

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

**MODELAGEM PARA MENSURAÇÃO DA INOVAÇÃO  
NO SETOR DE CONSTRUÇÃO NAVAL E *OFFSHORE*  
BRASILEIRO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Deise Grazielle Dickel**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**



# **MODELAGEM PARA MENSURAÇÃO DA INOVAÇÃO NO SETOR DE CONSTRUÇÃO NAVAL E *OFFSHORE* BRASILEIRO**

**Deise Grazielle Dickel**

Projeto de dissertação apresentado ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Área de Concentração em Gerência da Produção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção.**

**Orientador: Prof. Dr. Julio Cezar Mairesse Siluk**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

Dickel, Deise Grazielle

Modelagem para mensuração da inovação no setor de construção naval e offshore brasileiro / Deise Grazielle Dickel.-2015.

127 p.; 30cm

Orientador: Julio Cezar Mairesse Siluk

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, RS, 2015

1. Inovação 2. Construção naval 3. Offshore 4. Abordagem multicritério 5. Indicadores de desempenho I.

Mairesse Siluk, Julio Cezar II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por meio do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

---

© 2015

Todos os direitos autorais reservados a Deise Grazielle Dickel. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

Endereço: Rua Dr. Astrogildo de Azevedo, n. 328, Apto 7, Bairro Centro, Santa Maria, RS.

CEP: 97015-150

Fone (055) 9675-1050; E-mail: deisedickelsm@gmail.com

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação de  
Mestrado

**MODELAGEM PARA MENSURAÇÃO DA INOVAÇÃO NO SETOR DE  
CONSTRUÇÃO NAVAL E *OFFSHORE* BRASILEIRO**

Elaborada por  
**Deise Graziele Dickel**

Como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Engenharia de Produção**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Julio Cezar Mairesse Siluk, Dr. (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)

---

**Gilnei Luiz de Moura, Dr. (UFSM)**

---

**João Carlos Furtado, Dr. (UNISC)**

Santa Maria, 14 de Agosto de 2015.



## **DEDICATÓRIA**

Ao meu amado pai, Wilson Gilberto Dickel, que não pôde ver a conclusão deste trabalho, mas que foi um dos maiores responsáveis pelas conquistas da minha vida.



## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente à Deus, por iluminar meu caminho e me fortalecer para vencer as batalhas dessa vida.

Aos meus pais Wilson e Liane, minha irmã Daiana, e também meu namorado Miguel, pelo apoio e torcida em todos os momentos, à minha família e aos amigos de fé, pela compreensão nas minhas ausências.

Ao meu orientador, prof<sup>o</sup>. Dr. Júlio Cezar Mairesse Siluk, pela orientação, ensinamentos, apoio, confiança e principalmente pelas oportunidades de crescimento que me proporcionou.

Aos professores Gilnei e João Carlos por toda a atenção, participação em minha banca de defesa e valiosas contribuições para melhorias desta dissertação.

Aos colegas do Núcleo de Inovação e Competitividade (NIC – UFSM) pela colaboração e amizade em momentos de desafios e alegrias.

Ao PPGEF e a CAPES pelo apoio financeiro no decorrer da pesquisa de dissertação, custeio de artigos, viagens e eventos dos quais participei com o incentivo destas entidades.

À Dendrus, por me possibilitar a ausência no trabalho em favor da conclusão desta dissertação.

À todos que me apoiaram e torceram por mim, o meu eterno agradecimento.



## RESUMO

Projeto de Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção  
Universidade Federal de Santa Maria

### **MODELAGEM PARA MENSURAÇÃO DA INOVAÇÃO NO SETOR DE CONSTRUÇÃO NAVAL E *OFFSHORE* BRASILEIRO**

AUTOR: DEISE GRAZIELE DICKEL  
ORIENTADOR: JULIO CEZAR MAIRESSE SILUK

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 14 de Agosto, 2015.

As descobertas de petróleo no pré-sal brasileiro iniciaram uma grande mobilização do governo e também de empresas privadas para o resgate da indústria de construção naval em todo país. Com o objetivo de tornar o setor brasileiro mundialmente competitivo, vários incentivos do governo proporcionaram o crescimento, expansão e modernização desta indústria que já ocupa a quarta posição no ranking dos maiores países produtores de embarcações do mundo. Neste âmbito, apesar de não ser um setor jovem no Brasil, a construção naval, em especial a voltada para exploração de petróleo (*offshore*) mostrou-se elemento importante para o crescimento da economia, criando empregos, desenvolvendo regiões produtoras e impulsionando toda a cadeia produtiva. Apesar do ambiente favorável em que se encontram as indústrias de construção naval e *offshore* na última década, ainda existem lacunas que prejudicam a inovação e a competitividade destas organizações no mercado global, como a qualificação da mão-de-obra disponível, as adequações dos fornecedores às suas demandas e a grande necessidade de investimento em tecnologia. Assim, este projeto de dissertação tem por objetivo propor uma modelagem capaz de mensurar o nível de gestão da inovação em indústrias de construção naval e *offshore* brasileiras, fundamentada em uma pesquisa bibliográfica e documental sobre as características do setor, utilizando-se para tanto dos pressupostos referentes aos *Key Performance Indicators* (KPIs) e dos conceitos da abordagem multicritério de apoio à decisão. A modelagem proposta foi submetida a teste em empresas reais, retornando em sua fase de avaliação um índice que representa o desempenho em inovação de cada indústria avaliada, permitindo-se assim a comparação e discussão dos resultados obtidos. Posteriormente, foram propostas recomendações capazes de alavancar a gestão da inovação daquelas que apresentaram os níveis mais insatisfatórios, demonstrando-se assim a relevância da modelagem para elevar a inovação do setor frente ao cenário que se apresenta.

**Palavras-chave:** Construção naval; Offshore; Inovação; Abordagem multicritério; Avaliação de desempenho; Indicadores de desempenho.



## **ABSTRACT**

Master Degree Qualifying Project  
Production Engineering Post-Graduation Program  
Federal University of Santa Maria

### **MODELING FOR MEASUREMENT OF INNOVATION IN THE SHIPBUILDING INDUSTRY AND OFFSHORE IN BRAZIL**

AUTHOR: DEISE GRAZIELE DICKEL  
ADVISOR: JULIO CEZAR MAIRESSE SILUK

Date and Place of the Defense: Santa Maria, August 14, 2015.

The oil discoveries in Brazilian pre-salt began a strong mobilization of government and also private companies to the rescue of the shipbuilding industry in the country. With the objective to become the Brazilian industry globally competitive, various government incentives provided growth, expansion and modernization of this industry that already ranks fourth in the ranking of the largest craft producing countries of the world. In this context, despite not being a young industry in Brazil, shipbuilding, especially focused on oil exploration (offshore) proved to be an important element for the growth of the economy, creating jobs, developing producing regions and boosting the entire chain productive. Despite the favorable environment in which shipbuilding and offshore industries are, there are still gaps that undermine competitiveness these organizations in the global market, as the skilled labor available, the adequacy of suppliers to their demands and the large need for investment in technology. Thus, this dissertation project aims at proposing a model able to measure the level of innovation in Brazilian shipbuilding and offshore, in the structural and business fields, based on a literature and documentary research on the characteristics of the industry sector, using for both assumptions regarding the Key Performance Indicators (KPIs) and the concepts of multi-criteria decision aid. The proposed model will be put to test in real companies, returning in its evaluation phase an index that represents the competitive performance of each industry evaluated, thus allowing comparison and discussion of the results. Subsequently, will be proposed recommendations able to leverage the innovation of those who submit the most unsatisfactory levels, thus demonstrating the relevance of modeling to increase the sector's competitiveness against the scenario that presents itself.

**Keywords:** Shipbuilding; Offshore; Innovation; Multi-criteria decision aid; Performance assessment; Performance indicators.



## LISTADE FIGURAS

Figura 1 – Ranking dos países construtores.....	28
Figura 2 – Estrutura da Pesquisa.....	32
Figura 3 – Distribuição da produção nacional por tipo de embarcação.....	38
Figura 4 – Número de embarcações concluídas no Brasil desde 2007. ....	39
Figura 5 – Etapas da construção de um navio.....	42
Figura 6 – Empregos gerados pelo setor por estado. ....	43
Figura 7 - Funil do desenvolvimento.....	48
Figura 8 – Paradigma <i>Open Innovation</i> para administração industrial.....	49
Figura 9 – Radar da inovação.....	50
Figura 10 – 10 dimensões da gestão da inovação.....	52
Figura 11 - Processo de apoio à decisão.....	59
Figura 12 - Etapas metodológicas da pesquisa.....	66
Figura 13 - Representação esquemática da modelagem.....	68
Figura 14 – Estrutura hierárquica para mensuração da inovação em indústrias de construção naval e <i>offshore</i> .....	79
Figura 15 - Escala referente aos níveis de importância dos indicadores.....	82
Figura 16 – Empresas respondentes por estado.....	84
Figura 17 – Perfil das respondentes quanto ao porte.....	85
Figura 18 – Nível de inovação global por empresa (%).....	99
Figura 19 – Nível de inovação para o PVF 1 – Alinhamento Organizacional (%)....	101
Figura 20 – Nível de inovação para o PVF 2 – Suporte e Recursos Organizacionais (%).....	102
Figura 21 – Nível de inovação para o PVF 3 – Processo de Inovação (%).....	103
Figura 22 – Nível de inovação para o PVF 4 – Comportamento e Modelo Mental (%).....	104
Figura 23 – Nível de inovação global por PVF (%).....	104
Figura 24 – Nível de inovação por KPI antes e depois da simulação (%).....	107
Figura 25 – Nível de inovação global antes e depois da simulação (%).....	108



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Reportes encontrados na bibliometria .....	31
Quadro 2 - Forças, fraquezas, oportunidades e ameaças identificadas para a indústria naval brasileira .....	45
Quadro 3 - Métodos para a mensuração de desempenho .....	56
Quadro 4 - Enquadramento metodológico .....	63
Quadro 5 - Enquadramento dos fatores críticos de sucesso.....	73
Quadro 6 – Enquadramento dos indicadores chave e seus propósitos de mensuração .....	77
Quadro 7 - Exemplo de escala de medição utilizado na modelagem.....	81
Quadro 8 – Taxas de substituição globais encontradas para a modelagem .....	89
Quadro 9 - Faixas de avaliação da inovação .....	98



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Importâncias para os KPI's de à 5.....	86
Tabela 2 – Taxas locais para os KPI's de 1 à 5 .....	86
Tabela 3 - Taxas de substituição locais para os Fatores $F1$ e $F2$ .....	87
Tabela 4 - Taxas de substituição locais para os PVF de 1 à 4.....	87
Tabela 5 – Taxas de substituição global para o $PVF1$ .....	91
Tabela 6 - Taxas de substituição global para o $PVF2$ .....	92
Tabela 7 – Taxas de substituição global para o $PVF3$ .....	94
Tabela 8 – Taxas de substituição global para o $PVF4$ .....	95
Tabela 9 – Plano de melhorias para a empresa 15.....	106



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>23</b>
1.1	Formulação do problema.....	25
1.2	Objetivos .....	25
1.2.1	Objetivo geral .....	25
1.2.2	Objetivos específicos .....	25
1.2.3	Justificativa e importância .....	26
1.3	Estruturado trabalho .....	31
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>35</b>
2.1	A indústria de construção naval e <i>offshore</i> .....	35
2.2	Características do setor .....	40
2.3	Inovação .....	46
2.4	Sistemas de mensuração de desempenho organizacional (SMD's) .....	54
2.5	Abordagem multicritério de apoio à decisão .....	58
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>63</b>
3.1	Enquadramento metodológico.....	63
3.2	Instrumentos utilizados .....	65
3.3	Desenvolvimento da pesquisa .....	65
<b>4</b>	<b>ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA E CONSTRUÇÃO DA MODELAGEM ..</b>	<b>71</b>
4.1	Construção da árvore de decisão .....	71
4.2	Construção dos indicadores e escalas de avaliação .....	80
4.3	Construção dos Instrumentos de avaliação .....	81
<b>5</b>	<b>AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>83</b>
5.1	Coleta dos dados.....	83
5.2	Cálculo das taxas de substituição .....	85
5.3	Avaliação da inovação e discussão dos resultados .....	97
5.4	Simulações.....	105
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>109</b>
6.1	Considerações finais .....	109
6.2	Conclusão .....	111

<b>6.3</b>	<b>Limitações encontradas .....</b>	<b>111</b>
<b>6.4</b>	<b>Proposições para estudos futuros .....</b>	<b>112</b>
<b>6.5</b>	<b>Publicações referentes ao trabalho.....</b>	<b>113</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>115</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento das economias mundiais e a demanda por produtos derivados do petróleo, cresce também a necessidade da adequação das empresas brasileiras ao contexto competitivo global (PIRES, ASSIS, SOUZA, 2005; PEREIRA, LAURINDO, 2007; SCHUTTE, 2013). Nas últimas décadas, o crescimento da economia brasileira no mercado internacional proporcionou uma série de investimentos voltados para o desenvolvimento do setor de construção naval e offshore, principalmente no litoral do país (FERREIRA, 2009; BNDES, 2010). Com a descoberta de petróleo na camada do pré-sal brasileiro, o setor deu um salto, transformando-se em um grande propulsor da economia, movimentando investimentos, proporcionando a criação de milhares de empregos diretos e indiretos, além de colocar o Brasil à frente de muitos países nas questões relacionadas à tecnologia, competitividade e, principalmente, à inovação neste setor (ESTRELLA, 2011; PIREs, ASSIS, SOUZA, 2005; TRANSPETRO, 2014).

A construção naval costuma ser apoiada pelos governos, uma vez que é reconhecida como geradora de empregos e de desenvolvimento das regiões onde está localizada (ZHENG et al, 2014). É uma indústria montadora, que consome grande volume de aço, tubulações, sistemas elétricos e equipamentos, movimentando assim a economia, qualificando recursos humanos e promovendo avanços tecnológicos (ABDI, 2008; KUBOTA, 2013). O governo brasileiro adotou nos últimos anos várias políticas de incentivo ao setor, a fim de atender uma parcela estratégica das necessidades de navios e plataformas de produção de petróleo e gás. De acordo com dados da SINAVAL (2014), nos últimos 10 anos, esta política pública incentivou ainda mais o crescimento do setor que, atualmente, emprega mais de 78 mil pessoas, sendo mais de 30 mil nos estaleiros.

Perante este cenário promissor, emerge também a necessidade de tornar as empresas brasileiras de construção naval e offshore concorrentes no âmbito mundial, mediante melhoria dos processos (PERONJA; et al, 2010), redução de custos (ACHÃO FILHO, 2003) capacitação de recursos humanos (PRIMO; QUEIRÓZ; PINTO, 2008), aumentando a sua capacidade competitiva por meio da inovação

(PORTER, 2009).

Diante deste cenário, para obter esta vantagem competitiva sustentável e defender posições estratégicas no mercado, é necessário que os gestores conheçam e compreendam a dinâmica dos atores nos âmbitos empresarial e estrutural, permeados pelos indicadores capazes de mensurar, de fato, sua realidade específica (DI SERIO; VASCONCELOS, 2009; SIMONS, 2009; NEUENFELDT JÚNIOR, 2014).

Assim, compreende-se a importância da temática da criação de metodologias capazes de auxiliar organizações na contínua expansão das atividades que proporcionem vantagens competitivas (PORTER, 2009; CHARLES, ZEGARRA, 2014). Diante disso, naturalmente o tema se tornou alvo de investigações científicas de pesquisadores de áreas relacionadas à gestão de negócios e estratégias corporativas, em função principalmente do interesse das empresas em aprimorar sua gestão e obter vantagens frente aos concorrentes (ARAÚJO, DALCOL e LONGO, 2012).

Apesar da importância e crescimento que o setor vem demonstrando no cenário nacional nos últimos anos, as indústrias de construção naval ainda enfrentam problemas, como os relacionados ao financiamento dos investimentos, cenário político instável, falta de mão de obra qualificada, logística dos insumos e a alta competitividade das indústrias internacionais. As barreiras para entrada de novas indústrias no mercado têm diminuído em função dos investimentos do governo, e, como a Petrobras ainda representa o maior mercado para comercialização de navios e plataformas, seu poder de barganha é muito grande. Estes fatores contribuem para a alta rivalidade no setor, que ainda precisa se desenvolver em vários aspectos (DI SERIO; VASCONCELLOS, 2009; PORTER, 2009).

Observa-se, portanto, que as indústrias de construção naval estão inseridas em um ambiente mundialmente competitivo e com características específicas, o que as obriga a desempenhar seus processos com máxima excelência, principalmente naqueles fatores considerados como os mais relevantes para a inovação e competitividade. No entanto, visualiza-se também a inexistência de ferramentas gerenciais estruturadas para o setor, capazes de auxiliar na identificação, mensuração e análise desses fatores, de modo que a construção de uma modelagem que mostre aos gestores o nível de competitividade das organizações avaliadas pode ser considerado um importante passo para auxiliar no fortalecimento deste segmento.

## 1.1 Formulação do problema

Diante do exposto, apresenta-se o seguinte problema de pesquisa: como medir e avaliar o nível de inovação nas indústrias de construção naval e *offshore* no Brasil?

## 1.2 Objetivos

A fim de contemplar o problema levantado, são apresentados a seguir o objetivo geral e os objetivos específicos.

### 1.2.1 Objetivo geral

Propor uma modelagem capaz de mensurar o nível de inovação em indústrias de construção naval e offshore brasileiras, aperfeiçoando os modelos já existentes.

### 1.2.2 Objetivos específicos

a) Identificar quais são os fatores que mais interferem na gestão da inovação

em indústrias de construção naval e *offshore*.

- b) Construir a modelagem com base nos fatores identificados.
- c) Testar a modelagem proposta.

### 1.2.3 Justificativa e importância

O petróleo é a principal fonte energética existente e sua posição na economia mundial e no Brasil continuará sendo relevante ao longo das próximas décadas. Sua versatilidade tem sido decisiva para a extensão de suas aplicações e expansão em todos os países, sendo um dos vetores do processo de globalização (FGV, 2012). Pesquisas da IEA - International Energy Agency (2014) apontam que o petróleo continua a ser o portador de energia primária mais importante, com a demanda aumentando em 45% até 2050, sendo que o crescimento econômico ainda não pode ser dissociado da demanda desse tipo de energia.

Conforme Lima (2009), a maior parte do petróleo extraído no mundo vem de poços localizados em terra firme, sobretudo nos países do Oriente Médio, Rússia e Estados Unidos. No entanto, a participação relativa da produção de petróleo realizada em plataformas *offshore* vem aumentando significativamente. Enquanto no início dos anos noventa o petróleo *offshore* representava algo em torno de 25% da produção mundial, em 2008 passou a responder por um terço do total extraído no mundo. E estimativas dão conta de que em 2020 a participação do petróleo *offshore* atinja 40% da produção total. Estima-se também que a produção de petróleo no Brasil, em 2020, conterà um excedente para exportação, passando a desempenhar um novo papel no mercado internacional e passando de importador para exportador (FGV, 2012).

Com estas perspectivas, o Brasil vem investindo fortemente na obtenção das condições necessárias para que todo o petróleo produzido no país tenha tecnologia e produção nacional. Fazendo com que a atuação dos estaleiros brasileiros seja marcante no segmento *offshore* (SINAVAL, 2012). O Programa de Modernização e Expansão da Frota da Transpetro, subsidiária da Petrobras, foi criado pelo governo

brasileiro integrando o Programa de Aceleração do Crescimento e tem como premissa a construção de navios no Brasil, com índice de nacionalização de 65% na primeira fase e 70% na segunda, e com a utilização de estaleiros modernos, que se tornarão mundialmente competitivos após a curva de aprendizado. O programa prevê a construção de mais de 50 navios, promovendo uma mudança bastante significativa no cenário da indústria naval brasileira (MOURA, BOTTER E SILVA, 2010; TRANSPETRO, 2014).

O mercado de construção naval é de grande importância, pois a via marítima movimentada cerca de 90% da carga transportada mundialmente. Contudo, a indústria naval mais competitiva no mundo está nos países asiáticos, responsáveis por uma fração significativa dos fluxos de comércio internacional. Inovações tecnológicas na montagem dos navios e a manutenção de uma escala de produção competitiva ao longo do tempo fizeram de países como a China líderes mundiais na produção naval. Atualmente, os maiores produtores mundiais são a China, Coreia do Sul e Japão (KUBOTA, 2013, BASUKI, et al, 2014).

A *Clarksons Shipping Intelligence* divulgou o ranking da construção naval mundial destacando os 10 principais países em quantidade de navios em construção e o Brasil ocupa a quarta posição. Mesmo ocupando esta posição no ranking, o Brasil ainda está muito atrás dos 3 primeiros e ainda mais distante da líder, que produziu 2293 navios. A estatística demonstra a intensa concentração da construção naval na China, Coreia do Sul e Japão que representam pouco mais de 80% do total da construção naval dos principais países construtores, como visto na Figura 1.

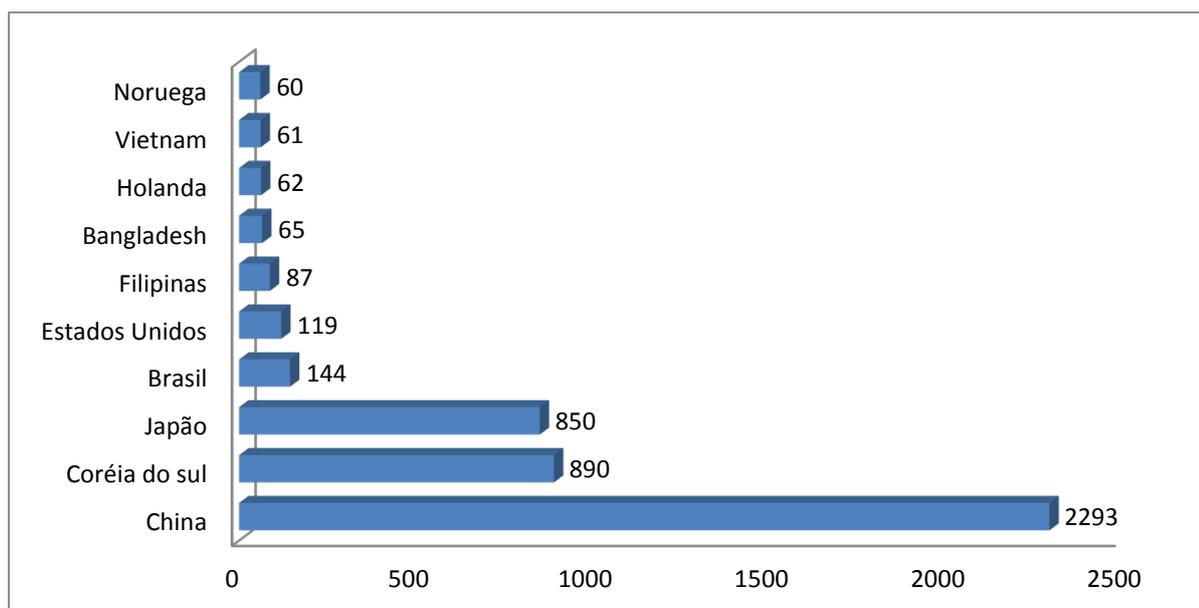


Figura 1 – Ranking dos países construtores.

Fonte: Clarksons Shipping Intelligence (2014)

Percebe-se que o Brasil ainda tem muito a crescer e melhorar para se tornar um forte competidor internacional, mas vem acelerando seu desenvolvimento no setor com vistas a atender a demanda interna que cresceu consideravelmente em função das mudanças advindas especialmente devido ao advento de algumas inovações e conquistas tecnológicas, entre as quais se destacam a exploração do pré-sal no Brasil. Estudos recentes indicam que a efetiva exploração do petróleo do pré-sal poderá elevar a balança comercial brasileira de hidrocarbonetos de uma condição historicamente deficitária e atualmente quase equilibrada, a um patamar fortemente superavitário e competitivo entre os grandes *players* mundiais, alavancando o desenvolvimento de toda a cadeia nacional (ABDI, 2009; SCHUTTE, 2013; SOLIMAN, 2014).

O governo brasileiro tem demonstrado interesse em desenvolver o setor por meio de programas e financiamentos. Desde o lançamento do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), em 2006, o governo brasileiro vem incrementando o investimento estatal em infraestrutura, construção civil e produção energética, com destaque para a produção petrolífera e as atividades a ela atreladas, como a

construção de navios e plataformas para a exploração de petróleo (CARNEIRO, 2010; SOUZA, 2013).

O compêndio das informações apresentadas evidencia que o setor de construção naval e *offshore* demonstra grande importância no contexto nacional, bem como depõe a favor do estudo relativo a competitividade e inovação destas empresas, uma vez que suas fragilidades ainda existentes e as impedem de competir satisfatoriamente no contexto internacional. Assim, sob a ótica empresarial e política, avaliar o desempenho na gestão da inovação nestas organizações justifica-se pela necessidade dos gestores disporem de ferramentas que lhes retornem o nível de inovação de suas empresas, apoiando o processo de tomada de decisão.

Sob a perspectiva acadêmica, foi realizado um levantamento bibliográfico contemplando os principais mecanismos de buscas, como o portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e nas bases *Scopus*, *Science Direct* e *Emerald*, com as palavras-chave “construção naval; setor naval; competitividade; inovação; gestão da inovação; *offshore*; *shipbuilding*; *shipbuilding industry*; *competitiveness*; *innovation*; *innovation management*”, bem como combinações destes termos. As principais publicações referentes ao período entre 2006 e 2014 foram elencadas no quadro 1.

(continua)

TÍTULO	AUTORES	ANO DE PUBLICAÇÃO
A comprehensive approach to survivability assessment in naval ship concept design	Piperakis, A. S.; Andrews, D. J.	2014
Key innovation drivers in maritime clusters	Pinto, R. A. Q; de Andrade, B. L. R.	2013
The international competitiveness of China's shipbuilding industry	Jiang, L.; Bastiansen, E.; Strandenes, S.P.	2013
Research on the supplier selection strategy model for shipbuilding companies under different market quotations	Zheng, J.N.; Hu, H.; Huang, D.Z.	2013
Assessing the cost competitiveness of China's shipbuilding industry	Jiang, L.; Strandenes, S.P.	2013

(continuação)

Technological capabilities of Brazilian shipbuilding suppliers	Primo, M.A.M.; Du Bois, F.	2012
A diagnosis of Brazilian shipbuilding industry on the basis of methodology for an analysis of sectorial systems of innovation	De Araujo, F.O.; Dalcol, P.R.T.; Longo, W.P.	2012
Eco Innovative Refitting Technologies and Processes for Shipbuilding Industry: Project Overview	Comas, F. C.	2012
Analysis of competitiveness in Brazilian maritime industry: the associating critical success factors with their dimensions	Moura, D. A.; Botter, R.C.	2011
A study on causes of delays in the shipbuilding industry in Taiwan	Lin, C.L.; Tan, H.L.	2011
Using SCOR model with fuzzy MCDM approach to assess competitiveness positioning of supply chains: Focus on shipbuilding supply chains	Zangouinezhad, A.; Azar, A.; Kazazi, A.	2011
Assessment criteria for the sustainable competitive advantage of the national merchant fleet from a resource	Yi-Chih, Y.	2010
Korean shipbuilding industry growth and its future challenges	Shin, D.S.	2010
Evaluation on growth efficiency of international competitiveness in the shipbuilding industry	Xianying, W.; Lulu, Z.	2009
Productivity in shipbuilding	Čagalj, A.	2009
Research on a simulation-based ship production support system for middle-sized shipbuilding companies	Song, Y.J.; Woo, J.H.; Shin, J.G.	2009
Comparative advantages and export competitiveness of the Croatian manufacturing industry	Buturac, G.	2009
Key factors for increasing of the competitiveness of Lithuanian shipbuilding industry	Mickeviciene, R.; Turkina, L.; Zukauskaitė, A.	2008
Study of competitiveness and critical factors of success in Brazilian maritime industry	Moura, D.A.; Botter, R.C.; Silva, A.F.	2008
Procedure for measuring shipbuilding process optimization results after using modular outfitting concept	Fafandjel, N.; Rubeša, R.; Mrakovčić, T.	2008
Turkish shipbuilding: Industry update - Centralized, convenient, competitive and fast growing	Gorguc, Baris	2007

(conclusão)

Toward improving the cost competitive position for shipbuilding yards - Part II: Case study	Rashwan, A.M.; Naguib, A.	2007
Positive outlook for German shipbuilding industry	Foxwell, D.	2006

Quadro 1 – Reportes encontrados na bibliometria

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a leitura das pesquisas reportadas durante a bibliometria, foram encontrados poucos resultados que se aproximam da abordagem proposta neste trabalho, como em Moura e Botter (2011), em que o foco do trabalho se dá na análise dos fatores críticos de sucesso combinados com as perspectivas propostas. Já o estudo de Pinto e Andrade, realizado no Brasil, se direcionou a estudar os aspectos comuns entre os *clustes* marítimos internacionais para encontrar direcionadores da inovação aos aglomerados brasileiros, apresentando grande contribuição para a compreensão destes direcionadores. Outros resultados remetem a pesquisas sobre inovação e competitividade no setor em questão, mas abordam realidades de outros países, como Jiang; Bastiansen e Strandenes (2013), Xianying e Lulu (2009), Buturac (2009), Mickeviciene; Turkina e Zukauskaite (2008), e Rashwan e Naguib (2007). Portanto, não foram encontrados números expressivos de resultados que se aproximem da abordagem proposta neste trabalho, nem pesquisas com mesma abordagem e foco, garantindo-se assim uma contribuição inédita e original para a área.

### 1.3 Estruturado trabalho

Para atingir os objetivos propostos, o trabalho está estruturado em seis capítulos, como pode ser visualizado na Figura 2.

O Capítulo 1 compreende a introdução do trabalho, a qual tem por finalidade contextualizar o problema de pesquisa, justificar sua relevância e apresentar o objetivo geral e os objetivos específicos. Já o Capítulo 2 contempla o referencial teórico que foi utilizado como base para a construção da modelagem proposta, permeando os conhecimentos a respeito da indústria de construção naval e *offshore*, gestão da inovação, avaliação de desempenho organizacional e abordagem multicritério de apoio à decisão.

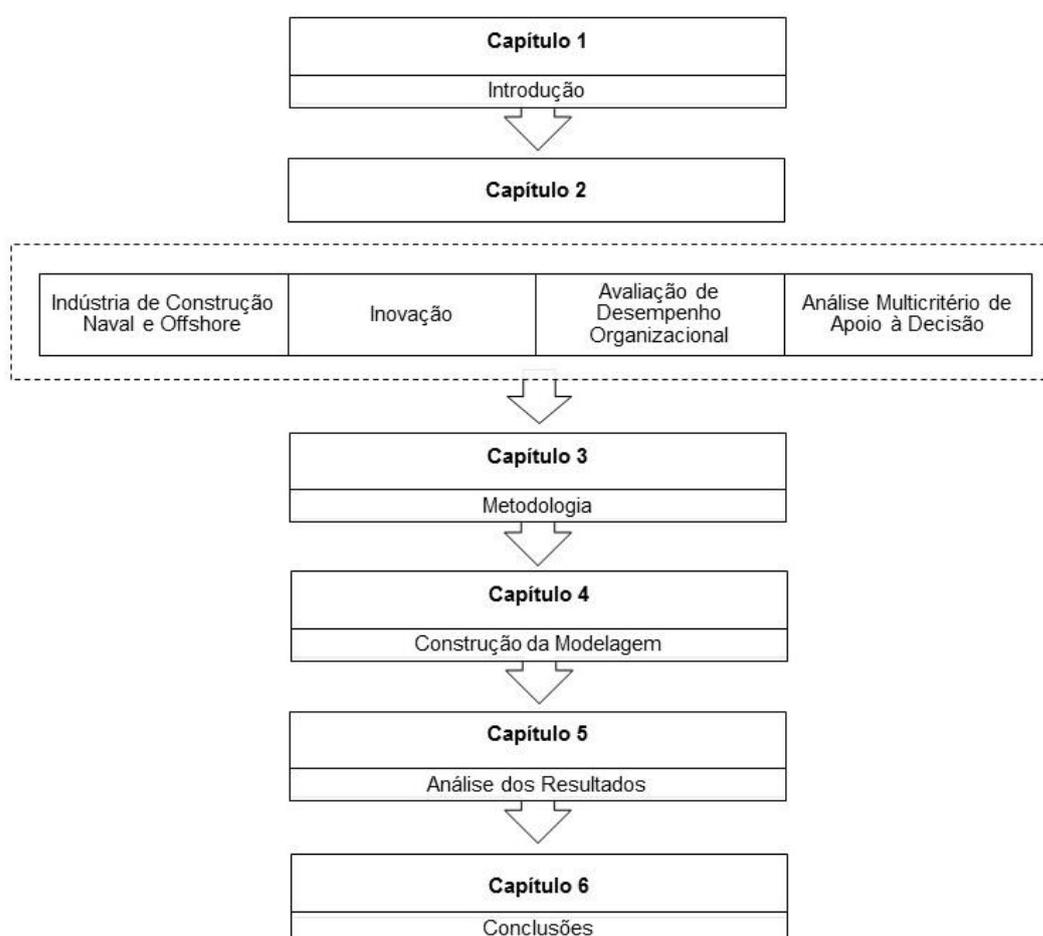


Figura 2 – Estrutura da Pesquisa

O Capítulo 3 concentra-se em explicar a metodologia do trabalho, compreendendo a classificação da pesquisa, os instrumentos utilizados e a descrição

dos procedimentos realizados. Durante o Capítulo 4, foi realizada efetivamente a estruturação e a construção da modelagem para a avaliação da inovação em indústrias de construção naval e *offshore*, a partir da sequência de etapas e procedimentos descritos na metodologia.

A modelagem foi submetida a teste em empresas reais durante a fase de avaliação dos resultados, a qual compreende o Capítulo 5 desta pesquisa. Por fim, no Capítulo 6 são apresentadas as conclusões obtidos com o trabalho, além de se expor as limitações e sugestões para estudos futuros.



## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste capítulo são abordados os principais conceitos para a fundamentação teórica utilizada como base para o desenvolvimento da pesquisa e levantamentos de fatores.

Observando o objetivo geral proposto, entende-se a importância de uma contextualização inicial das indústrias de construção naval e offshore através de um levantamento histórico dos fatores que contribuíram para o crescimento do setor no Brasil e no mundo, bem como evidenciar as relações existentes nos âmbitos organizacional, estrutural e sistêmico, com a finalidade de proporcionar o embasamento necessário para elucidar as peculiaridades do setor.

O segundo capítulo aborda uma revisão bibliográfica sobre o tema da inovação, explanando os principais métodos e conceitos propostos por autores renomados no mundo científico, os quais são utilizados como suporte para o embasamento da temática da gestão da inovação.

Posteriormente é realizada uma revisão bibliográfica sobre avaliação de desempenho organizacional, em que os principais sistemas de mensuração são apresentados, salientando os métodos utilizados nesta pesquisa.

Ao final, dedica-se um capítulo para melhor compreensão da abordagem multicritério de apoio à decisão, pois pretende-se utilizar dos conceitos fundamentais desta área do conhecimento para a mensuração do desempenho em inovação do setor em questão.

### **2.1 A indústria de construção naval e *offshore***

No contexto mundial de competitividade, as economias emergentes vêm crescendo e ganhando espaço. Isto pode ser evidenciado pelo fato de que, quando o

G7, grupo dos 7 países mais desenvolvidos foi criado em meados dos anos 1970, cerca de metade do PIB mundial foi produzida pelo grupo, mas a participação no PIB global destes países tem gradualmente diminuído. Hoje, o G7 passou a ser nomeado G20, incluindo vários países em desenvolvimento, que são responsáveis pela maior parte do PIB global (TAKAKUWA; VEZA, 2014).

O desenvolvimento dos países emergentes se deu, principalmente devido a sua industrialização e investimentos na extração e transformação de recursos naturais. A indústria de construção naval foi uma das grandes propulsoras deste crescimento nos países da Ásia e também do Brasil (XIANYING, LULU, 2009; SINAVAL, 2014).

Depois de um longo período de estagnação, o setor de construção naval brasileiro experimentou, na última década, um movimento de retomada de investimentos, que se refletiu tanto na expansão e na modernização da capacidade produtiva, quanto no aumento da produção de embarcações. Tal fato decorreu, principalmente, em decorrência do crescimento das atividades petrolíferas *offshore*, que acarretou a necessidade de novas embarcações para esse mercado, e de uma política voltada ao desenvolvimento da indústria nacional (DORES; LAGE; PROCESSI, 2012).

Mas nem sempre foi assim. A crise econômica mundial dos anos 1980 e a abertura da economia à concorrência estrangeira na década de 1990 levaram a indústria naval a uma situação financeira delicada, restringindo sua capacidade de investimento (BARAT et al., 2014; PIRES et al., 2014). Tal fato resultou em um parque fabril com relevante defasagem tecnológica perante os produtores mundiais. O momento de declínio da produção nacional coincidiu com a chamada “terceira revolução industrial e tecnológica”, quando a base microeletrônica passou a ser empregada nos mais diversos ramos da indústria, atingindo a automação integrada flexível, o que tornou os processos da indústria nacional ainda mais obsoletos. Além disso, durante o período de estagnação produtiva brasileira, as embarcações construídas no resto do mundo passaram a ter porte e complexidade cada vez maiores, o que exige dos estaleiros elevada capacidade produtiva, organizacional e tecnológica (LIMA, 2009; DORES; LAGE; PROCESSI, 2012).

A queda no movimento internacional de mercadorias e as ações políticas dos países desenvolvidos reduziram drasticamente as encomendas aos estaleiros

brasileiros levando a indústria de construção naval brasileira a um grave nível de estagnação na década de noventa (PRIMO, et al, 2008). Ao longo do tempo, os governos vêm fazendo várias tentativas de tornar o Brasil um país inovador e competitivo. Algumas bem-sucedidas e outras nem tanto, estas tentativas procuraram elaborar políticas para aumentar a competitividade, como a conhecida política industrial e de comércio exterior, seguida quase que sem interrupção no Brasil desde a Segunda Guerra Mundial até os anos 1980 (BONELLI, 2011).

No final da década de 90, o governo brasileiro realizou uma série de reformas na economia do país, reduzindo o papel do Estado, promovendo abertura comercial e financeira, realizando privatizações e terceirizações. Estas reformas alteraram drasticamente o ambiente competitivo nas indústrias nacionais, sendo que no setor petrolífero, a reforma proporcionou a abertura de todas as atividades petrolíferas às empresas privadas, buscando dessa forma atrair investimentos e aumento da competição no setor e flexibilizando certa cota do monopólio exercido pela Petrobras (LAPIP; JACOB, 2006; FERREIRA, 2009).

Com a reforma do setor de petróleo e gás, a Petrobrás viu-se diante de uma nova realidade. Agora ela teria de concorrer com poderosas empresas transnacionais no mercado nacional, inclusive com as líderes, tais como Exxon Mobil, Shell, British Petroleum, Texaco, entre outras gigantes. Diante das novas circunstâncias, a Petrobrás pôs em prática um amplo programa de reforma administrativa, no qual se previa uma revisão do modelo organizacional (FERREIRA, 2009).

Na segunda metade dos anos 2000, uma das grandes demandas do setor naval no mundo tem sido a produção voltada para a exploração de petróleo em alto mar (*offshore*). A demanda acentuou-se com a elevação geral dos preços do petróleo e a exploração do combustível em águas profundas. Apesar da queda momentânea dos preços do petróleo por conta da crise internacional, em 2008, as expectativas de demanda futura ainda permanecem positivas. Para o Brasil, este é um mercado especialmente relevante tendo em vista as demandas da Petrobrás e de outras multinacionais, além da exploração de petróleo no pré-sal (KUBOTA, 2013).

A figura 3 mostra a distribuição da produção nacional por tipo de embarcação, em que se nota a grande quantidade, 54% do total, de embarcações de apoio às plataformas de petróleo, as *Plataform supply vessel* (PSV), que são responsáveis pelo transporte de óleo combustível, água potável, produtos químicos, água industrial e

tubulações da costa até a plataforma, além de às vezes retornar com produção até a costa. Na distribuição também percebe-se que outros 34% do total distribuídos igualmente entre as *Anchor Handling Tug Supply* (AHTS), responsáveis pelo manuseio de âncoras, lançamento de linhas de ancoragem, reboque, e pelo transporte de suprimentos para as plataformas bem como o PSV e as *Line Handling* (LH), cuja função principal é o manuseio de espias em alto mar. Os números apontam para a alta demanda de embarcações relacionadas com a exploração do petróleo em alto mar, enquanto a construção de navios de passageiros no país representa apenas 3%.

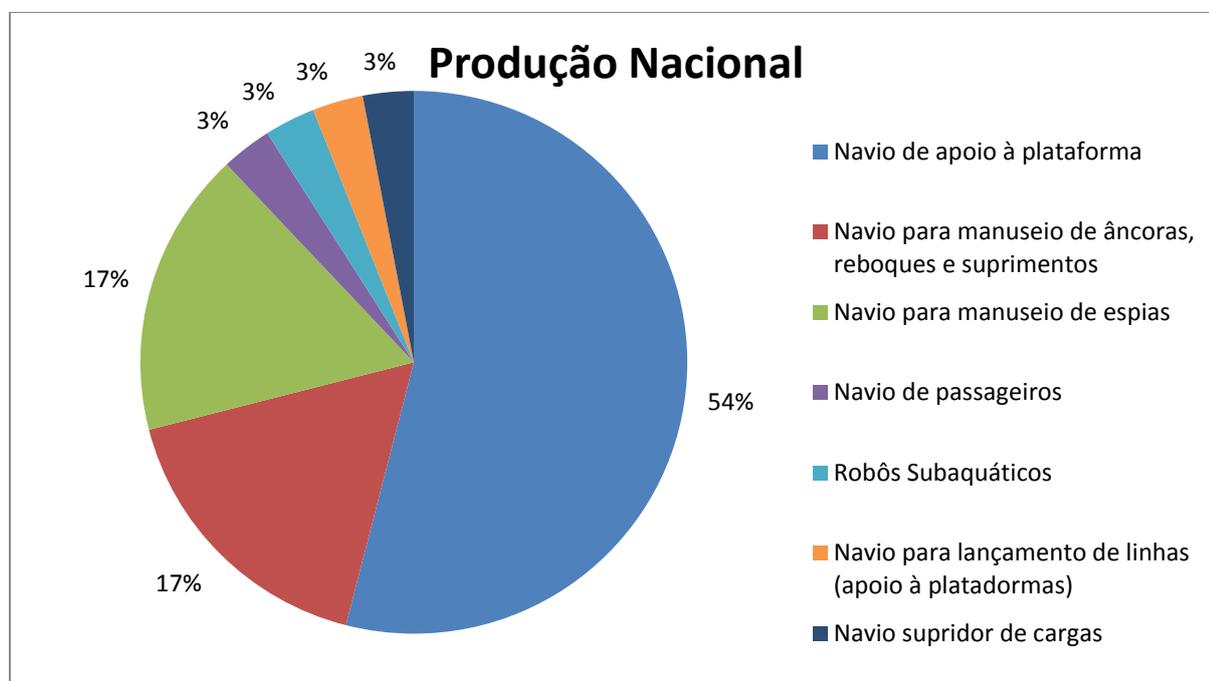


Figura 3 – Distribuição da produção nacional por tipo de embarcação

Fonte: Dores, Lage, Processi (2012).

Desde 2002, cerca de 85% da produção nacional de petróleo e gás é realizada no mar (ANP, 2012). Por isso são necessárias diversas embarcações especializadas para as atividades de exploração e produção, como navios-sonda, plataformas de produção e embarcações de apoio marítimo. As embarcações utilizadas atualmente

para o desenvolvimento dessas atividades ainda são majoritariamente estrangeiras e entram no país não como importações, mas por meio de contratos de afretamento renovados continuamente.

A inserção competitiva da indústria naval brasileira depende do aproveitamento das janelas de oportunidades que são abertas na produção voltadas para a indústria de petróleo. A produção com preços competitivos, qualidade e prazo de entrega, depende de políticas governamentais de financiamento, as quais o governo brasileiro tem instrumentos para fazer, e da capacidade de reconstruir o setor com maior dinamismo em inovação tecnológica e investimento em conhecimento (KUBOTA, 2013).

O número de embarcações construídas no Brasil desde 2007 soma 327 unidades, como visto na Figura 4 e, apesar da variabilidade dos números apresentados, o total de 77 embarcações construídas no ano de 2013 se mostra recorde dos últimos anos.

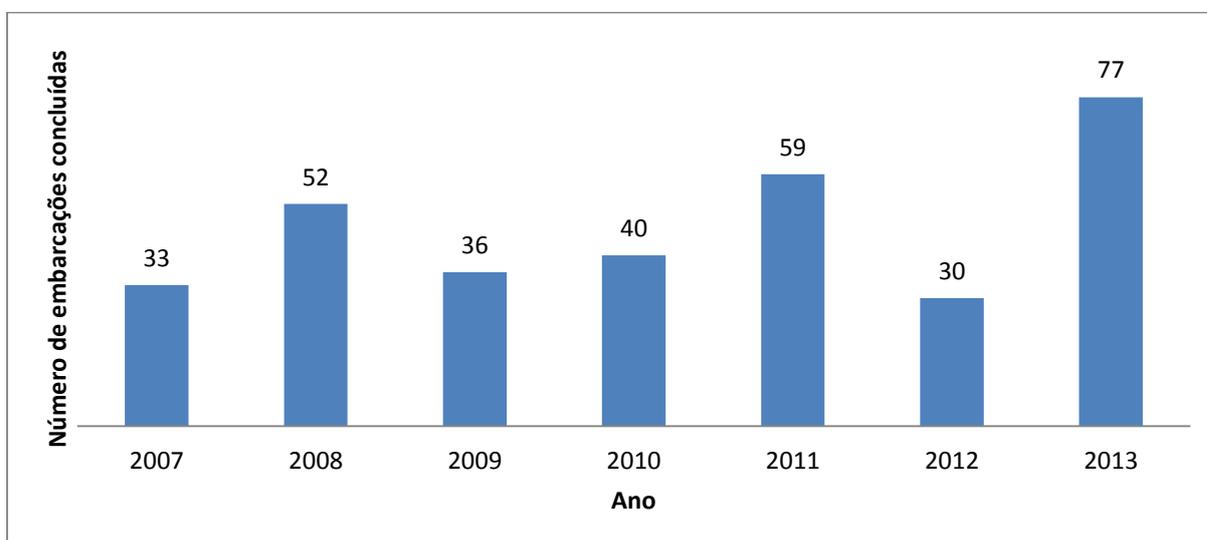


Figura 4 – Número de embarcações concluídas no Brasil desde 2007.

Fonte: Sinaval (2014).

A partir do panorama descrito, é possível compreender o contexto histórico que as indústrias de construção naval enfrentaram nos últimos 20 anos, bem como as características específicas do mercado em que estão inseridas. Porém, para se obter o detalhamento aprofundado para fundamentação adequada da modelagem proposta, faz-se necessária a explanação das características próprias da indústria, seus processos, oportunidade, ameaças, forças e fraquezas.

## **2.2 Características do setor**

As indústrias de construção naval e *offshore* no Brasil têm tirado proveito das grandes oportunidades surgidas a partir de diversas isenções tributárias (isenção de ICMS, IPI, PIS, COFINS). Para financiar a construção e reparo no Brasil, existe o Fundo da Marinha Mercante (FMM) e o Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante (AFRMM), criados e regulados pelas Leis 9.742/97 e 10.893/04. Estes fundos garantiram a criação de diversas novas empresas no setor, bem como a reestruturação de outras, contudo, o financiamento das empresas ainda oferece o entrave ligado ao seguro, que é obrigatório, mas que poucas empresas têm condições de cobrir (ABDI, 2008).

Outro aspecto importante diz respeito à renovação da frota no país, tendo em vista que a vida útil média de um navio é de 30,2 anos, torna-se oportuno substituir o navio quando o mesmo atinge uma idade média de 12 anos, já que, após esse tempo, ele se torna tecnologicamente ultrapassado, consome mais combustível e gera gastos com reparos (ABDI, 2008). Os grandes armadores encomendam navios quando a sua frota atinge uma idade entre 8 e 10 anos, e como a idade média da frota nacional é superior a 20 anos, a necessidade de renovação é iminente. Ressalta-se ainda que a maior parte da frota de petroleiros existente no Brasil é de casco simples, portanto inadequada às exigências internacionais de meio ambiente e de segurança (PRIMO et al., 2008).

Uma análise detalhada da demanda por embarcações indica que entre 2005 e

2015, aproximadamente duzentas embarcações serão demandadas no Brasil (cerca de vinte por ano), das quais 85 de apoio marítimo e trinta rebocadores (ABDI, 2008). Em meio a este cenário favorável, grandes polos de construção naval foram instalados para atendimento destas demandas, como o Polo Naval de Rio Grande e o Polo de Construção Naval do Rio de Janeiro, com infraestrutura e capacidade logística necessária para grandes construções, com isto, toda a cadeia produtiva vem se fortalecendo para competir no mercado (ABENAV, 2014).

Apesar dos estaleiros existentes ainda estarem aparentemente abaixo do nível tecnológico desejado, acredita-se que haja atributos suficientes para que as embarcações a serem produzidas atinjam um nível de qualidade e inovação compatível com o mercado mundial. Entre as características positivas dos estaleiros brasileiros pode-se citar o custo da mão-de-obra, a tradição no setor e o desenvolvimento da indústria metalomecânica brasileira (FERRAZ, 2002; ABDI, 2009).

Contudo, para que se possa entender o funcionamento destas indústrias, é preciso compreender também as fases que compõem a construção de um navio. O processo inicia com o corte do aço que comporá o seu casco, como apresentado na Figura 5, e todo o processo dura de um a dois anos dependendo do porte da embarcação.

Os estaleiros de médio porte são aqueles com capacidade de produção de pequenas e médias embarcações, atualmente especializados na construção de embarcações de apoio marítimo. No Brasil, destacam-se os estaleiros STX-Niterói e o Aliança, no estado do Rio de Janeiro, o Navship, em Santa Catarina, e o Wilson Sons, em São Paulo. Com relação aos estaleiros de grande porte, voltados à construção de grandes embarcações, destacam-se o Eisa, o Brasfels e o Mauá, no estado do Rio de Janeiro, o Rio Grande, no Rio Grande do Sul, e o Atlântico Sul, em Pernambuco (DORES; LAGE; PROCESSI, 2012).

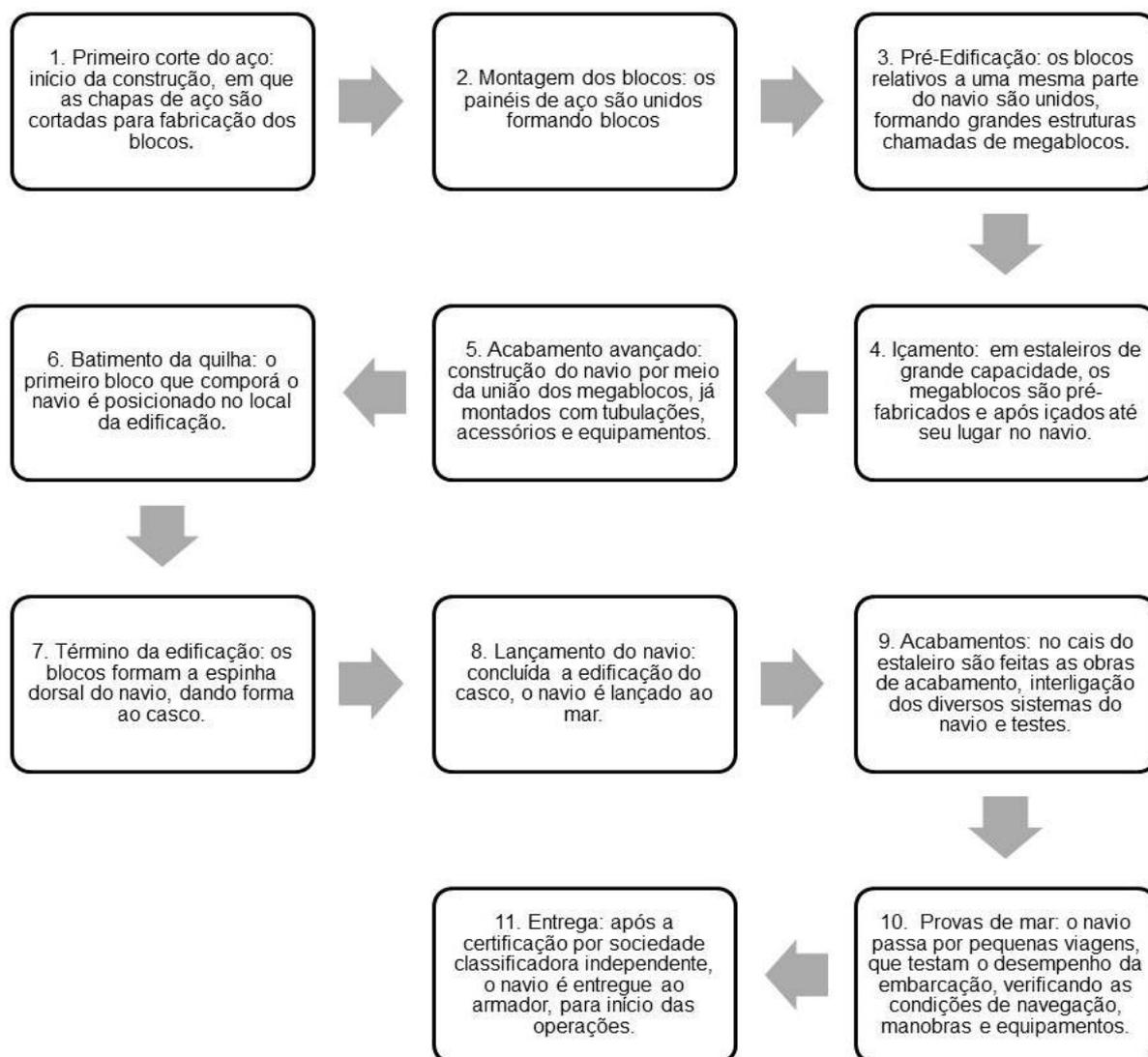


Figura 5 – Etapas da construção de um navio

Fonte: Transpetro (2014).

Um ponto importante de ser frisado é a geração de empregos a partir do crescimento do setor. A cadeia produtiva dos navios inicia na mineração e na transformação do ferro e aço, passa pelo setor metalomecânico para fabricação dos componentes e segue então para a construção das embarcações (SINAVAL, 2014). A grande extensão dessa cadeia faz com que milhares de empregos sejam criados e sustentados a partir da demanda dos estaleiros, que empregam diretamente mais de 78 mil trabalhadores e mais de 300 mil na rede de fornecedores de componentes,

equipamentos e serviços. Na figura 6 pode ser observado o número de empregos diretos criados pelo setor em 2014, destacando o estado do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul como maiores empregadores.

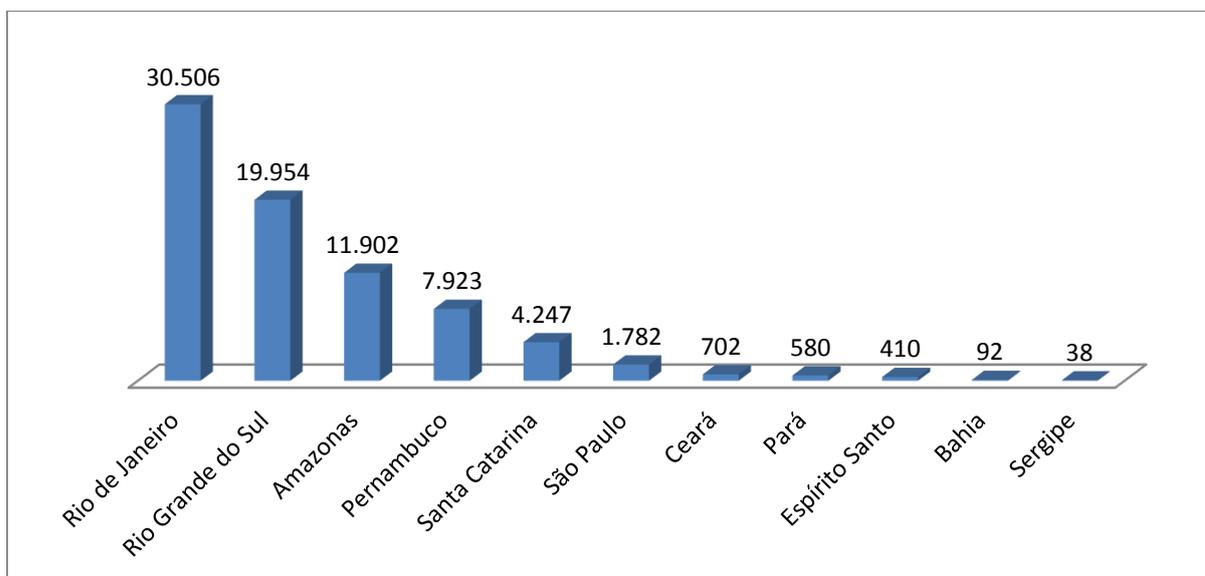


Figura 6 – Empregos gerados pelo setor por estado.

Fonte: SINAVAL (2014)

A mão-de-obra é responsável por aproximadamente 20% do custo de construção de um navio. Os principais pontos associados à mão-de-obra são a disponibilidade e qualificação da mesma. Estratégias de sucesso como as do Japão, Coréia e China tiveram a mão-de-obra como um dos pilares importantes para o crescimento na exportação. A princípio um custo baixo de mão-de-obra facilita a entrada de novos produtores, o que, com o passar do tempo, pode migrar para uma competência mais técnica. O Brasil, com mão-de-obra relativamente barata quando comparada ao Japão, Coréia e Europa, deve se beneficiar com esta característica (ABDI, 2008).

Para se compreender melhor a dinâmica de mão-de-obra no setor, pode-se citar o estudo realizado pelo IPEA (2009) cujos dados mostram a divisão dos

trabalhadores em faixas de instrução, sendo que a pesquisa indica que a participação de emprego no setor de construção naval é mais significativa no nível de educação básica, com quase 60% do pessoal ocupado, seguido pelo nível médio com 36% do total, e apenas 6,1% com nível superior.

Dada a baixa atividade de construção naval por um período prolongado, o Brasil, de forma agregada, não está preparado para um incremento substancial na demanda por força de trabalho qualificada. A mão-de-obra existe, mas está limitada a uma fração da necessidade para a produção que se vislumbra no futuro e está possivelmente envelhecida, carecendo de reciclagem e renovação. O maior problema parece acontecer com o trabalhador qualificado em profissões como soldador, caldeireiro de tubulações e eletricitista. Uma das formas de se contornar a demanda por profissionais, concentrada em certos períodos, é a promoção de habilidades multifuncionais localizadas, o que permite que a mão-de-obra seja alocada mais facilmente e de modo eficiente, a exemplo da Coreia e Japão (ABDI, 2008; KUBOTA, 2013).

De modo geral, percebe-se que a indústria de construção naval e *offshore* vêm apresentando crescimento em diversos indicadores, ainda que com algumas oscilações. Entre os fatores mais visados no setor, está a cadeia de fornecimento, que, segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI), ainda precisa se fortalecer, aumentando a capacidade de produção, adaptando e aprimorando os processos existentes e desenvolvendo novas tecnologias para aumentar a demanda (CNI, 2013).

Empresas terceirizadas passaram a ter mais participação na produção das embarcações, comprometendo-se também com prazos e com a qualidade dos equipamentos e serviços. Em alguns casos, os fabricantes não só fornecem equipamentos, mas também são responsáveis por todos os serviços de montagem *in loco* e comissionamento dos trabalhadores (BARAT et al., 2014).

Para Favarin et. al. (2008), a experiência em engenharia de empresas da área metalomecânica poderia ser utilizada para fortalecer os fornecedores de peças para navios no Brasil. Já a pesquisa do IPEA (2009) identifica vários setores fornecedores de peças para navios, que contribuem para o crescimento da indústria naval e *offshore* e que tem potencial para liderar o mercado. Na pesquisa foram identificadas 228 empresas líderes na indústria brasileira com estas potencialidades. Destas empresas, 148 seriam empresas de capital nacional e 80 seriam de capital estrangeiro. Os gastos

em pesquisa e desenvolvimento como proporção do faturamento destas organizações é de 0,61%, sendo que este indicador é maior nas estrangeiras, 0,82%, e menor nas nacionais, 0,37%. Os gastos em P&D como proporção do faturamento destas firmas são superiores a 1% nos setores de fabricação de tintas (248), máquinas e equipamentos (292), motores elétricos (311), equipamentos de distribuição de energia (312) e fabricação de equipamentos para automação industrial (333). As empresas líderes nestes setores empregam 286 mestres e doutores em P&D sendo que a grande maioria, 224, estão ocupados nas empresas multinacionais (IPEA, 2009).

Os resultados de navieças são bastante robustos, sendo que, com relação a pessoal ocupado, a média desta indústria cresceu cerca de 10,1% entre 2000 e 2010, enquanto o setor de construção de embarcações aumentou sua mão de obra ocupada total a taxas de 16,5% ao ano. A receita total da indústria de navieças cresceu entre 2000 e 2010, aproximadamente, 110%, em termos reais, uma taxa de crescimento anual de 7,6%, embora a indústria naval também tivesse um crescimento significativo de sua receita total no período, crescendo a uma média de 19,5% a.a. (POMPERMAYER, CAMPOS NETO, MORAIS, 2014).

<b>Perspectiva</b>	<b>Características</b>
Forças	- Capacitação em engenharia de projetos; - Capacitação dos fornecedores de equipamentos; - Políticas de financiamento.
Fraquezas	- Baixa inserção atual das empresas de engenharia de projetos e de equipamentos; - Carga tributária; - Custo e produtividade da mão de obra.
Oportunidades	- Demanda por embarcações para exploração de petróleo do pré-sal; - Possibilidade de exploração de petróleo no pré-sal da costa oeste da África.
Ameaças	- Concorrência externa; - Falta de planejamento da redução das políticas industriais de incentivo.

Quadro 2 - Forças, fraquezas, oportunidades e ameaças identificadas para a indústria naval brasileira

Fonte: Pompemayer, Campos Neto e Morais (2014).

Uma das fraquezas apontadas por Pompemayer, Campos Neto e Morais (2014) diz respeito a diferença de produtividade em relação à China. Os autores atribuem esta diferença à capacitação dos trabalhadores brasileiros, cuja grande maioria ainda estaria em fase de aprendizado. Podem existir diferenças causadas por automação da produção, mas não se espera que seja o principal fator em relação à China, cujos estaleiros têm escala semelhante aos brasileiros.

Em relação à Coreia do Sul, há uma clara diferença de processo produtivo, uma vez que o país faz uso intensivo de automação. Os estaleiros coreanos possuem escala elevada, produzindo navios em módulos, de forma seriada, o que permite alta produtividade. O Quadro 2 mostra de forma resumida as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças mapeadas por Pompemayer, Campos Neto e Morais (2014) para a indústria de construção naval no Brasil.

As características até aqui expostas do setor de construção naval e *offshore* são conhecimentos fundamentais para a realização da avaliação da gestão da inovação proposta, pois juntamente com outras competências abordadas neste referencial teórico, serão utilizadas como subsídio para identificar os elementos que mais impactam na realidade desse setor como um todo. No entanto, a inovação é um fator que envolve diferentes percepções, podendo ocorrer em diferentes níveis e nas mais variadas formas, o que sugere a necessidade de se estabelecer uma base conceitual sobre a qual os conceitos inerentes a este tema serão suportados no desenvolvimento da modelagem.

### **2.3 Inovação**

As indústrias têm passado por períodos de intensa competitividade na economia globalizada, caracterizada por processos e tecnologia cada vez mais eficazes e qualificados, de tal modo que a adoção de estratégias inovadoras torna-se crucial no processo de gestão (PORTER, 2009; HITT et al., 2012). Desta forma, para se garantir a sobrevivência de qualquer empresa, é preciso que as atividades

desempenhadas criem valor, não apenas dentro das fronteiras da organização, mas em todo o ambiente competitivo (COUTINHO; FERRAZ, 2002; CERTO; PETER, 2005; DI SERIO; VASCONCELLOS, 2009).

A gestão da inovação vem contribuir com as empresas justamente no sentido de torná-las mais competitivas no mercado através da utilização de conceitos novos ou melhoria dos conceitos já existentes no contexto organizacional. Inovar deixou de ser diferencial e passou a ser um fator determinante para a continuidade das empresas (WANG et al, 2008; FORSMAN, 2011).

Existem muitos estudos sobre a capacidade de inovação que buscam o desenvolvimento do conceito de inovar em si, bem como para tentar identificar as capacidades específicas necessárias para que seja possível inovar (WANG et al, 2008; ZAWISLAK, et al, 2009; YAM et al, 2011; FORSMAN, 2011; ALVES et al, 2011). Contudo, outras contribuições ainda são necessárias para consolidar os conceitos da inovação, uma vez que este mapeamento se mostra bastante complexo e envolve todas as áreas da organização.

A contribuição de Schumpeter (1984) mostrou-se bastante rica para a compreensão da importância da inovação nas organizações. O autor aponta para uma forma de inovação holística, de modo a definir dimensões para a inovação, argumentando que a mesma pode surgir sob a dimensão de um novo produto, novo processo, pela procura de novos mercados, desenvolvimento de novas fontes de matérias-primas ou novas estruturas de mercado. Afirma também que a inovação implica unir diferentes tipos e partes de conhecimento e transformá-los em novos produtos e serviços úteis para o mercado e para a sociedade.

A partir disto, outros autores também defendem modelos de inovação que não partem apenas da concepção de inovação de produto. Os modelos de Utterback (1970), Pugh (1991), Thomas (1993) e Levy (1998) enfatizam o mercado como fonte de ideias para o desenvolvimento de novos produtos e processos. Cooper (2008), Khurana e Rosenthal (1998), Goffin e Mitchell (2005), Rozenfeld et al. (2006) e Coral et al. (2008) destacam a estratégia organizacional como elemento direcionador do início do processo, aliando à estratégia organizacional. Além disso, modelos como o de Khurana e Rosenthal (1998), Goffin e Mitchell (2010) e Bessant et al. (2005) destacam que a estratégia deve ser o fio condutor de todo o processo, dando um significado sistêmico ao conceito (SILVA, BAGNO e SALERNO, 2014).

Indo ao encontro disto, serão apresentados alguns modelos de inovação encontrados na literatura acadêmica que servirão como base teórica para a construção dos fatores de mensuração da presente pesquisa.

Clark e Wheelwright (1992) propuseram um modelo clássico que procura entender o processo de inovação como chave para a aquisição, desenvolvimento e aplicação de tecnologia para a vantagem competitiva, o funil do desenvolvimento. A premissa deste modelo se baseia na teoria da seletividade (SILVA, BAGNO e SALERNO, 2014), em que as várias ideias passam por fases de seleção e lapidação, sendo que apenas as mais promissoras se tornam produtos no mercado, como pode ser visto na figura 7.

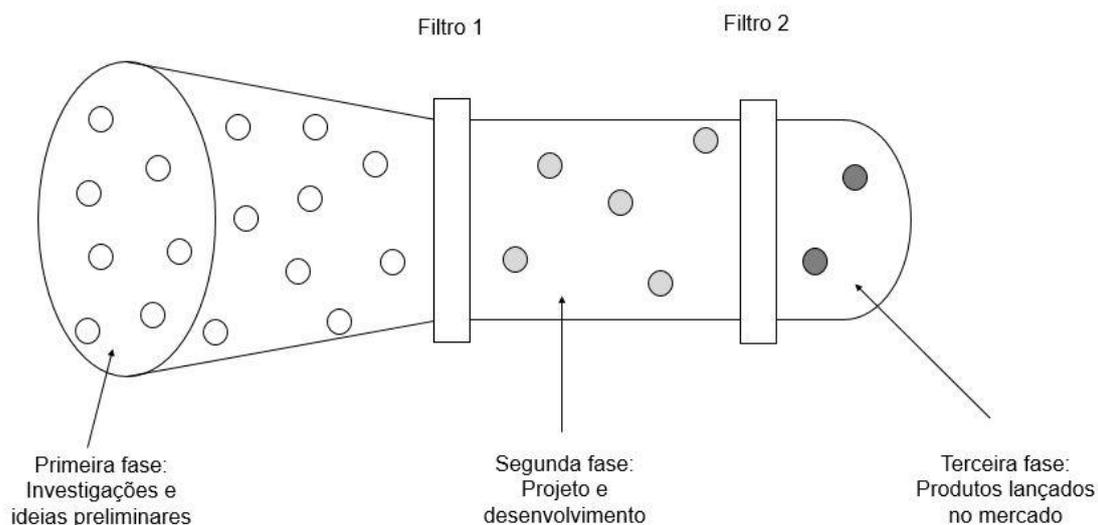


Figura 7 - Funil do desenvolvimento

Fonte: Adaptado de Clark e Wheelwright (1993, p. 294).

Na mesma linha de pensamento visando a de seleção de projetos, surgiu o modelo de Chesbroug (2006), dando destaque à ideia de organização aberta. Este autor defendeu com seu modelo a visão de que a inovação não surge apenas de

pessoas, conhecimentos, processos e capacidades internas da organização, mas que as fronteiras da mesma precisam ser desfeitas para que os conhecimentos e oportunidade de fora venham somar ao processo interno, na mesma medida em que se busca novos mercados, como observado na figura 8.

No paradigma da *Open Innovation* (inovação aberta), as organizações se tornam capazes de responder de forma rápida e flexível a mudanças no ambiente, se mantêm competitivas e não perdem o tempo de mercado do ciclo de vida dos produtos e tecnologias. A cooperação com universidades, centros de pesquisa e novos empreendedores são um grande trunfo para aprimorar e expandir as estratégias de inovação das mais variadas organizações (CHESBROUG, 2006).

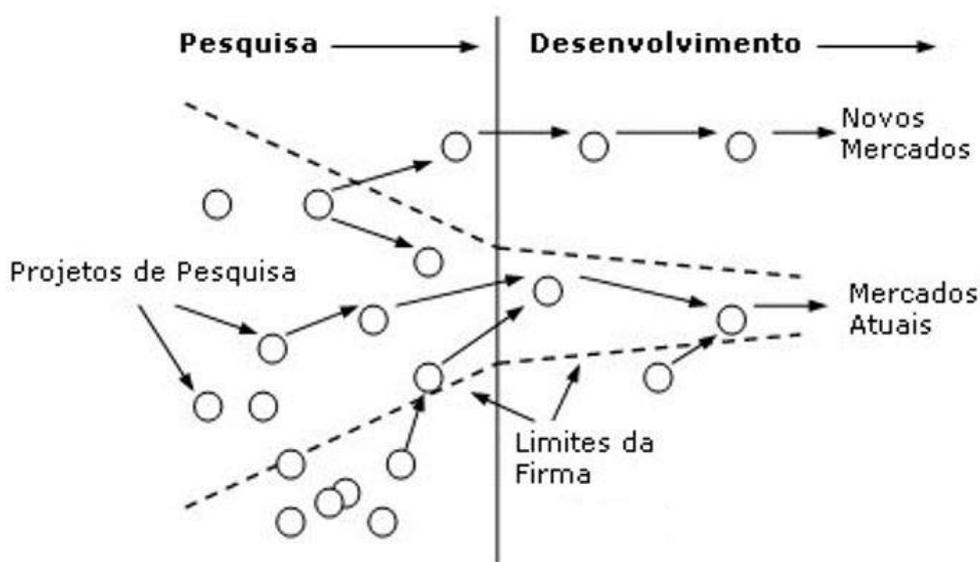


Figura 8 – Paradigma *Open Innovation* para administração industrial

Fonte: Adaptado de Chesbroug (2006, p. XXV).

Mais focado no viés dos processos que culminam nas inovações, Sawhney (2006), apresentou o seu modelo batizado de radar da inovação, no qual compreende-se que a inovação de um negócio não é apenas a inovação de um produto, mas

principalmente dos seus valores. Assim, a inovação de um negócio pode ser dividida em quatro quadrantes: produto, cliente, processo e lugar. Estes quatro quadrantes, por sua vez, subdividem-se novamente de modo que a inovação pode se caracterizar de 12 modos diferentes, como visto na figura 9.



Figura 9 – Radar da inovação

Fonte: Adaptado de Sawhney et al., (2006, p. 77).

Estes quatro quadrantes foram explicados por Sawhney et al. (2006) da seguinte maneira:

- Quadrante Ofertas: a plataforma é o nome de uso comum de componentes ou módulos para se criarem produtos derivados, e soluções significa a criação de produtos customizados e integrados que resolvem os problemas dos clientes.

- Quadrante Clientes: a experiência do cliente denota a interação com os clientes em todos os momentos de contato que resulta em redesenho de produto e

agregação de valor é a redefinição de como a empresa obtém ganhos ou cria novas receitas inovadoras no contato com o cliente.

- Quadrante Processos: organização significa mudança da forma, a função ou escopo de atividade da empresa e *supply chain* envolve pensar diferente o fornecimento e a satisfação.

- Quadrante Lugares: *Networking* refere-se a criar redes inteligentes centralizada e integradas de produto e *brand* significa alavancar uma marca em novos domínios.

Mais recentemente, surgiu o modelo de Terra et al. (2012) que aprofundou-se na questão da gestão da inovação por meio da concepção de 10 dimensões capazes de alavancar a inovação nas organizações. O modelo apresenta quatro grandes blocos principais que compilam as 10 dimensões. São eles: Alinhamento organizacional, suporte e recursos organizacionais, processo de inovação e comportamento e modelo mental, conforme a figura 10 (TERRA et al., 2012).

O bloco de alinhamento organizacional busca entender quais as motivações da organização em busca da inovação e fazer com que haja maior entrosamento entre a área estratégica e a gestão da inovação. O suporte e recursos organizacionais visa entender como a empresa aloca seus recursos, pessoas e competências para apoiar os objetivos de inovação estabelecidos. O processo de inovação, após resolvidas as questões de alinhamento, apoio e recursos, busca canalizar esforços, ideias, insights e oportunidades para um canal específico de tratamento a estes, procedimentando todas as etapas envolvidas. E o bloco de comportamentos e modelo mental, por sua vez, está ligado às pessoas que desenvolverão a gestão da inovação, apontando para a necessidade de mudanças nestes comportamentos a fim de maximizar as competências necessárias para desenvolvimento do processo.

Estratégia do Negócio					
Alinhamento Organizacional	1. Estratégia e objetivos de inovação				
	Estratégia de inovação	Estratégia tecnológica	Metas	Gestão de portfólio	
	2. Modelo organizacional e governança para inovação				
Suporte e Recursos Organizacionais	3. Recursos Financeiros	4. Pessoas	5. Gestão do conhecimento e infra-tecnológica		
Processo de Inovação	6. Geração de ideias, insights e conceitos				
	Inteligência Competitiva	Monitoramento tecnológico	Geração de ideias e insights	Enriquecimento de ideias	Desenvolvimento de conceito
	7. Processos e estrutura para implementação				
	Business case	Gestão de projetos e stage gates	Desenvolvimento técnico e Prototipação	Testes de mercado	Scaling up
Comportamento e modelo mental	8. Mensuração e recompensa	9. Cultura organizacional	10. Colaboração Interna e externa		

Figura 10 – 10 dimensões da gestão da inovação

Fonte: Adaptado de Terra et al. (2012, p.11).

O Manual de Oslo (2007) também reforça a diferença entre a inovação de produto e a inovação de processo de produção, por meio da definição do TPP – *Technological Product and Process Innovation* (CHEN, WU, 2006). Assim, é importante salientar que a inovação é um processo, não um evento isolado e por isso deve ser gerenciada como tal (TIDD et al., 2008; BEREGHEH, ROWLEY, SAMBROOK, 2009).

Também são diversos os estudos empíricos cujos resultados relacionam inovação com desempenho organizacional, sendo que levam em conta as múltiplas variáveis utilizadas, tanto para explicar a capacidade de inovar, quanto para medir a performance das empresas. Quando se discute temas como inovação, capital intelectual, aprendizagem e criação de valor, observa-se que cada organização deve ser capaz de avaliar a sua estrutura para, então, montar uma estratégia que possibilite entender a contribuição dos mesmos para o resultado financeiro da empresa (OLIVEIRA et al., 2012).

No Brasil, ainda existem dificuldades para esta mensuração em razão da necessidade de combinar diferentes bases de dados; fato que foi minimizado com a estruturação da Pesquisa de Inovação Tecnológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PINTEC/IBGE) no intuito de colaborar para o entendimento da inovação no Brasil (SANTOS, BASSO e KAYO, 2014). Contudo, as organizações em particular ainda precisam desenvolver seus próprios mecanismos de mensuração para obterem dados robustos e assim se tornarem mais competitivas quando se fala em inovação (BESSANT, 2005; CORAL, 2008).

A partir dos autores citados, nota-se que a gestão da inovação envolve a busca por estratégias que proporcionem algum tipo de vantagem sobre a concorrência. No entanto, quando este objetivo é atingido, inicia-se um processo de readequação do setor, de tal maneira que a vantagem conquistada (ora ganhadora de pedidos) se transformará ao longo do tempo em um critério apenas qualificador, sendo este processo acelerado quando as barreiras à entrada no setor forem facilitadas (SLACK, 2002; PORTER, 2009; CHRISTENSEN; RAYNOR, 2013). Desta forma, a gestão da inovação é um conceito dinâmico, o que implica na necessidade latente das empresas renovarem-se constantemente por meio de inovações e atualizações que, por um lado, adicionem valor aos processos ou produtos, e por outro instalem barreiras que limitem o acesso da concorrência às novas tecnologias. (PORTER, 2009; TIDD et al., 2008).

Esta retomada teórica apresentou alguns dos conceitos gerais pertinentes à gestão da inovação, com a finalidade de suportar a formulação da modelagem proposta. Entretanto, para pleno cumprimento dos objetivos, mostrou-se necessário também uma busca por publicações em bases científicas e documentais que auxiliem no processo de tradução desses conceitos genéricos para a realidade do setor de construção naval e *offshore*.

No próximo capítulo são apresentados os conceitos relativos aos sistemas de mensuração de desempenho organizacional (SMDs) que norteiam a elaboração o método de mensuração proposto.

## 2.4 Sistemas de mensuração de desempenho organizacional (SMD's)

O processo de mensuração de desempenho é considerado como um dos principais elementos da gestão estratégica, sendo capaz de identificar a distância existente entre a situação atual de uma organização e o nível considerado como de excelência, através da proposição de metas alinhadas com o planejamento estratégico e o uso de indicadores (KAPLAN; NORTON, 2008; HILL; JONES, 2012). A proposta do uso de indicadores baseia-se no fato de que fatores tangíveis e intangíveis, como a inovação, sempre podem ser mensurados, contanto que se utilizem métricas bem definidas, rotinas que operacionalizem a coleta de dados e escalas de medição padronizadas, traduzindo-se assim dados dispersos em informações úteis para o gerenciamento de unidades produtivas (OLSON; SLATER, 2002; HUBBARD, 2009).

Takashina e Flores (1999) argumentam que a utilização de indicadores exerce função essencial em atividades de planejamento e controle, uma vez que possibilitam o estabelecimento de metas quantificáveis que auxiliam na antecipação de eventos futuros e no acompanhamento dos processos atuais, auxiliando na tomada de decisão e na busca pela excelência operacional. Consequentemente, a disposição destas ferramentas contribui para a gestão da inovação, ao promover mecanismos que retornem aos gestores informações robusta sobre seus processos. Entretanto, o uso deliberado de indicadores com a intenção de mensurar todas as variáveis possíveis no ambiente empresarial não é tido como uma situação favorável, pois primeiramente deve-se analisar quais são os fatores que realmente podem ser considerados como os mais relevantes para o sucesso da estratégia adotada, e só então proceder-se com a escolha do conjunto de indicadores que irá compor o SMD (SAMSONOWA, 2012; PARMENTER, 2012).

Fernandes (2006) destaca um ponto importante sobre a avaliação de desempenho, ao elucidar que os resultados esperados podem diferir entre os diversos agentes interessados na atuação de uma organização (*stakeholders*). Notadamente, os proprietários buscam o máximo retorno sobre o investimento (ROI), os empregados visam a máxima remuneração, os clientes anseiam por produtos inovadores de

elevada qualidade ao menor preço, visualizando-se assim que o objetivo principal é muitas vezes conflitante entre estes grupos. Dessa forma, é importante se ter delineado a quem se destina o SMD e a qual visão estratégica esse se alinha.

Diversos modelos estão disponíveis na literatura científica referentes à mensuração de desempenho, cada qual com características que buscam acompanhar a rápida transformação do mercado globalizado. Esta preocupação foi demonstrada por Neely (2002), que constata a crescente expansão das pesquisas nesta temática.

Em meio a tantas propostas, uma compilação realizada por Neuenfeldt Júnior (2014) apresenta de forma sumarizada alguns dos modelos considerados como mais relevantes para a mensuração de desempenho, bem como suas principais características, como pode ser visualizado no Quadro 3.

(continua)

<b>Método</b>	<b>Principais Características</b>
Administração por objetivos (APO)	Técnica de direcionamento de esforços através do planejamento e controle administrativo, no qual as metas são definidas em conjunto entre administrador e seu superior e as responsabilidades são especificadas para cada posição em função dos resultados esperados.
KPI	Ferramenta para avaliar o estado de determinada atividade, de maneira que os níveis de uma empresa compreendam a forma como seus trabalhos influenciam no negócio.
Balanced Scorecard (BSC)	Traduz a estratégia da organização em um conjunto de medidas capazes de realizar a mensuração do seu desempenho, a fim de se atingir os principais objetivos estratégicos traçados.
Três Níveis de Desempenho	Considera o estabelecimento de três níveis (organização, processo e executor) de desempenho, de maneira a qual uma empresa ou um sistema pode ser avaliado a partir do cumprimento dos requisitos destes vértices.
Mckinsey 7-S	Modelo de gestão desenvolvido para compreender sete fatores considerados como de determinação para a efetiva mudança de uma organização.
Baldrige	Tem por objetivo prestar um auxílio às empresas no que tange o estímulo ao aperfeiçoamento da sua qualidade e produtividade, fornecendo as informações necessárias para se chegar a um alto nível de qualificação dos seus processos.

(conclusão)

Quantum	Modelo proposto com o objetivo de associar missão, estratégia, metas e processos dentro da organização, trabalhando com uma matriz em três dimensões: qualidade, custo e tempo, visando equilíbrio entre estas.
Performance Prism	É uma metodologia que visa integrar os processos a fim de se criar valor para as partes interessadas no sistema, partindo-se de indicadores capazes de remeter o status no qual a gestão se encontra.

Quadro 3 - Métodos para a mensuração de desempenho

Fonte: Adaptado de Neuenfeldt Júnior (2014).

Este rol de possibilidade, entretanto, não deve ser entendido como modelos isolados, mas sim como opções flexíveis capazes de ajustarem-se da melhor forma possível à realidade que se pretende modelar, cabendo ao usuário da ferramenta a sensibilidade para tanto, uma vez que nem mesmo a literatura científica apresenta um consenso de qual método seja o mais apropriado.

Somando-se a isto, destacam-se publicações que visam identificar atributos desejáveis em SMD's, como o estudo realizado por Figueiredo et al. (2005), que identificou com base na análise de diversas fontes bibliográficas as seguintes nove características: aprendizado organizacional; análise crítica; balanceamento; clareza; dinamismo; integração; alinhamento; participação; e relacionamento causal. O autor ainda disserta sobre cada um destes atributos, na tentativa de guiar o leitor na escolha por um modelo de avaliação. Em consonância, Simons (2009) argumenta sobre quatro pontos de vista que devem apoiar a construção de um SMD:

- a) Sua função deve ser transmitir informações fundamentais a respeito do caso, seja com foco econômico ou não;
- b) Devem conter rotinas e procedimentos padronizados;
- c) Devem promover o cruzamento de informações que permitam a visão sistêmica do negócio, e não a representação pontual de dados de processos.

d) Devem orientar para a melhoria da eficiência e eficácia dos processos, direcionado para as metas.

Sob a luz das características desejáveis para um SMD destacam-se os *Key Performance Indicators* (KPIs). Parmenter (2012) afirma que existe um mal entendido geral sobre esta ferramenta, pois muitas organizações utilizam medições que, apesar de retornarem informações preciosas, não podem ser consideradas KPIs. Para definir o que são e o não são KPIs, o autor enquadra os indicadores sob quatro grupos:

a) Indicadores Chave de Resultados (*Key Results Indicators* – KRIs) expressam o desempenho atingido em uma perspectiva do *Balanced Scorecard* ou fatores críticos de sucesso;

b) Indicadores de Resultado (*Result Indicators* - RIs) expressa um resultado qualquer atingido;

c) Indicadores de Desempenho (*Performance Indicators* – PIs) expressa o que deve ser realizado;

d) Indicadores Chave de Desempenho (*Key Performance Indicators* – KPIs) expressa o que deve ser realizado para alavancar o desempenho drasticamente.

Como pode ser visto, KPIs são um conjunto de indicadores especiais capazes de refletir de forma quantitativa e condensada o desempenho de um setor específico da organização como um todo, atingindo não apenas uma, mas várias perspectivas do BSC ou fatores críticos de sucesso (FCS) (DRANSFIELD et al., 1999; MEYER, 2003; PARMENTER, 2012; SAMSONOWA, 2012). Desta forma, a utilização de KPIs pressupõe que se estabeleça uma estratégia com um alvo que se deseja atingir (KPI objetivo), e por meio do qual se desdobram os FCS, onde a correta identificação desses corresponde em grande parte ao êxito na implementação da metodologia (PARMENTER, 2012; SAMSONOWA, 2012).

Por último, a utilização de KPIs como sistema de mensuração de desempenho pode ser considerado como uma ferramenta atualizada, devido à recorrência deste tema em obras científicas. As recentes publicações de Janes e Faganel (2012), Flipse et al. (2013); Dombrowski et al. (2013); May et al. (2014); Sánchez (2014) e Galar et

al. (2014) são alguns dos exemplos mais recentes que abordam KPIs e comprovam que este assunto está sendo amplamente explorado pela comunidade científica atualmente.

## **2.5 Abordagem multicritério de apoio à decisão**

O processo de decisão está associado à necessidade de se atender a objetivos conflitantes na escolha pela opção considerada como a melhor entre um rol de alternativas viáveis, sendo geralmente uma atividade complexa devido à incerteza sobre os aspectos envolvidos (WALLENIOUS et al., 2008; SAATY; VARGAS, 2012). Qualquer problema de decisão, que compreenda no mínimo duas ações possíveis, pode ser enquadrado sob a abordagem multicritério de apoio à decisão, a qual engloba métodos com o objetivo de representar a complexa realidade através de modelagens qualitativas ou quantitativas, permitindo um melhor entendimento por parte dos atores envolvidos e servindo como subsídio para a escolha final entre as opções disponíveis (GOMES; GOMES 2012; DOUMPOS; GRIGOROUDIS, 2013; STORCH, NARA, KIPPER, 2013).

As Metodologias Multicritério de Apoio a Decisão (*Multi Criteria Decision Aid – MCDA*) contribuem justamente por auxiliar a tornar este processo menos complexo, ao dispor de ferramentas que permitem elucidar as relações de causa e efeito sobre as preferências dos decisores, aumentando o nível de conhecimento sobre o problema, o que difere substancialmente do conceito de busca da solução ótima dos métodos de otimização da Pesquisa Operacional tradicional (BELTON; STEWART, 2001; SANTOS, MORO, ENSSLIN, 2015). Ainda, a MCDA não tem por objetivo remover a subjetividade do problema, mas visa torná-la clara aos tomadores de decisão, guiando-os por caminhos lógicos para satisfazer os objetivos de todos os envolvidos (ENSSLIN et al., 2001).

Entre as abordagens multicritério mais consagradas na literatura científica, destacam-se a família de métodos ELECTRE (ROY; BOUYSSOU, 1993),

PROMETHEE (MARESCHAL; BRANS, 1993), Análise Hierárquica de Processos - AHP (SAATY, 1980) e Utilidade Multiatributo - MAUT (KEENEY; RAIFFA, 1993), os quais são derivados das escolas Americana, Francesa, ou Híbrida, cada qual com suas próprias características (GOMES; GOMES, 2012). No entanto, esta dissertação fará uso apenas dos conceitos gerais associados a essas metodologias, e, portanto, não se faz necessário uma discussão aprofundada de cada método.

As fases que compõem um processo de apoio à decisão são discutidas por vários autores, onde se verificam semelhanças entre esses. Uma compilação realizada a partir do exposto em Roy (1985), Belton; Stewart (2001), Power (2002), Gomes; Gomes (2012), Doumpos; Grigoroudis (2013) e Soliman (2014) é apresentada sob a forma de um fluxo na Figura 11.

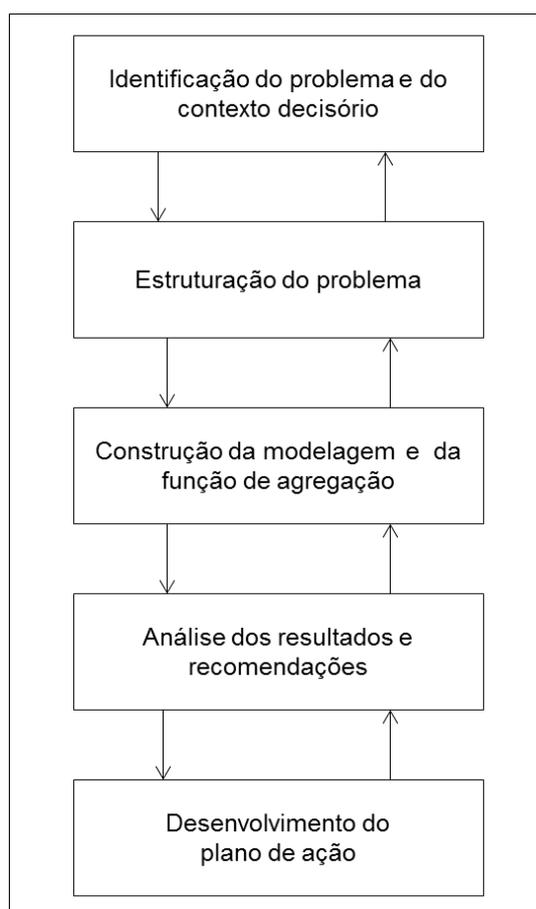


Figura 11 - Processo de apoio à decisão

Fonte: Soliman (2014).

A primeira fase compreende uma ampla investigação para a identificação do problema e do contexto que permeia a decisão, uma vez que entre um grupo de decisores estes conceitos nem sempre estão claros, pois o problema pode envolver nuances e percepções diferentes para cada um dos envolvidos (DOUMPOS; GRIGOROUDIS, 2013; SOUSA et al., 2015).

Durante a fase de estruturação, os atores se utilizam de ferramentas para auxiliar no processo de identificação das alternativas, incertezas, pontos-chaves de avaliação e fatores externos, com base nos seus sistemas de valores. Entre estas ferramentas, destacam-se as hierarquias de meios e fins, diagrama de Ishikawa, *brainstorming*, e árvore de decisão (GOMES; GOMES, 2012). Em específico, essa última prevê a decomposição do problema por meio da divisão do objetivo central em critério e subcritérios organizados hierarquicamente, mostrando-se bastante útil na visualização das inter-relações entre os diversos elementos que impactam a decisão, sendo amplamente utilizada em processos decisórios (SKINNER, 2009).

A construção da modelagem, por sua vez, envolve a utilização de mecanismos que permitam avaliar quantitativamente cada critério. Para tanto, uma das necessidades neste ponto é a definição de taxas de substituição entre os elementos do modelo, a fim de demonstrar as diferenças de importância entre cada um deles (ALMEIDA, 2013). Isso pode ser realizado por meio de métodos como *Trade-Off*, *Swing Weights* e comparação par-a-par, todos baseados no conceito de compensação, onde o ganho de *performance* em um critério implica na perda de outro (ENSSLIN et al., 2001).

Além disso, também é necessária nesta fase a construção de funções de valor capazes de promover a medição dos atributos desejáveis de cada alternativa, os quais são definidos com base nos critérios considerados como relevantes para a decisão (GOMES; GOMES, 2012). Esta etapa pode ser realizada, dentre outros métodos, por meio da Pontuação Direta, Julgamento Semântico, ou método Bisseção, sendo esse último especialmente válido para variáveis quantitativas contínuas (ENSSLIN et al., 2001).

Uma vez que as funções de valor e as taxas de substituição estejam

estruturadas, faz-se necessária a construção de uma equação global capaz de avaliar efetivamente o desempenho de cada alternativa (ALMEIDA, 2013). Para tanto, destacam-se as funções de agregação aditiva (GOMES et al., 2011), conforme definido pela equação 1,

$$V(\beta) = \sum_{i=1}^n W_i V_i(\beta) \quad (1)$$

onde  $V(\beta)$  representa o desempenho global da alternativa  $\beta$ ,  $W_i$  refere-se às taxas de substituição de cada critério e  $V_i(\beta)$  indica o desempenho obtido pela alternativa  $\beta$  no critério  $i$ .

A fase denominada por análise dos resultados e recomendações compreende, num primeiro momento, o cálculo do desempenho global das alternativas a partir da construção realizada na fase anterior, sendo possível desta forma analisar as diferenças entre elas. Posteriormente, a etapa de recomendações visa apontar qual é o melhor curso de ação para o problema modelado, além de propor qual o incremento necessário para que as alternativas avaliadas negativamente possam vir a ser consideradas como atrativas, realizando-se simulações e verificando-se os resultados (ENSSLIN et al., 2001; DOUMPOS; GRIGOROUDIS, 2013).

A última fase, intitulada por desenvolvimento do plano de ação, visa buscar estratégias para a implementação da decisão que foi apoiada pelo processo desenvolvido. Neste estágio, já se considera que a melhor alternativa (ou conjunto destas) esteja definida, concentrando-se os esforços na realização das atividades necessárias para execução da solução encontrada (BELTON; STEWART, 2001).

Os conceitos apresentados demonstram que a abordagem multicritério dispõe de uma riqueza de ferramentas para auxiliar no entendimento de uma problemática muitas vezes abstrata, como é o caso da inovação nas organizações, e repleta de interesses muitas vezes dispersos. Sendo assim, este referencial teórico não tem como pretensão esgotar o assunto, mas sim apresentar os conceitos fundamentais ao tema, com o objetivo de suportar a metodologia que se propõe.



### 3 METODOLOGIA

O presente capítulo apresenta os procedimentos metodológicos que foram utilizados no decorrer desta pesquisa. Para tanto, este capítulo é composto de enquadramento metodológico, instrumentos utilizados e desenvolvimento da pesquisa.

#### 3.1 Enquadramento metodológico

A condução de pesquisas científicas deve estar balizada em pressupostos metodológicos para que possa ser considerada válida e apresentar resultados coerentes (MARCONI; LAKATOS, 2010). Neste sentido, o enquadramento da metodologia que será utilizada neste projeto de dissertação é apresentado no Quadro 4, fundamentado nas proposições de Miguel (2007), Gil (2010), Marconi e Lakatos (2010) e Yin (2010).

<b>Classificação</b>	<b>Enquadramento</b>
Natureza	Aplicada
Método científico	Indutivo
Abordagem	Qualitativa
	Quantitativa
Objetivos	Exploratória
	Descritiva
Procedimentos técnicos	Bibliográfica
	Documental
	Estudo de caso

Quadro 4 - Enquadramento metodológico

Quanto à natureza, essa pode ser considerada como aplicada devido a resposta prática obtida por seus resultados para as organizações, contribuindo para a solução de problemas pontuais no contexto e no momento da investigação (GIL, 2010).

Quanto ao método, esse se enquadra como indutivo, pois através das evidências encontradas por uma fração da população estudada, se buscará aspectos que podem estar presentes também em outros indivíduos (MIGUEL, 2007).

Em relação à abordagem, essa contemplará tanto o viés qualitativo quanto o quantitativo, pois se buscará por informações que permitam evidenciar as características das indústrias de construção naval e *offshore*, e posteriormente, realizar procedimentos que permitam a quantificação dos aspectos considerados relevantes para a modelagem (MARCONI; LAKATOS, 2010).

No que tange aos objetivos, a pesquisa pode ser considerada exploratória e descritiva, a partir da necessidade de se conhecer com maior profundidade os conceitos da temática e as características da indústria de construção naval e *offshore* (GIL, 2010).

Quanto aos procedimentos técnicos adotados, a pesquisa utilizará três desses para o pleno cumprimento dos seus objetivos: por um lado, fará uso da pesquisa bibliográfica, devido à necessidade de se buscar por publicações científicas que embasam as temáticas abordadas; por outro, utilizará a pesquisa documental para possibilitar um melhor entendimento do setor, mercado, e das tendências relacionadas ao setor; e por último, enquadra-se como um estudo de caso, pois serão coletadas informações de apenas alguns dos indivíduos que compõem a população durante a fase de teste da modelagem (GIL, 2010; YIN, 2010).

### **3.2 Instrumentos utilizados**

A necessidade da utilização de instrumentos de pesquisa se deu durante a etapa de coleta de dados, onde estes instrumentos foram submetidos para as empresas que compuseram o teste da modelagem, com a finalidade de coletar as informações necessárias para se realizar a avaliação proposta. Serão necessários dois instrumentos:

a) O primeiro contém uma questão fechada de múltipla escolha para cada indicador da modelagem, em que as alternativas de resposta estão relacionadas com as escalas de avaliação dos KPIs construídos. Desta forma, a partir dos dados obtidos, foi possível avaliar o desempenho das empresas participantes da pesquisa, podendo-se inclusive realizar comparações entre as mesmas, já que os dados foram coletados de forma uniformizada, utilizando-se as mesmas métricas para cada respondente.

b) O segundo instrumento questionou os decisores quanto ao nível de importância que estes atribuem para cada indicador da modelagem, também com a utilização de uma escala padronizada. Desta forma, será possível analisar as percepções dos diferentes tomadores de decisão quanto aos fatores que mais impactam na competitividade do setor. Pôde-se então proceder o cálculo das taxas de substituição durante a fase de avaliação dos resultados.

Para a coleta das respostas dos decisores, optou-se pela aplicação na Feira do Polo Naval, a qual reúne empresas do setor de todo o Brasil, obtendo-se um total de 27 empresas respondentes.

### **3.3 Desenvolvimento da pesquisa**

A sequência de etapas que compõem o desenvolvimento desta pesquisa está delineada segundo os pressupostos referentes à inovação baseados em Schumpeter

(1987), Clark e Wheelwright (1993), Chesbroug (2006), Sawhney et al. (2006), Terra et al. (2012), juntamente com os conceitos dos sistemas de mensuração de desempenho apresentados por Olson e Slater (2002), Kaplan e Norton (2008), Simons (2009), Parmenter (2012), e alinhados com as diretrizes da abordagem decisão multicritério descritos por Roy (1985), Belton e Stewart (2001), Power (2002), Gomes e Gomes (2012) e Doumpous e Grigoroudis (2013). Propõe-se, para tanto, que o objetivo geral será contemplado por meio do cumprimento das nove etapas apresentadas na Figura 12.

A primeira fase, intitulada por definição do contexto, já se encontra cumprida por meio do referencial teórico apresentado no capítulo 2, onde as características que moldam o cenário da indústria de construção naval e *offshore* foram detalhadas.

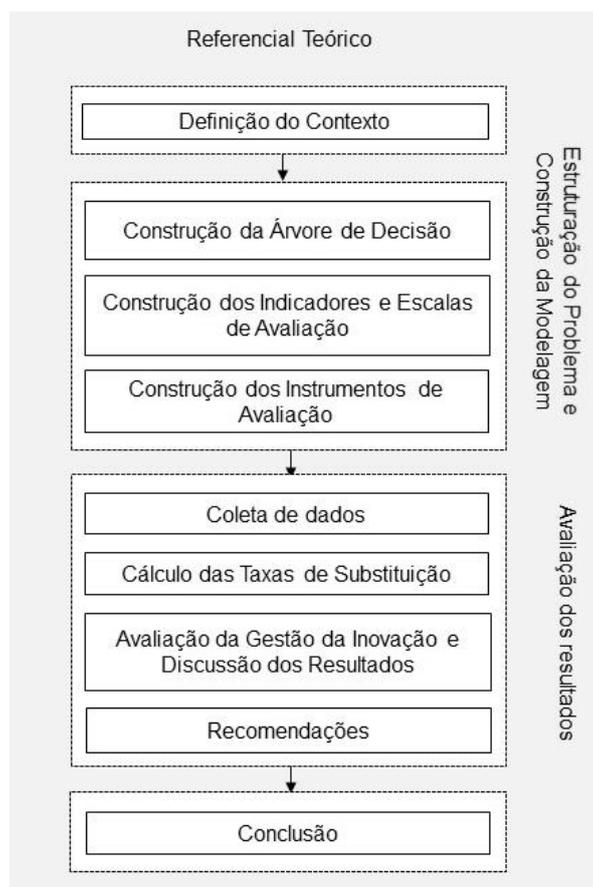


Figura 12 - Etapas metodológicas da pesquisa

Para a realização da pesquisa bibliográfica, foram utilizados os portais de conteúdo científico *Emerald*, *Scientific Direct*, *Scopus*, e o portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), juntamente com a consulta de livros e artigos publicados em anais de eventos referentes ao tema proposto, a fim de se buscar o embasamento teórico indispensável para apoiar a construção da modelagem.

A pesquisa documental, por sua vez, compreendeu a busca por relatórios, informativos, e estatísticas referentes ao setor de construção naval e *offshore*, disponibilizados por associações nacionais e internacionais, entidades de classe, além da consulta junto aos portais eletrônicos de órgãos do governo. Os resultados obtidos incluem dados mercadológicos, panoramas setoriais, tendências, séries históricas e predição de eventos futuros, os quais foram apresentados ao longo do referencial teórico.

A segunda fase, estruturação do problema e construção da modelagem foi realizada através de três etapas: construção da árvore de decisão; construção dos indicadores e escalas de avaliação; e construção dos instrumentos de avaliação. Para a primeira, a árvore de decisão foi concretizada a partir do desdobramento do objetivo central em Pontos de Vista Fundamentais (PVFs), os quais representam o primeiro nível da hierarquia e agrupam um rol de fatores considerados como críticos de sucesso (FCS) para a gestão da inovação. A determinação dos PVFs e FCS foi realizada a partir das recorrências identificadas por meio da pesquisa bibliográfica e documental, atendo-se assim ao primeiro objetivo específico, de identificar os fatores mais relevantes para a gestão da inovação em indústrias de construção naval e *offshore*.

A construção dos indicadores e escalas de avaliação foi realizada segundo os pressupostos da metodologia *Key Performance Indicators* (KPIs) fundamentados em Parmenter (2012), os quais permitiram a construção de métricas capazes de retornar ao usuário a real situação de cada fator crítico de sucesso que compõem a modelagem.

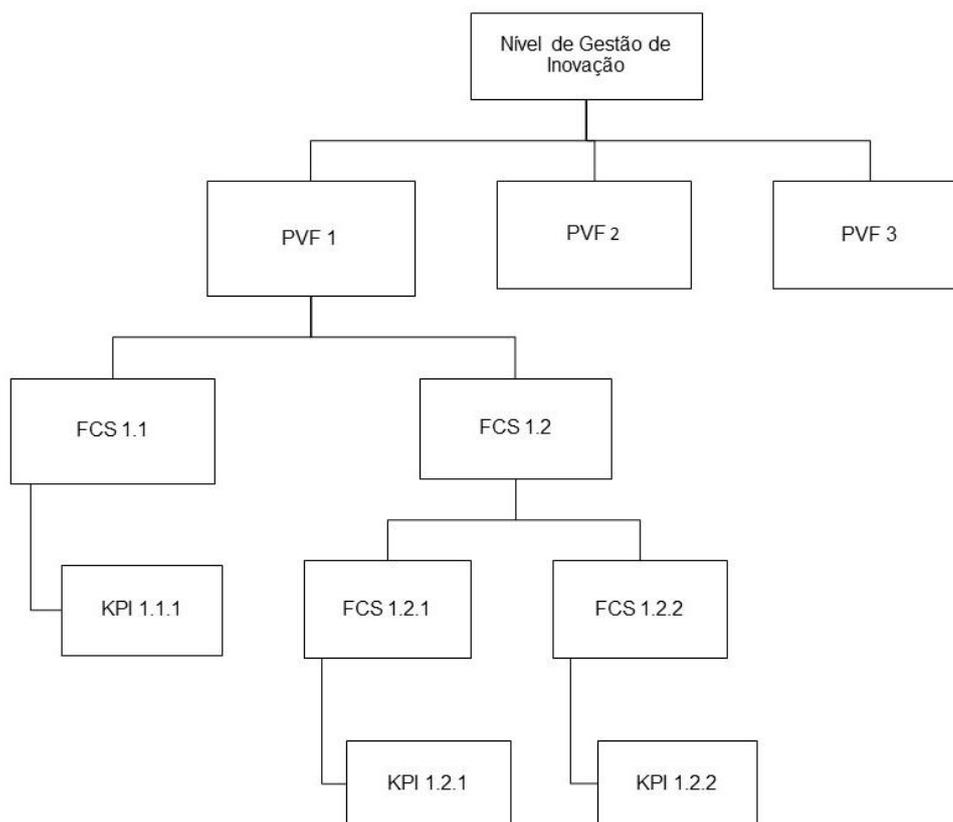


Figura 13 - Representação esquemática da modelagem.

Uma representação esquemática da modelagem que foi construída é apresentada na Figura 13, onde se destaca o objetivo central e seus desdobramentos em pontos de vista fundamentais (PVFs), fatores críticos de sucesso (FCS), e os KPIs para a mensuração.

A última etapa desta fase diz respeito à construção dos instrumentos de avaliação. Para tanto, foram construídos dois formulários, um referente à coleta dos dados que alimentaram a modelagem, e outro referente à importância atribuída pelos gestores das empresas que foram consultadas quanto ao nível de importância destinado a cada KPI, conforme o exposto na seção 3.2. Ao término desta fase, cumpriu-se o segundo objetivo específico, o qual prevê a construção da modelagem em si.

A fase intitulada de avaliação dos resultados teve seu cumprimento em quatro

etapas: coleta de dados; cálculo das taxas de substituição, avaliação da gestão da inovação e discussão dos resultados, além das recomendações. A coleta de dados envolveu a aplicação dos instrumentos nas empresas que, por adesão, concordaram em contribuir com a pesquisa. Uma vez que esta pesquisa não tem por pretensão realizar inferências estatísticas, julgou-se como adequado o número de indústrias respondentes, que totalizou 27.

O cálculo das taxas de substituição foi realizado a partir dos dados coletados no instrumento de pesquisa, em que primeiramente foi computada a média dos valores obtidos para a importância atribuída em cada critério pelos vários decisores. Posteriormente, as taxas de substituição foram definidas através do método *Swing Weights* (GOMES; GOMES, 2012), onde cada nível da estrutura hierárquica terá sua soma normalizada em 100%, iniciando pela base e seguindo até último nível que antecede o objetivo principal.

A etapa de avaliação da gestão da inovação e discussão dos resultados está disposta para cumprir o último objetivo específico, o qual prevê o teste da modelagem. Assim, os dados coletados foram utilizados como *inputs* para alimentar a modelagem construída, permitindo a avaliação da gestão da inovação de cada empresa respondente por meio da utilização de uma função de agregação do tipo aditiva (ALMEIDA, 2013), e posteriormente, realizando-se comparações entre os casos analisados através da discussão dos resultados observados.

Durante a etapa de recomendações, foi esboçada uma lógica para a formulação de ações de adequação no sentido de elevar o desempenho daquelas empresas que apresentarem os níveis mais insatisfatórios de desempenho na gestão da inovação ao longo da avaliação. Desta maneira, será possível a realização de simulações de resultados para o objetivo global, visualizando-se o impacto das ações pontuais sobre a performance da organização como um todo.

A fase final desta pesquisa compreenderá a redação das conclusões. Nessa, o objetivo geral e os específicos são retomados, a fim de se verificar se os resultados obtidos satisfazem o problema de pesquisa definido na seção introdutória, além de se apresentar as limitações e as sugestões de trabalhos futuros.



## **4 ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA E CONSTRUÇÃO DA MODELAGEM**

Neste capítulo são mostrados os procedimentos seguidos para a estruturação do problema e para a construção da modelagem de avaliação do desempenho em inovação para indústrias de construção naval e *offshore*. Esta fase foi dividida em três etapas: construção da árvore de decisão; construção dos indicadores e escalas de avaliação; e construção dos instrumentos de avaliação. Nos subcapítulos que se seguem, a realização de cada uma destas é detalhada para um melhor entendimento.

### **4.1 Construção da árvore de decisão**

A construção da árvore de decisão iniciou pela realização de pesquisas exploratórias sobre o contexto atual das indústrias de construção naval e *offshore* nos cenários nacional e internacional, a partir da realização de pesquisas bibliográficas e documentais. Durante a leitura dos materiais, buscou-se identificar em cada publicação quais são os elementos que moldam a inovação no setor analisado, onde criou-se um banco de dados referente a anotação destas leituras, mantendo-se a informação do elemento reportado e a origem da informação.

Em um segundo momento, realizou-se uma triagem neste banco de dados para verificar a existência de sinergia entre os pontos acusados por diferentes fontes, de modo que estes pudessem ser agrupados em um único ponto de avaliação. Buscou-se também verificar a relevância destes em função da recorrência do apontamento em mais de uma fonte.

Fundamentalmente, as leituras dos materiais científicos e documentais evidenciaram alguns pontos como os principais entraves para a consolidação desta indústria como um setor plenamente inovador. Observou-se que os pontos

encontrados alinhavam-se com vários dos autores pesquisados, inclusive com o modelo de gestão da inovação proposto por Terra et al. (2012) que, por esta razão, foi utilizado como base para a determinação dos pontos de vista fundamentais (PVF's). São eles:

**Alinhamento Organizacional.** As indústrias de construção naval e *offshore* compreendem a importância de inovar e também buscam ter um trabalho efetivo para que a gestão do negócio esteja alinhada às necessidades do mercado, contudo, quando se busca nestas empresas o alinhamento necessário para tornar a inovação um fator determinante, muitas ainda não buscaram tornar a gestão voltada para a inovação, bem como ainda não alinharam seus objetivos organizacional para a inovação.

**Suporte e Recursos Organizacionais.** A grande maioria das indústrias deste setor está voltada para a minimização de custos, o que por muitas vezes as impede de destinar recurso específicos para os projetos de inovação. Os riscos envolvidos nestes projetos também é um fator que inibe o investimento, contudo, a forma de organização para inovação exige a destinação destes recursos e para sua efetiva utilização, a organização precisa estar preparada para a realização de investimentos. Os recursos humanos qualificados são outro fator que preocupa o setor, pois a exigência de alta qualificação profissional faz com que se torne difícil e caro contratar bons profissionais.

**Processo de Inovação.** O desafio do processo de inovação nestas indústrias está na falta de sistematização para que as ideias se tornem inovações úteis e de valor agregado. As inovações por muitas vezes ocorrem de forma isolada, sem tratamento específico. Sistematizar e compreender um processo de inovação na organização pode garantir que mais ideias se tornem produtos e processos válidos, com menor curso e em menor tempo.

**Comportamento e Modelo Mental.** Neste ponto foi mapeada a cultura organizacional como fator que influencia diretamente o desempenho em inovação no setor, uma vez que a promoção de uma cultura voltada para a inovação facilita a implementação dos demais itens e corrobora no sentido de ter pessoas mais comprometidas com os resultados das inovações, gerando conseqüentemente melhores resultados globais.

Com base nestes quatro fatores, bem como nas demais informações levantadas por meio das pesquisas realizadas, propôs-se para a avaliação da inovação os fatores críticos de sucesso (FCSs) alinhados com o modelo de Terra et al. (2012), elencados no quadro 5.

<b>Ponto de Vista Fundamental (PVF)</b>	<b>Fator Crítico de Sucesso (FCS)</b>
Alinhamento Organizacional (PFV 1)	Estratégia e Objetivos de Inovação (FCS 1)
	Modelo Organizacional e Governança para Inovação (FCS 2)
Suporte e Recursos Organizacionais (PFV 2)	Recursos Financeiros (FCS 3)
	Pessoas (FCS 4)
	Gestão do Conhecimento e Infraestrutura Tecnológica (FCS 5)
Processo de Inovação (PFV 3)	Geração de Ideias, <i>Insights</i> e Conceitos (FCS 6)
	Processos e Estrutura para Implementação (FCS 7)
Comportamento e Modelo Mental (PFV 4)	Mensuração e recompensa (FCS 8)
	Cultura organizacional (FCS 9)
	Colaboração Interna e Externa (FCS 10)

Quadro 5 - Enquadramento dos fatores críticos de sucesso

Os *Key Performance Indicators* (KPI's), ou indicadores chave de desempenho, também foram elencados conforme agrupamento nos fatores críticos de sucesso apresentados. O quadro 6 apresenta o agrupamento dos KPI's dentro dos FCS, bem como seu propósito de mensuração.

(continua)

<i>FCS<sub>i</sub></i>	<i>KPI<sub>i</sub></i>	DEFINIÇÃO	PROPÓSITO
<i>FCS<sub>1</sub></i>	<i>KPI<sub>1</sub></i>	A estratégia de inovação é clara e compartilhada com todos	Observar se a empresa dispõe de uma estratégia para inovação bem definida e se esta estratégia é compartilhada nos diversos níveis organizacionais
	<i>KPI<sub>2</sub></i>	Existe uma estratégia com relação à tecnologia empregada na empresa	Medir a aderência da empresa às estratégias sobre tecnologia
	<i>KPI<sub>3</sub></i>	As metas da organização estão estabelecidas e são compartilhadas com todos	Mensurar o comprometimento da organização com o estabelecimento de metas e com o compartilhamento destas metas
	<i>KPI<sub>4</sub></i>	Os projetos anteriores são levados em consideração no estabelecimento de novos objetivos e estratégias	Medir se a empresa utiliza os conhecimentos desenvolvidos anteriormente no estabelecimento de objetivos e estratégias
	<i>KPI<sub>5</sub></i>	Os líderes acompanham os projetos de inovação e dedicam tempo e atenção para eles	Mensurar o engajamento dos líderes nos projetos de inovação
<i>FCS<sub>2</sub></i>	<i>KPI<sub>6</sub></i>	Em relação ao crescimento por meio da inovação, a empresa apresenta um foco claro	Observar se a empresa entende que a inovação pode ser alavanca para o crescimento e tem foco neste aspecto
	<i>KPI<sub>7</sub></i>	Na empresa existem temas, objetivos e metas definidos em relação a inovação	Medir a utilização de objetivos, metas e temas relativos especificamente à inovação
	<i>KPI<sub>8</sub></i>	A empresa busca fontes de conselho sobre as atividades de inovação, como a proteção da propriedade intelectual	Mensurar o nível de proteção da propriedade intelectual utilizada pela empresa
	<i>KPI<sub>9</sub></i>	A inovação tem influência sobre o processo estratégico da empresa	Observar se a inovação possui influência direta na estratégia organizacional
	<i>KPI<sub>10</sub></i>	Existe uma ligação clara entre os projetos de inovação e a estratégia do negócio	Observar a existência de ligação entre os projetos de inovação e a estratégia de negócio da organização
	<i>KPI<sub>11</sub></i>	A alta gestão promove sistematicamente a adaptação da estrutura de liderança de modo a lidar com a mudança	Mensurar em que nível a organização adapta sua estrutura de liderança às mudanças

(continuação)

<i>FCS<sub>3</sub></i>	<i>KPI<sub>12</sub></i>	A organização possui um projeto financeiro específico relacionado a projetos inovadores	Medir o nível de investimento destinado especificamente à inovação
	<i>KPI<sub>13</sub></i>	Existe apoio financeiro por parte do governo para pesquisa e desenvolvimento da empresa	Mensurar a disponibilidade de recursos governamentais para o desenvolvimento de projetos
	<i>KPI<sub>14</sub></i>	Na empresa há acesso à capital de risco ou de crédito privado para o desenvolvimento de ideias inovadoras	Observar a adoção de obtenções de capital por fontes externas para o desenvolvimento de projetos
	<i>KPI<sub>15</sub></i>	A empresa utiliza indicadores financeiros e avalia o seu desempenho	Mensurar o quão segura a empresa está diante de sua situação financeira para tomada de decisão
	<i>KPI<sub>16</sub></i>	A organização utiliza mensuração para identificar onde e quando melhorar sua gestão financeira	Medir se a empresa utiliza seus indicadores como forma de melhorar sua gestão financeira
	<i>KPI<sub>17</sub></i>	Todos dentro da organização entendem a necessidade de inovação	Observar se todos compreendem a necessidade de destinar recursos para a inovação
<i>FCS<sub>4</sub></i>	<i>KPI<sub>18</sub></i>	As ferramentas e conhecimentos necessários para inovar são repassados a todos na empresa	Mensurar o quanto a empresa se empenha para oferecer capacitação às pessoas envolvidas com a inovação
	<i>KPI<sub>19</sub></i>	As transmissões de ideias ocorrem com facilidade	Observar se as ideias e conhecimentos são transmitidas com facilidade entre os níveis e as pessoas
	<i>KPI<sub>20</sub></i>	Existe um forte comprometimento quanto ao treinamento de pessoas	Medir o comprometimento da organização com a qualificação das pessoas
	<i>KPI<sub>21</sub></i>	Os colaboradores trabalham em conjunto	Mensurar o quanto o trabalho de equipe é eficaz na organização
	<i>KPI<sub>22</sub></i>	As pessoas estão envolvidas e oferecem sugestões de ideias para melhorias de produtos ou processos	Observar se as pessoas estão engajadas e oferecem ideias de melhoria no dia-a-dia da empresa
	<i>KPI<sub>23</sub></i>	As pessoas sabem qual é sua competência característica, que oferece vantagem competitiva a empresa	Mensurar a consciência das pessoas quanto às suas competências-chave na organização
<i>FCS<sub>5</sub></i>	<i>KPI<sub>24</sub></i>	O conhecimento das pessoas na empresa gera valor	Medir se o conhecimento das pessoas na organização é capaz de gerar valor
	<i>KPI<sub>25</sub></i>	A infraestrutura tecnológica da empresa é suficiente para a geração de valor	Observar se a infraestrutura tecnológica da empresa é suficiente para a geração de valor

(continuação)

	<i>KPI</i> <sub>26</sub>	Existe uma estratégia para a gestão dos conhecimentos da organização	Mensurar a existência de estratégia voltada para a gestão dos conhecimentos organizacionais
	<i>KPI</i> <sub>27</sub>	Os conhecimentos da equipe ficam armazenados de alguma forma para consulta em novos projetos	Medir se os conhecimentos construídos pelas pessoas ficam armazenados na organização e possibilitam consulta posterior
	<i>KPI</i> <sub>28</sub>	As ideias e inovações da empresa a tornam competitiva no mercado	Observar se a inovação gerada na empresa é capaz de torná-la competitiva no mercado
<i>FCS</i> <sub>6</sub>	<i>KPI</i> <sub>29</sub>	A empresa monitora o que há de novo na tecnologia	Mensurar o monitoramento de tecnologia por parte da empresa
	<i>KPI</i> <sub>30</sub>	Existe uma atenção para os <i>insights</i> e ideias geradas no dia-a-dia da empresa	Medir se as ideias e <i>insights</i> que acontecem na rotina da empresa recebem uma atenção especial
	<i>KPI</i> <sub>31</sub>	As ideias e conceitos gerados são compartilhadas para seu enriquecimento	Mensurar o compartilhamento das ideias geradas
	<i>KPI</i> <sub>32</sub>	Existe um processo claro para tratamento das ideias até se tornarem inovações	Observar se existe um caminho claro que conduz as ideias até se tornarem inovação
<i>FCS</i> <sub>7</sub>	<i>KPI</i> <sub>33</sub>	A empresa possui iniciativas inovadoras que são tratadas em projetos específicos	Medir se as iniciativas inovadoras têm tratamento específico em forma de projetos
	<i>KPI</i> <sub>34</sub>	A empresa dispõe de sistema de informação e comunicação que potencializam a inovação	Observar se a empresa dispõe de <i>softwares</i> que facilitem os processos de comunicação
	<i>KPI</i> <sub>35</sub>	Em relação ao processo de decisão existe descentralização	Mensurar o grau de descentralização no processo decisório
	<i>KPI</i> <sub>36</sub>	Há uma estrutura que utiliza ferramentas e técnicas de previsão, para verificar ameaças e oportunidades	Medir se a empresa conta com ferramentas e técnicas de previsão para se antecipar às mudanças no mercado
	<i>KPI</i> <sub>37</sub>	A empresa disponibiliza tempo, benefícios e incentivos (financeiros e não financeiros) para inovação	Observar se a empresa se compromete em dar incentivos que facilitem a inovação
<i>FCS</i> <sub>8</sub>	<i>KPI</i> <sub>38</sub>	Os resultados das inovações são medidos e comunicados para todos	Observar se a empresa mensura seus resultados de inovação e os comunica a todos

(conclusão)

	<i>KPI</i> <sub>39</sub>	As pessoas diretamente envolvidas com a inovação são reconhecidas pelos resultados	Mensurar se há o reconhecimento pelos resultados das pessoas que estão envolvidas no processo de inovação
	<i>KPI</i> <sub>40</sub>	Existe um sistema de indicadores que possa medir os resultados do esforço empenhado para inovação	Observar se há um sistema de indicadores que possa medir satisfatoriamente os resultados da inovação
	<i>KPI</i> <sub>41</sub>	Na organização, os riscos e erros são permitidos na busca de novas soluções	Medir se a organização assume riscos quanto a inovação e permite erros para esta busca
<i>FCS</i> <sub>9</sub>	<i>KPI</i> <sub>42</sub>	Na empresa, a comunicação interna integra diversas perspectivas compartilhando conhecimentos	Mensurar a comunicação interna no sentido de observar a integração e compartilhamento dos conhecimentos
	<i>KPI</i> <sub>43</sub>	A cultura da organização estimula o empreendedorismo e a capacidade de assumir riscos, sem penalidades	Observar se a cultura da empresa incentiva a inovação e o empreendedorismo.
	<i>KPI</i> <sub>44</sub>	Na organização, a cultura apoia e oferece um clima direcionado à inovação	Observar se a cultura organizacional oferece um clima favorável à inovação
	<i>KPI</i> <sub>45</sub>	A empresa utiliza rede de clientes, fornecedores e concorrentes para gerar novas ideias e refiná-las	Medir o engajamento da organização em conseguir fontes de informação externa no processo de inovação
	<i>KPI</i> <sub>46</sub>	Os valores da organização promovem adaptabilidade, experimentação, aprendizagem e mudança contínua	Mensurar se os valores da organização auxiliam tornando a cultura mais inovadora
<i>FCS</i> <sub>10</sub>	<i>KPI</i> <sub>47</sub>	Na empresa existe um processo sistemático para o acompanhamento de novas tendências do mercado	Observar se existem mecanismos para monitoramento de tendências de mercado
	<i>KPI</i> <sub>48</sub>	Na empresa há um forte relacionamento como os fornecedores, onde ambas as partes ganham	Mensurar se a relação com os fornecedores oferece benefícios mútuos
	<i>KPI</i> <sub>49</sub>	Existe uma proximidade com o sistema local e nacional de educação para criação de novas ideias para a empresa	Medir o engajamento com instituições educacionais para criação de novas ideias
	<i>KPI</i> <sub>50</sub>	A organização trabalha com universidades e centros de pesquisa para ajudar a desenvolver o seu conhecimento	Observar se existem alianças com universidades para auxílio no desenvolvimento de pesquisas

Quadro 6 – Enquadramento dos indicadores chave e seus propósitos de mensuração

Para a modelagem proposta foram levantados então, 50 Indicadores chave de sucesso no contexto da gestão da inovação, agrupados em 10 fatores críticos de sucesso e 4 pontos de vista fundamentais. De maneira gráfica, pode observar-se na figura 14 a esquematização da árvore de decisão elaborada para a modelagem proposta, em que a hierarquia e as inter-relações entre os pontos de vista fundamentais e elementares podem ser melhor visualizadas.

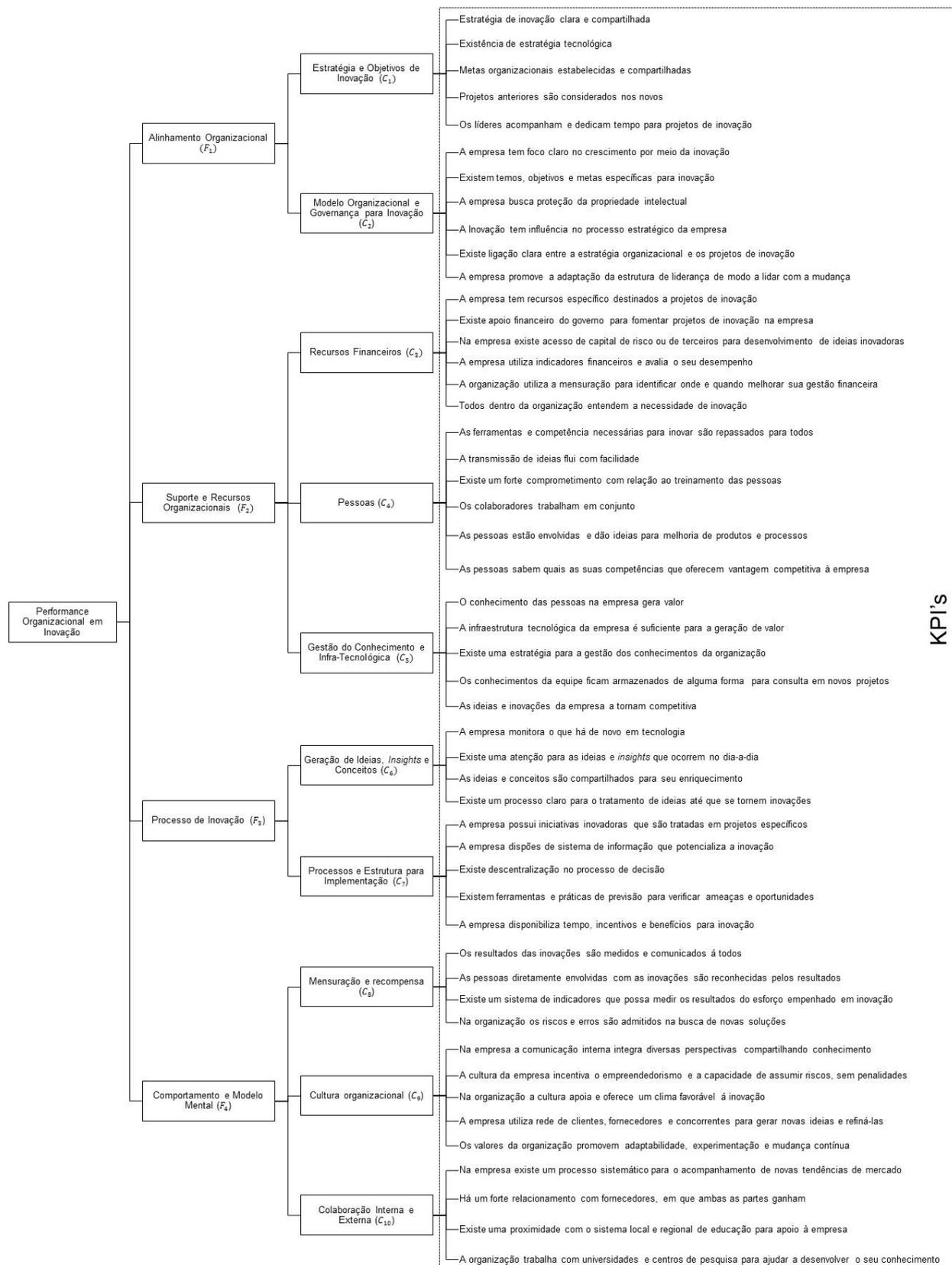


Figura 14 – Estrutura hierárquica para mensuração da inovação em indústrias de construção naval e *offshore*

## 4.2 Construção dos indicadores e escalas de avaliação

A partir da definição dos indicadores chave de sucesso, deu-se início a construção das escalas de avaliação para mensurá-los. Cada KPI foi desdobrado em cinco possíveis níveis de reposta (N1, N2, N3, N4, N5, N6 e N7), onde em cada caso o nível “N7” corresponde à situação considerada como a mais favorável possível para a inovação, enquanto o nível “N1” corresponde a pior situação possível. O ponto médio “N4”, por sua vez, refere-se ao desempenho médio geral das indústrias do setor.

Desta forma, nota-se que quando uma empresa atingir o N7 de um indicador, a mesma estará em um patamar elevado de inovação, superando de forma considerável a média do setor. No outro extremo, ao atingir N1, a inovação na empresa estará comprometida sob a ótica daquele KPI.

Para a construção das escalas de avaliação, utilizou-se dos métodos de pontuação direta e bisseção (ENSSLIN et al., 2001; GOMES; GOMES, 2012). No caso de variáveis discretas, a pontuação direta permite ao construtor da modelagem atribuir os escores de forma empírica, conforme seu juízo de valores. Já o método da bisseção é útil no caso das variáveis contínuas, pois permite realizar divisões a cada intervalo de dois pontos, para encontrar níveis intermediários. Nesta modelagem, utilizou-se basicamente variáveis discretas.

Com o objetivo de se construir indicadores normalizados para a mesma escala, o que permite a rápida comparação e a agregação dos mesmos, foram propostos para todos os indicadores funções lineares com pontuação entre 0 e 100. Assim, o nível mais alto de inovação (N7) em cada indicador recebeu a pontuação máxima (100 pontos), enquanto para o nível mais baixo (N1) foi atribuído a pontuação mínima (0 pontos), e para os níveis intermediários, foram atribuídas pontuações proporcionais.

O Quadro 7 apresenta um exemplo de indicador construído, sendo que os demais seguem exatamente a mesma estrutura deste. Nota-se que todos os indicadores são compostos pelo número de localização da sua posição na árvore de decisão, nome do indicador, níveis de avaliação, descrição dos níveis de avaliação, e valor, que representa a pontuação de cada nível.

<b>KPI<sub>10</sub></b>	<b>Existe uma ligação clara entre os projetos de inovação e a estratégia do negócio</b>	
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N7	Todas as estratégias têm ligação com os projetos de inovação	100
N6	Mais de 80% das estratégias têm ligação com os projetos de inovação	83,34
N5	Mas de 65% das estratégias têm ligação com os projetos de inovação	66,67
N4	Cerca de metade das estratégias está ligada à inovação	50
N3	Menos de 35% das estratégias têm ligação clara com os projetos de inovação	33,33
N2	Menos de 15% das estratégias têm ligação clara com os projetos de inovação	16,67
N1	Não existe ligação	0

Quadro 7 - Exemplo de escala de medição utilizado na modelagem

Para os demais indicadores, buscou-se sempre que possível fundamentar as escalas de acordo com estatísticas disponíveis na literatura. Entretanto, devido a originalidade deste trabalho, por vezes isto não foi possível, ficando a cargo do pesquisador a tarefa de propor os níveis de avaliação.

### 4.3 Construção dos Instrumentos de avaliação

Para tornar viável o processo de avaliação da inovação em indústrias de construção naval e *offshore*, houve a necessidade da construção de um instrumento capaz de coletar as informações necessárias para a alimentação da modelagem, e assim gerar os resultados esperados.

Para tanto, o instrumento utilizado nesta pesquisa foi construído contendo uma

questão fechada de múltipla escolha para cada indicador da modelagem, onde as alternativas de resposta estão relacionadas com os níveis de avaliação e as escalas construídas. Desta forma, torna-se possível avaliar e comparar o desempenho das empresas participantes da pesquisa, uma vez que o instrumento permite a coleta padronizada dos dados.

Adicionalmente, o instrumento questiona os respondentes quanto ao nível de importância que os mesmos atribuem a cada um dos indicadores levantados. Assim, aproxima-se com maior acurácia ao contexto por não tratar todos os indicadores com a mesma importância, mas permitindo uma estratificação destes em mais relevantes e menos relevantes. Para isso, foi construída a escala apresentada na figura 15, onde os respondentes devem assinalar uma resposta entre 0 e 10 para cada indicador utilizado.

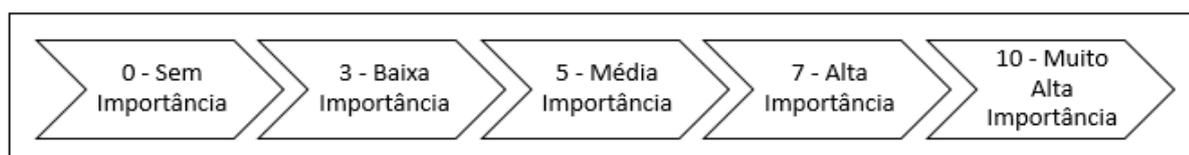


Figura 15 - Escala referente aos níveis de importância dos indicadores

Esta informação é utilizada posteriormente para o cálculo das taxas de substituição, que permite criar um ranking de importância entre os indicadores. Conforme mencionado, nota-se que cada questão é composta por uma dupla coleta, onde o decisor responde, inicialmente, sobre a situação de sua empresa nesta perspectiva, e posteriormente, sobre o nível de importância que o mesmo atribui para este KPI.

## **5 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS**

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos com a realização desta pesquisa. Esta fase é composta pelas seguintes etapas: coleta de dados; cálculo das taxas de substituição; avaliação da inovação e discussão dos resultados.

### **5.1 Coleta dos dados**

Buscando uma maior efetividade na coleta dos dados, optou-se por realizá-la durante a 3ª Feira do Polo Naval, que acontece anualmente em Rio Grande - RS e reúne as maiores e mais importantes empresas do setor. Esta opção garantiu a aplicação dos instrumentos de coleta para um número considerável de empresas e possibilitou contato mais direto com os respondentes. A organização do evento estima que cerca de 212 empresas participaram do evento como expositoras, sendo que foram distribuídos 120 instrumentos de coleta e um total de 27 empresas aceitaram participar da pesquisa.

Ressalta-se que a amostragem deste estudo foi realizada por acessibilidade, uma vez que o objetivo principal foi a validação da modelagem proposta, e não um parecer estatístico a respeito do setor. Considerou-se assim, que a amostra foi bastante satisfatória para os fins a que se dedica a pesquisa.

As 27 empresas respondentes são provenientes de 7 estados e os percentuais pertencentes a cada estado são apresentados na Figura 16.

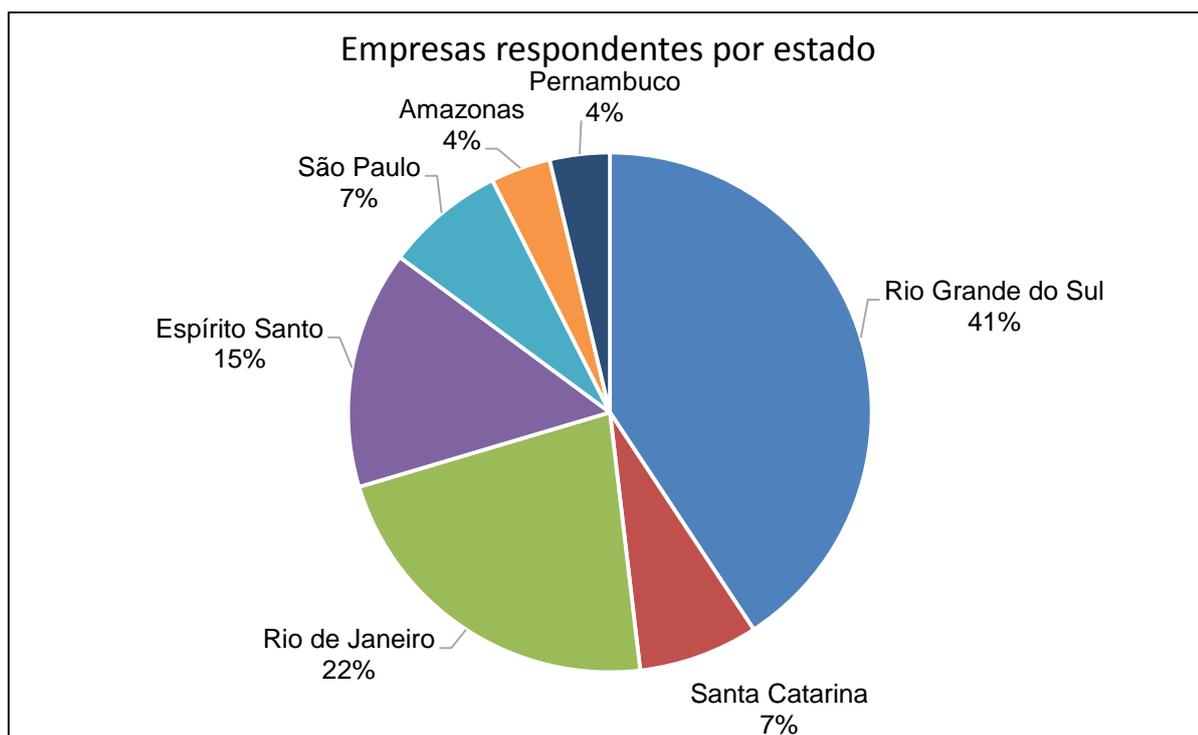


Figura 16 – Empresas respondentes por estado

Verificou-se que a grande maioria de respondentes são empresas do Rio Grande do Sul (41%), que além de ser sediador da feira, também é o segundo estado com maior atividade no setor da Indústria Naval e *Offshore*, como apresentado no referencial teórico. Em seguida, o Rio de Janeiro representa 22% das respondentes, sendo também considerado o estado brasileiro com maior atividade do setor e contando com um Polo Naval bastante desenvolvido. O Espírito Santo apresentou 15% dos respondentes, seguido por Santa Catarina (7%) e São Paulo (7%). Por último aparecem o Amazonas e Pernambuco, ambos com 4% cada.

As empresas também responderam pergunta referente ao seu porte, sendo que, das 27 respondentes, 48% são de médio porte, 37% são de grande porte e apenas 15% são consideradas empresas de pequeno porte, como apresentado na Figura 17.

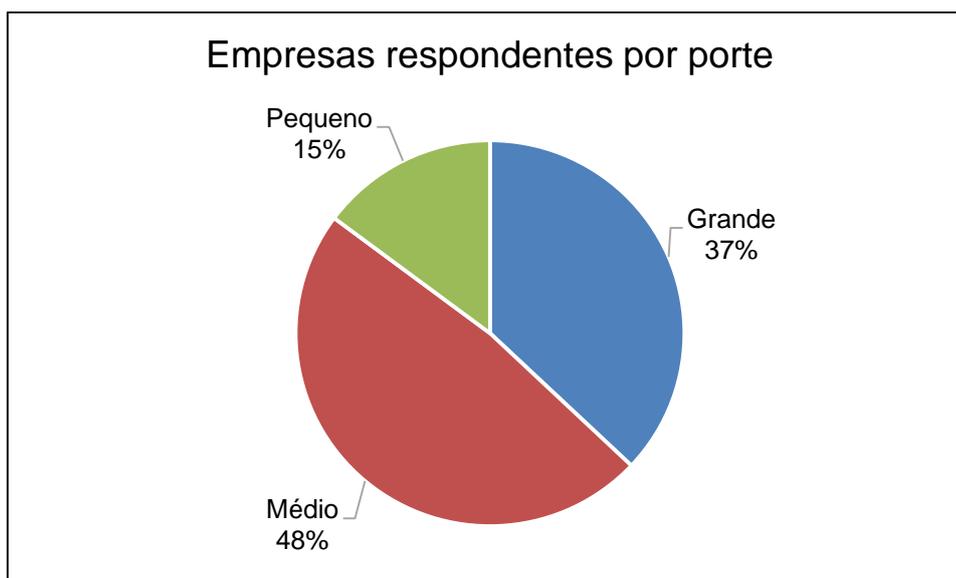


Figura 17 – Perfil das respondentes quanto ao porte

## 5.2 Cálculo das taxas de substituição

Os dados coletados para a importância de cada critério foram utilizados para calcular as taxas de substituição, que representam a importância relativa entre os critérios, permitindo identificar quais dos fatores elencados possuem maior ou menor importância frente ao contexto.

Inicialmente, os escores de importância atribuídos pelos respondentes da pesquisa foram compilados através de uma média aritmética, em que considerou-se os valores reportados pelos empresários. Utilizou-se para a coleta desta informação a escala padronizada de 0 à 10, conforme mostrado na Figura 15.

A partir desta compilação, os cálculos das taxas de substituição foram realizados em planilha eletrônica do aplicativo Microsoft Excel®, na sequência *bottom-up*, onde estas são calculadas a partir da base da estrutura hierárquica seguindo até o topo, retornando as ponderações locais e globais de cada item.

Com o objetivo de ilustrar o procedimento adotado com um exemplo,

apresenta-se na Tabela 1 os valores obtidos de importância ( $Z_i$ ) para os KPI's 1 à 5, onde  $Z \exists \forall Z \in \{0,1 \dots 10\}$  e  $i$  representa o índice que identifica os KPI's.

Tabela 1 – Importâncias para os KPI's de à 5

$KPI_i$	$KPI_1$	$KPI_2$	$KPI_3$	$KPI_4$	$KPI_5$	Soma
Importância $Z_i$	4,36	4,84	4,72	5,85	5,53	25,29

Inicialmente, foram calculadas as contribuições locais de cada critério. O procedimento é realizado a partir do cálculo da razão entre o valor de importância de um critério específico e o somatório obtido pela importância de todos os critérios contidos nesta sub área. Desta forma, obtiveram-se as seguintes taxas locais de substituição, mostradas na Tabela 2.

Tabela 2 – Taxas locais para os KPI's de 1 à 5

$KPI_i$	$KPI_1$	$KPI_2$	$KPI_3$	$KPI_4$	$KPI_5$	Soma
Taxa Local $P_i$	17,23%	19,14%	18,65%	23,13%	21,85%	100%

Finalizada a etapa de cálculos neste nível, o procedimento passa a ser realizado no nível localizado logo acima deste. Seguindo-se a árvore de decisão, é necessário agora o cálculo das taxas locais de substituição para o critério  $C_1$ . Neste caso, como já foi realizada a coleta de valores de importância para os FCS  $F_1$  à  $F_2$ , será utilizada a média destes para a atribuição da importância do critério  $C_1$ . Assim,

os valores de importância para estes dois critérios, bem como suas taxas locais de substituição, retornaram os valores mostrados na Tabela 3.

Tabela 3 - Taxas de substituição locais para os Fatores  $F_1$  e  $F_2$

$FCS_i$	$FCS_1$	$FCS_2$	<b>SOMA</b>
Importância $Z_i$	25,29	39,43	64,72
Taxa Local $P_i$	39,08%	60,92%	100%

Depois de finalizados os cálculos para este nível, subindo mais uma camada na árvore de decisão e agora para o nível que contém os quatro PVFs da estrutura, calculou-se a média dos valores de importância referentes aos FCS contidos em cada PVF da mesma forma que nos casos anteriores. Os valores encontrados são demonstrados na Tabela 4, conforme a hierarquização construída.

Tabela 4 - Taxas de substituição locais para os PVF de 1 à 4

$PVF_i$	$PVF_1$	$PVF_2$	$PVF_3$	$PVF_4$	<b>SOMA</b>
Importância $Z_i$	64,72	100,77	44,96	60,61	271,06
Taxa Local $P_i$	23,87%	37,18%	16,59%	22,36%	100%

Acima deste nível encontra-se o resultado global de inovação empresarial  $V(\beta)$ , onde  $\beta$  refere-se à empresa avaliada de tal forma que  $\beta \exists \forall \beta \in \{1,2,3 \dots 27\}$ . Este

resultado possui uma ponderação de 100% por ser o nível zero da árvore de decisão, e seu valor é calculado através de uma função de agregação aditiva. Os resultados obtidos nas taxas de substituição locais podem ser observados no Quadro 8.

(continua)

KPI 1	17,23	FCS 1	39,08	PVF 1	23,88
KPI 2	19,14				
KPI 3	18,65				
KPI 4	23,13				
KPI 5	21,85				
KPI 6	17,26	FCS 2	60,92		
KPI 7	12,68				
KPI 8	29,17				
KPI 9	11,81				
KPI 10	15,77				
KPI 11	13,32				
KPI 12	18,13	FCS 3	36,09	PVF 2	37,18
KPI 13	16,86				
KPI 14	13,84				
KPI 15	15,91				
KPI 16	16,22				
KPI 17	19,04				
KPI 18	12,65	FCS 4	37,48		
KPI 19	13,8				
KPI 20	19,56				
KPI 21	12,89				
KPI 22	21,41				
KPI 23	19,7				
KPI 24	16,91	FCS 5	26,42		
KPI 25	14,33				
KPI 26	26,46				
KPI 27	25,87				
KPI 28	16,43				

(conclusão)

KPI 29	20,02	FCS 6	36,28	PVF 3	16,59
KPI 30	27,55				
KPI 31	28,51				
KPI 32	23,92				
KPI 33	11,57	FCS 7	63,61		
KPI 34	29,71				
KPI 35	25,38				
KPI 36	20,59				
KPI 37	12,75				
KPI 38	24,18	FCS 8	26,44		
KPI 39	23,76				
KPI 40	25,9				
KPI 41	26,15				
KPI 42	17,51	FCS 9	45,83	PVF 4	22,36
KPI 43	14,92				
KPI 44	14,64				
KPI 45	35,42				
KPI 46	17,51				
KPI 47	22,41	FCS 10	27,73		
KPI 48	35,66				
KPI 49	20,92				
KPI 50	21,01				

Quadro 8 – Taxas de substituição globais encontradas para a modelagem

Com as taxas locais de substituição estabelecidas, pode-se então calcular as taxas globais ( $W_i$ ), as quais representam a contribuição individual de ( $KPI_i$ ) sobre a composição da modelagem como um todo.

O cálculo das taxas globais dos KPI's é realizado multiplicando-se as taxas locais de substituição ( $P_i$ ) dos KPI's localizados nos níveis superiores da árvore de decisão. Para o caso do  $KPI_1$ , por exemplo, a taxa global é encontrada conforme mostram as Equações 2, 3 e 4.

$$WKPI_1 = PVF_1 \cdot FCS_1 \cdot KPI_1 \quad (2)$$

$$WKPI_1 = 23,88\% \cdot 39,08\% \cdot 17,23\% \quad (3)$$

$$WKPI_1 = 1,61\% \quad (4)$$

Este procedimento foi realizado para todos os elementos que compõem a árvore de decisão, obtendo-se como resultado a composição final das taxas de substituição da modelagem que irá mensurar o desempenho em inovação das indústrias participantes da pesquisa.

A Tabela 5 apresenta as taxas globais resultantes para o PVF 1, alinhamento organizacional, o qual possui uma ponderação de  $WPVFI_1 = 23,89\%$ . Nota-se, neste caso, que os pesos apresentam variação entre os critérios, o que reflete a predominância de alguns aspectos quanto a percepção de importância para estes indicadores.

Nota-se que a maior taxa de substituição atribuída pelos empresários está relacionada à proteção da sua tecnologia por meio de patentes ( $WKPI_8 = 4,24\%$ ), estando bem à frente quanto às demais taxas de substituição. Esta informação remete à necessidade que os empresários frisam de, não somente criar inovações, mas também de protegê-las para que o investimento de recursos torne-se realmente vantajoso. Ao proteger sua propriedade intelectual, as empresas conseguem atingir a vantagem competitiva que necessitam para alavancar seus resultados. Em menor grau que a proteção da propriedade intelectual, mas também bastante significativo dentro deste ponto de vista fundamental, encontra-se a questão do foco para o crescimento por meio da inovação ( $WKPI_8 = 2,51\%$ ), que se relaciona justamente com a determinação de objetivos claros para que as empresas possam

crescer tendo a inovação como ferramenta competitiva. Percebe-se ainda que a maior ressalva encontrada pelos decisores foi em relação à estratégia clara e compartilhada com todos ( $WKPI_1 = 1,61\%$ ), vista ainda como de menor importância frente aos demais indicadores de inovação.

Tabela 5 – Taxas de substituição global para o  $PVF_1$

	KPI	Taxa de Substituição $W_i$
<b><math>FCS_1</math></b>	<b>Estratégia e Objetivos de Inovação</b>	<b>9,34%</b>
	$KPI_1$ A estratégia de inovação é clara e compartilhada com todos	1,61%
	$KPI_2$ Existe uma estratégia com relação à tecnologia empregada na empresa	1,79%
	$KPI_3$ As metas da organização estão estabelecidas e são compartilhadas com todos	1,74%
	$KPI_4$ Os projetos anteriores são levados em consideração no estabelecimento de novos objetivos e estratégias	2,16%
	$KPI_5$ Os líderes acompanham os projetos de inovação e dedicam tempo e atenção para eles	2,04%
<b><math>FCS_2</math></b>	<b>Modelo Organizacional e Governança para inovação</b>	<b>14,55%</b>
	$KPI_6$ Em relação ao crescimento por meio da inovação, a empresa apresenta um foco claro	2,51%
	$KPI_7$ Na empresa existem temas, objetivos e metas definidos em relação a inovação	1,84%
	$KPI_8$ A empresa busca fontes de conselho sobre as atividades de inovação, como a proteção da propriedade intelectual	4,24%
	$KPI_9$ A inovação tem influência sobre o processo estratégico da empresa	1,72%
	$KPI_{10}$ Existe uma ligação clara entre os projetos de inovação e a estratégia do negócio	2,29%
	$KPI_{11}$ A alta gestão promove sistematicamente a adaptação da estrutura de liderança de modo a lidar com a mudança	1,94%

Com relação ao segundo ponto de vista fundamental, relacionado ao suporte e recursos organizacionais, a taxa de agregação global encontrada foi  $WPVF_2 = 37,18\%$  e as taxas de substituição para cada indicador estão apontadas na Tabela 6.

Tabela 6 - Taxas de substituição global para o  $PVF_2$ 

(continua)

KPI	Taxa de Substituição $W_i$
<b><i>FCS</i><sub>3</sub> Recursos Financeiros</b>	<b>13,41%</b>
<i>KPI</i> <sub>12</sub> A organização possui um projeto financeiro específico relacionado a projetos inovadores	2,43%
<i>KPI</i> <sub>13</sub> Existe apoio financeiro por parte do governo para pesquisa e desenvolvimento da empresa	2,26%
<i>KPI</i> <sub>14</sub> Na empresa há acesso à capital de risco ou de crédito privado para o desenvolvimento de ideias inovadoras	1,86%
<i>KPI</i> <sub>15</sub> A empresa utiliza indicadores financeiros e avalia o seu desempenho	2,13%
<i>KPI</i> <sub>16</sub> A organização utiliza mensuração para identificar onde e quando melhorar sua gestão financeira	2,18%
<i>KPI</i> <sub>17</sub> Todos dentro da organização entendem a necessidade de inovação	2,55%
<b><i>FCS</i><sub>4</sub> Pessoas</b>	<b>13,94%</b>
<i>KPI</i> <sub>18</sub> As ferramentas e conhecimentos necessários para inovar são repassados a todos na empresa	1,79%
<i>KPI</i> <sub>19</sub> As transmissões de ideias ocorrem com facilidade	1,92%
<i>KPI</i> <sub>20</sub> Existe um forte comprometimento quanto ao treinamento de pessoas	2,73%
<i>KPI</i> <sub>21</sub> Os colaboradores trabalham em conjunto	1,80%
<i>KPI</i> <sub>22</sub> As pessoas estão envolvidas e oferecem sugestões de ideias para melhorias de produtos ou processos	2,98%
<i>KPI</i> <sub>23</sub> As pessoas sabem qual é sua competência característica, que oferece vantagem competitiva a empresa	2,75%
<b><i>FCS</i><sub>5</sub> Gestão do Conhecimento e Infraestrutura Tecnológica</b>	<b>9,82%</b>
<i>KPI</i> <sub>24</sub> O conhecimento das pessoas na empresa gera valor	1,66%

Tabela 6 - Taxas de substituição global para o  $PVF_2$ 

	(conclusão)
$KPI_{25}$ A infraestrutura tecnológica da empresa é suficiente para a geração de valor	1,41%
$KPI_{26}$ Existe uma estratégia para a gestão dos conhecimentos da organização	2,60%
$KPI_{27}$ Os conhecimentos da equipe ficam armazenados de alguma forma para consulta em novos projetos	2,54%
$KPI_{28}$ As ideias e inovações da empresa a tornam competitiva no mercado	1,61%

Observando as taxas de substituição atribuídas ao segundo PVF, nota-se que a maior taxa de substituição atribuída está relacionada ao envolvimento das pessoas no que tange à contribuição com a inovação por meio de ideias e sugestões de melhoria tanto do processo como dos produtos ( $WKPI_{22} = 2,98\%$ ), fortalecendo assim, o pressuposto de que as pessoas que realizam os processos no dia-a-dia da empresa podem contribuir muito com as melhorias por conhecerem realmente a fundo os processos. Outros dois pontos também obtiveram importância alta semelhante, sendo que o conhecimento, por parte das pessoas, sobre qual a sua competência-chave ( $WKPI_{23} = 2,75\%$ ) obteve o segundo maior resultado e a existência de um forte comprometimento com a capacitação das pessoas ( $WKPI_{23} = 2,75\%$ ) apareceu logo em seguida, sendo bastante condizente com o referencial bibliográfico apresentado, cujo conteúdo aponta a qualificação dos trabalhadores como determinante no setor. Já a menor importância foi atribuída a suficiência da infraestrutura tecnológica para a geração de valor ( $WKPI_{25} = 1,41\%$ ), que pode ser entendida como secundária em relação às competências inovadoras das pessoas a julgar pelas taxas de substituição encontradas nos demais indicadores relacionados às pessoas.

O terceiro ponto de vista fundamental, com vistas à análise do suporte processo de inovação, obteve  $WPVF_3 = 37,18\%$  na agregação geral e as taxas de substituição alcançadas por cada KPI estão relacionadas na Tabela 7.

Tabela 7 – Taxas de substituição global para o  $PVF_3$ 

	KPI	Taxa de Substituição $W_i$
<b>FCS<sub>6</sub></b>	<b>Geração de Ideias, Insights e Conceitos</b>	<b>6,09%</b>
	<i>KPI<sub>29</sub></i> A empresa monitora o que há de novo na tecnologia	1,20%
	<i>KPI<sub>30</sub></i> Existe uma atenção para os insights e ideias geradas no dia-a-dia da empresa	1,66%
	<i>KPI<sub>31</sub></i> As ideias e conceitos gerados são compartilhadas para seu enriquecimento	1,72%
	<i>KPI<sub>32</sub></i> Existe um processo claro para tratamento das ideias até se tornarem inovações	1,44%
<b>FCS<sub>7</sub></b>	<b>Processos e Estrutura para Inovação</b>	<b>14,55%</b>
	<i>KPI<sub>33</sub></i> A empresa possui iniciativas inovadoras que são tratadas em projetos específicos	1,22%
	<i>KPI<sub>34</sub></i> A empresa dispõe de sistema de informação e comunicação que potencializam a inovação	3,14%
	<i>KPI<sub>35</sub></i> Em relação ao processo de decisão existe descentralização	2,68%
	<i>KPI<sub>36</sub></i> Há uma estrutura que utiliza ferramentas e técnicas de previsão, para verificar ameaças e oportunidades	2,17%
	<i>KPI<sub>37</sub></i> A empresa disponibiliza tempo, benefícios e incentivos (financeiros e não financeiros) para inovação	1,35%

Analisando o resultado obtido para as taxas de substituição deste PVF, nota-se que a maior taxa de substituição foi atribuída à disponibilidade de um sistema de informação e comunicação para potencializar a inovação ( $WKPI_{34} = 3,14\%$ ), apontando para a importância de centralizar as informações e poder contar com um sistema confiável para auxílio no processo de inovação. Da mesma maneira, a questão da descentralização na tomada de decisão ( $WKPI_{35} = 2,68\%$ ) foi apontada como segunda mais importante, entendendo a importância da rapidez com que os processos de inovação precisam acontecer e diminuindo a burocracia na tomada de decisões. Já o monitoramento do que há de novo na tecnologia atingiu a menor importância entre os indicadores deste PVF ( $WKPI_{29} = 1,20\%$ ), índice que pode se

justificar pelo fato de que o simples monitoramento não é capaz de agregar valor a organização.

Para a análise do quarto e último ponto de vista fundamental, relacionado ao comportamento e modelo mental adotado pela organização, obteve a taxa de agregação global de  $WPVF_4 = 22,36\%$ , e taxas de substituição para cada KPI como descrito na Tabela 8.

Tabela 8 – Taxas de substituição global para o  $PVF_4$

(continua)

KPI	Taxa de Substituição $W_i$
<b><i>FCS</i><sub>8</sub> Mensuração e Recompensa</b>	<b>5,91%</b>
<i>KPI</i> <sub>38</sub> Os resultados das inovações são medidos e comunicados para todos	1,43%
<i>KPI</i> <sub>39</sub> As pessoas diretamente envolvidas com a inovação são reconhecidas pelos resultados	1,40%
<i>KPI</i> <sub>40</sub> Existe um sistema de indicadores que possa medir os resultados do esforço empenhado para inovação	1,53%
<i>KPI</i> <sub>41</sub> Na organização, os riscos e erros são permitidos na busca de novas soluções	1,55%
<b><i>FCS</i><sub>9</sub> Cultura Organizacional</b>	<b>10,24%</b>
<i>KPI</i> <sub>42</sub> Na empresa, a comunicação interna integra diversas perspectivas compartilhando conhecimentos	1,79%
<i>KPI</i> <sub>43</sub> A cultura da organização estimula o empreendedorismo e a capacidade de assumir riscos, sem penalidades	1,53%
<i>KPI</i> <sub>44</sub> Na organização, a cultura apoia e oferece um clima direcionado à inovação	1,50%
<i>KPI</i> <sub>45</sub> A empresa utiliza rede de clientes, fornecedores e concorrentes para gerar novas ideias e refiná-las	3,63%
<i>KPI</i> <sub>46</sub> Os valores da organização promovem adaptabilidade, experimentação, aprendizagem e mudança contínua	1,79%

Tabela 8 – Taxas de substituição global para o  $PVF_4$ 

	(conclusão)
<b><math>FCS_{10}</math> Colaboração Interna e Externa</b>	<b>6,20%</b>
$KPI_{47}$ Na empresa existe um processo sistemático para o acompanhamento de novas tendências do mercado	1,39%
$KPI_{48}$ Na empresa há um forte relacionamento como os fornecedores, onde ambas as partes ganham	2,21%
$KPI_{49}$ Existe uma proximidade com o sistema local e nacional de educação para criação de novas ideias para a empresa	1,30%
$KPI_{50}$ A organização trabalha com universidades e centros de pesquisa para ajudar a desenvolver o seu conhecimento	1,30%

Neste PVF observa-se que a maior taxa de substituição foi encontrada na questão da utilização de redes, tanto de clientes quanto de fornecedores ( $WKPI_{45} = 3,63\%$ ), para a obtenção de novas ideias que possam se tornar inovações. Este ponto também vai de encontro ao que foi posto no referencial teórico, pois a relação com fornecedores e clientes aparece como de fundamental importância para o setor. A segunda maior taxa de substituição foi atribuída ao relacionamento com fornecedores ( $WKPI_{48} = 2,21\%$ ), com vias a busca de parcerias, item este que se torna importante à partir da grande dependência dos fornecedores e insumos para o processo de industrialização do setor. Por outro lado, as menores taxas de substituição foram obtidas no indicador de proximidade com sistema de educação ( $WKPI_{49} = 1,30\%$ ) e no indicador de parceria com universidades e centros de pesquisa para desenvolvimento de conhecimento ( $WKPI_{50} = 1,30\%$ ), indicando que as empresas do setor ainda não compreendem a importância deste tipo de parcerias e julgam que alianças deste gênero não são a melhor opção para melhoria do seu processo de inovação. Contudo, esta é uma realidade encontrada em vários setores e não somente no segmento da Indústria de Construção Naval e Offshore, apontando que o fortalecimento desta relação precisa ainda ser incentivada e trabalhada de modo que possa gerar retorno para ambas as partes.

Analisando-se os resultados de modo geral, nota-se que houve discriminação considerável entre os PVFs, de modo que a maior ponderação foi atribuída ao PVF 2

(37,18%) e a menor ponderação ao PVF 3 (16,57%), apontando a questão dos recursos, incluindo recursos financeiros, recursos humanos e infraestrutura, como de fundamental importância para fomento da inovação no setor. A disparidade destes resultados indica que os decisores atribuíram notas de importância bastante diferentes, divergindo com relação a importância de cada indicador. Por outro lado, O PVF 1, alinhamento organizacional (23,88) e o PVF 4, comportamento e modelo mental (22,36%) apresentaram porca disparidade nos resultados, que por sua vez mostra convergência na atribuição das notas de importância pelos decisores.

### 5.3 Avaliação da inovação e discussão dos resultados

A avaliação da inovação envolve a obtenção de resultados quantitativos, obtidos por meio da aplicação da modelagem, e sua transcrição para resultados qualitativos, que representam a situação da empresa no momento da coleta de dados.

Para tanto, os resultados quantitativos foram obtidos por meio de uma função de agregação aditiva, a qual permite calcular o escore global de inovação das empresas, levando-se em conta o desempenho obtido em cada indicador e sua respectiva taxa de substituição. Esta função é demonstrada pela Equação 5,

$$V(\beta) = \sum_{i=1}^n W_i V_i(\beta) \quad (5)$$

onde  $V(\beta)$  é a avaliação global de inovação da empresa  $\beta$ ,  $\forall V \beta \in \{0 \dots 100\%$  e  $\beta \in \{A, B, C \dots Z\}$ ,  $W_i$  é a taxa global de substituição do KPI  $i$ ,  $\forall W_i \in \{0 \dots 100\%$ , e  $V_i(\beta)$  refere-se ao desempenho da empresa  $\beta$  no KPI  $i$ , também  $\forall V_i \beta \in \{0 \dots 100\%$ . Da mesma forma como já mostrado na seção 5.2,  $i$  refere-se ao

índice que indica a posição do KPI na estrutura hierárquica.

Para a avaliação dos resultados quantitativos, e sua consequente conversão em parâmetros qualitativos, foram propostas quatro faixas para classificar o nível de inovação tanto no caso global como especificamente a luz de cada indicador ou PVF, conforme mostrado no Quadro 9.

$V \beta$ ou $V_i(\beta)$	Descrição
0%  --- 25%	Sem Inovação
25%  --- 50%	Pouco Inovadora
50%  --- 75%	Potencialmente Inovadora
75%  ---  100%	Plenamente Inovadora

Quadro 9 - Faixas de avaliação da inovação

De forma análoga à lógica utilizada durante a construção dos indicadores, um desempenho em inovação de 50% demonstra que a empresa encontra-se em patamares semelhantes à média geral das indústrias do setor. Assim, um desempenho acima desta marca coloca a empresa em uma situação potencialmente inovadora, pois a mesma atende aos requerimentos mínimos do setor, mas ainda encontra-se em uma situação intermediária. Caso a empresa supere suas deficiências, a mesma poderá ultrapassar a marca de 75%, onde neste caso sua alta *performance* será enquadrada em um nível considerado de plena inovação.

No outro oposto, um desempenho inferior a média do setor torna a empresa pouco inovadora, na faixa de 25% à 50%. Caso a mesma apresente um desempenho inferior ao nível de 25%, a mesma será considerada sem inovação, devido a sua vulnerabilidade perante seus concorrentes.

Os resultados globais para as 27 empresas participantes da pesquisa estão demonstrados na Figura 18 e por questões de confidencialidade, os nomes reais foram trocados por índices numéricos.

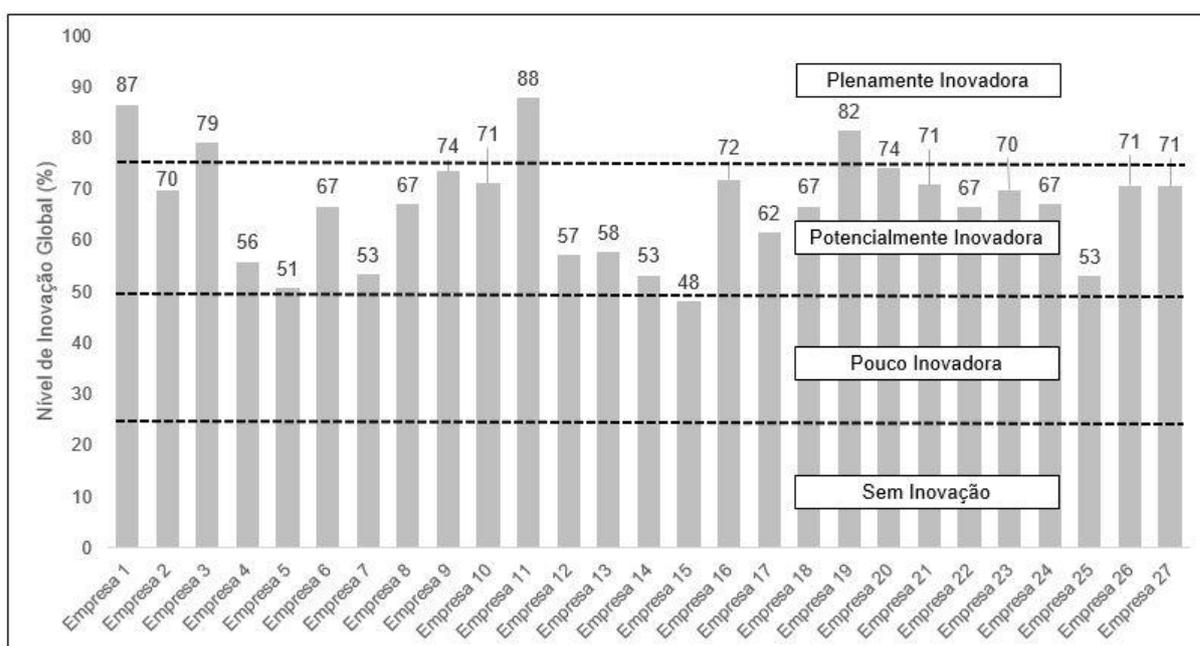


Figura 18 – Nível de inovação global por empresa (%)

Analisando-se os resultados globais, observa-se que apenas 4 empresas atingiram o nível máximo, acima de 75% ( $V 1 = 87\%$ ,  $V 3 = 79\%$ ,  $V 11 = 88\%$  e  $V 19 = 82\%$ ), enquadrando-se na faixa das empresas plenamente inovadoras. Mesmo que estas empresas do topo tenham atingido ótimos níveis de inovação, ainda existem pontos que podem ser melhorados para que os níveis aumentem ainda mais, visto que nenhuma das empresas atingiu 90% ou mais na avaliação. Destaca-se ainda que todas as empresas que atingiram a faixa de plena inovação, são consideradas de grande porte.

Apenas uma empresa obteve resultado abaixo dos 50% de desempenho ( $V 15 = 48\%$ ), sendo enquadrada na faixa das empresas pouco inovadoras. Corrobora com este resultado o fato da empresa ser de pequeno porte, tendo assim recursos mais limitados no que tange a inovação, contudo, as outras 3 empresas que também são de pequeno porte conseguiram atingir melhor resultado e transpuseram a barreira da falta de recursos.

Confirma-se também ao analisar os resultados que a grande maioria das

pesquisadas encontra-se na faixa das empresas potencialmente inovadoras, entre 50 e 75% ( $V 2 = 70\%$ ;  $V 4 = 56\%$ ;  $V 5 = 51\%$ ;  $V 6 = 67\%$ ;  $V 7 = 53\%$ ;  $V 8 = 67\%$ ;  $V 9 = 74\%$ ;  $V 10 = 71\%$ ;  $V 12 = 57\%$ ;  $V 13 = 58\%$ ;  $V 14 = 53\%$ ;  $V 16 = 72\%$ ;  $V 17 = 62\%$ ;  $V 18 = 67\%$ ;  $V 20 = 74\%$ ;  $V 21 = 71\%$ ;  $V 22 = 67\%$ ;  $V 23 = 70\%$ ;  $V 24 = 67\%$ ;  $V 25 = 53\%$ ;  $V 26 = 71\%$  e  $V 27 = 71\%$ ). Isto mostra que estas empresas possuem potencial para serem plenamente inovadoras e, com alguns ajustes, acenderem para a faixa superior. Ao aplicarem a metodologia, as organizações pesquisadas podem identificar seus pontos mais fracos e fortalece-los com vistas a alcançarem as empresas mais inovadoras.

Nenhuma das empresas pesquisadas enquadrou-se na faixa das empresas sem inovação (abaixo de 25%), mostrando que o setor como um todo é considerado inovador.

Estratificando-se os resultados por pontos de vista fundamental, a Figura 19 demonstra as pontuações obtidas para o PVF 1 (Alinhamento Organizacional). Neste caso, 10 empresas apresentaram resultados plenamente inovadores ( $V 1 = 95\%$ ;  $V 3 = 79\%$ ;  $V 9 = 80\%$ ;  $V 10 = 77\%$ ;  $V 11 = 83\%$ ;  $V 19 = 88\%$  e  $V 20 = 81\%$ ;  $V 21 = 80\%$ ;  $V 26 = 78\%$ ;  $V 27 = 75\%$ ), 14 potencialmente inovadoras ( $V 2 = 74\%$ ;  $V 4 = 56\%$ ;  $V 5 = 54\%$ ;  $V 6 = 73\%$ ;  $V 7 = 55\%$ ;  $V 8 = 64\%$ ;  $V 15 = 54\%$ ;  $V 16 = 65\%$ ;  $V 17 = 65\%$ ;  $V 18 = 66\%$ ;  $V 22 = 69\%$ ;  $V 23 = 71\%$ ;  $V 24 = 66\%$  e  $V 25 = 53\%$ ) e 3 pouco inovadoras ( $V 12 = 45\%$ ;  $V 13 = 49\%$  e  $V 14 = 48\%$ ). O alto resultado obtido pela empresa 1 explica em parte sua boa avaliação global. Da mesma forma, o índice insatisfatório obtido pela empresa 12 justifica sua baixa pontuação global.

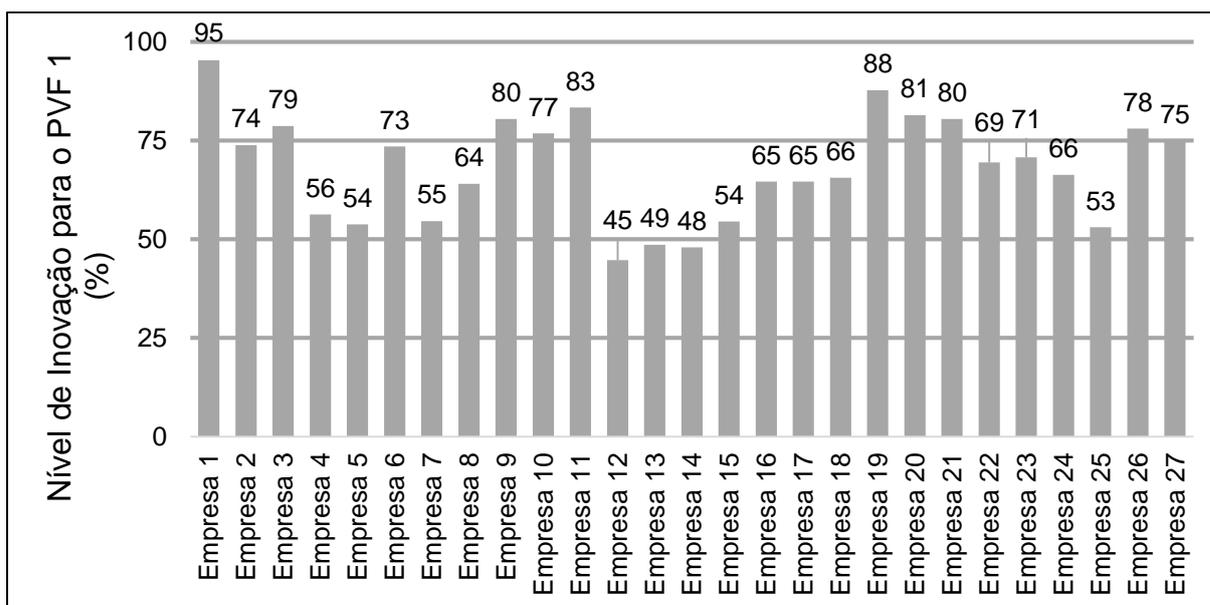


Figura 19 – Nível de inovação para o PVF 1 – Alinhamento Organizacional (%)

Os resultados obtidos mostram mais heterogeneidade entre as empresas pesquisadas, uma vez que na análise global de desempenho apenas 4 empresas enquadram-se na faixa de plenamente inovadoras e no extrato do PVF 1, 10 empresas enquadram-se nesta faixa. Da mesma forma, na análise global, apenas 1 empresa encontrou-se na faixa das pouco inovadoras, frente à 3 empresas na análise do PVF1. Chama a atenção a empresa 14, que atingiu desempenho de apenas 48% e está na concentração das empresas de grande porte, mostrando que nem todas as empresas consideradas grandes apresentam bom alinhamento organizacional para inovação. Do mesmo modo, a empresa 27 apresentou desempenho plenamente inovador neste PVF e, sendo uma empresa de pequeno porte, quebra paradigmas quanto a capacidade de inovação das empresas deste tamanho.

Para o caso do PVF 2, os resultados mostrados na Figura 20 apontam para a grande disparidade de resultado encontrado entre a empresa 11 ( $V_{11} = 95\%$ ) e as demais avaliadas. Contudo, mesmo com a empresa 11 sobressaltando as demais, este PVF reflete muito o resultado global, em que as mesmas empresas ( $V_1 = 79\%$ ;  $V_{11} = 95\%$  e  $V_{19} = 84\%$ ) atingiram resultado plenamente inovador.

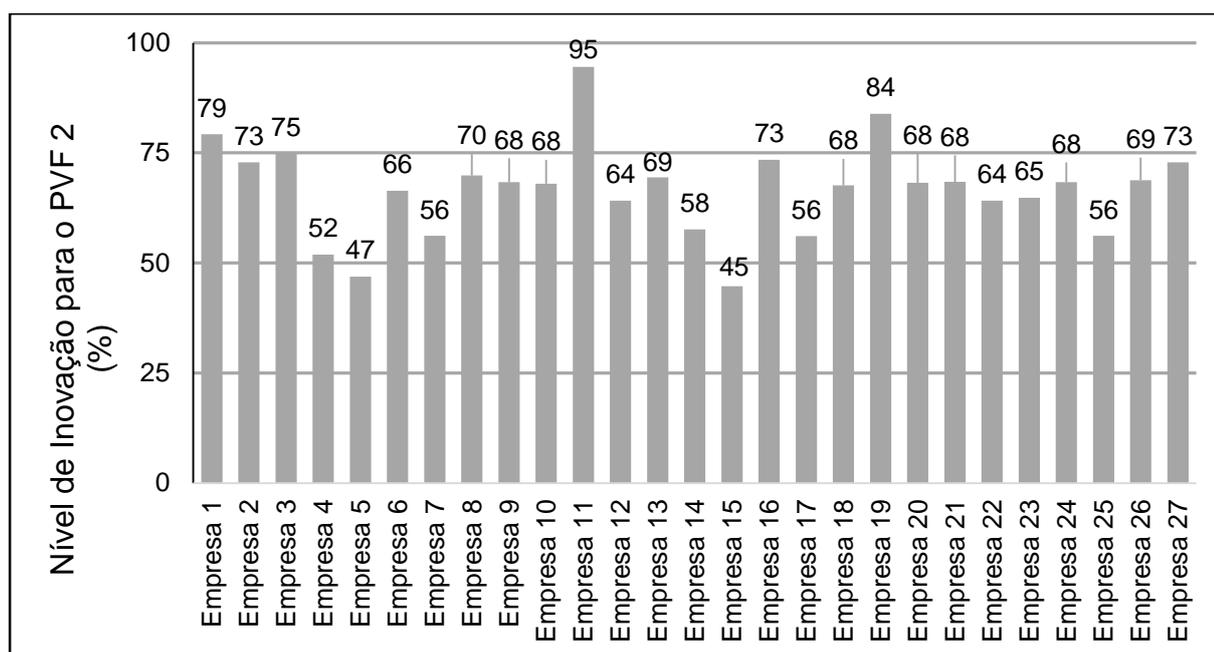


Figura 20 – Nível de inovação para o PVF 2 – Suporte e Recursos Organizacionais (%)

Da mesma forma, as 2 empresas com desempenho pouco inovador neste PVF ( $V 5 = 47\%$  e  $V 15 = 45\%$ ) também atingiram baixo desempenho na análise geral.

Seguindo a análise dos PVF's, os resultados do terceiro PVF – Processo de Inovação, são apresentados na Figura 21.

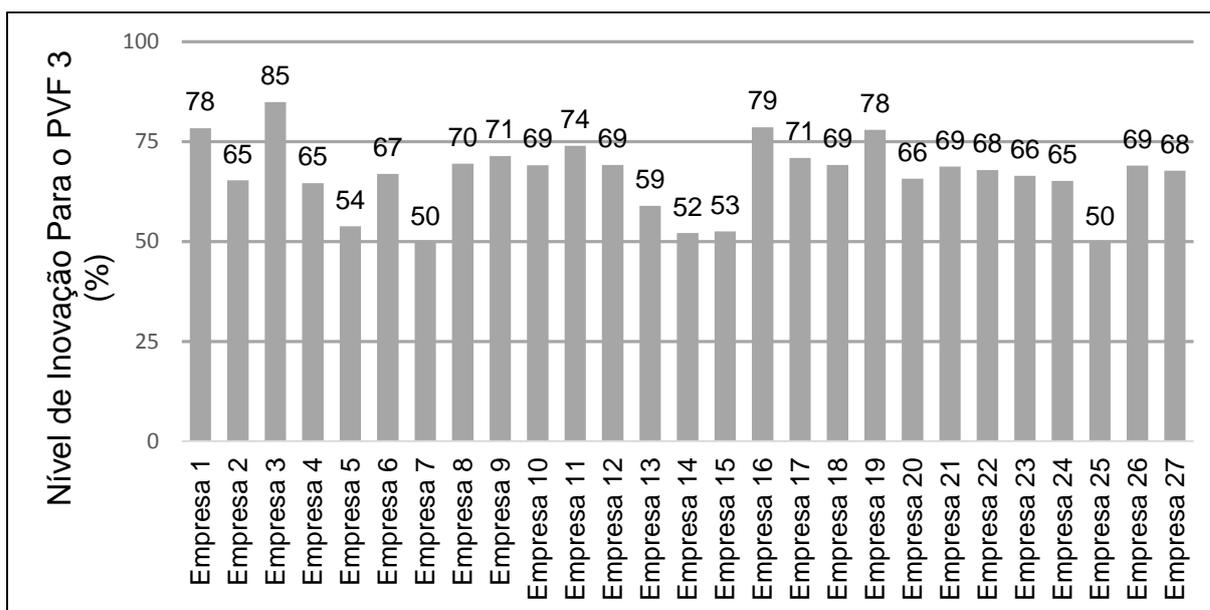


Figura 21 – Nível de inovação para o PVF 3 – Processo de Inovação (%)

Inicialmente se observa nestes resultados que nenhuma empresa situa-se abaixo da linha de 50% de desempenho, ou seja, nenhuma empresa foi considerada pouco inovadora neste aspecto, apesar de duas empresas encontrarem-se no limiar de divisão ( $V 7 = 50\%$  e  $V 25 = 50\%$ ). Outras quatro empresas enquadraram-se na faixa de empresas plenamente inovadoras ( $V 1 = 78\%$ ;  $V 3 = 85\%$ ;  $V 16 = 79\%$  e  $V 19 = 78\%$ ), enquanto todas as outras estão na faixa das empresas potencialmente inovadoras. Observa-se também que este é o PVF com maior homogeneidade entre as respondentes, demonstrando seu alinhamento quanto ao processo de inovação.

O quarto e último ponto de vista analisado, PVF 4 – Comportamento e Modelo Mental, obteve os resultados apontados na Figura 22. Nota-se o alto desempenho da empresa 1 em destaque ( $V 1 = 96\%$ ), juntamente com a empresa 11 ( $V 11 = 92\%$ ), porém outras quatro empresas ( $V 3 = 82\%$ ;  $V 9 = 76\%$ ;  $V 22 = 82\%$  e  $V 23 = 80\%$ ) também enquadraram-se na faixa das empresas plenamente e inovadoras.

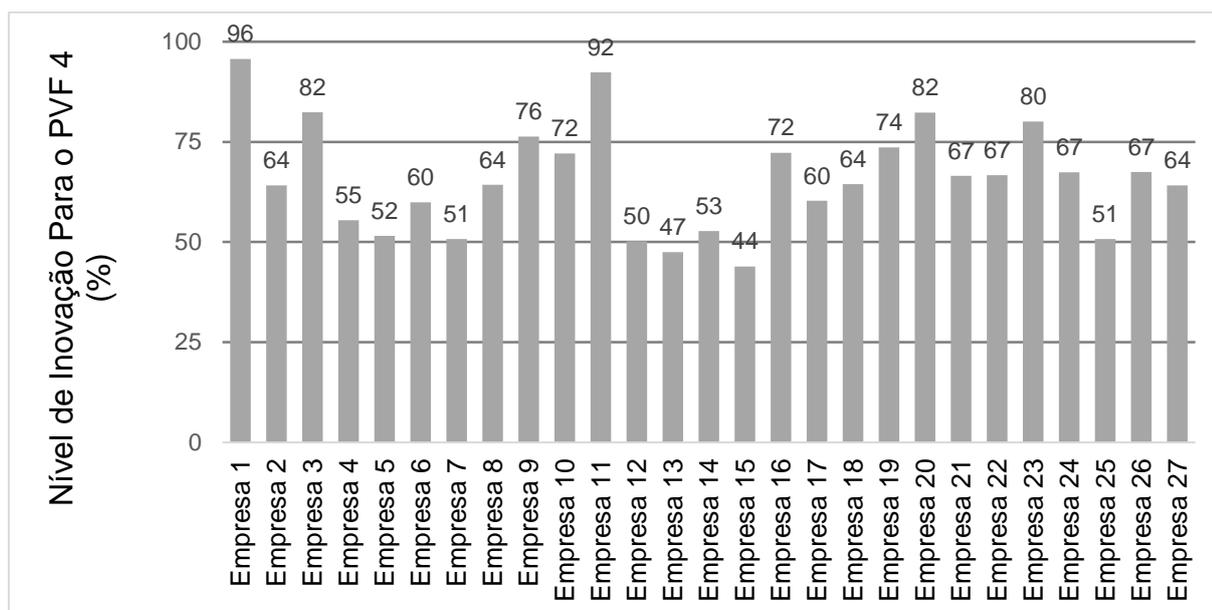


Figura 22 – Nível de inovação para o PVF 4 – Comportamento e Modelo Mental (%)

Duas empresas obtiveram desempenho pouco inovador neste PVF ( $V_{13} = 47\%$   $V_{15} = 44\%$ ), enquanto as demais 19 empresas enquadraram-se na faixa de potencialmente inovadoras, confirmando os resultados obtidos nos demais PVF.

Foi analisado também o desempenho global sob o prisma de cada ponto de vista fundamental, sendo que os resultados são apresentados na Figura 23.

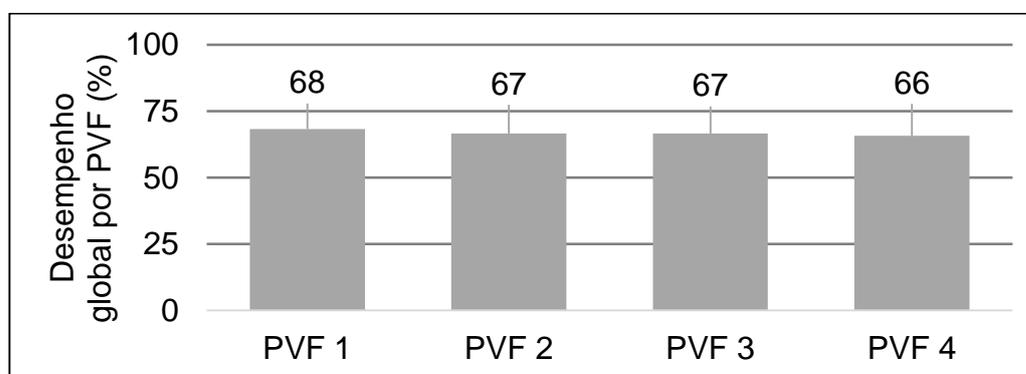


Figura 23 – Nível de inovação global por PVF (%)

Observando o desempenho geral por PVF, percebe-se uma grande homogeneidade nos resultados, com muito pouca variância. O PVF 1, alinhamento estratégico, obteve o melhor desempenho (68%), demonstrando que as pesquisadas estão melhor avaliadas nos indicadores pertencentes a este ponto, com bastante foco na estratégia para a inovação. Os PVF's 2 e 3 obtiveram igual desempenho (67%) e o PVF 4 resultou no menor desempenho (66%). Nenhum PVF situou-se na faixa superior de plenamente inovadora, mas todos convergiram para a faixa de potencialmente inovadora.

#### 5.4 Simulações

A modelagem proposta para avaliar a inovação empresarial, além de permitir um diagnóstico da situação no momento da coleta de dados, também cria subsídios para a elaboração de planos de melhoria, que podem alavancar a atual performance para patamares mais elevados de inovação.

Como a modelagem considera que existem taxas de substituição entre os indicadores utilizados, a elaboração destes planos deverá levar em conta estes pesos, pois os mesmos definem um ranking de importância. O foco, neste caso, é promover melhorias primeiro naqueles indicadores que possuem maiores as taxas de substituição, contribuindo assim de maneira mais significativa para alavancar a avaliação global da inovação das empresas.

Para demonstrar esse efeito, inicialmente será analisado o caso da empresa 15, a qual obteve o menor desempenho global entre todas as analisadas ( $V_{15} = 48\%$ ). Para esta, uma das possibilidades iniciais de estratégias de recuperação seria estabelecer como meta o aumento de pelo menos um nível de *performance* em cada indicador, para pelo menos os dez indicadores mais relevantes, definidos conforme ordenamento decrescente da taxa de substituição. Esta proposta de melhoria é

demonstrada pela Tabela 9.

Tabela 9 – Plano de melhorias para a empresa 15

Ordem	Indicador	Taxa de Substituição $W_i$	Nível Atual (%)	Nível Meta (%)
1	$KPI_8$ Proteção da propriedade intelectual	4,24%	2,12%	2,83%
2	$KPI_{45}$ Redes de clientes e fornecedores	3,63%	1,21%	1,81%
3	$KPI_{34}$ Sistema de informação e comunicação	3,14%	2,09%	2,61%
4	$KPI_{22}$ Contribuição das pessoas com ideias	2,98%	1,49%	1,99%
5	$KPI_{23}$ Consciência sobre competências-chave das pessoas	2,75%	0,91%	1,37%
6	$KPI_{20}$ Comprometimento com treinamento das pessoas	2,73%	1,82%	2,27%
7	$KPI_{35}$ Descentralização nas decisões	2,68%	0,89%	1,34%
8	$KPI_{26}$ Estratégia para gestão do conhecimento	2,60%	1,30%	1,74%
9	$KPI_{17}$ Consciência sobre necessidade de inovar	2,55%	0,85%	1,27%
10	$KPI_{27}$ Armazenamento de conhecimentos para consulta	2,54%	1,27%	1,69%

Observa-se que, especialmente nos três KPI's considerados mais importantes, o desempenho da organização pode sofrer grandes ganhos. A questão da proteção da propriedade intelectual é um ponto importante em todos os setores, pois garante que a tecnologia desenvolvida não seja explorada indevidamente por outras empresas. Se a empresa 15 focar esforços para o devido registro e proteção de suas inovações, obterá melhor resultado. A formação de redes de contato com fornecedores e cliente também foi apontada como muito importante e é um ponto, guardadas as devidas proporções, de fácil ação, uma vez que clientes e fornecedores estão em contato constantemente, basta apenas que sejam desenvolvidos

mecanismos que facilitem o contato e estreitem as relações para que haja ganhos por ambas as partes e as inovações desenvolvidas sejam realmente objeto de interesse dos clientes. A figura 24 mostra o nível de inovação por KPI antes e depois da simulação.



Figura 24 – Nível de inovação por KPI antes e depois da simulação (%)

Esta mudança representa para a empresa a tomada de alguns esforços de melhoria que, se concentrados nos KPI certos, podem alavancar seu desempenho e colocá-la uma categoria acima na escala de desempenho. A figura 25 apresenta o desempenho global na comparação entre o desempenho atual e após a simulação com o nível da meta.

Observa-se que nos resultados da simulação a empresa atinge até mesmo o nível mais alto, de plenamente inovadora, em alguns KPI's, como o KPI 34 – Disponibilidade de um sistema de informação e comunicação que possibilite a inovação e também no KPI 20 – Existência de forte comprometimento com o treinamento das pessoas.

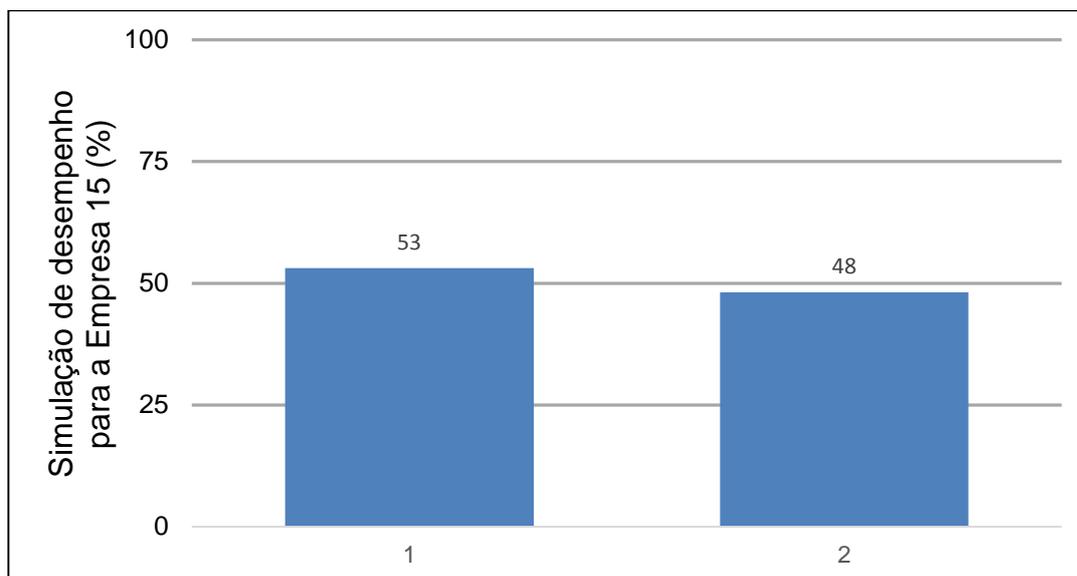


Figura 25 – Nível de inovação global antes e depois da simulação (%)

Com a simulação, o nível de inovação da empresa 15 passou de ( $V_{15} = 48\%$ ) para ( $V_{15} = 53\%$ ). Com 5 pontos percentuais a mais no desempenho, a empresa 15 conseguiu transpor a barreira das empresas pouco inovadoras, reposicionando-se na faixa das empresas potencialmente inovadoras.

## 6 CONCLUSÕES

Este capítulo apresenta as considerações finais e a conclusão obtida a partir dos resultados encontrados. Em complemento, as limitações e indicativos de estudos futuros são apresentados nas seções 6.3 e 6.4. Ainda, a seção 6.5 apresenta as publicações realizadas e futuras referentes ao trabalho.

### 6.1 Considerações finais

O estudo apresentado nesta dissertação de mestrado teve como ponto de partida a análise de dados setoriais da indústria de construção naval e *offshore*. Por um lado, estes dados apontam para um crescimento na demanda e produção de plataformas e embarcações no Brasil, e por outro, demonstram a baixa participação da indústria nacional quando comparada aos grandes *players* mundiais.

Este cenário demonstra que existem entraves para a gestão da inovação destas indústrias brasileiras, o que sugere a utilização de ferramentas gerenciais capazes de identificar o desempenho destas empresas. Assim, esta pesquisa foi motivada pelo seguinte problema: é possível medir e avaliar o nível de inovação em indústrias construção naval e *offshore* do Brasil?

Para encontrar uma resposta que satisfaça o questionamento, o objetivo geral deste trabalho foi propor uma modelagem capaz de mensurar o nível de inovação em indústrias de construção naval e *offshore*. A modelagem foi construída a partir da identificação de 50 indicadores-chave de desempenho contendo uma escala padronizada e linear de sete pontos, organizados hierarquicamente sob uma árvore de decisão.

A partir da investigação teórica realizada na literatura científica e em documentos setoriais, bem como com base nos resultados obtidos pela aplicação

prática da modelagem, pode-se fazer as seguintes considerações:

A indústria de construção naval e *offshore* enfrenta um momento de incertezas e mudanças nas forças que moldam o setor. Após um período de pleno crescimento e ascensão, o setor começa a sentir os impactos da mudança no cenário econômico do país, cujas perspectivas apontam para uma crise geral, obrigando as empresas do setor a reinventar tanto seus processos quanto seus produtos, para que sobrevivam e continuem perseverando.

Os novos paradigmas existentes, como o uso sustentável de recursos naturais, competição em nível global, necessidade de materiais que atendam aos requisitos das inovações tecnológicas, e busca por eficiência nos processos produtivos são algumas das novas vertentes que também estão contribuindo para estas alterações no setor, e que devem estar presentes nas análises de mercado e formulação de estratégias.

Os principais direcionadores da inovação em indústrias de construção naval e *offshore* podem ser visualizados sob a ótica de quatro pontos de vista fundamentais, conforme demonstrado ao longo da seção 4.1. O primeiro, diz respeito ao alinhamento organizacional voltado para inovação, enquanto o segundo aborda o suporte e os recursos organizacionais para a inovação. O terceiro, por sua vez está relacionado aos processos de inovação, e o quarto engloba o comportamento e modelo mental direcionado à inovação.

Os cálculos das taxas de substituição permitiram visualizar as diferenças de importância relativa entre os critérios selecionados para a modelagem. Os valores resultantes apontam que, de modo geral, a proteção da propriedade intelectual, as redes de fornecedores e clientes, a relação com os fornecedores e a capacitação das pessoas são os fatores que exercem papel primário sobre a inovação empresarial, e por isso recebem as maiores taxas de substituição. Os demais fatores atuam como coadjuvantes, exercendo menor influência sobre o contexto.

O teste da modelagem em 27 indústrias foi capaz de demonstrar a situação da gestão da inovação destas empresas. Os resultados observados apontam que os principais entraves destas organizações são semelhantes aos visualizados pelas demais empresas do setor, especificamente quanto as dificuldades na obtenção de pessoas qualificadas e na relação com fornecedores. O panorama geral mostra apenas quatro das empresas analisadas pode ser considerada plenamente inovadora,

o que confirma a intensidade das pressões sobre o setor e a necessidade de criar estratégias que permitam as empresas se tornem mais inovadoras para atingir o objetivo de competir no mercado internacional.

A modelagem pode ser utilizada com sucesso para a realização de simulações de resultados. Para os casos testados, foi possível analisar o impacto produzido por um plano de melhorias sobre o nível de inovação global. Neste sentido, as taxas de substituição contribuem para a definição de prioridades de intervenção, permitindo visualizar quais modificações mais contribuem para a maximização da função objetivo, no caso o desempenho na gestão da inovação.

## **6.2 Conclusão**

Com base nas colocações apresentadas, considera-se que o objetivo geral e também os específicos foram cumpridos, uma vez que a modelagem construída satisfaz a condição de ser capaz de mensurar o nível de inovação em indústrias de construção naval e *offshore* brasileiro.

Uma vez satisfeito este objetivo, pode-se concluir que medir e avaliar o nível de inovação em indústrias de construção naval o *offshore* é possível, utilizando-se assim dos desdobramentos do objetivo geral para se chegar a tal conclusão, em resposta ao problema que originou esta dissertação de mestrado.

## **6.3 Limitações encontradas**

A principal limitação desta pesquisa se deu em função das radicais mudanças ocorridas no setor estudado desde o início dos estudos, em 2013. À época, todo o setor de construção naval e *offshore* estava em pleno crescimento, expansão e tinha

expectativas muito prósperas para o planejamento 2020, atraindo olhares também para a pesquisa. Contudo, uma grande reviravolta política e econômica no país se instalou de forma bastante agressiva sobre este setor, que por sua vez tinha a grande maioria dos contratos ligados ao governo. Estando o governo sem condições de manter o investimento esperado, muitos contratos foram desfeitos, empregos foram perdidos e o setor entrou novamente em declínio, tal como já ocorreu outras vezes em nosso país.

Outra limitação está condicionada a abordagem da gestão da inovação apenas nos níveis empresarial e estrutural, não sendo contemplado, portanto, as variáveis sistêmicas. A ausência de aspectos sistêmicos na modelagem tais como tributos, legislação, cultura e aspectos sociais se deve ao fato de que estes condicionantes estão presentes de maneira muito semelhante em todas as empresas lotadas no território brasileiro, havendo pouca ou nenhuma distinção entre as mesmas. Além disso, os aspectos sistêmicos não podem ser controlados pelas empresas, o que impede as organizações de formularem estratégias ou direcionarem recursos para elevar a inovação nestes fatores, cabendo apenas o monitoramento da situação externa.

Assim, o fato da avaliação ter acontecido apenas nos níveis empresarial e estrutural, ameniza os efeitos da crise econômica e política sobre os resultados apresentados, uma vez que esta se dá no nível sistêmico. Contudo, se fossem também abordadas as questões sistêmicas, a modelagem teria potencial de captar nuances do mercado em momentos de crise como a que vivemos.

#### **6.4 Proposições para estudos futuros**

O presente estudo ainda possui pontos que podem ser avançados em pesquisas futuras. Entre estes, destaca-se a possibilidade de uma investigação sobre os fatores sistêmicos que moldam a gestão da inovação no setor, de modo a suprir a limitação exposta na seção 6.2. Também seria recomendável realizar uma nova

aplicação desta pesquisa, mediante o novo cenário econômico, para que se possa realizar uma comparação entre os resultados.

Outro direcionamento possível é realizar análises estatísticas do setor, com base na aplicação da modelagem em um número maior de empresas, obtendo-se uma amostra representativa que permita diagnosticar a situação desta indústria, contribuindo com a construção das políticas de incentivo e fortalecimento da cadeia metalomecânica.

## **6.5 Publicações referentes ao trabalho**

Pretende-se realizar a publicação de 3 artigos referentes a esta pesquisa, sendo o primeiro direcionado a divulgação da bibliometria descrita no item 1.3 deste trabalho, bem como contemplando o cenário do setor. O segundo terá como objetivo apresentar os resultados obtidos quanto aos fatores de inovação que permeiam o setor, mediante as taxas de substituição. E o terceiro com vistas a divulgar os resultados obtidos com a aplicação da modelagem nas 27 empresas pesquisadas.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Construção Naval: breve análise do cenário brasileiro em 2007**. Brasília, 2008.

ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Relatório setorial: transformados plásticos**. Brasília, 2009.

ABENAV. Associação Brasileira das Empresas de Construção Naval e Offshore. **Dados do setor**. Rio de Janeiro, 2014.

ACHÃO FILHO, N. Critérios para aplicação de ABC (Activity Based Costing) na indústria naval. **Revista Produção**, 13 (1), 2003.

ALMEIDA, A.T. **Processo de decisão nas organizações**. São Paulo: Atlas, 2013. 231 p.

ALVES, A. C., ZEN, A. C., PADULA, A. D. R. Capabilities and Innovation in the Brazilian Wine Industry. **Journal of Technology Management & Innovation**. 2011, 6, n. 2, 128-144, 2011.

ANP. Agência Nacional do petróleo: **anúário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis – 2012**. Rio de Janeiro, 2012.

ARAÚJO, F. O.; DALCOL, P. R. T. e LONGO, W. P. A Diagnosis of Brazilian Shipbuilding Industry on the Basis of Methodology for an Analysis of Sectorial Systems of Innovation. **Journal of Technology Management & Innovation**. V. 6, Issue 4. 2012.

BARAT, J. et al. **Visão econômica da implantação da indústria naval no Brasil: aprendendo com os erros do passado**. In: CAMPOS NETO, C. A. S.; POMPERMAYER, F. M. (Orgs.). **Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília: Ipea, 2014.

BAREGHEH, A.; ROWLEY, J.; SAMBROOK, S. Towards a multidisciplinary definition of innovation. **Management Decision**, v. 47, n. 8, p. 1323-1339, 2009.

BASUKI, M. et al. Probabilistic risk assessment of the shipyard industry using the

bayesian method. **International Journal of Technology**. 1: 88-97, ISSN 2086-9614. 2014.

BELTON, V.; STEWART, T. **Multiple criteria decision analysis: an integrated approach**. New York: Springer, 2001. 372 p.

BESSANT, J. et al. Managing innovation beyond the steady state. **Technovation**, v. 25, n. 12, p. 1366-1376, Dec 2005.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **A construção de fundamentos para o crescimento sustentável da economia brasileira**. 2010.

BONELLI, R. **A agenda de competitividade do Brasil**. FGV: São Paulo, 2011.

BUTURAC, G. Comparative advantages and export competitiveness of the Croatian manufacturing industry. **Ekonomika Istrazivanja**, 21 (2), pp. 47-59, 2009.

ČAGALJ, A. Productivity in shipbuilding. **Brodogradnja**, 60 (2), pp. 141-146, 2009.

CARNEIRO, Ricardo. **O desenvolvimento brasileiro pós-crise: oportunidades e riscos**. In: Textos Avulsos do CECON, n. 04, ago 2010. Disponível em: <http://www.centrocelsofurtado.org.br/arquivos/image/201108311439510.CARNEIRO1.pdf>

CERTO, S.C.; PETER, J.P. **Administração estratégica: planejamento e implementação da estratégia**. São Paulo: Makron Book, 2005. 320 p.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Structuring the Development Funnel**. In: WHEELWRIGHT, S. C. (Ed.). **Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality**. New York: Free Press, 1992. cap. 5, p. 111-132.

CLARK, K. B. WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and processes development: text and cases**. New York: Free Press, 1993.

CLARKSONS SHIPPING INTELLIGENCE. **Rank in world shipbuilding**. 2014. Disponível em <http://www.clarksons.net/sin2010/register/Default.aspx?rOpt=orderbook>. Acesso em: 10/07/14.

CHARLES, V.; ZEGARRA, L. F. Measuring regional competitiveness through data envelopment analysis: A Peruvian case. **Expert Systems with Applications**. Volume 41, Issue 11, 1 September, P. 5371-5381. 2014.

CHEN, Y.; WU, T. The conceptual construction of core competence for two distinct corporations in Taiwan. **Journal of America Academy of Business**, Cambridge. Hollywood: Mar 2006, vol.8, no.1, p. 197-201.

CHESBROUGH, H. Open business models: how to thrive in the new innovation landscape. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 2006.

CHRISTENSEN, C.M.; RAYNOR, M.E. **The innovator's solution: creating and sustaining successful growth**. Boston: Harvard Business Review Press, 2013, 320 p.

COMAS, F. del C. de. Eco Innovative Refitting Technologies and Processes for Shipbuilding Industry: Project Overview. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, Volume 48, p. 246-255, 2012.

COOPER, R. G. Perspective: The Stage-Gate (R) idea-to-launch process-update, what's new, and NexGen systems. **Journal of Product Innovation Management**, v. 25, n. 3, p. 213-232, May 2008.

CORAL, E. et al. Visão geral da metodologia NUGIN. In: CORAL, E.; OGLIARI, A.; ABREU, A. F. (Ed.). **Gestão Integrada da Inovação: Estratégia, Organização e Desenvolvimento de Produtos**. São Paulo: Atlas, 2008.

COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C. **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. Campinas: Papiros e Editora da Unicamp, 2002. I

CNI. Confederação Nacional da Indústria. **Relatório Anual 2012**. São Paulo, 2013.

DI SERIO, L.C.; VASCONCELLOS, M.A. **Estratégia e competitividade empresarial: inovação e criação de valor**. São Paulo: Saraiva, 2009. 364 p.

DORES, P. B.; LAGE, E. S.; PROCESSI, L. D. **A retomada da indústria de construção naval brasileira**. BNDES, Brasília. 2012.

DRANSFIELD, S.B.; FISCHER, N.I.; VOGEL, N.J. Using statistics and statistical thinking to improve organizational performance. **International Statistical Review**, v. 67, n. 2, p. 99-150, 1999.

DOMBROWSKI, U.; SCHMIDTCHEN, K.; EBENTREICH, D. Balanced Key Performance indicators in product development. **International Journal of Materials, Mechanics and Manufacturing**, v. 1, n. 1, p. 27-31, 2013.

DOUMPOS, M.; GRIGOROUDIS, E. **Multicriteria decision aid and artificial intelligence: links, theory and applications**. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2013. 368 p.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER, G.N.; NORONHA, S.M. **Apoio à decisão: metodologia para a estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas**. Florianópolis: Insular, 2001. 296 p

ESTRELLA, G. O. Pré-sal: sua importância e os desafios que se apresentam às Geociências. **Editorial Terræ Didática**, volume 7, número 1, 2011.

FAFANDJEL, N., RUBEŠA, R., MRAKOVČIČ, T. Procedure for measuring shipbuilding process optimization results after using modular outfitting concept. **Strojarstvo**, 50 (3), pp. 141-150, 2008.

FAVARIN, J. **Estratégia para a navieças brasileira: uma abordagem por competências**. Centro de Estudos em Gestão Naval da Escola Politécnica da USP. São Paulo: USP, 2008.

FERNANDES, B.H.R. **Competências & desempenho organizacional: o que há além do balanced scorecard**. São Paulo: Saraiva, 2006. 144 p.

FERRAZ, J. C. et al. **Estudos da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio**. Cadeia: Indústria Naval. Campinas: 2002.

FERREIRA, P. G. A Petrobrás e as reformas do setor de petróleo e gás no Brasil e na Argentina. **Rev. Sociol. Polít.**, Curitiba, v. 17, n. 33, p. 85-96, jun. 2009.

FGV. **O mercado do petróleo: oferta, refino e preço**. FGV Projetos: Rio de Janeiro, 2012.

FIGUEIREDO, M.A.D.; MACEDO-SOARES, T.D.L.A.; FUKS, S.; FIGUEIREDO, L.C. Definição de atributos desejáveis para auxiliar a auto-avaliação dos novos sistemas de medição de desempenho organizacional. **Gestão&Produção**, v. 12, n. 2, p. 305-315, 2005.

FLIPSE, S.M.; SANDEN, M.C.A.; VELDEN, T.; FORTUIN, F.T.J.M.; OMTA, S.W.F.; OSSEWEIJER, P. Identifying key performance indicators in food technology contract R&D. **Journal of Engineering and Technology Management**, v.30, p. 72-94, 2013.

FORSMAN, H. Innovation capacity and innovation development in small enterprises: a comparison between the manufacturing and service sectors. **Research Policy**, 40, n. 5, 739–750, 2011.

FOXWELL, D. Positive outlook for German shipbuilding industry. **Naval Architect**, (SEPT.), pp. 22, 2006.

GALAR, D.; BERGES, L.; SANDBORN, P.; KUMAR, U. The need for aggregated indicators in performance asset management. **Maintenance and Reliability**, v. 16, n. 1, p. 120-127, 2014.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010. 200 p.

GOFFIN, K.; MITCHELL, R. **Innovation management: strategy and implementation using the Pentathlon framework**. 2nd ed. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2010.

GOMES, L.F.A.M.; ARAYA, M.C.G.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 168 p

GOMES, C.F.; GOMES, L.F.A.M. **Tomada de decisão gerencial: Enfoque Multicritério**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GORGUC, B. Turkish shipbuilding: Industry update - Centralised, convenient, competitive and fast growing. **Ships and Shipping**, 7 (5), pp. 18-19, 2007.

HILL, C.W.; JONES, G.R. **Strategic management theory: an integrated approach**. Independence: Cengage Learning, 2012, 560 p.

HITT, M.A.; IRELAND, R.D.; HOSKISSON, R.E. **Strategic management:**

Competitiveness and globalization. Independence: Cengage learning, 2012. 472 p.

HUBBARD, D.W. **Como mensurar qualquer coisa**: encontrando o valor do que é intangível nos negócios. Rio de Janeiro: Qualimark, 2009. 376 p.

IEA. International Energy Agency. **Energy Technology Perspectives 2014**. France: 2014, 382 p.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Estudos setoriais de inovação**: setor naval. Belo Horizonte, 2009.

JANES, A.; FAGANEL, A. Instruments and methods for the integration of company's strategic goals and key performance indicators. **Kybernetes**, v. 42, n. 6, p. 928-942, 2013.

JIANG, L.; BASTIANSEN, E.; STRANDENES, S.P. The international competitiveness of China's shipbuilding industry. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**. 2013.

JIANG, L.; STRANDENES, S.P. Assessing the cost competitiveness of China's shipbuilding industry. **Maritime Economics and Logistics**, 14 (4), pp. 480-497, 2013.

KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. **A execução premium**. Rio de Janeiro: Campus, 2008. 344 p.

KEENY, R.L.; RAIFFA, H. **Decision with multiple objectives**: preferences and value trade-offs. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 592 p.

KHURANA, A.; ROSENTHAL, S. R. Towards holistic "front ends" in new product development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 15, n. 1, p. 57-74, Jan 1998.

KUBOTA, L. C. **Indústria naval**: um cenário dos principais players mundiais. IPEA: Brasília. 2013.

LAPIP, M. V; JACOB, R. C. M. **A reforma do setor petrolífero brasileiro: um estudo de caso da Petrobras**. IBP: Rio de Janeiro, 2006.

LEVY, N. S. **Managing high technology and innovation**. New Jersey: Pearson Education, 1998.

LIMA, G. P. S. **O soerguimento da construção naval brasileira nos anos 2000: Uma análise Neo-schumpeteriana**. Dissertação (Mestrado em teoria Econômica) – Faculdade de Economia, administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

LIN, C.L., TAN, H.L. A study on causes of delays in the shipbuilding industry in Taiwan. **Journal of Taiwan Society of Naval Architects and Marine Engineers**, 30 (3), pp. 157-169, 2011.

MANUAL DE OSLO. **Diretrizes e coletas de dados para a interpretação da inovação**. 3. ed. Organização para a cooperação e desenvolvimento econômico e Eurostat, 2007.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010. 320 p.

MARESCHAL, B.; BRANS, J.P. Bank adviser: unsy stèmeinteractif multicritère pour l'évaluation financière des entreprises à l'aide des methods PROMETHEE. **L'Actualité Économique**, v. 69, n. 1, p. 191-205, 1993.

MAY, A.; ANSLOW, A.; WU, Y.; OJIAKO, U.; CHIPULU, M.; MARSHALL, A. Prioritization of performance indicators in air cargo demand management: an insight from industry. **Supply Chain Management**, v. 19, n. 1, p. 108-113, 2014.

MEYER, M.W. **Rethinking performance measurement: beyond the balanced scorecard**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. 220 p

MICKEVICIENE, R.; TURKINA, L.; ZUKAUSKAITE, A. **Key factors for increasing of the competitiveness of Lithuanian shipbuilding industry**. In: Proceedings of the 12th International Congress of the International Maritime Association of the Mediterranean, IMAM, 1, pp. 489-495, 2008.

MIGUEL, P.A.C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Campus, 2011. 280 p.

MOURA, D. A.; BOTTER, R. C.; SILVA, A. F. Importância das dimensões custo, qualidade, flexibilidade, inovação, tempo e confiabilidade para a competitividade da

atual indústria marítima brasileira. **Revista de Administração USP**. São Paulo, v.45, n.1, p.18-29, jan./fev./mar. 2010.

MOURA, D.A.,BOTTER, R.C.,SILVA, A.F. **Study of competitiveness and critical factors of success in Brazilian maritime industry**. In: Proceedings of the 12th International Congress of the International Maritime Association of the Mediterranean, IMAM, 1, pp. 523-531, 2008.

MOURA, D.A.,BOTTER, R.C. Analysis of competitiveness in Brazilian maritime industry: the associating critical success factors with their dimensions. **Produção**, 21 (4), pp. 594-609, 2011.

NEELY, A. **Business performance measurement: theory and practice**. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. 369 p

NEUENFELDT JÚNIOR, A.L. **Modelagem para a mensuração de desempenho dos sistemas BRT no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

OLIVEIRA, P. H. et al. Gestão do conhecimento orientada para a estratégia de inovação de produtos tecnológicos: o caso da *Invente Vision*. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 9, n.4, p.153-176, out./dez. 2012.

OLSON, E.M.; SLATER, S.F. The balanced scorecard, competitive strategy and performance. **Business Horizons**, v. 45, p. 11-17, 2002

PARMENTER, D. **Key performance indicators for government and non profit agencies**. New Jersey: Wiley, 2012. 309 p.

PEREIRA, N. N. Laurindo, F. J. B. The importance Information Technology in the industry of naval construction: a case study. **Produção**, v. 17, n. 2, p. 354-367, Maio/Ago. 2007.

PERONJA, I; et al. Competitiveness increasing of enterprises with introduction of clusters. In: Annals of DAAAM for 2010 & Proceedings of the 21st **International DAAAM Symposium**, Volume 21, No. 1, ISSN 1726-9679, Vienna, 2010.

PINTO, R. A. Q; de ANDRADE, B. L. R. **Key innovation drivers in maritime clusters**. In: 23rd International Offshore and Polar Engineering Conference, ISOPE 2013; Anchorage, AK; United States; 30 June 2013 through 5 July 2013.

PIRES, R. et al. **A ver navios?** A revitalização da indústria naval no Brasil democrático. In: CAMPOS NETO, C. A. S.; POMPERMAYER, F. M. Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013). Brasília: Ipea, 2014.

PIRES JUNIOR, F., ASSIS, L., & SOUZA, C. An analysis of the Brazilian ship financing system. **Maritime Policy and Management** . v. 32 , n. 3, 209-226. 2005.

POWER, D. **Decision support systems:** concepts and resources for managers. Westport: Praeger, 2002. 272 p.

POMPERMAYER, F. M.; CAMPOS NETO, C. A. S.; MORAIS, J. M. **Perspectivas da indústria naval brasileira considerando as capacitações e demandas domésticas e a concorrência internacional.** IPEA, São Paulo, 2014.

PORTER, M. **Competição.** Rio de Janeiro. Elsevier, 2009. 584p.

PRIMO, M. A. M.; QUEIROZ, A. S. L.; PINTO, M. M. O. **Aprendizagem tecnológica no fornecimento da construção naval Brasileira.** XXXII Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro, 2008.

PRIMO, M.A.M., DUBOIS, F. Technological capabilities of Brazilian shipbuilding suppliers. **Journal of Technology Management and Innovation**, Vol. 7, nº 2 2012.

PUGH, S. **Total design:** integrated methods for successful product engineering. Harlow: Addison Wesley, 1991.

RASHWAN, A.M.; NAGUIB, A. Toward improving the cost competitive position for shipbuilding yards - Part II: Case study. **Alexandria Engineering Journal**, 46 (1), pp. 1-10, 2007.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos:** uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

ROY, B. **Méthodologie multicritèred'aide à la Décision.** Paris: Economica, 1985.

ROY, B.; BOUYSSOU, D. **Aide multicritère à la décision:** méthodes et cas. Paris: Econômica, 1993. 695 p.

SAATY, T.L. **The analytic hierarchy process**. New York: McGraw-Hill, 1980. 287 p.

SAATY, T.L.; VARGAS, L.G. **Methods, concepts & applications of the Hierarchy Process**. New York: Springer, 2012. 396 p.

SAMSONOWA, T. **Industrial research performance management: key performance indicators in the ICT industry**. Heidelberg: Physica-Verlag, 2012.

SANTOS, D. F. L.; BASSO, L. F. C.; KAYO, E. Innovation efforts and performances of Brazilian firms. *Journal of Business Research*. Issue. 01/2014; 67(4):527, 2014.

SANTOS, S. D.; MORO, A. R. P.; ENSSLIN, L. State of the art of ergonomic costs as criterion for evaluating and improving organizational performance in industry. *DYNA* 82 (191), pp. 163-170. June, Medellín. 2015.

SÁNCHEZ, M.A. Integrating sustainability issues into project management. **Journal of Cleaner Production**, no prelo, 2014.

SCHUMPETER, J.A. **The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle**. New York: Oxford University Press, 1984.

SCHUTTE, G.R. Brazil: New developmentalism and the management of offshore oil wealth. **European Review of Latin American and Caribbean Studies**, v. 95, p. 49-70, 2013.

SILVA, D. O.; BAGNO, R. B.; SALERNO, M. S. Modelos para a gestão da inovação: revisão e análise da literatura. **Production**, v. 24, n. 2, p. 477-490, Apr/Jun 2014.

SAWHNEY, M.; WOLCOTT, R. C. ARRONIZ, I. The 12 different ways for companies to innovate. **MIT Sloan Management Review**. Cambridge: Spring 2006, v. 47, no.3, p.75-81.

SKINNER, D.C. **Introduction to decision analysis**. Sugar Land: Probabilistic Publishing, 2009. 368 p

SOLIMAN, M. **Avaliação da competitividade em indústrias de transformação de**

**plástico**. Dissertação (Mestrado em engenharia de Produção). Universidade federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

SOUZA, J. G. **Indústria da construção naval e neoliberalismo no Brasil**: primeiras aproximações. In: Anais do V Simpósio Internacional Lutas Sociais na América Latina. 2013.

SONG, Y.J., WOO, J.H., SHIN, J.G. Research on a simulation-based ship production support system for middle-sized shipbuilding companies. **International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering**, 1 (2), pp. 70-77, 2009.

SIMONS, R. **Performance measurement & control systems for implementing strategy**: text and cases. New Jersey: Prentice Hall, 2009. 792p.

SINAVAL. Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore. **A importância da construção naval no Brasil**. Rio de Janeiro: SINAVAL, 2014.

SINAVAL. Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore. **Cenário Mundial**. Rio de Janeiro: SINAVAL, 2012.

SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura**. São Paulo: Atlas, 2002, 218 p.

SHIN, D.S. **Korean shipbuilding industry growth and its future challenges**. In: Proceedings of the International Offshore and Polar Engineering Conference, 1, pp. 1-8, 2010.

STORCH, L. A.; NARA, E. O. B.; KIPPER, L. M. The use of process management based on a systemic approach. **International Journal of Productivity and Performance Management**, Vol. 62 Iss: 7, pp.758 – 773, 2013.

TAKAKUWA, S.; VEZA, I. Technology Transfer and World Competitiveness. *Procedia Engineering*. V. 69, P. 1-1568, 2014.

TAKASHINA, N.T.; FLORES, M.C. **Indicadores da qualidade e do desempenho**: como estabelecer metas e medir resultados. Rio de Janeiro: Qualimark, 1999. 100 p.

TERRA, J. C. (org) et al. **10 dimensões da gestão da inovação**: uma abordagem para a transformação organizacional. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 317p.

THOMAS, R. J. **New Product Development: managing and forecasting for strategic success.** New York: John Wiley & Sons, 1993.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação.** Porto Alegre: Bookman, 2008, 600 p.

TRANSPETRO. Empresa subsidiária da Petrobrás. Disponível em [http://www.transpetro.com.br/TranspetroSite/appmanager/transpPortal/transpInternet?\\_nfpb=true&\\_nfls=false##](http://www.transpetro.com.br/TranspetroSite/appmanager/transpPortal/transpInternet?_nfpb=true&_nfls=false##). Acesso em 27/05/14, 2014.

TRANSPETRO. Petrobrás Transporte S/A. **Promef.** Disponível em: [http://www.transpetro.com.br/pt\\_br/home.html](http://www.transpetro.com.br/pt_br/home.html). Acesso em: 08/07/2014.

UTTERBACK, J. M. Process of Innovation - a Study of Origination and Development of Ideas for New Scientific Instruments. **IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems**, v. Aes6, n. 5, 1970.

XIANYING, W.; LULU, Z. **Evaluation on growth efficiency of international competitiveness in the shipbuilding industry.** In: Proceedings - International Conference on Management and Service Science, MASS 2009.

WALLENIUS, J.; DYER, J.S.; FISHBURN, P.C.; STEUTER, R.E.; ZIONTS, S.; DEB, K. Multiple criteria decision making, multiple attribute utility theory. **Management Science**, v. 54, n. 7, p. 1336-1349, 2008.

WANG, C. H., Lu, I. Y., and Chen, C. B. Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty. **Technovation**, 28, n.6, 349-363, 2008.

YAM, R.; Lo, W.; Tang, E; Lau, A. Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries. **Research Policy**, 40 (3), 737-747, 2011.

YI-CHIH, Y. Assessment criteria for the sustainable competitive advantage of the national merchant fleet from a resource-based view. **Maritime Policy and Management**, 37 (5), p. 523-540. 2010.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Porto Alegre: Bookman, 2010. 212 p.

ZANGOUEINEZHAD, A.; AZAR, A.; KAZAZI, A. Using SCOR model with fuzzy MCDM approach to assess competitiveness positioning of supply chains: Focus on shipbuilding supply chains. **Maritime Policy and Management**, 38 (1), pp.93-109, 2011.

ZAWISLAK, P. A.; Larentis F.; Machado C. e Andrade, A. Firm's Innovation Expectation, Potential and Actions: Impressions on the Japanese Videogame Console Market. **Journal of Technology Management & Innovation**, 4, n. 4, 69-81, 2009.

ZHENG, J. et al. Fuzzy expert system for the competitiveness evaluation of shipbuilding companies. **Journal of Software**, Vol. 9, No. 3, March, 2014.

ZHENG, J.N.; HU, H.; HUANG, D.Z. Research on the supplier selection strategy model for shipbuilding companies under different market quotations. **Applied Mechanics and Materials**: 281, p. 700:703, 2013.