16	Manter os profissionais engajados em buscar melhorias e ideias inovadoras
	19	Material informativo	19	Divulgar aos profissionais materiais informativos sobre o tema de inovação
	22	Comunicação das inovações implementadas	22a	Comunicar a comunidade externa as ideias relevantes implementadas
	22	Comunicação das inovações implementadas	22b	Comunicar aos profissionais as ideias relevantes implementadas
	26	Reconhecimento	26	Criar forma de reconhecer os profissionais que tiveram suas ideias implementadas
				Polo psicológico
				Manter a cultura estagnada, dificultando o desenvolvimento da gestão
				Não ter orientações claras sobre a visão de inovação da empresa
				Manter-se neutro e perder ideias com potencial de inovação
				Manter os profissionais desatualizados ou pouco familiarizados com o tema
				Perder a oportunidade de visibilidade e marketing gerado
				Perder a oportunidade de visibilidade e marketing gerado
				Deixar de valorizar os profissionais a estarem buscando melhorias

Fonte: elaborado pelo autor

Área de preocupação: Recursos

Construção de um Modelo para a Gestão da Inovação do Porto de Navegantes					
Inovação Interna		Disponibilizar recursos necessário para o desenvolvimento da gestão da inovação ... Inviabilizar o desenvolvimento contínuo da gestão da inovação.			
Recursos					
4, 9, 10, 15a, 15b, 20	Nº	EPAs	Nº	Polo presente	Polo psicológico
	4	Qualificação dos profissionais	4	Oferecer treinamentos constantes para os profissionais	Ignorar o potencial de inovação dos profissionais
	9	Investimento financeiro	9	Ter um orçamento dedicado para o desenvolvimento da gestão da inovação	Ficar dependente do centro de custo de outros departamentos
	10	Profissionais envolvidos com gestão da inovação	10	Ter profissionais dedicados ou envolvidos no processo de gestão da inovação	Atrasar ou inviabilizar o desenvolvimento de ideias por falta de mão efetivo operacional
	15	Participação dos gestores	15a	Ter o apoio e participação da diretoria	Não interferir no processo
	15	Participação dos gestores	15b	Ter o apoio e participação da gestores	Descredibilizar e desestimular a gestão da inovação
20	Espaço de inovação	20	Criar um espaço dedicado para a divulgação e captação de ideias	Não ter um espaço físico para os profissionais visitarem	

Fonte: elaborado pelo autor

Área de preocupação: Projetos

Construção de um Modelo para a Gestão da Inovação do Porto de Navegantes					
Inovação Interna		Desenvolver projetos de melhoria dentro dos departamentos da empresa ... Mantar os processos estagnados.			
Projetos					
34, 35, 36	Nº	EPAs	Nº	Polo presente	Polo psicológico
	34	Gerências de departamentos	34	Desenvolver projetos de melhoria e inovação	Manter os processos da empresa estagnados
	35	Indicadores de Inovação	35	Ter indicadores para mensurar a gestão inovação	Permanecer na incerteza sobre o status quo da gestão da inovação da empresa
36	Monitoramento de inovações	36	Ter profissionais que monitoram as inovações do mercado	Ficar desinformado sobre os movimentos tecnológicos e de inovação do mercado	

Fonte: elaborado pelo autor

Área de preocupação: Comitê de inovação

Construção de um Modelo para a Gestão da Inovação do Porto de Navegantes					
Inovação Externa	Buscar soluções inovadoras para problemas estruturados ... Conviver com problemas.				
Comitê de inovação					
5, 24, 25a, 25b, 27, 32	Nº	EPAs	Nº	Polo presente	Polo psicológico
	5	Comitê de inovação	5	Criar um comitê responsável por gerenciar as inovações a nível estratégico	Desenvolver iniciativas de inovação de forma departamentalizada
	24	Identificação de problemas	24	Criar rotinas para identificação de problemas	Ficar vulnerável a uma ameaça não mapeada
	25	Resolução de problemas	25a	Buscar desenvolver soluções para os problemas, internamente	Conviver com a consequência do problema não resolvido
	25	Resolução de problemas	25b	Buscar soluções para os problemas, externamente	Conviver com a consequência do problema não resolvido
	27	Alinhamento com os objetivos estratégicos	27	Garantir que as iniciativas de inovação estejam alinhadas com os objetivos estratégicos da empresa	Desenvolver projetos que não estejam alinhados com o objetivo estratégico da empresa
	32	Indicadores de inovação	32	Criar indicadores para monitorar o processo de gestão da inovação	Não ter conhecimento sobre o desempenho do processo

Fonte: elaborado pelo autor

Área de preocupação: *Networking*

Construção de um Modelo para a Gestão da Inovação do Porto de Navegantes					
Inovação Externa	Assegurar que a organização está atenta sobre as tendências de mercado relativas a inovação ... Manter os conceitos de inovação estagnados frente ao mercado.				
Networking					
6a, 6b, 7, 8	Nº	EPAs	Nº	Polo presente	Polo psicológico
	6	Eventos de inovação	6a	Participar de eventos de fomento a inovação e manter-se atualizado	Ficar desatualizado e defasado no mercado
	6	Eventos de inovação	6b	Desenvolver planos de ação para implementar as novas informações recebidas	Apenas receber informação, mas não tomar ação
	7	Benchmarking e Networking	7	Buscar benchmarking e conectar-se a outras empresas que apresentam boas práticas de gestão da inovação	Tentar desenvolver a gestão da inovação de forma isolada
	8	Associações e parcerias	8	Buscar parceria com centros de pesquisa, associações, startups e outras organizações do ambiente de inovação	Sempre desenvolver soluções internamente

Fonte: elaborado pelo autor