UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA NAVAL E OCEÂNICA

PEDRO IGOR DIAS LAMEIRA

Capacidade de absorção de *cluster* industrial naval e análise da
influência do processo de terceirização: um estudo de caso na região
norte do Brasil

São Paulo

2019

PEDRO IGOR DIAS LAMEIRA

Capacidade de absorção de *cluster* industrial naval e análise da influência do processo de terceirização: um estudo de caso na região norte do Brasil

Versão Corrigida

Tese de doutorado apresentada ao Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, como requisito para obtenção do Título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Engenharia Naval e Oceânica - Logística / Produtividade Naval

Orientador: Prof. Dr. Rui Carlos Botter

São Paulo

2019

Nome: Lameira, Pedro Igor Dias

Título: Capacidade de absorção de *cluster* industrial naval e análise da influência do processo de terceirização: um estudo de caso na região norte do Brasil.

Tese de doutorado apresentada ao Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, como requisito para obtenção do Título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Engenharia Naval e Oceânica
- Logística / Produtividade Naval.

Data da Aprovação:

Banca Examinadora:

Orientador

Prof. D. Sc. Rui Carlos Botter

Universidade de São Paulo – USP

Julgamento

Prof. D. Sc. Nelio Moura de Figueiredo

Universidade Federal do Pará – UFPA

Julgamento

Prof. D. Sc. Sérgio Sampaio Cutrim

Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Julgamento

Prof. D. Sc. Delmo Alves de Moura

Universidade Federal do ABC – UFABC

Julgamento

Prof. D. Sc. Hito Braga de Moraes

Universidade Federal do Pará – UFPA

Julgamento

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, 08 de abril de 2019

Assinatura do autor

Assinatura do orientador

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação

Lameira, Pedro Igor Dias

Capacidade de absorção de *cluster* industrial naval e análise da influência do processo de terceirização: um estudo de caso na região norte do Brasil / P. I. D. Lameira. -- versão corr.-- São Paulo, 2019.

396p.

Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica.

1. *Cluster* Industrial naval 2. Indústria de Construção e Reparo Naval 3. Terceirização 4. Capacidade de absorção I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica II. Título.

*A verdade é filha do tempo,
e não da autoridade,
mas a dúvida é
o começo da sabedoria.*

Galileu Galilei

DEDICATÓRIA

A Deus.

Aos meus Pais: Pedro e Jerusa.

A minha irmã Lidiane Cunha

A minha esposa Giulliana Lameira

Ao meu tio: Laércio Lameira (*Em memória*)

AGRADECIMENTOS

- Gostaria de agradecer primeiramente a **Deus**, pois sem a sua permissão, nada teria se concretizado em minha vida. Sua bondade, misericórdia e amor infinitos, nos permite viver e ter a esperança de tempos cada vez melhores.
- Também agradeço a meus pais, **Pedro Lima Lameira** e **Jerusa Dias Lameira**, por todo o esforço em sempre fornecer o melhor para minha educação, desde minha infância até os dias de hoje. Sem a educação, direcionamento e os princípios fornecidos a mim, não poderia ser quem sou hoje.
- Agradeço a minha irmã, **Lidiane Dias da Cunha**, sempre parceira de todas as horas, incansável ao meu lado, sempre cuidando em um apoio mútuo de amizade e amor. Agradeço a minha esposa, **Giulliana Melazzo Lameira**, por toda a paciência e amor dedicados a mim nesse período de ausência para dedicação às atividades do doutorado. Ao meu amigo e irmão, **Prof. Emmanuel Loureiro**, parceiro de longas datas e de todas as horas, que sempre me apoiou em minhas decisões e nunca deixou de dar suporte nas horas mais difíceis.
- Muito obrigado ao meu orientador, **Prof. Rui Carlos Botter**, que pôde me ensinar além dos fundamentos técnicos de engenharia necessários para a elaboração deste trabalho e acompanhar toda a trajetória da pós-graduação, se tornar um amigo de respeito pelo qual tenho enorme admiração pessoal e profissional. Obrigado por confiar em mim e no meu trabalho.
- Agradeço todos os professores que puderam fazer parte tanto da minha formação acadêmica na graduação, quanto na pós-graduação, em especial, o **Prof. Hito Braga de Moraes**, que além mestre, se tornou peça fundamental em minha vida e na contribuição para esta tese também, sempre auxiliando em minha caminhada. Ao **Prof. Nelio Moura de Figueiredo**, por toda a amizade e parceria durante todos esses anos, sempre orientando e agindo com clareza a respeito de sua opinião.
- Agradeço a todos os colaboradores do **PPGEN** da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, em especial a Lânia Camilo, por todo o suporte prestado, sempre muito atenciosa e disposta a solucionar todas as pendências necessárias.
- Agradeço também a todos os amigos e profissionais que fizeram parte diretamente ou indiretamente dessa trajetória até a conclusão deste trabalho. Obrigado!

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo propor um método para analisar a capacidade de absorção de uma região para um *cluster* industrial naval e um método para avaliação da intensidade da terceirização na indústria de construção e reparos navais (ICRN), assim como aplicá-lo para a região Norte do Brasil. Para tal, foi necessário caracterizar a cadeia de fornecimento de um *cluster* industrial naval, por meio da análise de similaridade com *clusters* de sucesso que apresentem características semelhantes a empresas que atuam na construção e no reparo naval da região norte do Brasil e também a empresas especializadas na construção de embarcações fluviais de carga. Na caracterização da cadeia de fornecimento foram considerados fatores como: os tipos de embarcações construídas; o porte das embarcações; as demandas de construção e reparo; o tipo de organização; as ações do Governo; e a interação entre membros atuantes. Após a caracterização da cadeia de um *cluster* de sucesso, foi levantado o perfil das empresas que atuam na cadeia de fornecimento da Indústria de Construção Naval (ICN) da Região Metropolitana de Belém (RMB), para melhor entendimento da demanda local, de forma a mapear o processo interativo entre compradores (estaleiros, armadores e terceirizadas) e fornecedores (nacionais e internacionais), com base em dados primários obtidos através da aplicação de questionários. Além da caracterização, é proposto um método para análise da capacidade de absorção da região norte do Brasil para um *cluster* industrial naval, baseado em uma análise de viabilidade técnica da ICRN para os tipos de embarcações demandadas; uma análise de viabilidade econômica e a sua respectiva competitividade, fazendo analogia com *clusters* industriais marítimos bem-sucedidos. Para análise da competitividade, utilizou-se o modelo do diamante de Porter adaptado para ICRN regional, balizado pelos fatores encontrados por Moura (2011) para a competitividade da ICN, avaliadas como relevantes para o caso em análise e os elementos propostos por Pinto (2016) para a estruturação de um *cluster* de sucesso. Após o estudo de caso da capacidade de absorção proposta à RMB, foi realizado, por meio da proposição de um método para a análise, fundamentada em modelos consagrados na literatura, um estudo da influência da terceirização sob a ótica da subcontratação no processo de desenvolvimento industrial, levando em conta a disponibilidade; a qualidade do fornecimento; o prazo; e a comparação de custos, através da aplicação de questionários com os representantes dos principais estaleiros da região, dos seus principais fornecedores; e dos representantes dos órgãos de classe. O terceiro objetivo foi a análise da intensidade da cadeia terceirizada na RMB, por meio de uma adaptação metodológica para a ICN, assim como a análise, se a região é capaz de suportar um *cluster* ou simplesmente ampliar sua cadeia terceirizada. Por fim, é desenvolvido um modelo consistente através do método de tomada de decisão multicritério genérico, via abordagem integrada AHP (*Analytic Hierarchy Process*) e PROMETHEE, para a seleção de atividades a serem terceirizadas na ICN, com um estudo de caso no Estado do Pará.

Palavras-Chave: *Cluster* Industrial naval; Indústria de Construção e Reparo Naval; Terceirização; Caracterização da Cadeia de Fornecimento; Capacidade de Absorção; Métodos de decisão multicritério.

ABSTRACT

This work aims to propose a method to analyze the absorption capacity of a region for a naval industrial *cluster* and a method to evaluate the intensity of outsourcing in the shipbuilding and ship repair industry (ICRN), as well as to apply it to the North region of Brazil. For this, it was necessary to characterize the supply chain of a naval industrial *cluster*, through the analysis of similarity with successful *clusters* that present similar characteristics to companies that works in the shipbuilding and ship repair of the northern region of Brazil, as well as specialized companies in the construction of inland waterway vessels. In the characterization of the supply chain were considered factors such as: the types of vessels built; the size of the vessels; demand for construction and repair; type of organization; Government actions; and interaction between active members. After the characterization of the chain of a successful *cluster*, the profile of the companies that operate in the supply chain of the Shipbuilding Industry (ICN) of the Metropolitan Region of Belém (RMB) was surveyed, in order to better understand the local demand, to mapping the interactive process between buyers (shipyards, shipowners and subcontractors) and suppliers (national and international), based on primary data obtained through the application of questionnaires. Besides the characterization is proposed a method for analyzing the absorption capacity of the northern region of Brazil to a naval industrial *cluster*, where it was based on a technical feasibility analysis of the shipbuilding and repair market industry demanded of vessels; an economic feasibility analysis and their respective competitiveness, making analogy with successful maritime industrial *clusters*. In order to analyze competitiveness, the Porter diamond model adapted to regional ICRN was used, based on the factors found by Moura (2011) for the competitiveness of the ICN, evaluated as relevant for the case under analysis and the elements proposed by Pinto (2016) for structuring a successful *cluster*. After the case study of the absorptive capacity proposed to the RMB, a study of the outsourcing influence from the point of view of subcontracting in the process of industrial development was carried out by proposing a method for the analysis, based on models established in the literature, taking into account availability; quality of supply; the deadline; and the comparison of costs, through the application of questionnaires with the representatives of the main shipyards in the region, of its main suppliers; and representatives of the class organs. The third objective was the analysis of the intensity of the outsourced chain in the RMB, through a methodological adaptation to the ICN, as well as the analysis, if the region is able to support a *cluster* or simply extend its outsourced chain. A model is then developed through the generic multicriteria decision-making method, through an integrated AHP (Analytic Hierarchy Process) and PROMETHEE approach, for the selection of activities to be outsourced at ICN, with a case study in the State of Pará.

Keywords: Naval Industrial *Cluster*; Shipbuilding and Ship Repair Industry; Outsourcing; Supply Chain Characterization; Absorption Capacity; *Analytic Hierarchy Process*.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	23
1.1.1	<i>Breve descrição da situação da construção naval no Brasil</i>	<i>26</i>
1.2	JUSTIFICATIVA E ABRANGÊNCIA DO TRABALHO	34
1.3	OBJETIVOS DO TRABALHO	43
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	44
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	47
2.1	INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO NAVAL NACIONAL	47
2.1.1	<i>Indústria Offshore.....</i>	<i>53</i>
2.1.2	<i>Indústria de Construção Naval na Região Norte do Brasil.....</i>	<i>56</i>
2.1.3	<i>Cadeia de Fornecedores.....</i>	<i>66</i>
2.2	CLUSTER, POLO INDUSTRIAL E APL	75
2.2.1	<i>Conceito de Polo Industrial e APL – Arranjos Produtivos Locais</i>	<i>75</i>
2.2.2	<i>Competitividade Industrial</i>	<i>76</i>
2.2.3	<i>Transferência Tecnológica.....</i>	<i>84</i>
2.2.4	<i>Tipos de Cluster</i>	<i>85</i>
2.2.5	<i>Cluster Industrial Naval</i>	<i>88</i>
2.3	TERCEIRIZAÇÃO NA INDÚSTRIA	98
2.3.1	<i>Verticalização x Horizontalização.....</i>	<i>104</i>
2.3.2	<i>Intensidade da Terceirização</i>	<i>108</i>
2.3.3	<i>Terceirização na Indústria de Construção Naval</i>	<i>112</i>
2.3.4	<i>Viabilidade econômica.....</i>	<i>115</i>
2.4	QUESTIONÁRIOS – APLICAÇÃO, CONCEITO E TIPOS	116
2.5	MÉTODOS DE DECISÃO MULTICRITÉRIO	117
2.5.1	<i>Método AHP – Analytic Hierarchy Process</i>	<i>119</i>
2.5.2	<i>Método Promethee.....</i>	<i>124</i>
2.5.3	<i>Aplicações de Métodos de Decisão Multicritério.....</i>	<i>125</i>
3	MÉTODOS	127
3.1	MÉTODO PARA CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA DE FORNECIMENTO	127
3.2	MÉTODO PARA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA DE MODELO DA CAPACIDADE DE ABSORÇÃO	129
3.2.1	<i>Análise de Viabilidade Técnica</i>	<i>131</i>
3.2.2	<i>Análise de Viabilidade Econômica</i>	<i>132</i>
3.2.3	<i>Análise da competitividade</i>	<i>133</i>

3.3	MÉTODO PARA ANÁLISE DA INTENSIDADE DA TERCEIRIZAÇÃO E PROPOSTA DE MÉTODO PARA SELEÇÃO DE ATIVIDADES TERCEIRIZADAS	136
4	RESULTADOS, ANÁLISES E DISCUSSÕES	151
4.1	CARACTERIZAÇÃO DOS FORNECEDORES DA ICN	151
4.2	ANÁLISE SWOT	157
4.3	CAPACIDADE DE ABSORÇÃO	169
4.3.1	<i>Viabilidade técnica</i>	170
4.3.1.1	Caracterização dos atores.....	170
4.3.1.2	Técnicas empregadas e análise de competências	175
4.3.1.3	Localização.....	180
4.3.2	<i>Análise de Viabilidade Econômica</i>	181
4.3.2.1	Cenário Moderado.....	183
4.3.2.2	Cenário Pessimista	227
4.3.2.3	Cenário Otimista	231
4.3.3	<i>Análise da competitividade</i>	235
4.3.3.1	Condições de Fatores.....	235
4.3.3.2	Condições de Demanda	240
4.3.3.3	Setores correlatos e de apoio	241
4.3.3.4	Estratégia, estrutura e rivalidade das empresas.....	243
4.4	ESTRUTURA DE CUSTO DE UMA BARCAÇA FLUVIAL	245
4.5	ESTRUTURA DE CUSTO DE UM EMPURRADOR FLUVIAL	254
4.6	ANÁLISE DA TERCEIRIZAÇÃO.....	257
4.6.1	<i>Intensidade da Terceirização</i>	257
4.6.2	<i>Seleção de Atividades Terceirizáveis</i>	264
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	298
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	304
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DA CARACTERIZAÇÃO DOS FORNECEDORES NA ICN DA RMB	319
	APÊNDICE B - MODELO DE TABELA PARA AQUISIÇÃO DOS DADOS DA CARTEIRA DE ENCOMENDAS E ESTRUTURA DE CUSTO DOS ESTALEIROS DA RMB	340
	APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO BASE PARA AHP - TERCEIRIZAÇÃO	345

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DE ESTRUTURA DA TESE	46
FIGURA 2 - ESPELHO DA QUANTIDADE DE EMPREGOS DIRETOS DA CN ENTRE 1960 E MEADOS DE 2008	50
FIGURA 3 - MAPA DOS ESTALEIROS BRASILEIROS	51
FIGURA 4 – FPSO CIDADE DE CARAGUATATUBA APÓS LANÇAMENTO DO CASCO. CASCO CONSTRUÍDO A PARTIR DE PROJETO DE CONVERSÃO.	55
FIGURA 5 – BARCAÇA GRANELEIRA TÍPICAMENTE CONSTRUÍDA EM ESTALEIRO REGIONAL.....	56
FIGURA 6 - BARCAÇA TÍPICAMENTE CONSTRUÍDA EM ESTALEIRO REGIONAL (RMB)	57
FIGURA 7 - EMPURRADORES FLUVIAIS TÍPICAMENTE CONSTRUÍDO NA ICN DA REGIÃO NORTE DO BRASIL	57
FIGURA 8 - COMBOIO FLUVIAL CONSTRUÍDO NA REGIÃO NORTE DO BRASIL	58
FIGURA 9 - MAPA DOS PRINCIPAIS ESTALEIROS DE CONSTRUÇÃO NAVAL NO NORTE E NORDESTE DO BRASIL.	59
FIGURA 10 - ESTALEIRO ERIN EM MANAUS/AM.....	60
FIGURA 11 - ESTALEIRO RIO MAGUARI EM BELÉM/PA.....	61
FIGURA 12 - LANÇAMENTO DE BARCAÇA FLUVIAL COM AIRBAG NO EASA	62
FIGURA 13 - SETORES ENVOLVIDOS NA IMPLANTAÇÃO DO POLO NAVAL NO PARÁ	63
FIGURA 14 - COMPARAÇÕES ENTRE O LOCAL PROPOSTO PARA O PORTO <i>OFFSHORE</i> , SEUS CONCORRENTES E OS PRINCIPAIS TERMINAIS MUNDIAIS	64
FIGURA 15 - RESERVA AMBIENTAL MÃE GRANDE DO CURUÇÁ	65
FIGURA 16 - PROPOSTA DO <i>CLUSTER</i> NAVAL	66
FIGURA 17 - IMPORTÂNCIA DAS CAPACIDADES DO FORNECEDOR AVALIADAS PELOS COMPRADORES INQUIRIDOS POR RUUSKA ET. AL. (2012).....	69
FIGURA 18 - MATRIZ DE IMPACTO DOS LUCROS EM FUNÇÃO DOS RISCOS NO FORNECIMENTO	70
FIGURA 19 -MODELO ESQUEMÁTICO PARA ELABORAÇÃO DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.	81
FIGURA 20 - RELAÇÕES ENTRE INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA.....	85
FIGURA 21 - MODELO DO DIAMANTE DE COMPETITIVIDADE DE PORTER	87
FIGURA 22 - LANÇAMENTO TRANSVERSAL EM ESTALEIRO HOLANDÊS	92
FIGURA 23 - VALOR AGREGADO DO <i>CLUSTER</i> MARÍTIMO HOLANDÊS EM 2013.....	92
FIGURA 24 - EMPREGABILIDADE NO <i>CLUSTER</i> MARÍTIMO, EM QUANTIDADES DE PESSOAS EMPREGADAS.....	93
FIGURA 25 - EMPRESAS DO MICRO <i>CLUSTER</i> DE WERKENDAM NO RESGATE DO NAVIO COSTA CONCORDIA ...	95
FIGURA 26 - CONTÊINERES DA EMPRESA TERCEIRIZADA A BORDO DO NAVIO PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS. WERKENDAM/NL	96
FIGURA 27 - CONSUMÍVEIS GASOSOS A BORDO DO NAVIO EM FASE DE ACABAMENTO. WERKENDAM/NL	97
FIGURA 28 - USINAGEM DE EIXO PROPULSOR E TÚNEL TELESCÓPICO. WERKENDAM/NL.....	97
FIGURA 29 - DIMENSÕES DA FRAGMENTAÇÃO DA PRODUÇÃO	109
FIGURA 30 - EXEMPLO DE MATRIZ DE DECISÃO	123
FIGURA 31 - FLUXO DE DECISÃO PARA ANÁLISE DA CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE UMA REGIÃO PARA COM UM <i>CLUSTER</i> INDUSTRIAL NAVAL	135

FIGURA 32 - MODELO DE ESTRUTURA HIERÁRQUICA DO AHP	146
FIGURA 33 - FLUXOGRAMA DE APLICAÇÃO DO AHP	147
FIGURA 34 - ORIGEM DO FORNECIMENTO POR GRUPO DE CUSTO (SISTEMA) - ESTALEIRO 1	153
FIGURA 35 - ORIGEM DO FORNECIMENTO POR GRUPO DE CUSTO (SISTEMA) - ESTALEIRO 2	153
FIGURA 36 - ORIGEM DO FORNECIMENTO POR GRUPO DE CUSTO (SISTEMA) - ESTALEIRO 3	153
FIGURA 37 - AVALIAÇÃO DOS ESTALEIROS PARA OS ATRIBUTOS ANALISADOS DOS FORNECEDORES POR GRUPO DE CUSTO (SISTEMA).....	155
FIGURA 38 - RESULTADO DA ANÁLISE SWOT	168
FIGURA 39 - RESULTADO DO ÍNDICE DE FAVORABILIDADE	169
FIGURA 40 - VIDA ÚTIL DE UM NAVIO	171
FIGURA 41 - FLUXO DOS PROCESSOS PARA O ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO	173
FIGURA 42 - LOCALIZAÇÃO DA PLATAFORMA LOGÍSTICA DO GUAMÁ.....	181
FIGURA 43 - MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS DE PESQUISA NO BRASIL.....	238
FIGURA 44 – ARRANJO ESQUEMÁTICO DA BARCAÇA PADRÃO MISSISSIPI TIPO BOX	246
FIGURA 45 - EXEMPLO DE COMBOIO FLUVIAL COM FORMAÇÃO 3X3 DE BARCAÇAS MISSISSIPI	247
FIGURA 46 - ESTRUTURA HIERÁRQUICA PARA TOMADA DE DECISÃO: GRUPO ESTRUTURAS	269
FIGURA 47 - ESTRUTURA HIERÁRQUICA PARA TOMADA DE DECISÃO: GRUPO MÁQUINAS	271
FIGURA 48 - ESTRUTURA HIERÁRQUICA PARA TOMADA DE DECISÃO: GRUPO REDES E TUBULAÇÕES	272
FIGURA 49- ESTRUTURA HIERÁRQUICA PARA TOMADA DE DECISÃO: GRUPO ELETRICIDADE.....	272
FIGURA 50 - ESTRUTURA HIERÁRQUICA PARA TOMADA DE DECISÃO: GRUPO ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	273
FIGURA 51 - ESTRUTURA HIERÁRQUICA PARA TOMADA DE DECISÃO: GRUPO ACABAMENTO	274
FIGURA 52 - ESTRUTURA HIERÁRQUICA PARA TOMADA DE DECISÃO: GRUPO TRATAMENTO E PINTURA	274

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - CARTEIRA DE ENCOMENDAS DOS ESTALEIROS NACIONAIS DE 2015.....	28
GRÁFICO 2 - CARTEIRA DE ENCOMENDAS DOS ESTALEIROS NACIONAIS DE 2016.....	28
GRÁFICO 3 - CARTEIRA DE ENCOMENDAS EM CGT - 2016	29
GRÁFICO 4 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE SOJA POR ESTADO	33
GRÁFICO 5 - DECISÃO DE SUBCONTRATAÇÃO POR PORTE DAS EMPRESAS ESPANHOLAS	109
GRÁFICO 6 - DECISÃO DE SUBCONTRATAÇÃO PELO PORTE DA EMPRESA E TIPO DE SUBCONTRATAÇÃO	110
GRÁFICO 7 - FORÇAS E OPORTUNIDADES X IMPORTÂNCIAS.....	167
GRÁFICO 8 - FRAQUEZAS E AMEAÇAS X IMPORTÂNCIAS	167
GRÁFICO 9 - ANÁLISE DOS RESULTADOS (AMBIENTES INTERNO E EXTERNO)	167
GRÁFICO 10 - GRÁFICO GERAL DA ANÁLISE SWOT	168
GRÁFICO 11 - AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA VARIÁVEL "CUSTO"	265
GRÁFICO 12 - AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA VARIÁVEL "PRAZO"	265
GRÁFICO 13 - AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA VARIÁVEL "RISCOS"	265
GRÁFICO 14 - AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA VARIÁVEL "FLEXIBILIDADE"	266
GRÁFICO 15 - AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA VARIÁVEL "FOCO NA ATIVIDADE-FIM"	266
GRÁFICO 16 - AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA VARIÁVEL "GESTÃO FINANCEIRA"	266
GRÁFICO 17 - AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA VARIÁVEL "GESTÃO DE PROCESSOS"	267
GRÁFICO 18 - AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA VARIÁVEL "QUALIDADE"	267
GRÁFICO 19 - AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA VARIÁVEL "CONFIABILIDADE"	267
GRÁFICO 20 - AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA VARIÁVEL "PRODUTIVIDADE"	268
GRÁFICO 21 - AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA VARIÁVEL "EXPANSÃO DOS NEGÓCIOS"	268
GRÁFICO 22 - <i>BOXPLOT</i> PARA OS CRITÉRIOS DO GRUPO DE ESTRUTURAS.....	270
GRÁFICO 23 - <i>BOXPLOT</i> PARA OS CRITÉRIOS DO GRUPO DE MÁQUINAS	271
GRÁFICO 24 - <i>BOXPLOT</i> PARA OS CRITÉRIOS DO GRUPO DE REDES E TUBULAÇÕES	272
GRÁFICO 25 - <i>BOXPLOT</i> PARA OS CRITÉRIOS DO GRUPO DE ELETRICIDADE	273
GRÁFICO 26 - <i>BOXPLOT</i> PARA OS CRITÉRIOS DO GRUPO DE ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS.....	273
GRÁFICO 27 - <i>BOXPLOT</i> PARA OS CRITÉRIOS DO GRUPO DE ACABAMENTO	274
GRÁFICO 28 - <i>BOXPLOT</i> PARA OS CRITÉRIOS DO GRUPO DE TRATAMENTO E PINTURA.....	275

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - EXEMPLO DE MATRIZ DE ANÁLISE ESTRATÉGICA	82
QUADRO 2 - NÍVEIS DE QUALIFICAÇÃO / ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS.....	84
QUADRO 3 - RESUMO DOS RESULTADOS PRÁTICOS NO CASO DA IMPLANTAÇÃO DO PL 4330/04.....	102
QUADRO 4 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA HORIZONTALIZAÇÃO X VERTICALIZAÇÃO	105
QUADRO 5 - COMO CRIAR NOVOS MERCADOS TERCEIRIZADOS	106
QUADRO 6 - CATEGORIAS DE TERCEIRIZAÇÃO (COMPETÊNCIAS PRINCIPAIS)	107
QUADRO 7 - CLASSIFICAÇÃO PARA SCORE DO SWOT CRUZADO.....	130
QUADRO 8 - FAIXAS PROPOSTAS PARA MENSURAR A INTENSIDADE DA TERCEIRIZAÇÃO POR EMPRESAS.....	142
QUADRO 9 - COMPARAÇÕES ENTRE OS MÉTODOS AHP, ELECTRE E PROMETHEE	144
QUADRO 10 - ESCALA FUNDAMENTAL DE NÚMEROS ABSOLUTOS	145
QUADRO 11 - EMPRESAS QUE RESPONDERAM AO QUESTIONÁRIO DA CADEIA DE FORNECEDORES	152
QUADRO 12 - DESCRIÇÃO DAS FORÇAS.....	158
QUADRO 13 - DESCRIÇÃO DAS FRAQUEZAS	160
QUADRO 14 - DESCRIÇÃO DAS OPORTUNIDADES	161
QUADRO 15 - DESCRIÇÃO DAS AMEAÇAS	163
QUADRO 16 - FORNECEDORES PARA ICRN REGIONAL	174
QUADRO 17 - RESUMO DOS PROCESSOS DE SOLDAGEM UTILIZADOS NA ICRN REGIONAL	177
QUADRO 18 - CONDIÇÕES PARA CONSTRUÇÃO, EXPANSÃO E MODERNIZAÇÃO DE UNIDADES INDUSTRIAIS..	183
QUADRO 19 - 1º CONJUNTOS DE QUESITOS: CONDIÇÕES DE FATORES PARA COMPETITIVIDADE DO <i>CLUSTER</i> 235	
QUADRO 20 - NÚMERO DE GRUPOS DE PESQUISA POR GRANDES ÁREAS DE CONHECIMENTO NO BRASIL.....	237
QUADRO 21 – 2º CONJUNTOS DE QUESITOS: CONDIÇÕES DE DEMANDA PARA COMPETITIVIDADE DO <i>CLUSTER</i>	240
QUADRO 22 – 3º CONJUNTOS DE QUESITOS: SETORES CORRELATOS E DE APOIO PARA COMPETITIVIDADE DO <i>CLUSTER</i>	241
QUADRO 23 - MODALIDADES DE <i>CLUSTER</i> CONFORME NECESSIDADE DE INOVAÇÃO.....	245

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CARTEIRA DE ENCOMENDAS MUNDIAL	24
TABELA 2 - CARTEIRA DE ENCOMENDAS MUNDIAL	25
TABELA 3 - EMPREGOS GERADOS POR ESTALEIROS BRASILEIROS EM 2015	30
TABELA 4 - BALANÇO 2014/2015.....	31
TABELA 5 – PROJEÇÕES PARA A POSIÇÃO DO BRASIL NO COMÉRCIO INTERNACIONAL EM 2022/2023	32
TABELA 6 - INVESTIMENTOS PRIORIZADOS PELO FMM, 2006 A 2012	35
TABELA 7 - INVESTIMENTOS PRIORIZADOS PELO FMM, 2013 A 2018	36
TABELA 8 - CARTEIRA DE ENCOMENDAS DO 1º SEMESTRE DE 2016 (SINAVAL)	38
TABELA 9 - EMPRESAS E QUANTIDADE DE COLABORADORES QUE ATUAM NO MERCADO INTERNACIONAL.....	49
TABELA 10 - IMPORTÂNCIA DAS PRIORIDADES COMPETITIVAS NA SELEÇÃO DE FORNECEDORES.....	72
TABELA 11 - EXEMPLO DE PONTUAÇÃO PARA O CRUZAMENTO DO CONJUNTO DE FORÇAS FRENTE ÀS OPORTUNIDADES E AMEAÇAS	83
TABELA 12 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO PARITÁRIA PARA OS CRITÉRIOS DO PRIMEIRO NÍVEL	121
TABELA 13 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO PARITÁRIA PARA OS CRITÉRIOS DO SEGUNDO NÍVEL.....	121
TABELA 14 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO PARITÁRIA PARA AS ALTERNATIVAS	121
TABELA 15 - EXEMPLO DE QUESTIONÁRIO PARA COMPARAÇÃO EM PARES DE 3 ELEMENTOS	122
TABELA 16 - EXEMPLO, EM TABELA, DA MATRIZ.....	123
TABELA 17 – TABELA DE ORDENAÇÃO E PRIORIDADES	147
TABELA 18 - ÍNDICES ALEATÓRIOS PROPOSTOS POR SAATY	148
TABELA 19 - FATORES INTERNOS DA ANÁLISE SWOT	165
TABELA 20 - FATORES EXTERNOS DA ANÁLISE SWOT	166
TABELA 21 - OFICINAS E SERVIÇOS PARA O ESTALEIRO DE REPAROS NAVAIS	171
TABELA 22 - DISTRIBUIÇÃO DE IDADE DE NAVIOS MERCANTES NO MUNDO POR TIPO, 2018	184
TABELA 23 - ESTIMATIVA DE DIAS DE REPAROS PARA O PERCENTUAL DA FROTA CONSIDERADO.....	185
TABELA 24 – DISTRIBUIÇÃO DE FAIXAS DE IDADE DAS EMBARCAÇÕES	186
TABELA 25 - CÁLCULO DOS DIAS DE REPARO	186
TABELA 26 - MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS ENCARGOS SOCIAIS.....	188
TABELA 27 - REFERÊNCIA PARA DIMENSIONAMENTO DE HH DO DIQUE QUE SUPORTA <i>CAPE SIZE</i>	189
TABELA 28 - REFERÊNCIA PARA DIMENSIONAMENTO DE HH DO DIQUE QUE SUPORTA PANAMAX.....	192
TABELA 29 - CÁLCULO DO LIMITE DE ATENDIMENTOS (SERVIÇOS) POR ANO	196
TABELA 30 - DIMENSIONAMENTO DOS COLABORADORES DO ESTALEIRO DE REPAROS.....	197
TABELA 31 - DIMENSIONAMENTO DAS OFICINAS DO ESTALEIRO DE REPAROS.....	197
TABELA 32 - CAPEX DO ESTALEIRO DE REPAROS	200
TABELA 33 - OPEX DO ESTALEIRO DE REPAROS EM FASE PLENA	202
TABELA 34 - RECEITAS PARA O CENÁRIO MODERADO	204
TABELA 35 - PARÂMETROS PARA A VIABILIDADE DO ESTALEIRO DE REPAROS.....	205

TABELA 36 - RESUMO VIABILIDADE: ESTALEIRO DE REPAROS, CENÁRIO MODERADO	205
TABELA 37 - VIABILIDADE ECONÔMICA DO ESTALEIRO DE REPAROS PARA O CENÁRIO MODERADO	206
TABELA 38 - MEMÓRIA DE CÁLCULO HH	209
TABELA 39 - ESTIMATIVA DE PESSOAL	209
TABELA 40 – ÍNDICES DE REFERÊNCIA	209
TABELA 41 - ÍNDICES DE REFERÊNCIA PARA HH	210
TABELA 42 - DIMENSIONAMENTO DAS OFICINAS: ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO	211
TABELA 43 - CAPEX DO ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO	216
TABELA 44 - OPEX DO ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO	220
TABELA 45 - FASES CONSIDERADAS NO CENÁRIO	224
TABELA 46 - RESUMO DOS FATORES PARA ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA	224
TABELA 47 - ANÁLISE DE VIABILIDADE RESUMIDA: CENÁRIO MODERADO	225
TABELA 48 - ANÁLISE DE INVESTIMENTO PARA O ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO: CENÁRIO MODERADO	226
TABELA 49 - RECEITAS PROJETADAS PARA O CENÁRIO PESSIMISTA	227
TABELA 50 - ANÁLISE DE VIABILIDADE RESUMIDA: CENÁRIO PESSIMISTA DO ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO ...	227
TABELA 51 - CENÁRIO PESSIMISTA PARA O ESTALEIRO DE REPAROS	228
TABELA 52 - ANÁLISE DE VIABILIDADE RESUMIDA: CENÁRIO PESSIMISTA DO ESTALEIRO DE REPAROS	228
TABELA 53 - ANÁLISE DE INVESTIMENTO PARA O ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO: CENÁRIO PESSIMISTA	229
TABELA 54 - ANÁLISE DE INVESTIMENTO PARA O ESTALEIRO DE REPAROS: CENÁRIO PESSIMISTA	230
TABELA 55 - RECEITAS PROJETADAS PARA O CENÁRIO OTIMISTA: ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO	231
TABELA 56 - ANÁLISE DE VIABILIDADE RESUMIDA: CENÁRIO OTIMISTA, ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO	231
TABELA 57 - RECEITAS PROJETADAS PARA O CENÁRIO OTIMISTA: ESTALEIRO DE REPAROS	232
TABELA 58 - ANÁLISE DE VIABILIDADE RESUMIDA: CENÁRIO OTIMISTA, ESTALEIRO DE REPAROS	232
TABELA 59 - ANÁLISE DE INVESTIMENTO PARA O ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO: CENÁRIO OTIMISTA	233
TABELA 60 - ANÁLISE DE INVESTIMENTO PARA O ESTALEIRO DE REPAROS: CENÁRIO OTIMISTA	234
TABELA 61 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BARCAÇA MISSISSIPI TIPO BOX	246
TABELA 62 - COMPOSIÇÃO DE PREÇO DE VENDA DE BARCAÇA FLUVIAL MISSISSIPI TIPO BOX	248
TABELA 63 - DEMONSTRATIVO DA QUANTIDADE DE MÃO DE OBRA PARA A CONSTRUÇÃO DA BARCAÇA	249
TABELA 64 - CONSOLIDAÇÃO DOS CUSTOS DIRETOS, MATERIAL + MÃO DE OBRA POR GRUPO	250
TABELA 65 - CUSTOS DIRETOS DO GRUPO A (ESTRUTURA), MATERIAL E MÃO DE OBRA	251
TABELA 66 - CUSTOS DIRETOS DO GRUPO B (MÁQUINAS), MATERIAL E MÃO DE OBRA	251
TABELA 67 - CUSTOS DIRETOS DO GRUPO E (ACESSÓRIOS DE C. E CONVÉS), MATERIAL E MÃO DE OBRA	252
TABELA 68 - CUSTOS DIRETOS DO GRUPO G (TRATAMENTO E PINTURA), MATERIAL E MÃO DE OBRA	252
TABELA 69 - RESUMO DE OUTRAS DESPESAS DA PRODUÇÃO	253
TABELA 70 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO EMPURRADOR FLUVIAL	254
TABELA 71 - COMPOSIÇÃO DE PREÇO DE EMPURRADOR FLUVIAL	255
TABELA 72 - DEMONSTRATIVO DA QUANTIDADE DE MÃO DE OBRA PARA A CONSTRUÇÃO DO EMPURRADOR	256

TABELA 73 - CONSOLIDAÇÃO DOS CUSTOS DIRETOS, MATERIAL + MÃO DE OBRA POR GRUPO	257
TABELA 74 - TAXA TOTAL DE TERCEIRIZAÇÃO DO MATERIAL POR OBRA(N)	258
TABELA 75 - TAXA DE MÃO DE OBRA TERCEIRIZADA POR OBRA.....	259
TABELA 76 - TAXA RELATIVA DE TERCEIRIZAÇÃO POR GRUPO: N = 1, 2 E 3	260
TABELA 77 - TAXA DE RELATIVA DE TERCEIRIZAÇÃO POR GRUPO: N = 4 E 5.....	260
TABELA 78 - TAXA DE RELATIVA DE TERCEIRIZAÇÃO POR GRUPO: N = 6 E 7.....	261
TABELA 79 - TAXA DE RELATIVA DE TERCEIRIZAÇÃO POR GRUPO: N = 8	261
TABELA 80 - TAXA DE RELATIVA DE TERCEIRIZAÇÃO POR GRUPO: N = 9	262
TABELA 81 - TAXA DE RELATIVA DE TERCEIRIZAÇÃO POR GRUPO: N = 10	262
TABELA 82 - TAXA DE RELATIVA DE TERCEIRIZAÇÃO POR GRUPO: N = 11	263
TABELA 83 - TAXA DE RELATIVA DE TERCEIRIZAÇÃO POR GRUPO: N = 12	263
TABELA 84 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO PARITÁRIA DOS CRITÉRIOS: GRUPO DE ESTRUTURAS.....	276
TABELA 85 - PRIORIDADES NORMALIZADAS PARA AS ALTERNATIVAS VIA AHP: GRUPO DE ESTRUTURAS.....	276
TABELA 86 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS VIA AHP: GRUPO DE ESTRUTURAS	277
TABELA 87 - RESULTADO DAS ALTERNATIVAS PARA O PROMETHEE: GRUPO DE ESTRUTURAS	278
TABELA 88 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO PARITÁRIA DOS CRITÉRIOS: GRUPO DE MÁQUINAS	279
TABELA 89 - PRIORIDADES NORMALIZADAS DAS ALTERNATIVAS VIA AHP: GRUPO DE MÁQUINAS.....	279
TABELA 90 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS VIA AHP: GRUPO DE MÁQUINAS	280
TABELA 91 - RESULTADO DAS ALTERNATIVAS PARA O PROMETHEE: GRUPO DE MÁQUINAS	281
TABELA 92 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO PARITÁRIA DOS CRITÉRIOS: GRUPO DE REDES E TUBULAÇÕES	282
TABELA 93 - PRIORIDADES NORMALIZADAS DAS ALTERNATIVAS VIA AHP: GRUPO DE REDES E TUBULAÇÕES	282
TABELA 94 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS VIA AHP: GRUPO DE REDES E TUBULAÇÕES	283
TABELA 95 - RESULTADO DAS ALTERNATIVAS PARA O PROMETHEE: REDES E TUBULAÇÕES	284
TABELA 96 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO PARITÁRIA DOS CRITÉRIOS: GRUPO DE ELETRICIDADE	285
TABELA 97 - PRIORIDADES NORMALIZADAS DAS ALTERNATIVAS VIA AHP: GRUPO DE ELETRICIDADE	285
TABELA 98 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS VIA AHP: GRUPO DE ELETRICIDADE.....	286
TABELA 99 - RESULTADO DAS ALTERNATIVAS PARA O PROMETHEE: ELETRICIDADE.....	288
TABELA 100 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO PARITÁRIA DOS CRITÉRIOS: GRUPO DE ACESSÓRIOS DE C. E CONVÉS	288
TABELA 101 - PRIORIDADES NORMALIZADAS DAS ALTERNATIVAS VIA AHP: GRUPO DE ACESSÓRIOS	289
TABELA 102 - RESULTADO DAS ALTERNATIVAS PARA O PROMETHEE: ACESSÓRIO DE CASCO E CONVÉS	289
TABELA 103 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS VIA AHP: GRUPO DE ACESSÓRIOS	290
TABELA 104 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO PARITÁRIA DOS CRITÉRIOS: GRUPO DE ACABAMENTO	291
TABELA 105 - PRIORIDADES NORMALIZADAS DAS ALTERNATIVAS VIA AHP: GRUPO DE ACABAMENTO	292
TABELA 106 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS VIA AHP: GRUPO DE ACABAMENTO	292
TABELA 107 - RESULTADO DAS ALTERNATIVAS PARA O PROMETHEE: ACABAMENTO	294
TABELA 108 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO PARITÁRIA DOS CRITÉRIOS: GRUPO DE TRATAMENTO E PINTURA ..	294

TABELA 109 - PRIORIDADES NORMALIZADAS DAS ALTERNATIVAS VIA AHP: GRUPO DE TRATAMENTO E PINTURA 295

TABELA 110 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS VIA AHP: GRUPO DE TRATAMENTO E PINTURA 296

TABELA 111 - RESULTADO DAS ALTERNATIVAS PARA O PROMETHEE: TRATAMENTO E PINTURA 297

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
AHTS	<i>Anchor Handling Tug Supply</i>
APL	Arranjo Produtivo Local
BNDES	Banco Nacional de desenvolvimento
CAPEX	Despesas de Capital / Investimento em Bens de Capital
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria de Construção
CGT	<i>Compensated Gross Tonnage</i>
CUB	Custo Unitário Básico
DFMM	Departamento do Fundo da Marinha Mercante
ECIB	Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira
ELECTRE	<i>Elimination and Choice Expressing Reality</i>
FMM	Fundo de Marinha Mercante
FCS	Fatores Críticos de Sucesso
FPSO	<i>Floating Production Storage and Offloading Unit</i>
GT	<i>Gross Tonnage</i>
HH	Homem-Hora
ICN	Indústria de Construção Naval
ICRN	Indústria de Construção e Reparos Navais
IL	Índice de Lucratividade
IN	Índice de Nacionalização
Loa	<i>Length overall</i>
Lpp	<i>Length between perpendiculars</i>
MBO	<i>Management buyout</i>
MO	Mão de obra
MPSV	<i>Multi-purpose Supply Vessel</i>
OPEX	Despesas Operacionais
OSRV	<i>Oil Spill Recovery Vessel</i>
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento

PAPRIKA	<i>Potentially All Pairwise Rankings of All Possible Alternatives</i>
PL	Projeto de Lei
PLSV	<i>Pipe Laying Support Vessel</i>
PROMEF	Programa de Modernização e Expansão da Frota da Transpetro
PROMETHEE	<i>Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations</i>
PROMINP	Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás
PSV	<i>Platform Supply Vessel</i>
REB	Registro Especial Brasileiro
RESEX	Reserva Extrativista
ROV	<i>Remote operate Vehicle</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SINAVAL	Sindicato Nacional da Indústria de Construção e Reparação Naval e Offshore
SINCONAPA	Sindicato da Indústria de Construção naval do estado do Pará
SINDARPA	Sindicado das Empresas de Navegação Fluvial e Lacustre e das Agências de Navegação no estado do Pará
SWOT	Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças
TM	Tribunal Marítimo
TPB	Tonelagem de Porte Bruto
UFPA	Universidade Federal do Pará
USDA	<i>United States Department of Agriculture</i>
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE SÍMBOLOS

cd_n – Indica o custo diretos da obra n , em reais;

CO_n – Custos de obras;

CPX_n - Despesas de capital ou investimento em bens de capital;

$HH_{p,s}^g$ – Quantidade de mão de obra e horas (Homem-hora), própria ou subcontratada;

odp_n – Indica as outras despesas da produção da obra n , em reais;

OPX_n – Despesas operacionais;

t_t^{cpx} – Taxa de terceirização do CAPEX;

t_t^{opx} - Taxa de terceirização do OPEX;

$tG_{t,n}$ – Taxa geral de terceirização para obra n ;

$tHH_{t,n}$ - é a taxa de mão de obra (HH) terceirizada da obra n ;

$tr_{t,n}^w$ – Taxa de terceirização relativa;

$tT_{t,n}^{mat}$ – Taxa total do material terceirizado da obra n ;

vp_t – Valor terceirizável;

vt_t – Valor terceirizado;

$vTHH_n$ – é o valor total de mão de obra (HH) da obra n , em reais (R\$);

$vTHH_{t,n}$ – é o valor total de mão de obra (HH) terceirizada da obra n , em reais (R\$);

vTm_t – é o valor total de material terceirizado, em reais;

vTm – é o valor total de custos de material, em reais.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

O mercado de construção naval no Brasil vivenciou altos e baixos nas últimas décadas, chegando, mais uma vez, em plena ascensão há cinco anos, contribuindo, assim, para o escoamento de cargas e passageiros ao redor do País, além da expressiva geração de emprego. Entretanto, desde meados de 2014, o Brasil vive uma profunda crise política e econômica, sendo a maior crise econômica desde 1931, incluindo contração do PIB em 12 doze trimestres consecutivos e a triplicação do índice de desemprego que afeta 13 milhões de pessoas (DOBROVOLSKI et al., 2018).

Segundo Cardoso e Salgado (2017) e Leão (2017), o cenário da construção naval no Brasil não apresenta perspectiva favorável no segmento *offshore*, apesar das encomendas de plataformas de produção anunciadas pela Petrobras serem consideradas entre as maiores do mercado por grandes fornecedoras internacionais. A crise das “águas paradas” deixa a indústria de construção naval nacional sem perspectiva de novas demandas para assegurar uma escala de produção sustentável.

Para D’Avila e Bridi (2017) e Cardoso e Salgado (2017), a crise financeira de 2008, que se alastrou pelo mundo ocidental a partir dos Estados Unidos, pareceu apenas uma nuvem sobre o Brasil do pré-sal e da retomada do setor naval. Um dos principais focos de investimentos durante o último período áureo no setor de construção naval foi a área *offshore*, principalmente devido à existência de petróleo na camada pré-sal (tipo de rochas sob a crosta terrestre formadas exclusivamente de sal petrificado, depositado sob outras lâminas menos densas do fundo dos oceanos e que formam a crosta oceânica). No Brasil, o conjunto de campos petrolíferos do pré-sal situa-se a profundidades que variam de 1.000 a 2.000 metros de lâmina d’água e entre 4.000 e 6.000 metros de profundidade no subsolo. A profundidade total, ou seja, a distância entre a superfície do mar e os reservatórios de petróleo abaixo da camada de sal, pode chegar a 8.000 metros.

Além de embarcações específicas para exploração, produção e processamento do petróleo obtido em diversos campos pelo país, também foram demandadas inúmeras embarcações de apoio, tais como:

- **PSV** – *Platform Supply Vessel*, embarcações destinadas a realizar apoio para as plataformas de petróleo, transportando suprimentos e equipamentos para as mesmas;
- **AHTS** - *Anchor Handling Tug Supply*, embarcações que atuam como rebocadores e tem como finalidade o manuseio de âncoras e amarras, além também da possibilidade de transporte de suprimentos;
- **OSRV** - *Oil Spill Recovery Vessel*, embarcações utilizadas para o combate no caso de vazamentos de óleo no mar; e
- **ROV** – *Remote operate Vehicle*, também conhecida como RSV ou *ROV support vessel*, embarcação especializada por operar um veículo não tripulado, controlado a partir do navio para operações no fundo do mar com a intenção de montagens e instalações submarinas *offshore*.

Além das citadas, também existe a utilização de embarcações com múltiplos propósitos, com mais de uma função das mencionadas nas descrições anteriores. Na Tabela 1 verifica-se a carteira de encomendas de embarcações mercantes de carga mundial levantada pelo SINAVAL em 2016 e também na Tabela 2 para 2014/2015. Vale ressaltar que os empreendimentos mundiais responsáveis pela carteira de encomendas, totalizam 8.174, sendo 2.397 da China, 918 do Japão, 840 da Coreia do Sul e 167 no Brasil.

Tabela 1 - Carteira de encomendas mundial

Carteira de Encomendas Mundial - 2016		
Navios (Principais Tipos)	Quantidade	Em construção no Brasil
Petroleiros	966	11
Graneleiros	1249	0
Porta-Contêineres	432	0
Gaseiros	297	2
Navios de Apoio <i>offshore</i>	406	18
FPSO	15	2 cascos e 10 integrações de módulo
Total	3365	43

Fonte: SINAVAL (2016)

Tabela 2 - Carteira de encomendas mundial

Navios (principais tipos)	Quantidade
Navios petroleiros - petróleo bruto	939
Navios produtos derivados	383
Navios químicos	255
Graneleiros	1726
Gaseiros	380
Porta Contêineres	414
Subtotal	4097
Navios de apoio marítimo	-
PSV	397
AHTS	248
PLSV	18
MPSV	75
RSV e apoio a mergulhadores	25
Subtotal	763
Navios sonda	36
FPSO	21
Total Geral	4917

Fonte: SINAVAL (2015)

É importante ressaltar que devido às especificidades de projeto, as particularidades de técnicas construtivas e de materiais e equipamentos de alto padrão, as quais requerem esses tipos de embarcações e plataformas, existe demanda para outros tipos de embarcações. Outro foco nacional ainda ascendente é a construção de embarcações de navegação interior, principalmente para o transporte de cargas, por diversos motivos, dentre eles, a necessidade do escoamento dos principais produtos de exportação do País, minério e soja.

A região Norte do Brasil, devido, principalmente, a sua posição estratégica em relação à Europa, Estados Unidos e outras partes do mundo e ao enorme potencial

da navegação amazônica, passou a ser alvo de novas rotas de exportação, gerando, portanto, uma demanda diferenciada de embarcações de navegação interior; de barcas e de empurradores fluviais. Essas embarcações já são tradicionalmente construídas pela indústria de construção naval da Amazônia.

É importante ressaltar que devido a essa crescente demanda, existem hoje diversos incentivos governamentais, como o REB (Registro Especial Brasileiro), o qual fornece isenção tributária para embarcações construídas no Brasil com Bandeira Nacional e linhas de financiamentos específicos para a construção naval, desde que a mesma possua um índice de nacionalização mínimo de 60%, ou seja, componentes nacionais. Além dos incentivos, é crescente o interesse de investidores externos na implantação de novos estaleiros de construção naval e na busca de soluções logísticas para o transporte. Tudo isso faz com que o mercado se torne ainda mais atrativo e competitivo, obrigando empresas a se especializarem, através da utilização de novos processos, metodologias e avaliações econômicas, para implantação e manutenção da ICN.

1.1.1 Breve descrição da situação da construção naval no Brasil

Desde meados de 2014 o Brasil vivencia uma crise política e econômica, que refletiu diretamente na Indústria de construção naval, reduzindo, consideravelmente, a demanda de construção de novas embarcações. Tal situação ocasionou demissões no segmento de construção de embarcações, gerando efeitos imediatos e regressivos, no que tange à dinâmica do emprego, logo, consequentemente, a diminuição na geração e manutenção dos empregos do setor (D'AVILA; BRIDI, 2017).

Leão (2017) ressaltar que o Brasil espelha ao mercado externo uma total instabilidade política e econômica. Como reação do mercado internacional, ficam sob suspeita a realização de leilões para exploração de petróleo.

Observa-se que a área da construção naval, que se manteve razoavelmente estável, pode-se assim dizer, foi a de fabricação de embarcações fluviais, principalmente no que tange ao transporte da produção de soja e de minérios.

A realidade exposta nas afirmações supramencionados nem sempre foi a esperada e sentida por todos os *players* e empresas envolvidas no processo industrial, referente a indústria naval. Nos anos 2000 pode-se dizer que o setor de construção naval, *offshore* e de navieças passou por uma fase de ressurgimento, utilizando

políticas públicas de incentivos, fornecimentos de recursos por meio de programas de financiamento do FMM (Fundo da Marinha Mercante) e elevada demanda de embarcações dos setores envolvidos.

Pode-se citar também como iniciativas propulsoras para o desenvolvimento da indústria o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás (PROMINP), lançado em 2003, além dos O Programa de Modernização e Expansão da Frota (PROMEFs) I e II, de 2004 e 2008, integrados ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal.

O movimento de “reavivamento” da indústria naval brasileira, como é chamado, segundo Pires; Gomide e Amaral (2014), principalmente devido ao crescimento das atividades petrolíferas *offshore*, retomou os investimentos, acreditando na capacidade produtiva, conseqüentemente, aumentando a demanda de embarcações. Fato importante de ser mencionado é que esses acontecimentos não poderiam ter sido concretizados se não existisse a adoção de políticas explícitas de desenvolvimento da indústria nacional, adotada pelo Estado brasileiro.

Porém, após esse período de ressurgimento da indústria de construção naval, o setor passa atualmente por um momento bastante delicado, assim como outras ramificações do setor secundário da economia nacional; além de também afetar o setor terciário, elevando os custos de produção e, conseqüentemente, refletindo, diretamente e indiretamente, na população afetada, seguidas da ausência de controle dos processos, resultado da crise político-econômica que o país enfrenta. No caso da ICRN, existem diversos agravantes, por exemplo, as mudanças que reduziram exigências do conteúdo local, tornaram a competição com fornecedores internacionais ainda mais difícil. Além disso, os estaleiros Ecovix (RS) e Enseada (BA), por exemplo, pediram recuperação judicial em janeiro e fevereiro de 2017 (LEÃO, 2017).

Gráfico 1 - Carteira de encomendas dos estaleiros nacionais de 2015

Fonte: SINAVAL 2015, adaptado pelo autor.

É possível notar no Gráfico 1 a demanda de embarcações para estaleiros nacionais, de acordo com o SINAVAL (2016), por intermédio de seu balanço. Apesar do valor agregado para embarcações fluviais ser menor, em quantidade, as embarcações totalizam 148 embarcações, ou seja, quase seis vezes o valor do segundo colocado, nesse caso, navios de apoio marítimo.

Gráfico 2 - Carteira de encomendas dos estaleiros nacionais de 2016

Fonte: SINAVAL 2016, adaptado pelo autor.

Assim como em 2015, em 2016 também houveram demandas significativas de embarcações fluviais de carga na carteira de encomendas dos estaleiros nacionais, conforme pode ser observado no Gráfico 2. Porém, sabe-se que não é coerente, do ponto de vista técnico, comparar embarcações produzidas em quantidade, e sim em *Gross Tonnage* (GT) ou *Compensated Gross Tonnage* (CGT). Para tal, foi realizada a conversão para o ano de 2016, apresentada no Gráfico 3. É possível verificar que as embarcações tipicamente construídas na região norte do país (comboios e rebocadores) ocupam, juntas, o segundo lugar, apesar de ficarem bem distantes dos petroleiros, possuem representatividade significativa, principalmente na atual situação da ICN nacional.

Gráfico 3 - Carteira de Encomendas em CGT - 2016

Fonte: SINAVAL 2016, adaptado pelo autor.

Logo, o mercado da região Norte do Brasil, então, tem vocação para quatro segmentos da ICRN (Indústria de Construção e Reparo Naval):

- Embarcações fluviais de carga;
- Embarcações fluviais de passageiros;
- Rebocadores Portuários; e
- Embarcações de pesca.

O volume de empregos que a indústria de construção e de reparos navais e *offshore* movimentam é conhecido por suas elevadas quantidades, além de impactar sobre as empresas de fornecimento envolvidas no entorno para atender a ICRN. Na sua obra, Campos Neto e Pompermayer (2014) frisam que a indústria naval é intensiva em capital e força de trabalho, além de gerar um elevado número de empregos. O desenvolvimento do setor traz externalidades positivas para toda a sua

cadeia fornecedora, nomeadamente a indústria de navieças, por exemplo, incentivando a geração de novas tecnologias e reduzindo a remessa de divisas por fretes. Essa elevada quantidade de empregos e necessidade de tecnologia, demanda um planejamento e investimento em instituições de ensino e pesquisa para amparar a indústria, sua cadeia de suprimentos e respaldar um produto com qualidade e competitividade, o que se torna difícil em um curto intervalo de tempo.

Na Tabela 3 é possível verificar a quantidade de empregos gerados nos estaleiros nacionais em 2015, ficando para a região norte a média de 9.335 empregados; considerando estável a quantidade de empregos na região. Vale ressaltar que para região Norte do Brasil só foram analisados estaleiros em Belém e Manaus, principais polos de construção naval da região e apenas em estaleiros conveniados ao SINAVAL. A região sudeste é composta principalmente por estaleiros de médio e grande porte que atendiam essencialmente demandas da Petrobrás e suas subsidiárias, teve uma redução de cerca de 16.000 empregos.

Tabela 3 - Empregos gerados por Estaleiros Brasileiros em 2015

2015									
Meses / Região	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Dez
Sudeste	42.474	43.448	40.160	38.671	38.086	37.334	36.545	32.587	26.566
Sul	15.172	15.447	14.051	14.122	16.108	16.083	15.985	15.866	15.258
Norte	9.585	9.195	11.188	9.810	9.497	8.655	8.482	8.927	8.678
Nordeste	7.627	7.504	6.677	7.322	7.390	7.155	6.683	6.712	6.546
Total	74.858	75.594	72.076	69.925	71.081	69.227	67.695	64.092	57.048
2016									
Meses / Região	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Nov		
Sudeste	24.296	22.628	22.272	21.236	19.534	16.810	13.369		
Sul	12.870	12.672	12.761	12.824	7.390	13.114	12.279		
Norte	8.300	8.379	8.377	9.528	9.597	7.953	7.181		
Nordeste	5.610	5.600	7.553	7.340	6.654	5.868	5.623		
Total	45.466	43.679	43.410	43.588	36.521	37.877	32.829		

Fonte: SINAVAL 2015 e 2016, adaptado pelo Autor.

De acordo com o relatório do SINAVAL (2015), na apresentação do primeiro semestre de 2015, pela primeira vez, em quinze anos, a construção naval apresentou queda considerável no índice de empregos. Assim como no relatório do SINAVAL (2016) indica uma queda tímida e determinada estabilização da quantidade de empregos na região Norte. Logo, conforme já mencionado, os empregos gerados e mantidos na região norte foram de encontro com a realidade das demais regiões. Isso ocorreu, principalmente, por fenômenos econômicos, como o “boom” da soja, assim como outros fatores que colaboraram para a manutenção das demandas de construção. O grande volume de embarcações demandadas pelos estaleiros regionais foi de embarcações fluviais, de acordo com o balanço apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Balanço 2014/2015

Estaleiro	Local	Tipo	Quant.
Estaleiro Rio Maguari	Belém - PA	Barcaças	80
Estaleiro Bibi	Manaus - AM	Barcaças sem/propulsão e auto propelidas	5
Estaleiro Rio Tietê	Araçatuba - SP	Empurradores e Barcaças	20 - 80
EASA - Estaleiros Amazônia S.A	Belém - PA	Empurradores e Barcaças	23

Fonte: SINAVAL 2015.

A maior demanda de embarcações fluviais de carga, notoriamente, está presente na região norte, onde os armadores de maior representatividade são oriundos do agronegócio, dentre eles pode-se citar a Cargill e Bunge/Amaggi. O “boom” da soja tem refletido diretamente na demanda de construção naval, seja com demanda na construção de embarcações, seja nas alterações das já existentes e seus devidos terminais portuários.

A produção agrícola brasileira vem desempenhando um importante papel no que diz respeito à posição logística e econômica do país diante das outras nações do mundo.

Um produto de exportação importante, que tem demandado elevadas quantidades de embarcações fluviais, é a soja. E a rota da soja, como assim é conhecido o novo canal de escoamento nacional para o produto, tem movimentado

bastante os estaleiros e envolvidos afins, para a construção de novas embarcações e também terminais especializados para atender essa crescente demanda.

De acordo com o estudo de Projeções do Agronegócio para 2022/23, realizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, os maiores destaques são para soja em grão, onde o Brasil deve ter uma participação de 44,2% nos próximos 10 anos e na carne de frango onde a participação pode atingir 52,9%. Nos demais produtos, como óleo e farelo de soja, as participações são expressivas também. Quanto ao milho e carne de porco, essa participação é inferior quando comparada aos demais produtos. A Tabela 5 apresenta a perspectiva para a posição do Brasil no comércio mundial para os próximos 10 anos, a partir de 2013.

Tabela 5 – Projeções para a posição do Brasil no comércio internacional em 2022/2023

Produto	Unidade	Brasil	Mundo	Participação %	Ordem
Milho	Milhões de Ton.	18,6	138,7	13,4	4º
Soja - grão	Milhões de Ton.	63,8	144,3	44,2	1º
Soja - óleo	Milhões de Ton.	2,4	10,8	22,2	2º
Soja - farelo	Milhões de Ton.	16,9	73,9	22,9	2º
Carne bovina	Milhões de Ton.	1,9	8,1	23,3	2º
Carne porco	Milhões de Ton.	0,8	6,3	12,4	4º
Carne frango	Milhões de Ton.	4,8	9	52,9	1º

Fonte: USDA (2013).

Não é de hoje que a soja é considerada como um importante produto no agronegócio nacional. Desde a década de 70 a soja é considerada o principal cultivo do agronegócio brasileiro, primeiro sua cultura se estabeleceu no sul do Brasil (anos 60 e 70). Atualmente, o Centro-Oeste, principalmente o estado do Mato Grosso, é o responsável pela maior produção de soja do país, a qual tem alcançado índices elevadíssimos, resultantes da evolução constante da tecnologia de cultivo e exploração. Logo, se faz necessária uma rede logística eficiente para o escoamento dessa produção, inclusive no que diz respeito ao sistema de transportes utilizado. No caso deste trabalho, as embarcações; de modo que o Brasil consiga exportar cada

vez mais evitando grandes estoques. Dessa forma, o país conseguirá consolidar sua posição econômica no comércio internacional.

O Gráfico 4 apresenta a evolução da produção de soja por estado do Brasil desde 1976 até 2018.

Gráfico 4 - Evolução da Produção de soja por Estado

Fonte: CONAB (2018), adaptado pelo autor.

Além da soja, outra carga importante para a demanda de construções de embarcações fluviais de carga é o minério a granel, carga geral e o transporte de contêineres, com alto nível de procura, dependendo somente de terminais especializados para se tornarem competitivos no local do ro/ro caboclo, modalidade conhecida como o transporte de carretas no convés de balsas pelos rios amazônicos.

Apresentada essa realidade, muito se discute sobre o futuro da construção e reparo naval na região norte do Brasil a médio e longo prazo, desde a infraestrutura existente, políticas governamentais e incentivos fiscais, as demandas existentes e projetadas; assim como as modalidades de contratação, especialidades das empresas locais, cadeia de fornecimento de produtos e serviços. Devido a carência de uma cadeia consolidada de suprimentos, a existência logística de fornecimento inadequada e a falta de mão de obra especializada, ainda se pode notar uma tendência para a terceirização de alguns serviços específicos de um estaleiro de construção naval, podendo ocasionar ou não o encarecimento do produto final e

influenciar no desenvolvimento econômico-social da região afetada pelos empreendimentos.

Baseado na proteção de crescimento do agronegócio e na manutenção do arco norte como corredor de exportação, além dos investimentos planejados para infraestrutura como ferrovias, rodovias e terminais, assim como nas perspectivas de expansão da ICRN regional; optou-se a temática da pesquisa na intenção de atender expectativas futuras demandadas pela indústria local, assim como a possibilidade de abertura de mercado para o avanço tecnológico regional, desenvolvimento econômico e social, além de criar a possibilidade de realizar um planejamento a médio e longo prazo para a indústria de construção naval e seus fatores de influência relevantes. A seguir, apresentam-se as justificativas e os objetivos gerais e específicos da pesquisa.

1.2 Justificativa e abrangência do trabalho

O desenvolvimento da indústria de construção naval vivenciava uma curva econômica ascendente até meados de 2014, com grandes perspectivas de investimento, apoio governamental nacional, políticas de incentivo à indústria, transferência tecnológica e ampliação industrial em diversas regiões do país com a criação de “mega” estaleiros, descentralizando a indústria somente dos tradicionais polos da região sudeste, como, por exemplo, o estaleiro Rio Grande, localizado no Rio Grande do Sul e o Estaleiro Atlântico Sul, em Pernambuco. Entretanto, essa despolarização e o surgimento abrupto de indústrias (Estaleiros) de magnitude gigantesca, ocorreu muito mais como plano de governo, do que pela real condição e necessidade de se absorver todo esse conglomerado industrial repentino, dependente das condições políticas, econômicas e sociais impostas, criando, assim, situações empresariais extremamente instáveis, ou seja, devido a ausência principalmente de planejamento.

Segundo Favarin (2011), as oscilações no mercado de fretes marítimos possuem desdobramentos importantes na ICN, pois são as expectativas dos armadores em relação à demanda por transporte que orientam a compra de novos navios, além de mencionar que o setor de navipeças também sofre o choque gerado pelo aparecimento de bolhas resultantes da defasagem entre a formação das demandas esperadas e as entregas das embarcações. Essa consequência atua contribuindo, assim, para o fluxo de carga e passageiros em todo o país, com a intenção de

fortalecer a indústria, gerar emprego, renda e aumentar exportações, gerando então, divisas, facilitando, dessa forma, uma balança comercial favorável.

Desde meados de 2014, devido a uma intensa e real crise política e econômica do país, a condição da indústria, no geral, vive um outro período de decadência, completamente diferente do já mencionado, onde se mostra nebulosa e com taxas críticas de redução.

Analisando o estudo realizado pelo BNDES (2012), referente a retomada da indústria naval brasileira, nota-se um exorbitante crescimento no investimento em novos estaleiros de construção naval, ampliações e na modernização de plantas industriais antigas, totalizando em torno de 6 bilhões de dólares entre 2005 e 2012, podendo perceber as variações, conforme apresentado na Tabela 6.

O direcionamento naquele momento era para estaleiros de médio e grande porte, voltados para o mercado *offshore*, onde, mesmo com foco intenso nesse segmento, careciam de estudos que fossem realizados por bancos, sindicatos ou artigos científicos. Pouco se encontra nesse período de pico da indústria de construção naval, no que diz respeito, a índices para o mercado de construção de embarcações fluviais de carga ou mesmo de apoio portuário.

Tabela 6 - Investimentos priorizados pelo FMM, 2006 a 2012

Ano	Nova Planta		Ampliação		Modernização		Total	
	Projetos	Valor (US\$)	Projetos	Valor (US\$)	Projetos	Valor (US\$)	Projetos	Valor (US\$)
2005	4	432.154.126,68	0	-	1	1.173.036,64	5	433.327.163,32
2006	3	241.670.548,75	0	-	0		3	241.670.548,75
2007	0	-	0	-	1	64.355.397,09	1	64.355.397,09
2008	0	-	0	-	2	145.492.000,84	2	145.492.000,84
2009	11	1.950.272.484,28	1	68.860.573,62	0		12	2.019.133.057,90
2010	0	-	0	-	0		0	-
2011	8	2.722.600.426,48	3	500.445.841,53	1	27.264.629,54	12	3.250.310.897,55
2012	2	25.596.437,85	0	-	1	42.970.361,67	3	68.566.799,52
Total	28	5.372.294.024,04	4	569.306.415,15	6	281.255.425,78	38	6.222.855.864,97

Fonte: BNDES (2012)

Ao analisar a Tabela 7, é possível verificar a redução significativa que ocorreu em novas plantas e modernizações durante o período de 2013 e 2018 pelo FMM. Isso também foi reflexo da situação política e econômica vivenciada pelo país, que impactou diretamente na ICRN. Vale ressaltar que boa parte dessas novas plantas e modernizações, eram destinadas para o mercado de óleo e gás, ou seja, para a construções de embarcações *offshore*, mercado que foi afetado abruptamente pela condição nacional.

Tabela 7 - Investimentos priorizados pelo FMM, 2013 a 2018

Ano	Tipo	R\$ (milhões)	US\$
2013	Nova Planta	62,454	R\$ 143.644.200,00
		539,485	R\$ 1.240.815.500,00
		2263,434	R\$ 5.205.898.200,00
		1533,9	R\$ 3.527.970.000,00
		293,208456	R\$ 674.379.448,80
	subtotal	4692,481456	R\$ 10.792.707.348,80
	Modernização	43,72442	R\$ 100.566.166,00
		42,718383	R\$ 98.252.280,90
		49,5342795	R\$ 113.928.842,85
	subtotal	135,9770825	R\$ 312.747.289,75
	Ampliação	49,5342795	R\$ 113.928.842,85
2014	Nova Planta	0	R\$
	Modernização	0	R\$
	Ampliação	0	R\$
2015	Nova Planta	0	R\$
	Modernização	0	R\$
	Ampliação	0	R\$
2016	Nova Planta	2153	R\$ 7.104.900.000,00

		294,41	R\$ 971.553.000,00
	subtotal	2447,41	R\$ 8.076.453.000,00
2017	Nova Planta	0	R\$
	Modernização	0	R\$
	Ampliação	0	R\$
2018	Nova Planta	178	R\$ 694.200.000,00

Fonte: BNDES (2018)

Porém, após pouco mais de uma década de ressurgimento e desenvolvimento da indústria naval, o momento de pico parece ter estagnado e a crise econômica e política nacional afetou de forma direta também a indústria naval nacional. Na obra editada por Campos Neto e Pompermayer (2014), destacam que a Petrobras é, de longe, a “maior empresa contratadora de embarcações e serviços de apoio marítimo no Brasil. Seus programas de investimento e contratações de serviços perfazem valores próximos a R\$ 135 bilhões até 2020”, porém não se contava com todo o imbróglio econômico e político que ocorreria; logo essa consequência relacionada a estagnação e declínio pode ser notada principalmente devido a dependência da indústria de construção, no que diz respeito a plataformas *offshore* e suas embarcações de apoio da Petrobras (Petróleo Brasileiro S. A), empresa estatal de economia mista, de capital aberto, cujo o acionista majoritário é o Governo Brasileiro, além, obviamente, de sua principal subsidiária, Transpetro (Petrobras Transporte S.A), que atua nas operações de importação e exportação de petróleo e derivados, gás e etanol.

O desempenho econômico da Indústria de Construção Naval (ICN) se comporta de forma análoga a uma função senoidal de períodos cíclicos oscilando entre cristas e vales, onde sua imagem varia dependendo da situação econômica e política da região que a ampara.

De acordo com o cenário apresentado pelo SINAVAL para o último trimestre de 2013, somente para esse período, já haviam 44 encomendas de embarcações fluviais para os estaleiros da região amazônica. No ano de 2014 as encomendas para embarcações fluviais de carga chegaram a um total de 220, segundo SINAVAL; sem contar embarcações de apoio marítimo que haviam sido encomendadas para

estaleiros da região norte na época. Já em 2015, conforme a Tabela 4, também já apresenta mais de 50 embarcações encomendadas.

Tabela 8 apresenta a carteira de encomendas já no momento de crise, em 2016, onde o maior volume de embarcações se concentra na contratação de embarcações do tipo barcaças e empurradores, totalizando 130.

Tabela 8 - Carteira de Encomendas do 1º semestre de 2016 (SINAVAL)

Tipo	Quantidade	Aplicação
Barcaças e empurradores	130	Comboios de transporte fluvial
Rebocadores portuários	16	Posicionamento de navios nos berços de atracação
Navios de apoio marítimo	25	Suprimentos a plataformas de petróleo e serviços de instalação submarina
Petroleiros	8	Transporte de petróleo e derivados.
Plataformas de produção Cascos e Integração de módulos	14	Processamento e armazenamento do petróleo produzido nos campos <i>offshore</i>
Submarinos	5	Militar
Caseiros	3	Transporte de gás natural
Total	201	-

Fonte: Sinaval (2016)

A construção naval de embarcações fluviais de carga e de apoio portuário, tanto durante o período de pico da indústria naval, quanto nos últimos dois anos continuam a se desenvolver com demanda crescente ou constante.

A região norte do Brasil possui estaleiros consolidados na fabricação de embarcações fluviais, porém ainda disputam mercado com outros estaleiros das demais regiões atualmente, principalmente, devido a crise ser estimuladora da inserção de empresas de outras regiões no mercado de construção de embarcações fluviais de carga. Assim sendo, algumas empresas também buscam competitividade a nível internacional para melhor se inserir nesse mercado.

O crescimento desordenado e a falta de planejamento a médio e longo prazo, sem dúvidas também contribuíram para os atrasos nas encomendas, complicações na fabricação de embarcações e descumprimento de cláusulas contratuais. Exemplos

disso são os citados pelo SINAVAL (2015) e Campos Neto e Pompermayer (2014), atrasos encontrados e alterações nas datas de entrega previstas no período de pico, por parte de diversos estaleiros, dentre eles pode-se citar o Estaleiro Atlântico Sul. Dentre os fatores, são indicados problemas de gestão, de aprendizado e de treinamento da mão de obra, consequências da demanda repentina por embarcações do mercado *offshore*, o que também demandou elevada quantidade de mão de obra específica qualificada, projetos de alta complexidade, incentivos governamentais, apoio interempresarial, interação com instituições de ensino e pesquisa, além do fortalecimento do nicho de mercado como um todo para o aumento da competitividade.

Segundo o SINAVAL (2015), em meados de 2012, o setor gerou mais de 62 mil empregos diretos em 367 projetos registrados pelo sindicato, com uma projeção de mais de 100 mil empregos em 2017, um evento que sabemos que não ocorrerá nesse momento. O setor apresentou uma distribuição em polos regionais de construção naval, fato que não ocorreu na década de 80, onde a concentração se deu, principalmente, no sudeste do país. Tentou-se, de forma tímida, integrar instituições e empresas de ensino e pesquisa, além de outros fatores para o aumento da competitividade. Segundo Pinto; Cruz e Combe (2015), essa integração assim como outros fatores são fatos muito comuns em *clusters* e táticas adotadas pelos países desenvolvidos, mas em nossa realidade regional não se notou homogeneidade nessa integração na distribuição entre os polos regionais.

Dado os problemas ocorridos e o possível ressurgimento da demanda latente, é necessário se preparar e planejar para que a indústria evolua e esteja apta a atender às solicitações de mercado, se tornando competitiva. Por isso, em países em desenvolvimento, almeja-se a formação de *clusters* industriais. Portanto, *clusters* são fundamentais para o desenvolvimento regional, assim como estratégicos para o desempenho de seus atores, logo vale ressaltar que:

A noção de *clusters* em um ambiente industrial tem recebido atenção significativa na literatura acadêmica devido ao importante papel que a dinâmica de agrupamento desempenha na implementação bem-sucedida de estratégias de desenvolvimento. Na verdade, o conceito de "*cluster* industrial" tem uma longa história e é uma característica fundamental da escola clássica da economia[...] (PINTO; CRUZ; COMBE, 2015)

Dado o momento de crise política e econômica do país, fato este que também foi motivo do desencadeamento do declínio da indústria de construção naval nacional,

a necessidade elevada de embarcações para o transporte hidroviário, baixa competitividade do setor regional e planos de governo que já pensam em investimentos e incentivos para a Indústria de Construção e Reparo Naval regional, no mesmo sentido do setor portuário; tornam clara a necessidade do desenvolvimento do tema abordado nessa pesquisa.

Diversos estudos e modelos são encontrados na literatura técnica, relacionados a implantação de *clusters* industriais marítimos e sua influência na competitividade para determinados nichos de mercado. A ideia da adoção de *clusters* para a indústria naval tem sido proposta por autores contemporâneos. A intenção é o desenvolvimento regional e a perenidade dos atores envolvidos. O uso dos *clusters* permite um poderoso conjunto de ferramentas para análise, formulação de políticas e organização regional, além de implementação para incrementar a efetividade das estratégias de desenvolvimento econômico (JOÃO, 2008).

No entanto, esses estudos estão, em princípio, voltados para a estratégia de implantação e com mercados construtivos focados principalmente para embarcações *offshore*, tanto em literaturas nacionais quanto internacionais. Como, por exemplo, a proposta de um modelo estratégico para consolidação de *cluster* na região de Itajaí em Santa Catarina, proposto por Pinto; Cruz e Combe (2015), em sua Tese de Doutorado, seguindo em suas fundamentações a metodologia “Porteriana”, onde, em seu trabalho intitulado “A vantagem Competitiva das Nações”, Porter (1990), afirma que a competitividade de uma nação depende da capacidade de sua indústria de inovar e se atualizar, além de que as empresas ganham vantagem sobre os melhores competidores globais devido à pressão e desafios, ou seja, empresas que possuem um mercado local competitivo, utilizam como benefício a forte disputa regional, fornecedores com perfil agressivo, assim como clientes com elevado índice de exigência.

Embora a influência e a importância dos *clusters* marítimos sejam reconhecidas, a literatura referente a esses *clusters* não foi documentada, categorizada e analisada de forma inclusiva (KOLIOUSIS et al., 2017). Logo, apesar do pronunciado interesse pelas causas e informações a respeito da perenidade da indústria de construção naval regional, relativamente pouco tem sido feito, tanto no âmbito governamental para aumentar incentivos e competitividade, como no desenvolvimento de trabalhos acadêmicos que amparem a expansão industrial e

forneçam subsídios para seu sucesso sob uma perspectiva geográfica, vocacional, teórica e dinâmica de sua cadeia.

Dito isto, vale ressaltar que, além das vantagens e benefícios, é necessário possuir características tidas como pré-requisitos para a implantação do *cluster*. Logo, a região na qual se deseja implantar essa modalidade organizacional industrial, precisa estar apta para aderir todas essas características. Após o levantamento bibliográfico realizado até presente momento, detectou-se a inexistência de métodos específicos a respeito da capacidade de absorção uma região para um *cluster* industrial naval, assim como para analisar a intensidade de uma cadeia terceirizada para a ICRN, muito menos para regiões com características semelhantes ao norte do Brasil. Então, baseado nas características responsáveis por vantagens competitivas do diamante de Porter (1998) para uma região, fatores condicionantes de sucesso e no levantamento dos fatores de influência da região de *clusters* bem-sucedidos com características similares, propõe-se um método para analisar a capacidade de absorção da região norte do Brasil para com um *cluster* industrial naval.¹

As principais vantagens práticas, encontradas em diversas bibliografias, da formação de *clusters* de qualquer natureza são: A inovação, especialização e a terceirização. As empresas dentro de um *cluster* podem operar com um nível mais alto de eficiência recorrendo a ativos e fornecedores mais especializados, com tempos de reação mais curtos do que seriam capazes de isoladamente (VIEDERYTE, 2013).

Figueiredo et al. (2007) analisou as relações de trabalho na indústria petrolífera *offshore* da Bacia de Campos, localizada no Rio de Janeiro, onde constata-se que “A focalização das atividades *core* da empresa e ações no âmbito da desregulação do trabalho visam atender a uma demanda crescente por maior lucratividade nesse setor. Dessa forma, ganhou enorme espaço a opção pela terceirização, tendo como justificativa principal, por parte da empresa, a necessidade desta se deter às suas atividades-fim e repassar a terceiros aquilo que não está no seu escopo principal (as atividades-meio)”. Por outro lado, alguns autores acreditam que a terceirização leva a precarização do trabalho, onde a mesma está inerentemente ligada no processo de

¹ O termo *cluster* marítimo industrial foi o encontrado em trabalho científicos, porém como no caso em estudo as características das embarcações que são construídas são predominantemente fluviais, adotou-se para esta tese o termo *cluster* industrial naval ou *cluster* industrial fluvial.

clusterização. Porém, é inegável que em uma indústria com elevadíssimo índice de complexidade dos sistemas, como é a indústria de construção naval, a terceirização acaba ocorrendo e influenciando de forma direta e indireta o desempenho da indústria, assim como sua perenidade e competitividade.

Para Favarin (2011), a terceirização é um dos fatores que cooperou para o aumento da escala produtiva e conquistas de fatias de mercado, associada a um elevado nível de padronização por parte dos estaleiros. Além disso, ainda, Favarin (2011) complementa que nos principais estaleiros mundiais 50% da força de trabalho em estaleiros de construção naval são terceirizados; parte substituindo a mão de obra direta e parte sendo responsável por montagens e comissionamento. Empresas secundárias passaram a ter maior participação na produção das embarcações, comprometendo-se, com isto, com prazos e qualidade de equipamentos e serviços. Em alguns casos, os fabricantes não somente fornecem equipamentos, mas também são responsáveis por todos os serviços de montagem *in loco* e comissionamento CEGN (2008).

A carência de mão de obra específica e qualificada ocasiona primeiramente um aumento salarial, como reportado por Moraes, Neto e Pompermayer (2014), através da pesquisa realizada sobre a atuação das empresas no fornecimento de bens e serviços à indústria naval, onde foi detectado que quando as empresas se encontram com dificuldades para encontrar pessoal qualificado, elas recorrem ao aumento dos salários oferecidos para a contratação de mão de obra capacitada, de modo que cerca de um quarto das firmas analisadas recorreram a aumentos de salários para conseguir pessoal qualificado.

Além da questão de mão de obra qualificada, a falta de produtos e matéria-prima com preço e prazos competitivos incentiva boa parte dos estaleiros ainda por optar pela terceirização de serviços na fabricação de seus produtos, dentre outros fatores que justificam a seleção de determinadas atividades a serem subcontratadas, porém sem um método específico a ser adotado, não garantindo, assim, a decisão tomada. Portanto, neste trabalho é proposto a análise da influência da terceirização na indústria de construção naval da região norte do Brasil e a indicação de um método para seleção de atividades a serem terceirizadas por parte do estaleiro, baseado em condições competitivas.

O trabalho possui originalidade e elevada relevância tanto do ponto de vista do método relacionado à capacidade de absorção, quanto aos métodos propostos e análises realizadas para a terceirização, para as empresas ao identificar os fatores que influenciam na absorção de um *cluster* industrial naval para uma região; para o governo que já possui uma inclinação da criação de um Arranjo Produtivo Local (APL) e a criação de políticas de incentivo e investimento para o aumento da competitividade regional e nacional; para a população com a geração de emprego e renda, além do aumento da qualidade de vida e, por fim; a comunidade acadêmica com a contribuição inovadora, através da proposição de um método, para viabilizar uma análise do ponto de vista do ambiente (região) absorver um *cluster* industrial naval e, também da proposição de um método, para analisar a influência da terceirização no desenvolvimento da indústria naval, com a elaboração de um modelo para seleção de atividades terceirizáveis, via uma abordagem com Métodos de Decisão Multicritério (MCDM).

1.3 Objetivos do Trabalho

Na intenção de facilitar o entendimento e elucidar as análises, pode-se considerar que o trabalho possui duas frentes de pesquisa: A do *cluster* industrial naval propriamente dito e a análise da terceirização. Logo, para a elaboração dessa tese de doutorado, o seguinte objetivo geral foi traçado: propor e avaliar um método para análise da capacidade de absorção de um *cluster* industrial naval para uma região e propor um método para análise da intensidade de terceirização da ICRN.

A reboque do objetivo geral, foram tratados como objetivos específicos as seguintes premissas:

- i. Analisar a capacidade da região norte do Brasil em absorver um *Cluster* Industrial Naval:
 - a. Analisar a indústria de construção e de reparo naval na região norte;
 - b. Caracterizar a cadeia de fornecimento da indústria de construção naval na Região Metropolitana de Belém;
 - c. Identificar e caracterizar os polos industriais navais nacionais e *clusters* Marítimos Industriais internacionais de sucesso;
 - d. Pesquisar regiões onde se formaram os *clusters* industriais navais e analisar os fatores condicionantes das regiões onde os *clusters* se situam para sucesso e perenidade das organizações;

- ii. Analisar a influência do processo de terceirização na Indústria de Construção Naval na Região Metropolitana de Belém (RMB):
 - e. Elaborar um modelo de seleção de atividades terceirizáveis na indústria de construção naval, por meio de uma abordagem com MCDM, levando em consideração variáveis como a qualidade do fornecimento, a confiabilidade, o prazo de entrega e os custos;
 - f. Analisar a intensidade da terceirização na ICN da RMB, através da adaptação de método utilizado para indústria de manufatura.

É objetivo também correlacionar variáveis como demanda, custo, condições organizacionais e competitividade com a capacidade de uma região absorver um *cluster* industrial naval.

Também foi foco analisar a influência da terceirização na perenidade da indústria construção naval da região norte do Brasil e desenvolver um método de seleção de atividades terceirizáveis na indústria de construção naval.

1.4 Estrutura do trabalho

A estrutura organizacional da pesquisa é a que segue:

No desenvolvimento da pesquisa, buscou-se manter a ordem cronológica dos temas abordados, onde os mesmos foram distribuídos de acordo com o exposto em objetivos geral e específicos. No capítulo 1 é contextualizado todo o cenário analisado e são apresentadas as justificativas para o desenvolvimento da pesquisa, assim como, os objetivos a serem alcançados.

No capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica e os referenciais bibliográficos levantados para embasar a metodologia proposta. O referido capítulo foi estruturado apresentando dados da indústria de construção naval nacional, com ênfase no mercado *offshore*, no mercado de construção naval local e na cadeia de fornecedores. Após item introdutório foi realizado o levantamento bibliográfico a respeito de *clusters* industriais e arranjos produtivos locais, englobando a competitividade industrial e *clusters* industriais navais. Também foi realizado um levantamento a respeito da terceirização na indústria, com as respectivas comparações de verticalização e horizontalização, além de casos específicos da indústria de construção e reparação naval. Foram abordados técnicas para elaboração de questionários e os métodos de decisão multicritério.

O capítulo 3 aborda a análise e proposta de métodos para esta pesquisa, onde a mesma foi dividida em três subitens: o primeiro referente a caracterização da cadeia de fornecimento da indústria de construção naval; o segundo abordando método para a elaboração de um modelo da capacidade de absorção de um *cluster* por uma região específica; e o terceiro referente a análise da intensidade da terceirização e a proposta de um método de tomada de decisão baseado em MCDM para a seleção de atividades terceirizáveis na ICN.

No capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos a partir dos dados levantados e dos métodos propostos e discussões sobre os dados relevantes, sendo dividido em seis subitens: o primeiro realizando a caracterização da cadeia de fornecimento da ICRN regional; o segundo referente a análise SWOT do *cluster*, preliminar ao estudo de viabilidade proposto no método da capacidade de absorção; o terceiro os resultados a partir da proposta do método da uma análise da capacidade de absorção; o quarto e quinto a estrutura de custos e análises econômicas de embarcações fluviais de carga tipicamente construídas na região amazônica, barcas e empurradores, respectivamente; e o sexto é o item referente aos resultados da análise de intensidade da terceirização da ICN regional e os resultados das atividades terceirizáveis a partir de um modelo integrado MCDM para embarcações fluviais.

O capítulo 5 denota as conclusões baseadas nos resultados e discussões, com intuito de sintetizar todos os dados relevantes obtidos e elucidar condições de contorno e pontos considerados fundamentais na análise realizada.

No capítulo 6 são apresentadas todas as referências bibliográficas utilizadas em ordem alfabética.

O fluxograma apresentado na Figura 1 descreve de forma resumida as etapas desta pesquisa e o fluxo a ser seguido.

Figura 1 - Fluxograma de estrutura da pesquisa

Fonte: Autor

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

Este capítulo é destinado a realização de uma revisão bibliográfica relacionada com o objeto desta pesquisa. Objetivou-se executar uma vasta varredura na literatura que contribua para o entendimento e avaliação dos temas científicos abordados nesta pesquisa, principalmente relacionados ao mercado de construção e reparos navais do Brasil e Região Norte. Também foi foco desse capítulo a análise da formação de *clusters* análogos ao proposto, assim como, a averiguação do processo de terceirização na indústria, sua legislação, seus dados técnicos e por fim, todo o embasamento teórico para os modelos e métodos propostos ao final do trabalho.

Em resumo, os principais tópicos levantados neste capítulo são:

- A indústria de construção naval nacional, com seus respectivos segmentos;
- Indústria *Offshore*;
- A indústria de Construção Naval na Região Norte do Brasil;
- A cadeia de fornecimento para projetos industriais navais;
- *Cluster*, Polo Industrial e APL;
- Competitividade Industrial;
- Transferência Tecnológica;
- Tipos de *Cluster*;
- *Cluster* Industrial Naval;
- Terceirização na Indústria;
- Intensidade da Terceirização;
- Modelos de Questionários em análises qualitativas; e
- Métodos de decisão multicritério.

2.1 Indústria de Construção Naval Nacional

Segundo Cerqueira Junior (2014), Favarin (2011) e Hossain, Zakaria e Sarkar (2017), a indústria de construção e reparo naval é considerada de elevada importância estratégica para os países onde a mesma está inserida e deve ser incentivada pelos governos. A ICRN possui uma vasta e diversificada cadeia de fornecimento que tem um papel importante na competitividade da indústria naval. Contém características de mobilização de grandes contingentes de mão de obra e de vastos recursos

financeiros, assim como dispõe de um elevado fator de multiplicação que proporciona ao longo de toda a sua cadeia produtiva, influenciando na economia dos países.

Para Colton (2003) a indústria naval pode ser dividida em 5 segmentos:

- i. **Projeto Naval** – Incluindo empresas de consultoria, universidade/instituições de ensino e pesquisa e sociedades classificadores;
- ii. **Construção Naval** – a Indústria de Construção Naval (ICN) propriamente dita, incluindo não somente o número pequeno de estaleiros de grande porte como o universo enorme de estaleiros de pequeno porte;
- iii. **Navipeças** – empresas que produzem máquinas, equipamentos e elementos de acabamento a serem instalados nas embarcações
- iv. **Operação do Navio** – o setor com crescente complexidade da indústria que é referente ao dia a dia da operação dos navios; e
- v. **Reparo Naval** – aqueles estaleiros que concentram na manutenção e reparo de embarcações, com capacidade de docagens² (flutuando ou em seco).

Para Favarin (2011) e Colton (2003), essas cinco indústrias são suportadas por uma numerosa quantidade de indústrias pequenas que tem papel fundamental para a competitividade da ICN. Dentre elas existem desde as empresas que fornecem produtos e serviços para todas as cinco já citadas, até seguradoras navais, *ship brokers*, agentes marítimos, empresas de *bunkering*, operadores portuários, vistoriadores, dentre inúmeros outros. A Tabela 9 exemplifica o contingente de mão de obra presente na indústria, através da apresentação de forma resumida da estrutura do mercado naval internacional por segmento em termos de quantidade de empresas/organizações e colaboradores, onde é possível verificar o enorme contingente de pessoas que a ICN movimenta.

² A docagem é um processo capaz de proporcionar a uma embarcação condições semelhantes as usufruídas durante a sua construção, ou seja, em seco. Podendo ser realizadas com dique seco ou dique flutuante e até mesmo em carreiras, com a finalidade de manutenção e acompanhamento.

Tabela 9 - Empresas e quantidade de colaboradores que atuam no mercado internacional

Setor Industrial	Empresas/Organizações		Empregos	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Projeto de Embarcações	350	450	25.000	35.000
Construção Naval	450	500	335.000	400.000
Navipeças	800	1.000	500.000	800.000
Operação do Navio	2.000	3.000	1.750.000	2.250.000
Militares	400	450	2.500.000	2.750.000
Reparo Naval	500	600	100.000	120.000
Total	4.500	6.000	5.210.000	6.355.000

Fonte: Colton (2003), adaptado pelo autor.

Desde a década de 60 até os dias atuais a indústria de construção e reparo naval brasileira teve seus momentos de pico e de vale. As consequências da crise econômica mundial dos anos 1980 e a abertura econômica à concorrência estrangeira nos anos 1990 conduziram a ICN a momentos críticos, tanto financeiro quanto físico. Tal situação impactou a arrecadação do FMM, fragilizou a situação financeira dos armadores nacionais e reduziu drasticamente o nível de atividade dos estaleiros aqui instalados, levando alguns participantes do mercado à falência (BNDES, 2012).

A partir de meados dos anos 1990 e início dos anos 2000, a indústria de construção naval ressurgiu, de modo que, segundo BNDES (2012) e Pires, Gomide e Amaral, (2014), a revitalização da ICN ocorreu nesse período devido aos programas de incentivo a renovação da frota e construção de embarcações, o crescimento das atividades petrolíferas (*offshore*). Dentre os programas pode-se citar o PROREFAM, onde, em sua primeira fase, licitou 22 embarcações e na segunda etapa contratou mais trinta novas embarcações e 21 modernizações, o que demandou além de investimento nas embarcações, investimentos nos estaleiros de construção e reparo naval. A Figura 2 apresenta um espelho da quantidade de empregos diretos durante os períodos mencionados.

Figura 2 - Espelho da quantidade de empregos diretos da CN entre 1960 e meados de 2008

Fonte: Favarin et al. (2010)

Nos últimos anos, com o aumento da competitividade local, regional e internacional, o setor industrial e todos os seus associados estão em busca da redução de custos de produção, assim como prazo de entrega dos seus serviços e produtos, englobando assim toda a cadeia produtiva. Além da competitividade, outro fator muito relevante atualmente é a busca na redução de impactos ambientais, ou seja, tornar a produção industrial sustentável, termo esse bastante aplicado e encontrado em empresas que tentam mostrarem-se mais “verdes” como estratégia de marketing para a atração de investimentos e mais-valia em sua marca.

O setor industrial confronta-se com diversas adversidades na busca da redução de custos e atendimento às exigências do mercado. Uma dificuldade notória encontra-se no aumento da demanda de mão de obra especializada, além de uma cadeia de suprimentos capaz de atender as necessidades das organizações envolvidas.

COLTON (2003) descreve o contexto industrial naval relativo às embarcações, no que diz respeito ao projeto e construção, de modo que a frota pode ser categorizada por:

- i. Navios de carga – auto propelidos, comerciais, navios oceânicos que são preliminarmente projetados para trafegar no mercado global;

- ii. Embarcações Militares – auto propelidas, barcos e navios operados pelas marinhas, guardas costeiras e outras organizações militares;
- iii. Outras embarcações auto propelidas – embarcações utilizadas para captura, processamento e transporte de peixes.; embarcações utilizadas para exploração *offshore* e produção de óleo e gás; empurradores e rebocadores; e todas as outras embarcações comerciais que trabalham com transporte de carga e passageiros; e
- iv. Barcaças e outras embarcações – barcaças oceânicas e fluviais, embarcações fluviais auto propelidas e uma gama vasta de estruturas flutuantes.

A construção naval brasileira, conforme já mencionado, passou por um momento de ressurgimento nos anos 2000, mais uma vez. Com esse aquecimento no mercado os estaleiros precisaram rapidamente se tornar aptos para atender essa demanda repentina. Dentre os estaleiros brasileiros podemos notar um determinado nível de especialização de construção por tipo de embarcação, sendo os principais estaleiros representados na Figura 3.

Figura 3 - Mapa dos estaleiros brasileiros

Fonte: SINAVAL (2014), adaptado pelo autor.

No Brasil o Sindicato Nacional da Indústria de Construção e Reparação naval segrega o mercado conforme o tipo de embarcações (especialidade) e sua devida operação. Essa segregação por tipo de embarcações/operação, realizada pelo SINAVAL, ocorre conforme os subitens abaixo:

- i. **Apoio Marítimo** – Navios de apoio marítimo;
- ii. **Apoio Portuário** – Rebocadores portuários;
- iii. **Cabotagem**;
- iv. **Petroleiros** – Transporte de petróleo e derivados;
- v. **Plataformas** – Processamento e armazenamento de petróleo e derivados;
- vi. **Submarinos**;
- vii. **Navegação Fluvial** – Barcaças e empurradores; e
- viii. **Pesca**.

A partir das classificações por tipo de embarcações presentes no mercado nacional, é possível encontrar um determinado nível de especialização por parte dos estaleiros locais. A necessidade de especialização da indústria de construção naval está cada vez mais evidente, com uma segregação entre os estaleiros para determinados nichos de mercado. Essa especialização ocorre por diversos fatores: *Layout* industrial, cadeia de fornecedores, tempo de experiência e *know-how*. Para alguns autores, essa tendência está consolidada e deve aumentar cada vez mais, com a intenção do aumento da produtividade, conforme apresentado por Colin e Pinto (2006):

A especialização da produção de construção naval, buscando a concentração de obras num determinado tipo de navio, é costumeiramente apontada como uma estratégia de resultado compensador. A especialização geraria economias de escala e ganhos de produtividade através do aprendizado que tornaria a empresa especializada mais competitiva. Usualmente se afirma também que essa especialização seria efetuada de maneira harmônica por determinado país, especializando o conjunto de seus estaleiros, de maneira geral, em determinados nichos de mercado.

Neste trabalho serão caracterizados a indústria *offshore* nacional, de forma resumida, com comparações entre as condições do mercado internacional e a indústria de construção naval local, onde a predominância é a construção de embarcações fluviais de carga, além da caracterização da cadeia de fornecedores da indústria local. Portanto, nos subitens seguintes serão apresentadas considerações teóricas sobre a indústria *offshore*, a indústria de construção naval de embarcações

fluviais e de sua cadeia de fornecimento, incluindo: as características de mercado, atores das organizações e perfil dos fornecedores.

2.1.1 Indústria *Offshore*

A indústria de construção naval voltada para o mercado *Offshore* na última década movimentou um gigantesco contingente de pessoas, recursos financeiros e materiais. Com o “boom” do petróleo, empresas estrangeiras passaram a acreditar no mercado de óleo e gás brasileiro e, conseqüentemente, ocorreu o desenvolvimento da ICRN e de sua respectiva cadeia de suprimentos.

As principais embarcações demandadas nesse período foram petroleiros, gaseiros, sondas de perfuração, plataformas de produção, navios de apoio marítimo, embarcações de recuperação e contenção de óleo, navios para manuseio de âncoras e amarras, dentre outros. Segundo o SINAVAL (2010), por exemplo, a produção mundial de 22 milhões de barris/dia, 13 milhões viriam de países não membros da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), principalmente Brasil e EUA. Nesse mesmo ano a carteira de encomendas registrada no SINAVAL, em seu primeiro trimestre, possuía:

i. Navios: 132 empreendimentos

- 52 navios petroleiros para a Transpetro (Promef, fases 1 e 2);
- 10 petroleiros para a venezuelana PDVSA;
- 19 navios de apoio marítimo;
- 18 rebocadores de apoio portuário;
- 27 embarcações para navegação interior (rios e lagoas);
- 4 navios porta-contêineres para a Log-In (Vale);
- 2 navios Graneleiros para a Log-In (Vale).

ii. Plataformas de Produção: 12 unidades

- P-55 – Plataforma semissubmersível;
Casco: Estaleiro Atlântico Sul (PE); Módulos: Estaleiro Quip (RS).
- P-56 – Plataforma semissubmersível;
Casco e módulos: Consórcio BrasFels-Technip (RJ).
- P-57 – Navio de produção FPSO;

Casco: Keppel Fels em Cingapura; Módulos: em licitação – serão construídos no Brasil.

- P-62 – Navios de produção FPSO;
Casco: Jurong Cingapura; Módulos: Jurong Brasil (ES) – estaleiro em implantação.
- 8 navios de produção FPSO
Cascos: construção pela Engevix-GVA no Estaleiro Rio Grande (RS); módulos: a licitar – serão construídos no Brasil.

iii. **Sondas de Perfuração: 12 unidades**

- 9 unidades iniciais com licitação prevista até julho, de um total de 28.
- 3 unidades em construção pela Odebrecht na Bahia (do lote internacional).

iv. **Encomendas com licitação anunciada para 2010: 17 navios; 20 comboios hidroviários.**

- 8 navios gaseiros para a Transpetro
- 9 navios petroleiros (projeto EBN) – serão afretados de empresas brasileiras de navegação e construídos em estaleiros locais;
- 20 comboios (20 empurradores e 80 barcaças) destinados ao transporte de etanol pela hidrovia Tietê-Paraná – licitação anunciada pela Transpetro.

Esse era o cenário da demanda em estaleiros de construção naval no Brasil em 2010, ou seja, muitas embarcações para o mercado *offshore*, exatamente para atender o setor de óleo e gás, não eximindo a demanda por embarcações que atuam no transporte fluvial. Porém, o mercado *offshore* possui suas particularidades e também é dependente de muitas variáveis, principalmente de aspecto técnico e financeiro para se sustentar.

O mercado industrial de construção naval para atender embarcações *offshore* possui diversas dificuldades, dentre elas:

- a. Complexidade na fabricação dos diversos tipos de embarcação envolvidos no mercado *offshore* (BARAT; NETO; PAULA, 2014). Além de problemas com distorções e processos de fabricação de uma forma geral (AMANTE, 2006);

- b. Maior sofisticação tecnológica, o que implica na maior especialização da construção (NETO; CONCEIÇÃO; ROMMINGER, 2015); e
- c. A necessidade de uma cadeia de fornecimento complexa e com capacidade de atendimento do setor (FAVARIN, 2011).

Figura 4 – FPSO Cidade de Caraguatatuba após lançamento do casco. Casco construído a partir de projeto de conversão.

Fonte: (Medeiros, 2015)

Segundo Barat, Neto e Paula (2014)., a complexidade da exploração e sistemas *offshore* já vem evoluindo desde 1970, porém em 1999 a Petrobras buscou renovar a sua frota, principalmente de apoio marítimo por meio do Prorefam. Entretanto, com o desmonte da indústria de construção naval a Petrobrás buscou encomendar grande parte das suas plataformas no exterior, desperdiçando, assim, na época, uma oportunidade de alavancar a indústria *offshore* nacional.

Após a indústria se aparamentar, mesmo que, incipientemente, para a demanda repentina, muitas embarcações começaram a ser construídas em estaleiros nacionais de forma concomitante à construção do próprio estaleiro. Isso fez com que muitos estaleiros passassem por problemas técnicos e diversos outros fatores também influenciaram para a falta de sustentação desse setor em um período de tempo inferior ao estimado.

Portanto, muitos estaleiros fecharam as portas ou estão sobrevivendo com dificuldades, de forma que alguns foram estimulados a atender demandas menores,

que anteriormente não os seduzia, como por exemplo o mercado de rebocadores portuários e embarcações fluviais, sendo estes o foco de atuação do mercado local da região Norte do país.

2.1.2 Indústria de Construção Naval na Região Norte do Brasil

O mercado de construção naval de embarcações de carga da Região Norte do Brasil, excetuando-se a construção informal, concentram-se principalmente nas cidades de Belém e Manaus, capitais do estado do Pará e Amazonas, respectivamente. Para estes dois polos de concentração o volume de embarcações com o maior valor agregado e considerados nos sindicatos e estudos utilizados no levantamento bibliográfico desta pesquisa está representado em embarcações fluviais de carga do tipo comboio fluvial (barcaças e empurradores), com alguns casos que se excetuam como *ferry boats*, para o transporte de passageiros, rebocadores de apoio portuário e embarcações com aplicação específica.

As Figuras 5, 6, 7 e 8 apresentam, duas construções de barcaças fluviais sendo construídas em estaleiros regionais, um empurrador fluvial construído em um estaleiro amazônico e um comboio de empurra graneleiro navegando nos rios da Amazônia e construído em Manaus.

Figura 5 – Barcaça graneleira tipicamente construída em estaleiro regional

Fonte: Acervo pessoal do autor.

Figura 6 - Barcaça tipicamente construída em estaleiro regional (RMB)

Fonte: Acervo pessoal do autor.

Figura 7 - Empurradores fluviais tipicamente construído na ICN da Região Norte do Brasil

Fonte: <http://cluster.eram.com.br/obras/>

Figura 8 - Comboio Fluvial construído na região norte do Brasil

Fonte: (MercoPress, 2013)

Podemos considerar dois polos vistos como principais na região Norte do Brasil, sendo estes Pará e Amazonas. Segundo o Plano de Preliminar - APL de Construção Naval de Manaus alguns municípios foram selecionados inicialmente como possíveis para a implantação, levando-se em conta as Potencialidades Regionais (Relatório - FGV/ISAE), foram validados em reunião do Fórum de APL's (junho/2008), os quais são: Barcelos, Iranduba, Itacoatiara, Manacapuru, Manaus, Novo Airão, Parintins e São Sebastião do Uatumã.

A Figura 9 apresenta os principais estaleiros em operação do Norte e Nordeste do Brasil. O foco desse trabalho são os estaleiros da região norte, mais especificamente da Região Metropolitana de Belém, no Estado do Pará. Os estaleiros apresentados e estudos nesta pesquisa foram os vinculados ao Sindicato da Indústria de Construção Naval do Estado do Pará (SINCONAPA).

Figura 9 - Mapa dos principais estaleiros de construção naval no norte e nordeste do Brasil

Fonte: SINAVAL (2015), adaptado pelo autor.

A Amazônia tem a maior indústria naval autônoma do planeta. Só no Amazonas são mais de 300 estaleiros - a maioria de pequeno porte - espalhados por todos os municípios do Estado (NRAPL, 2009).

A tradição em construção naval amazônica vem de muitos anos atrás, de forma que primeiro podemos mencionar desde a construção de embarcações de madeira, onde muitas se mantêm ainda sendo fabricadas, mesmo que informalmente, até a construção de embarcações de aço para o transporte de carga, sendo este último um dos maiores responsáveis pela movimentação econômica da região tanto do ponto de vista de geração de emprego e renda, quando a atração de novas empresas e negócios.

Em 2010 a FINEP patrocinou um estudo, intitulado OPPE (Otimização da Produção e Planejamento em Estaleiros de Construção Naval), através da Universidade Federal do Pará, para o mapeamento dos processos de construção nos estaleiros brasileiros. No seu relatório 1 já foi apresentado a Região Norte, a qual tem se destacado na construção de embarcações fluviais, entre elas barcaças e empurradores, participando em 2,16% no tpb total do país, isso sem os levantamentos estatísticos do Estado do Amazonas. A construção Naval no norte do país empregou,

em 2011, 12.358 pessoas, onde foram enfatizados 3 estaleiros da região com as principais da época conforme listados abaixo:

Estaleiro ERIN – Estaleiro Rio Negro Ltda.

O Estaleiro ERIN foi fundado em 1971. Com sede em Manaus-AM, fabrica embarcações em aço, alumínio e executa obras de caldeiraria e estruturas para setor industrial. Já lançou 1400 embarcações até 2011. Possui uma área total de 60.000m² e um 30.130m² de área construída. A Figura 10 mostra uma visão aérea do ERIN. O estaleiro conta com 1 carreira para lançamento de Navios até 20.000 TPB e 4 carreiras cobertas com comprimento de 60 m, podendo construir embarcações de até 12.000 TPB (MORAES, 2010).

Figura 10 - Estaleiro ERIN em Manaus/AM

Fonte: (Moraes et al., 2010)

Estaleiro Rio Maguari

Fundado em 1997, às margens do Rio Maguari, em Belém do Pará, tem capacidade para construir e reparar balsas, empurradores, rebocadores, barcos de pesca e de passageiros; *ferry boat*, terminais flutuantes e estruturas metálicas em aço ou alumínio. Conta com uma área total de 120.000 m², área coberta de 6.000 m², um dique seco com 120 m de comprimento por 35 m de largura. É possível verificar parte

das instalações através da Figura 11. O estaleiro dois galpões para fabricação pré-montagem com 5.703 m², além de um almoxarifado de campo de 3.860 m² e um almoxarifado coberto com 936 m² e 270 m² de oficina mecânica (MORAES, 2010).

Figura 11 - Estaleiro Rio Maguari em Belém/PA

Fonte: (Moraes et al., 2010)

EASA – Estaleiros Amazônia S.A

Fundado em 2010, as atividades do estaleiro estão focadas na construção de embarcações *offshore* e embarcações fluviais. O estaleiro, como parceiro de construção da Galáxia Marítimo e da Interocean Engenharia, venceu a concorrência no Programa de Renovação da Frota de Apoio Marítimo (Prorefam). Possui como infraestrutura uma área total de 45.000 m² e 9.000 m² de área coberta, duas carreiras cobertas e 13.000 m² que englobam edificações e lançamento.

Uma boa solução para a região, onde existe a dificuldade de se obter solos resistências e também bastante carência em infraestrutura, é o lançamento por *airbags*, conforme apresentado na Figura 12.

Figura 12 - Lançamento de barça fluvial com *airbag* no EASA

Fonte: Acervo pessoal do autor.

Para a situação do Estado do Pará, já existem iniciativas com a intenção do desenvolvimento de Polos Industriais Navais, com a configuração organizacional semelhante a um *cluster*. O Movimento Pró Logística Pará é um dos líderes para apoio ao governo na consolidação do Polo. Esse projeto ligado à Associação dos Profissionais de Logística da Amazônia – ASPLAM e assessorado por um Conselho Gestor composto pelas principais entidades ligadas ao setor logístico em atuação no Estado do Pará, como:

- SINDARPA - O Sindicato das Empresas de Navegação Fluvial e Lacustre e das Agências de Navegação no Estado do Pará
- SINDOPAR - Sindicato dos Operadores Portuários do Estado do Pará.
- SINCONAPA - Sindicato da Indústria de Construção Naval do Estado do Pará
- CREA/PA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará
- FIEPA – Federação das Indústrias do Estado do Pará
- SIMINERAL - Sindicato das Indústrias Minerais do Estado do Pará
- SINDICARPA – Sindicato das Empresas de Logística e Transportes de Cargas no Estado do Pará

Em seu relatório de lançamento, o MPL - Pará foca em diversos programas dentro do seu escopo, em consonância com o planejamento do Governo do Estado do Pará, em seu projeto “Pará 2030”, consta, dentre eles, a formação de um Polo Tecnológico Naval, em um formato muito semelhante a um *Cluster* Industrial Naval. No entanto, o projeto adota as características da construção naval local, demandas atuais e projetadas, considerando diversos projetos que estão já em fase de execução pelo poder público.

No relatório apresentado pelo Governo do Estado do Pará e no documento produzido pelo MPL-Pará, ambos concentram principalmente seus esforços nas questões regionais, onde os objetivos principais são: a geração de empregos sustentáveis; o estabelecimento de um novo padrão para a construção de embarcações mistas e de navegabilidade; e o melhor aproveitamento operacional de nossos rios, aumentando a produtividade, a qualidade ambiental e reduzindo os custos operacionais e o número de sinistros (Acidentes/Naufrágios). Integrando a isso a implantação de um polo tecnológico naval dentro da Universidade Federal do Pará.

Vale ressaltar o enfoque dos documentos supramencionados já enfatizaram o efeito multiplicador entre os setores envolvidos com a implantação do Polo Naval no Pará, conforme apresentado na Figura 13.

Figura 13 - Setores envolvidos na implantação do Polo Naval no Pará

Fonte: MPL – Pará (2017), adaptado pelo autor.

Também vale ressaltar que existem propostas de localização para o arranjo produtivo local referente a indústria de construção naval do Pará. As principais justificativas dadas por Moraes (2017) são: vantagem locacional, excelente característica natural (como profundidade), pouca necessidade de intervenções e demanda crescente de tráfego nas américas, mais especificamente no Canal do Panamá. A Figura 14 apresenta comparações como distância, valor de frete, combustível e tempo de viagem, entre o local proposto para o Porto *Offshore* do Pará, seus concorrentes diretos e os principais terminais mundiais.

Figura 14 - Comparações entre o local proposto para o Porto *Offshore*, seus concorrentes e os principais terminais mundiais

Fonte: Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT)

A proposta é de que associado ao Porto *Offshore* do Pará se crie uma modalidade semelhante ao *cluster*, voltado, principalmente, para reparos e construção de embarcações de pequeno e médio porte. A localização do porto se deve, exatamente pela reserva ambiental presente na área e exposta na Figura 15.

Figura 15 - Reserva ambiental mãe grande do Curuçá

Fonte: Moraes (2017)

Para Moraes (2017) existe um binômio de desenvolvimento entre porto e polo industrial, onde o moderno conceito de desenvolvimento econômico, baseado em infraestrutura portuária, preconiza a existência de retroárea destinada à instalação de unidades industriais, favorecendo o recebimento de matérias primas, a produção e o escoamento de bens pelo porto.

Como é possível analisar na Figura 16, a proposta é um porto com operação água-água e um *cluster* naval na região de Vigia, com um estaleiro de reparos navais e uma cadeia de navieças para sustentá-lo.

Figura 16 - Proposta do *cluster* naval

Fonte: (Moraes, 2017)

Porém, não existe um estudo de viabilidade e nem conhecimento se as características regionais têm poder de aderência para a modalidade *cluster* proposta para a indústria local. A capacidade de absorção de um *cluster* em uma região é um dos fatores do complexo problema do dimensionamento de um *cluster*, assim como um mercado com as características amazônicas não possuir esse tipo de análise.

2.1.3 Cadeia de Fornecedores

De acordo com Moura (2009), empresas de grande porte tendem a se concentrar em seu negócio principal, visando níveis de competitividade mais elevados e como consequência disso, surge a necessidade de organização da cadeia de fornecimento. Para isso, existem duas possibilidades para o estabelecimento da cadeia de fornecedores:

- Deixar o próprio mercado organizar a cadeia – criando oportunidades de negócios e induzir a competição; ou
- Organizar a cadeia de fornecimento – pelo desenvolvimento e qualificação de fornecedores.

Segundo Ruuska et al. (2013), cada projeto de construção naval possui a gestão de responsabilidade do estaleiro construtor, o qual também é responsável pela produção do casco do navio, normalmente, e pelas providências a serem tomadas no

caso da necessidade de instalação de sistemas terceirizados. O processo de construção naval, em suas formatações mais eficientes ao redor do mundo, é subdividido em subprojetos ou produtos intermediários, cada um com o objetivo de entregar um sistema/compartimento da embarcação em fase acabada. Entregas onde toda a responsabilidade é tomada por conta do fornecedor do serviço é conhecida como “*Turnkey*”.

Um dos principais problemas encontrados por uma empresa com extensiva empregabilidade e concentradora de recursos, ou seja, compradora em larga escala, é a seleção do fornecedor. Segundo Weber, Current e Benton (1991), o foco da seleção de fornecedores tem-se baseado em 4 fatores principais, conforme os itens a seguir:

- I. Preço do produto;
- II. Qualidade do produto;
- III. Confiança no cumprimento de entrega; e
- IV. Localização geográfica e suas consequências logísticas.

Outro ponto considerado é que além do custo do produto, performance em projetos passados e expertise técnica são os aspectos mais importantes considerados por compradores na seleção de seus fornecedores (WATT; KAYIS; WILLEY, 2010).

Segundo Ruuska et al. (2013), as capacidades de fornecedores têm sido analisadas e categorizadas a partir de diferentes vertentes, porém que geralmente a categorização principal é realizada entre capacidades técnicas e operacionais em contraste com as que são resultado de interações ou relações pessoais. Logo é possível identificar quatro grandes grupos de tipos de capacidades, são estes:

- I. Capacidades técnicas;
- II. Capacidades operacionais;
- III. Capacidades de relacionamento; e
- IV. Capacidades de desenvolvimento.

As capacidades técnicas são vistas como um componente da escolha do fornecedor, combinando-os com a quantidade de negócios anteriores, bem como com as relações e interações entre empresas, onde todos os fatores se complementam, dependendo do nível de incerteza (HOETKER, 2005).

Para Ruuska et al. (2013) se o nível de incerteza é baixo, as capacidades técnicas passam a ter um papel quase único na seleção. Por outro lado, a medida que o nível de incertezas cresce, aumenta a importância de relações anteriores. Para Johnsen e Ford, (2006); Krause, Pagell e Curkovic, (2001), a capacidade tecnológica pode ser vista como uma capacidade específica própria, mas também há de ser integrada com recursos como inovação ou integração.

Segundo Croom (2001), Krause, Pagell e Curkovic, (2001) e Möller e Törrönen (2003), as capacidades operacionais referem-se às capacidades técnicas e econômicas ou de entrega da empresa. Elas são frequentemente usadas em vários esquemas de auditoria para avaliar e classificar a capacidade dos fornecedores para gerenciar suas operações de fabricação, design, administração, distribuição e serviços. As capacidades operacionais podem ser analisadas como baseadas em produtos, como funções técnicas de componentes ou baseadas em estrutura, como células de processo de fabricação.

Para Ruuska et al. (2013), a capacidade tecnológica por si só pode não proporcionar vantagem competitiva. Além disso, são necessárias capacidades relacionais (CROOM; BATCHELOR, 1997). São, pelo menos, parcialmente tácitos e intangíveis, envolvendo laços formais e informais dentro e entre indivíduos, grupos e funções (CROOM, 2001). Para Croom (2001) e Dyer e Singh (1998), as capacidades relacionais são parcialmente baseadas na interação envolvendo familiaridade e empatia entre as partes.

Além de distinguir entre capacidades operacionais e relacionais, várias capacidades relacionadas à inovação e ao desenvolvimento são discutidas na literatura (RUUSKA et al., 2013). Dentro das redes, o centro da inovação é distribuído e os compradores dependem cada vez mais da colaboração com seus fornecedores como parte de seus processos de inovação (SCHIELE, 2012).

Portanto, a capacidade dos fornecedores é uma variável fundamental para o atendimento das necessidades do comprador, que no caso da Indústria Naval, trata-se o próprio estaleiro como primeiro comprador da cadeia. Mensurar a capacidade de fornecimento dos atores em uma cadeia de suprimentos não é uma tarefa simples e direta. Existem diversas variáveis, tangíveis e intangíveis, que são consideradas pelos compradores ou tomadores dos serviços, onde muitas vezes os fatores considerados,

vão além de seleções diretamente ligadas ao custo, prazo ou *know-how*, por exemplo. A situação monetária internacional, como câmbio é um fator considerado, localização geográfica, relacionamento e até mesmo a própria capacidade de atendimento.

Para Ruuska et al. (2013), em sua análise para um estaleiro e 20 fornecedores, os representantes do comprador consideram as capacidades técnicas e operacionais dos fornecedores como as mais importantes para decisões de seleção dos mesmos. O segundo grupo de capacidade mais importante foi o negócio, enquanto que as capacidades relacionais e de desenvolvimento foram consideradas um pouco menos importantes. A Figura 17 apresenta o resumo das prioridades encontradas no referido estudo.

Figura 17 - Importância das capacidades do fornecedor avaliadas pelos compradores inquiridos por Ruuska et. al. (2012)

Fonte: (Ruuska et. al., 2012)

Dada a dificuldade para encontrar fornecedores que atendam todos os critérios desejados, muitos compradores ou tomadores de serviços escolhem a terceirização. Existem diversos exemplos dessa medida adotada pela ICN internacional, por exemplo, Favarin et al. (2010) afirma que a decisão de quais processos e produtos devem ser realizados internamente e quais terceirizados são definidos pelas empresas, por meio de análises sobre as respectivas competências centrais e levantamento de possíveis sinergias existentes entre os diversos processos.

O principal exemplo fornecido por Favarin (2011) é no Estaleiro italiano Fincantieri, a saber:

O estaleiro italiano Fincantieri conduziu uma análise de suas competências centrais, incluindo a classificação por tipo de produto e levantamento das principais habilidades de seus empregados (abrangendo até o levantamento de suas idades e previsão da aposentadoria dos mesmos). Hoje a empresa mantém foco nas suas atividades de design, arquitetura naval, construção do casco e integração com consumidores, terceirizando as demais atividades, que correspondem a aproximadamente 40% dos custos.

Para cada tipo de serviço ou sistema terceirizado, as estratégias adotadas pelas empresas podem ser distintas. Isso leva a uma customização das relações que a empresa passa a ter com seus fornecedores, sem a adoção de um padrão rígido. A Figura 18 apresenta a matriz de impacto dos lucros em função dos riscos no fornecimento obtida por Favarin et al. (2010) para o Estaleiro Italiano Fincantieri.

Figura 18 - Matriz de impacto dos lucros em função dos riscos no Fornecimento

Fonte: Favarin (2011), Estaleiro Fincantieri.

Segundo Favarin (2011), através das classificações supramencionadas, a empresa identifica qual a melhor estratégia a ser adotada no relacionamento com cada fornecedor, onde a definição de cada classificação se refere a:

- **Fornecedores estratégicos** - Empresas específicas, escassas no mercado, cujos produtos e serviços respondem por uma grande parcela do valor criado do navio. São planejados por meio de pesquisas de mercado, previsões e alianças feitas no desenvolvimento tecnológico.
- **Fornecedores gargalos** – Específicos e escassos também, porém com impacto monetário menor no valor do navio. Nestes caso os estaleiros

devem assegurar volumes de compras por contratos, manter estoques abastecidos e se possível desenvolver planos de incentivos ao desenvolvimento de novos fornecedores.

- **Fornecedores influentes** – O valor criado aos estaleiros é significativo, porém existem empresas semelhantes. Neste caso, contratos de curto prazo garantem melhor negociação de preços e otimização no volume de encomendas para o estaleiro.
- **Fornecedores não-críticos** – Os produtos e serviços não representam parcelas relevantes no valor agregado do navio, assim como altos riscos. A escolha de empresas neste caso ocorre por eficiência no processamento de pedidos.

Segundo Moura (2009), empresas que têm interesse em manter relações com fornecedores, de forma colaborativa e confiável, devem adotar postura compatível, assim como os fornecedores têm que ser qualificados, isto é, que apresentem um nível de organização que atenda às condições estabelecidas e possa comprovar esse atendimento.

A variável qualificação do fornecedor é exatamente um modo de avaliação para verificar se o fornecedor está em conformidade com os interesses do comprador, de forma que, normalmente, esta avaliação é realizada por auditorias de certificação. O objetivo é definir e avaliar os elementos principais, para então, selecionar o fornecedor ideal. Baily et al. (2000) propõem uma relação de atributos de um bom fornecedor como sendo aquele que:

- Cumpre prazos de entrega;
- Fornece itens com qualidade;
- Oferece preços competitivos;
- Tem um bom histórico de referências (de negócios);
- Fornece um bom serviço;
- Cumpre o prometido;
- Apoia tecnicamente (seus clientes).

Segundo Vanalle e Salles (2011), que realizaram uma análise entre cliente e fornecedores no setor automobilístico, as novas formas de relacionamento entre as montadoras e seus fornecedores provocaram uma hierarquização na estrutura de

suprimento de autopeças, com significativa redução no número de fornecedores, que suprem diretamente as montadoras, fornecendo subconjuntos em módulos ou sistemas.

A localização dos fornecedores ou de plantas dos fornecedores próximos às montadoras, torna-se então, mais importante. Para Prochnik (2002), as cadeias são criadas pela desintegração vertical e pela especialização técnica e social, a qual convive simultaneamente com pressões competitivas por maior integração e coordenação entre as atividades. Segundo Vanalle e Salles (2011), isso implica na necessidade de maior articulação entre os agentes pertencentes à cadeia, ou seja, na gestão da cadeia de suprimentos – Supply Chain Management ou simplesmente SCM.

No estudo de Vanalle e Salles (2011) foram realizadas entrevistas para que os compradores informassem o grau de importância atribuído pelas montadoras às prioridades custo, qualidade, flexibilidade, desempenho dos serviços e das entregas, na escolha de seus fornecedores, numa escala de 1 a 5, na qual 1 era o mais importante. Os resultados estão apresentados na Tabela 10.

Tabela 10 - Importância das prioridades competitivas na seleção de fornecedores

Prioridades competitivas	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	Grau 5	Não responderam
Custo	9	1	0	0	0	4
Qualidade	6	3	1	0	0	4
Flexibilidade volume	2	1	2	4	1	4
Flexibilidade mix produção	2	0	2	3	3	4
Flexibilidade processo	1	1	2	3	3	4
Serviços	3	1	2	1	3	4
Entrega	2	3	5	0	0	4

Fonte: (Vanalle & Salles, 2011)

Como é possível analisar, embora todos os aspectos sejam considerados relevantes, a maior pontuação, ou seja, o maior número de empresas (9) considera que o custo do produto é a prioridade mais importante na escolha dos fornecedores, seguido pela qualidade (6), desempenhos dos serviços (3), desempenho das entregas (2) e flexibilidade (2). Segundo Vanalle e Salles (2011) existem duas tendências que

podem desvelar este resultado: a primeira é o fato de que algumas prioridades competitivas, tal como a qualidade, passam a ser consideradas como uma exigência a ser atendida, como um fator qualificador de pedido e não como um fator ganhador de pedido; outra possibilidade é que o nível competitivo atual exige novas relações entre clientes e fornecedores, mas não permite a substituição do preço como principal objetivo estratégico da produção.

Segundo Primo (2014), em seu levantamento bibliográfico realizado, são propostas dez melhores práticas que são utilizadas em estaleiros internacionais de sucesso para a melhoria da cadeia de fornecimento nacional, sendo estas:

- *Frame Agreements* – contratos com acordos especiais tais como diminuição dos preços ao longo do tempo; obrigações de controle de qualidade para o fornecedor; disposições para estoque gerenciado pelo fornecedor, etc.
- Consolidação de Compras – pelo número de fornecedores fornecendo itens similares ou múltiplas compras de um fornecedor no mesmo contrato.
- Integração de equipes comprador/fornecedor – para resolver problemas, trabalhar em projetos, etc.
- Integração de fornecedores – nos processos de produção e desenvolvimento do estaleiro.
- Seleção baseada no menor custo total – Seleção baseada no cálculo de todos os custos durante o ciclo de vida completo do produto ou serviço adquirido ao fornecedor
- Melhoria continua do fornecedor – nos diversos critérios tais como custo, qualidade e entrega.
- Treinamento de Fornecedores – não apenas em temas técnicos, mas principalmente em técnicas de gestão
- Desenvolvimento de novos fornecedores - ajudar a criar um novo fornecedor ou melhorar a capacidade de um fornecedor existente
- Estoque gerido pelo fornecedor – de produtos adquiridos para minimizar espaços ocupados por estoques no estaleiro
- Fornecedores “*Turnkey*” – entregam para o estaleiro um sistema ou solução completa compostos de partes de outras empresas

Obviamente todos os fatores são importantes, mas se formos analisar, a curto prazo, dentre os dez fatores supramencionados, vale a pena ressaltar o número 1, tal que, dessa forma, a qualidade poderia ser garantida anteriormente a novas aquisições, o número 5, fator esse que na verdade não é considera apenas o preço de venda e sim o custo ao longo de todo o ciclo de vida completo do produto ou serviço e o número 10, entrando assim, no ponto chave de análise dessa pesquisa, que é exatamente a terceirização, seja ela parcial ou total no caso da contratação de atividades ditas fim no negócio analisado.

Para a revisão bibliográfica da análise da cadeia de suprimentos da ICN mundial ou mesmo nacional, temos os seguintes trabalhos que se destacam:

- O de Mello e Strandhagen (2011) onde foi realizada uma revisão na literatura dos principais aspectos conceituais, princípios e métodos utilizados na SCM relacionada a ICN. Os resultados encontrados foram que o SCM na construção naval depende essencialmente de melhorar a relação com os fornecedores e adotar as tecnologias de informação e comunicação apropriadas;
- O de Ruuska et al. (2013), onde foram analisadas as capacidades dos fornecedores em grandes projetos de construção naval por meio de uma análise qualitativa. Os resultados encontrados mostram que o comprador prioriza as capacidades técnicas, operacionais e comerciais sobre as capacidades relacionais e de desenvolvimento e que o comprador e seus fornecedores divergem em suas avaliações das capacidades dos fornecedores, criando possíveis mal-entendidos e falsas expectativas nos relacionamentos comprador-fornecedor;
- O de Favarin et al. (2010), onde são analisados os desafios para o ressurgimento da cadeia de fornecedores navais no Brasil, onde a metodologia utilizada foi o levantamento bibliográfico e a aplicação de entrevistas com agentes do setor para o mapeamento dos processos. Na época as principais conclusões obtidas foram que os fornecedores nacionais deveriam superar a perda da cultura de fornecimento de empresas nacionais para a indústria naval, obter certificação e classificação, melhorar o serviço pós-venda, penetrar nos canais de venda de estaleiros e armadores (que

foram internacionalizados) e absorver tecnologia de tecnologia de produto e de processo produtivo.

Nenhum dos trabalhos supramencionados, analisou a terceirização propriamente dita ou sua influência no processo contratual na ICN. Portanto, no subitem 2.3 serão apresentados os principais trabalhos que tangenciam o tema, porém, que também não tiveram foco principal desta pesquisa.

2.2 Cluster, Polo Industrial e APL

2.2.1 Conceito de Polo Industrial e APL – Arranjos Produtivos Locais

Um parque industrial é definido como um pedaço de terra desenvolvido e subdivididos em áreas de acordo com um plano abrangente, considerando a provisão para estradas, transportes e serviços públicos, com ou sem instalações avançadas, por vezes com instalações comuns e, às vezes, sem elas, para o uso de um grupo de indústrias (ORGANIZATION, 1997).

Polos industriais têm sido adotados por muitos países como uma ferramenta crucial para a promoção do desenvolvimento econômico e industrial. Parques industriais podem ser categorizados por diferentes critérios, de acordo com as suas funções, que podem ser caracterizados como parques compostos que contenham empresas envolvidas em uma variedade de indústrias não relacionadas e parques auxiliares sendo composto de pequenas empresas supervisionadas pela empresa mãe (QIU; HUANG, 2013).

Arranjos produtivos locais (APLs), caracterizados como aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais, que têm foco em um conjunto específico de atividades econômicas e que apresentam vínculos entre si, vêm ganhando importância crescente como objeto de estudo acadêmico e de políticas públicas (ERBER, 2008). O autor também justifica que isso ocorre devido a hipótese que essas aglomerações possibilitam ganhos de eficiência que os agentes que as compõem não podem atingir individualmente – ou seja, que nelas está presente uma "eficiência coletiva" que confere às aglomerações uma vantagem competitiva específica.

Portanto APLs são modalidades diferentes dos singelos, de modo que podemos assim chamar, Polos Industriais. Onde existe essa questão política e econômica, além obviamente da interação para o ganho de eficiência. Logo, os

conceitos de APLs e *cluster* industriais se confundem, somente ficando claro quando conseguimos especializar os *clusters*, como é o caso do *Cluster* Marítimo Industrial ou como é mencionado nesta pesquisa, *Cluster* Industrial Naval.

A formação de *clusters* também se justifica para o aumento da competitividade de determinado negócio. O subitem apresenta as referências bibliográficas encontradas e consideradas relevantes para o embasamento desta pesquisa.

2.2.2 Competitividade Industrial

O mercado de construção naval, assim como o portuário, faz parte de setores industriais e de transportes globalizados, envolvendo competidores e fornecedores internacionais, assim como uma eterna busca de avanço tecnológico para o aumento da competitividade. A conquista do mercado internacional depende de diversos fatores.

Este subitem do trabalho objetiva esclarecer o conceito de *cluster* industrial de forma abrangente e detalhada, mais especificamente o *cluster* marítimo, além da competitividade industrial de uma nação, onde será apresentado o levantamento bibliográfico existente sobre *clusters* marítimos no mundo, sua formação, justificativas para aplicação dos mesmos, modos de implantação e influência na economia local.

Antes de iniciar a conceituação de *cluster* propriamente dito, um ponto importante a ser levantado é a competitividade de um setor e até de uma nação para determinado produto ou serviço, no caso específico industrial.

Um dos percussores nos estudos de competitividade, assim como exploração de *clusters*, foi o professor norte-americano Michael Porter, nas décadas de 80 e 90, respectivamente. Em seu trabalho intitulado “A vantagem Competitiva das Nações”, Porter (1990) afirma que a competitividade de uma nação depende da capacidade de sua indústria de inovar e se atualizar, além de que as empresas ganham vantagem sobre os melhores competidores globais devido à pressão e desafios, ou seja, empresas que possuem um mercado local competitivo, utilizam como benefício a forte disputa regional, fornecedores com perfil agressivo, assim como clientes com elevado índice de exigência.

O conceito mencionado anteriormente pode ser mais bem compreendido pela história de nosso país e de outros países em desenvolvimento, por exemplo, quando no passado inúmeras empresas locais, verdadeiros monopólios em determinado

setor, eram consideradas verdadeiras potências e com alto índice de lucratividade, quando se deparam com crises econômicas ou com a necessidade de fornecer produtos e serviços para o mercado internacional não se sustentaram devido ao alto índice de competitividade global.

Segundo Porter (1990), os custos de mão de obra, taxas de juros, taxas de câmbio e economia de escala são os mais potentes determinantes da competitividade.

Já na década de 90 e ainda hoje as palavras da vez para o mundo industrial são fusão, aliança, parcerias estratégicas, colaboração e globalização supranacional.

Quando se trata de competitividade global de uma nação é fundamental, além das estratégias empresariais, aumento de produtividade, redução dos custos, dentre todos os determinantes citados anteriormente, o suporte de apoio governamental para determinado setor industrial. Esse suporte deve ser dado por meio de políticas públicas de incentivos e até mesmo facilitação na obtenção de recursos para o aumento da inovação e atualização dos processos.

O ponto considerado mais importante no que se refere ao sucesso de empresas em mercados internacionais é a inovação. Seja inovações tecnológicas ou na maneira de executar determinada atividade.

A inovação pode ser percebida da seguinte forma:

Inovação pode ser manifestada em um projeto de produto novo, em um processo novo de produção, uma nova abordagem de mercado, ou uma nova forma de conduzir o treinamento. A inovação depende muito mais da acumulação de vários pequenos *insights* e avança para um único, grande avanço tecnológico. Geralmente envolvem ideias que não nem consideradas “novas”, são ideias que estiveram próximas, mas nunca foram vigorosamente percebidas. Sempre envolve investimentos em habilidades e conhecimento, assim como em ativos físicos e reputação da marca.

(PORTER, 1990).

Como é possível analisar na definição de Porter, é fundamental o investimento em conhecimento, além dos demais elementos mencionados para a inovação ser manifestada e auxiliar no sucesso de empresas em mercados competitivos internacionais. Porém, após alcançar a vantagem competitiva, a dificuldade se encontra em sustentar tal vantagem.

De forma direta e clássica, a competitividade pode ser ligada de forma irrestrita a variáveis, como, produtividade, qualidade, preço, custo e qualidade. Segundo Oliveira et al. (2013) para o processo internacional ações sobre todas as variáveis

acima apresentadas, inclusive alguns autores trabalham com a inovação e informação como novos critérios do mercado atual.

Uma vez que uma empresa alcance a vantagem competitiva por meio de uma inovação, ela pode se sustentar somente através da melhoria implacável. Quase qualquer vantagem pode ser imitada. Então, a forma mais segura de manter a vantagem competitiva é evoluir e se atualizar, ou seja, transformar-se para tipos mais sofisticados. Como o exemplo dos japoneses, no mercado automobilístico, inicialmente, inseriam carros compactos e com preços relativamente baratos com qualidade adequada, competindo assim com base nos custos baixos. Apesar dos custos evoluírem, os japoneses investiram ainda agressivamente para construir fábricas modernas para obter economias de escala Porter (1990).

Para Porter (1990), a empresa deve adotar uma abordagem global de estratégia, onde uma abordagem verdadeiramente global pode mesmo exigir da empresa para localizar as instalações de produção ou de *R&D* (Pesquisa e desenvolvimento) em outras nações para tirar proveito dos salários mais baixos, para obter ou melhorar o acesso ao mercado, ou para tirar proveito da tecnologia estrangeira.

Em seu trabalho, no início dos anos 90, Coutinho e Ferraz (1993) apresentaram um Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (ECIB) diagnóstico da competitividade da indústria nacional, através da análise de seus fatores determinantes e da dinâmica tecnológica e de mercado, identificando ainda as limitações e potencialidades de incorporação pela empresa brasileira de práticas competitivas contemporâneas e, por fim, delinear estratégias e sugerir linhas de ação e instrumentos para o enfrentamento dos desafios competitivos.

A competitividade pode ser vista como sistêmica e empresarial, onde a primeira é resultante de fatores externos as empresas propriamente ditas e a segunda como fatores inerentes aos processos produtivos e comerciais diretamente da empresa. Para Coutinho e Ferraz (1993) a competitividade sistêmica pode ser compreendida como modo de expressar que o desempenho empresarial depende e é também resultado de fatores situados fora do âmbito das empresas e da estrutura industrial da qual fazem parte, como a ordenação macroeconômica, as infraestruturas, o sistema político-institucional e as características socioeconômicas dos mercados nacionais.

Para a avaliação da competitividade existem algumas frentes conhecidas, porém de forma conceitual pode-se entender das seguintes maneiras:

Com relação ao tratamento conceitual, boa parte dos especialistas vê a competitividade como um fenômeno diretamente relacionado às características apresentadas por uma firma ou um produto. Estas características relacionam-se ao desempenho no mercado ou à eficiência técnica dos processos produtivos adotados pela firma, conforme a filiação teórica de quem examina o assunto. Para os autores que privilegiam o desempenho, a competitividade se expressa na participação no mercado (*marketshare*) alcançada por uma empresa ou um conjunto delas, particularmente o montante de suas exportações no total do comércio internacional da mercadoria em questão. Já para os que associam competitividade a eficiência, seus indicadores devem ser buscados em coeficientes técnicos (de insumo-produto ou outros) ou na produtividade dos fatores, comparados às *best-practices* verificadas na indústria.

(COUTINHO E FERRAZ; 1993)

Para as afirmações supramencionadas, vale ressaltar que adotam uma abordagem estática, ou seja, restrita, podendo apenas analisar indicadores obtidos a partir dos comportamentos analisados. Porém, é possível analisar também de forma dinâmica, como a evolução ao longo do tempo, tanto para o desempenho de mercado, quanto a eficiência técnica, resultantes de estratégias e acumulação de habilidades, mediante as condições de mercado impostas no período de tempo em questão.

Analisando a questão da competitividade diretamente ligada a ICN, Moura (2008) destaca que:

Para ser competitivo na indústria marítima há necessidade de mão de obra qualificada e atualmente apenas o segmento da construção de plataforma/UEP realiza algum tipo de investimento com esta finalidade. Os estaleiros procuram treinar esta mão de obra especializada diretamente em suas instalações físicas para suprir exclusivamente suas necessidades. Escola como o Senai é uma grande geradora de mão de obra para o setor.

(MOURA, 2008)

Para avaliar competitividade ou até mesmo ter um espelho do que pode ocorrer em determinado mercado, existem diversas técnicas que auxiliam no entendimento e análise dos principais cenários e fatores que podem influenciar para o bem ou não de determinado negócio. Uma delas é a análise SWOT ou FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças).

Uma análise SWOT (alternativamente chamada de matriz SWOT) é um planejamento estruturado, método utilizado para avaliar os pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças envolvidas em um projeto ou em um empreendimento comercial ou em uma indústria (HOSSAIN; ZAKARIA; SARKAR, 2017).

Segundo Silva et al. (2014), a percepção de que para elaborar uma boa estratégia requer muito conhecimento e compreensão do negócio, dos ambientes interno e externo em que a organização está inserida, o que, por si só, já justifica a utilização do SWOT. As características intrínsecas da organização, suas forças (Strengths) e fraquezas (Weaknesses) e as características extrínsecas dela, oportunidades (Opportunities) e ameaças (Threats) do ambiente fora da organização, formam o fundamento da matriz que representa, no final, o resultado das percepções sobre os ambientes em que a organização está inserida. Onde segundo Silva et al. (2014) e Moura (2008):

- **Força:** Representa o que a empresa tem como ponto forte para enfrentar o mercado, os competidores, as dificuldades, entre outras, mas que seja tão distintiva quanto possível em relação aos competidores. É algo que está sob o domínio direto da organização e que pode também ser utilizado para influenciar o ambiente externo;
- **Fraqueza:** É um ponto que, na percepção dos participantes da etapa do diagnóstico estratégico, a organização se enxerga fragilizada, por qualquer que seja o motivo e a natureza. Pode ser um obstáculo que dificulta a dinâmica do negócio e o posicionamento no mercado, mas deve ser uma questão interna com possibilidade de ser revertida ou atenuada, pois está sob o domínio da organização. Uma fraqueza pode ser percebida segundo a mesma envoltória da força, bastando observar, nesse caso, sob uma ótica inversa;
- **Oportunidade:** Fora do domínio direto da organização, oportunidade é o que o ambiente externo oferece para todas as competidoras. Pode ser capturada por mais de uma organização, podendo, inclusive, ser capturada parcialmente. A oportunidade navega os mares mais diversos e mais distantes, pode ao mesmo tempo estar próxima e distante e pode contribuir sobremaneira para o sucesso da organização. Pode envolver clientes dos competidores fracos, novos mercados para os produtos existentes, mercado para novos produtos, aquisição de competidores fragilizados, legislação rigorosa, mercado mais seletivo, entre outros.
- **Ameaça:** Também fora do domínio da organização, situa-se no ambiente externo, a ameaça pode causar sérios danos caso se

interponha no caminho escolhido. Tem o potencial de prejudicar o desempenho da organização se não for rechaçada e pode surgir, por exemplo, de pontos fortes dos competidores, do ambiente institucional, ou de alterações radicais no negócio. Pode envolver produto substituto, legislação rigorosa, competidor forte, mercado seletivo, alteração na legislação, instabilidade institucional, macroeconomia fragilizada, integração da cadeia por parte de clientes e fornecedores, entre outros. Ameaça, em síntese, é uma situação atual ou potencial, presente no ambiente externo, que, se não for adequadamente rechaçada ou mantida à distância segura, pode prejudicar, em grau relevante e por longo tempo, o alcance de objetivos ou o desempenho do negócio.

Portanto, é fundamental um planejamento estratégico para analisar os cenários possíveis de um negócio. A Figura 19 apresenta um fluxograma para elaboração de planejamento estratégico.

Figura 19 -Modelo esquemático para elaboração de planejamento estratégico.

Fonte: (Fernandes, 2012)

No modelo apresentado na figura acima vale ressaltar que, além da análise SWOT, para atendimento dos objetivos estratégicos, também é possível utilizar o que chamamos de Fatores Críticos de Sucesso. Segundo Moura (2008), os Fatores Críticos de Sucessos foram definidos como áreas ou atividades empresariais que devem receber uma atenção especial da gestão da organização, para que os resultados sejam alcançados, visando a uma vantagem competitiva frente aos concorrentes.

Para Moura (2008), os fatores críticos de sucesso podem ser considerados os pontos fortes de uma organização, para que ela possa ser competitiva no mercado. A ausência dos fatores críticos de sucesso pode ser considerada o ponto fraco de uma empresa. Dessa forma, é realizada analogia com a análise de SWOT relacionada ao ambiente interno (força e fraqueza).

Também é possível realizar a associação entre os fatores externos e internos através da matriz de análise estratégica, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Exemplo de matriz de análise estratégica

<div style="text-align: center;"> <div style="display: inline-block; transform: rotate(-45deg); white-space: nowrap;">Ambiente externo Ambiente interno</div> </div>	Oportunidades	Ameaças
	I	II
Fraquezas	III	IV

Fonte: (Tachizawa e Freitas, 2004, apud Fernandes 2012)

Segundo Chiavenato (1987), as forças atuam como propulsores da empresa que auxiliam no alcance dos objetivos da organização; por outro lado as fraquezas atuam como resistência que dificultam atingir os objetivos.

Também é possível a utilização de pontuações para o cruzamento do conjunto de forças considerado frente as ameaças e oportunidades, de acordo com o exemplo da Tabela 11. Para Silva et al. (2014), desta forma é possível o nível de preparação da organização para enfrentar o futuro desenhado e representado na matriz.

Tabela 11 - Exemplo de pontuação para o cruzamento do conjunto de forças frente às oportunidades e ameaças

	AMBIENTE EXTERNO	OPORTUNIDADES				AMEAÇAS			
AMBIENTE INTERNO	<div> <div>FORÇAS E FRAQUEZAS</div> <div>OPORTUNIDADES E AMEAÇAS</div> </div>	Ascensão da classe baixa ao mercado	Aumento da demanda na classe A	Mercados dos competidores com dificuldades financeiras	Mercados dos países vizinhos	Integração dos fornecedores para frente	Alteração da macroeconomia	Entrada de <i>players</i> estrangeiros	Produto substituto
FORÇAS	Lembrança da marca	2	2	1	1	2	1	2	1
	Sistema de produção com atualização tecnológica	1	1	2	2	1	0	2	0
	Líder no mercado nacional	2	2	2	1	2	1	2	1
	Facilidade de acesso ao crédito	2	0	1	0	1	1	1	0

Fonte: (Fernandes, 2012)

As estratégias empresariais a serem adotadas dependem diretamente da matriz SWOT e da intensidade dos elementos da matriz. As possibilidades de níveis de estratégias a serem seguidas são apresentadas no Quadro 2. O cenário mais desfavorável é o de sobrevivência; ocorre quando as ameaças tendem a enfatizar os pontos fracos, a estratégia refere-se à utilização de medidas que objetivam reduzir custos, executar o desinvestimento e até mesmo o encerramento da organização, por exemplo. Já a manutenção reflete a situação das ameaças conflitarem com as forças do negócio, a estratégia a ser adotada é a de gerar estabilidade, buscando o equilíbrio financeiro, concentrando o nicho de mercado e a especialidade da organização. Existe também a estratégia de crescimento, quando as oportunidades se sobrepõem às fraquezas, para tal, é fundamental se juntar com empresas parceiras e até mesmo gerar estratégias para a inovação, dessa forma se cria a capacidade de crescimento. E, por fim, o cenário mais favorável ocorre quando as oportunidades favorecem as forças, ou seja, o negócio está apto a se desenvolver, oportunizando novos mercados, gerando novos produtos e serviços, aplicando o desenvolvimento tecnológico e diversificando as áreas de atuação.

Quadro 2 - Níveis de qualificação / Estratégias empresariais

			Ambiente Interno	
			Organização	
			Fraquezas	Forças
Ambiente Externo	Ambiente	Ameaças	Sobrevivência	Manutenção
		Oportunidades	Crescimento	Desenvolvimento

Fonte: (Feil & Heinrichs, 2012), adaptado pelo autor.

Um dos fatores utilizados por países emergentes é a transferência tecnológica para obtenção de *know-how*, já adquirido por empresas ou nações em determinados nichos de mercado. Isso será abordado no subitem seguinte.

2.2.3 Transferência Tecnológica

No caso específico de estaleiros de construção naval, a competitividade é cada vez mais fundamental, justamente devido ao aumento da concorrência, demandando assim maior qualidade e produtividade, tendo influência direta da enorme cadeia de fornecedores necessária para atender os produtos gerados pelos estaleiros.

Para Favarin (2011), em todos os casos a proximidade física entre estaleiros e seus fornecedores é fator determinante de competitividade. Nessa esteira, a necessidade de *know-how* é fundamental principalmente em indústrias que não possuem tradição em determinado nicho de mercado.

Para obter expertise em determinado nicho, ou seja, possuir mão de obra qualificada, planejamento e execução de alto nível, se faz necessário tomar providências no processo industrial como um todo. Um item muito adotado é a transferência tecnológica, onde são adquiridos conhecimento e competências através da obtenção de tecnologia externa.

Dentro da proposta de atingir nível de competitividade internacional, o processo de transferência tecnológica é mais adequado ao caso brasileiro, garantindo uma

entrada relativamente rápida e, no médio prazo, a independência tecnológica se ocorrer o desenvolvimento nacional (FAVARIN, 2011).

Um fator crucial para a utilização da transferência de tecnologia é o aumento do crescimento competitivo de mercado, o que força os diversos setores da indústria, por exemplo, a buscar alternativas para o aumento da competitividade internacional e local. Conforme já explicitado anteriormente a inovação é crucial para o sucesso na competitividade empresarial.

No estudo desenvolvido por Dubickis e Gaile-Sarkane (2015), foram apresentados como resultados três tipos de relações qualitativas entre a Inovação e a Transferência Tecnológica, além de em seu levantamento bibliográfico ficar explícito a importância da capacidade industrial, no que diz respeito a empresas em parceria com instituições afins, de inovação para o desenvolvimento, competitividade e crescimento econômico.

Para Dubickis e Gaile-Sarkane (2015), a transferência tecnológica é caracterizada como adoção de inovação, aplicação de tecnologia, técnica ou conhecimento, que tem sido desenvolvido em outra organização. Ou seja, a inovação é fator fundamental para a transferência tecnológica ter sucesso, conforme é apresentado na Figura 20.

Figura 20 - Relações entre Inovação e Transferência Tecnológica

Fonte: (Dubickis & Gaile-Sarkane, 2015)

2.2.4 Tipos de *Cluster*

Obviamente os tipos de *clusters* apresentados nessa etapa do trabalho sofreram uma abordagem genérica, porém, na análise metodológica desta pesquisa, serão foco desta tese os *clusters* Industriais Navais.

Muitos autores que abordam o tema justificam a região em que os *clusters* estão inseridos como vantagem estratégica, porém Pinto (2016) menciona que, por exemplo, um *cluster* de indústrias de malhas não tem como fator imperativo a localização, ao contrário de *clusters* industriais navais, onde desde o lançamento até o trânsito de partes e do próprio navio necessidade desse cuidado.

Em uma análise cronológica, muitos autores já abordaram o tema em questão, porém após o trabalho desenvolvido por Michael Porter e os resultados alcançados, este tema virou foco de discussão para implantação em muitas regiões. O *cluster* é concentração geográfica de empresas interconectadas e instituições numa área em particular e o mesmo é caracterizado também por envolver aproximação de empresas e outras entidades importantes para a competição (PORTER, 1990).

Moura (2008) acrescenta que os *clusters* devem considerar não só toda cadeia a montante como também a jusante, considerando toda cadeia de suporte ao consumidor, o segmento de empresas que complementam os produtos oferecidos ao mercado, as empresas ou instituições que participam do negócio com suas especialidades e ou competências em tecnologias. Além disso, o *cluster* também inclui a parte Governamental e de instituições universitárias, provendo treinamento especializado, educação, informação, pesquisa e suporte técnico. Posteriormente, Porter (1998) integra essas características ao seu modelo do Diamante Competitivo, que buscava explicar quais fatores influenciavam a competitividade das nações.

A respeito da aglomeração de instituições, verificou-se que os competidores na maioria das indústrias de sucesso internacional estão localizados numa única cidade ou região dentro de um país. A cidade ou região torna-se um ambiente favorável para a competição e o fluxo de informação (PORTER, 1990).

Segundo Monteiro e Arica (2005), o Diamante é um sistema mutuamente fortalecedor, onde o efeito de um determinante é dependente do estado dos outros e onde cada um deles, isolados ou em conjunto, criam o contexto no qual as empresas nascem e competem criando a vantagem competitiva. Para o modelo do diamante de competitividade de Porter têm-se quatro fatores relevantes considerados pelo autor: Condições de Fatores; condições de demanda; setores industriais correlatos e de suporte; e estratégias e estruturada empresa e rivalidade entre empresas. Esses fatores estão apresentados na Figura 21.

Figura 21 - Modelo do Diamante de Competitividade de Porter

Fonte: (Monteiro & Arica, 2005)

Muitos autores consideram o modelo do diamante de competitividade de Porter a maior contribuição do autor para o tema de *clusters*, conforme mencionado abaixo:

O Modelo de Diamante de Porter talvez tenha sido a principal contribuição do autor no entendimento da gênese do *cluster*. Pelo modelo, os quatro fatores absolutamente interligados, podem ser influenciados tanto pelo acaso como por ações proativas governamentais na sua estruturação e determinam o grau de competitividade de um distrito industrial ou *cluster*.

(Pinto, 2016)

É importante mencionar que existem tipos de *clusters*, admitindo que seu desenvolvimento é informal e espontâneo. Para Pinto (2016) algumas empresas acabam se aglutinando de forma espontânea por um eventual interesse numa fonte estratégica de suprimentos, ou facilidade operacional por exemplo, como a indústria moveleira em São Bento do Sul, SC que se prevalece do fornecimento regional de madeiras ou até mesmo a indústria de exportação de açaí em Belém que se aproveita não só da matéria prima, mas como das condições ambientais geradas naturalmente

E, por fim, obviamente os *clusters* que se formam com planejamento e a intenção prévia de se aproveitar das vantagens que poderão ser fornecidas por essa modalidade organizacional. Isso ocorre bastante com a indústria de informática e tecnologia. Pinto (2016) também menciona que existem os *clusters* formados por empresas, tendo como base de sua existência outras empresas ou mesmo

universidades ou centros de pesquisas que ao longo do tempo funcionam como startup (iniciadores) de novos negócios e investimentos regionais

2.2.5 Cluster Industrial Naval

Segundo Moura (2008), um *cluster* visa à evolução de confiança, disseminação do *know-how* na cadeia produtiva, auxiliando na capacitação tecnológica dos atores envolvidos, tendo como resultado o próprio desenvolvimento das indústrias e instituições dos setores, permitindo promover inserção de inovações nos processos produtivos, nos produtos e serviços que são ofertados aos mercados. Dentre os principais aspectos necessários para caracterizar um *cluster*, segundo Moura (2008), Pinto (2016) e Porter (1998), têm-se:

- Proximidade física
- Cooperação tecnológica entre empresas
- Contratos de longo prazo entre os envolvidos
- Ética partilhada nos acordos
- Relacionamento pelas transações entre tomadores e prestadores
- Aprendizagem coletiva
- Instituições de amparo no entorno, como universidades, escolas técnicas, agentes municipais, federais e estaduais

A formação de um *cluster* pode ocorrer de três maneiras, sendo que a primeira delas é denominada aglomeração pura de acordo com Moura (2008), onde a mesma é oriunda da economia de escala e escopo que fluem das empresas localizadas na mesma área geográfica.

Desta primeira modalidade, é possível enfatizar três benefícios: As empresas envolvidas têm a possibilidade de obter uma mão de obra com maiores aptidões, ou seja, mais qualificada; a possibilidade de alcançar uma faixa maior de produtos e serviços com elevado nível de qualidade; e também benefícios relacionados com novas ideias geradas nesse completo organizacional. A segunda forma é o complexo industrial propriamente dito, nesse caso as empresas já se localizam com proximidade exatamente na intenção de minimizar os custos de transporte, comunicação e no próprio sistema logístico da cadeia. E por fim, a terceira é a intitulada cadeia social, onde as organizações buscam cooperação intensa entre elas, buscando um

relacionamento que garanta lealdade e interesse mútuo nos negócios, incluindo contratos de longo prazo e relacionamento interpessoal.

Para os *clusters*, ditos marítimos mundiais, existem diversos de referência principalmente na Europa. Podemos citar o *Cluster* Marítimo Norueguês, Belga, Dinamarquês e o Holandês como exemplos de *clusters* de sucesso.

Para o *cluster* norueguês pode-se dizer que o mesmo foi implantado em 1996, após longos seis anos de discussão entre os principais autores interessados e envolvidos. Lahnstein, (2004, apud Moura, Botter e Silva, 2010) menciona que para o sucesso do *cluster* é fundamental definir o *cluster*, estabelecer sua importância, promover visibilidade no cenário doméstico, definir políticas industriais, estabelecer a demandado setor e promover o envolvimento da cadeia de suprimentos, monitorar e manter os níveis definidos e as estratégias, promover exportação e a internacionalização, promover a inovação por meio de pesquisa e desenvolvimento, e estabelecer metas para elevar os padrões da educação da mão de obra específica envolvida. Segundo Moura, Botter e Silva (2010) os objetivos iniciais para a implantação do *cluster* marítimo norueguês, foram:

- a. Definir políticas industriais que contribuíssem para o desenvolvimento da indústria marítima;
- b. Promover a cooperação das empresas dos diversos segmentos relacionados com a indústria marítima; e
- c. Inserir os produtos noruegueses no mercado internacional

Outro *cluster* que pode ser mencionado como competitivo é o Belga. Segundo Moura, Botter e Silva (2010) esse *cluster* é caracterizado por uma quantidade limitada de empresa, onde as mesmas podem ser consideradas de grande porte e se posicionam em destaque em determinados nichos de mercado em que atuam ou são empresas de renome internacional. Ainda segundo Moura (2008) os setores específicos envolvidos e suas respectivas características no *cluster* belga são:

Os setores específicos dinamarqueses que fazem do *cluster* marítimo são: o transporte hidroviário, serviços marítimos, construção naval, equipamentos marítimos, segmento *offshore* para extração de gás e óleo. As empresas possuem suportes de instituições relacionadas com as autoridades governamentais do país, universidades e centro de pesquisas tecnológicas, escolas técnicas, centros de treinamento e associações de classe e patronal, empresas relacionadas com a cadeia produtiva de cada segmento marítimo e empresas financiadoras e de seguros. Há uma integração entre os atores que participam do *cluster* marítimo dinamarquês com foco em promover o

desenvolvimento nacional e permitir que o país seja competitivo na atividade marítima mundial dentro de alguns nichos específicos. (MOURA, 2008)

Como *clusters* marítimos industriais de sucesso, esse trabalho focou na Holanda, país no qual o autor da Pesquisa já morou e atuou durante um ano na ICN local holandesa. Nesse país é possível verificar a formação de micro *clusters* regionais que se justificam para atenderem a demanda que cada Estaleiro demanda.

Segundo Levering et al. (2013), a indústria de construção naval holandesa sofreu alterações fundamentais para chegar a situação atual de sucesso e competitividade, dentre elas:

- O aumento da terceirização;
- Baixos percentuais de lucro;
- Ciclos de produção curtos;
- Construção naval como processo industrial; e
- Elevação na complexidade tecnológica empregada.

Como uma nação comercial, a Holanda conseguiu construir uma posição marítima global forte, em parte como resultado da posição estratégica no estuário dos rios Meuse, Reno e Scheldt. Isso se reflete na posição de liderança internacional das indústrias do *cluster* naval holandês, um *cluster* que é, predominantemente, orientado e regulamentado internacionalmente. Rotterdam é considerado uma porta de entrada para a Europa e como o maior porto da Europa, serve uma hinterlândia com centenas de milhões de habitantes. A Holanda possui uma economia aberta e é um dos dez líderes em exportações mundiais. O *cluster* marítimo contribui significativamente para essa posição, devido mais de a metade do volume de negócios ser realizado no exterior. O volume total de exportações em 2013 chegou a aproximadamente 21 bilhões de euros (MINISTRY OF INFRASTRUCTURE & THE ENVIRONMENT, 2015).

Durante a formação de um *cluster* industrial naval, onde as especificidades são incontáveis, é necessário ter ciência que existirão diversos desajustes entre os atores para enfrentar os desafios. Logo para alguns projetos complexos é necessário realizar uma colaboração interorganizacional entre diversos atores, como estaleiros, subcontratados e fornecedores. Levering et al. (2013) relatou problemas em se obter práticas interorganizacionais, reconhecida por atores contemporâneos do *cluster* naval holandês para projetos de construção naval, principalmente relativos à especialização e terceirização. As práticas interorganizacionais podem ser definidas

como as ações de rotina dos participantes do projeto para a coordenação das atividades e relações, onde as demandas de projeto são vistas como condições do ambiente, ou seja, no ambiente no qual o projeto está inserido (KOSTOVA; ROTH, 2002; MARCH; SIMON, 1958; WINDELER; SYDOW, 2001).

Portanto, quando as demandas de projeto, por exemplo condições do ambiente, não casam com as práticas com as práticas, então ocorrem desajustes e a eficiência é abalada. Segundo Levering et al. (2013), em 2008, dois dos maiores estaleiros holandeses para combater esses desajustes iniciaram um programa de larga escala para aumentar a qualidade das práticas de projeto interorganizacionais, sendo este projeto parte da agenda de inovação naval do ministério da econômica da Holanda. Uma das diretrizes foi a respeito do controle do processo de terceirização, conforme reportado a seguir:

A especialização levou à fragmentação. Os interesses em conflito são uma consequência lógica e dificilmente impedem a colaboração. (...), Mas também a montagem da quantidade necessária de conhecimento, informações e diferentes disciplinas, juntamente com o fato de que mais de 70% da construção do navio são entregues de fora do estaleiro dentro de um cronograma muito apertado, às vezes pode causar grandes problemas. (LEVERING et al., 2013)

Segundo o relatório apresentado pelo Ministry Of Infrastructure & The Environment (2015), o *Cluster* Naval Holandês está ativo em todos os continentes e engloba as seguintes atividades: Portos, *Offshore*, fornecedores marítimos, construção naval, transporte marítimo, dragagem, serviços marítimo (incluindo educação da marinha mercante e instituições de ensino), transporte fluvial, indústria de esportes aquáticos e indústria de pesca, assim como a marinha de guerra holandesa também está inserida no *cluster*. A Figura 23 apresenta os dados de valor agregado pelos negócios oriundos do *cluster* industrial naval, onde se considerarmos os valores diretos e indiretos gerados por atividades relacionadas a serviços portuários e não marítimos, se alcança aproximadamente 46 bilhões de euros, o que representa 7,3% do PIB holandês.

O foco desse trabalho é centralizar suas análises na indústria de construção e reparação naval, assim como suas indústrias acessórias. Sabe-se que as demais atividades têm papel fundamental na consolidação de um *cluster* industrial naval, porém a ideia é analisar os pontos semelhantes encontrados em *clusters* de sucesso. A Figura 22 apresenta um estaleiro holandês realizando o lançamento transversal de uma embarcação de apoio *offshore*, onde o estaleiro está localizado em uma região

de restrição de largura livre disponível em água, o que justifica o tipo de lançamento, situação que é muito comum de se encontrar em localidades da Amazônia.

Figura 22 - Lançamento transversal em estaleiro holandês

Fonte: (Dutch Ministry of Infrastructure and the Environment, 2015)

Figura 23 - Valor agregado do *cluster* marítimo holandês em 2013

Fonte: (Dutch Ministry of Infrastructure and the Environment, 2015)

É notório o dado de que a indústria de construção naval tem elevada capacidade de empregabilidade, portanto se considerarmos um *cluster*, deve-se

observar que essa taxa é catalisada a se elevar, mesmo que o processo de terceirização seja considerado, ao contrário do que muitos pensam. Para a Holanda, o seu *cluster* naval é responsável por 2,5% do total de emprego gerado no país e se forem considerados os empregos nos complexos industriais portuários e nas atividades de transporte se alcança o total de 5% dos empregos da nação. A Figura 24 apresenta a quantidades de empregos, chegando a 224.000 empregos, gerada no *cluster* naval holandês no período de 2006 a 2013.

Figura 24 - Empregabilidade no *cluster* marítimo, em quantidades de pessoas empregadas

Fonte: (Dutch Ministry of Infrastructure and the Environment, 2015)

Para a implantação do *cluster* holandês foi necessário um trabalho intenso de toda a comunidade local, onde através da participação da sociedade, do governo e de todos os atores envolvidos e interessados, foi capaz de se alcançar a competitividade atual.

Segundo Langen e Nijdam (2003), a competitividade de um *cluster* depende do comportamento das empresas relacionadas com esse *cluster* e da interação existente neles. Também mencionam a necessidade de uma empresa líder, onde a mesma deve ser líder no mercado e/ou possuir um determinado impacto nas demais relacionadas com o *cluster* em análise, sendo capaz de contribuir com a competitividade das demais empresas envolvidas, compartilhando conhecimento, agregando atividades e empresas e obviamente agregando valor toda a cadeia de suprimentos envolvida Moura (2008). Por fim, a mesma também deve possuir o papel

de núcleo, devido a interação com a cadeia de fornecimento e os clientes finais, onde se pensarmos na ICN seria um estaleiro de grande porte um bom exemplo.

Para Langen e Nijdam (2003), a determinação de uma empresa líder em cada segmento holandês, com o objetivo de se conceber o *cluster*, utilizou os seguintes métodos:

- Entrevistas com as associações de classe de cada segmento marítimo para obter informações das empresas líderes de cada setor na visão das associações e basear-se em alguns critérios, sendo estes:
 - O tamanho da empresa avaliada pela demissão e admissão de seus funcionários (*turnover*) e o número de funcionários que ela possui no mercado e seu faturamento
 - O número de subsidiária no exterior, pois mensura a internacionalização que a empresa já possui no mercado externo;
 - O número de patentes, pois esse indicador mensura a habilidade que a empresa possui para a inovação; e
 - O número de empresas dentro de uma associação ao qual uma determinada organização está filiada, pois este fato está atrelado com o poder de negociação com os órgãos governamentais.

Se considerarmos ainda a Holanda, podemos verificar a presença de micro *clusters* ou até mesmo *clusters* regionais, que juntos fazem parte do *cluster* nacional. O autor desse trabalho morou e trabalhou na região de Werkendam na Holanda, onde se concentra um *cluster* regional de construção naval focado na fabricação de embarcações fluviais.

De acordo com a EUROPORT (2014), Werkendam Maritime Industries é um *cluster* holandês de empresas interligadas do setor naval, estrategicamente localizado em um dos principais corredores de transporte da Europa, o rio Merwede. A mais de 25 anos, em torno de 30 empresas estão interligadas por pontos comuns e complementares. Eles possuem um objetivo comum de se tornar um centro de excelência naval através da cooperação e colaboração de empresários, autoridades, instituições de ensino e pesquisa.

Figura 25 - Empresas do micro *cluster* de Werkendam no resgate do navio Costa Concordia

Fonte: (EuroPort, 2014)

Originalmente criado como um *cluster* industrial naval para embarcações fluviais somente, possuindo ainda esse foco principal, o *cluster* industrial naval de Werkendam (WMI) abriu novos horizontes e desenvolveu serviços e produtos para toda a indústria naval. Atualmente, o WMI oferece produtos e serviços de qualidade a nível mundial para todos os aspectos de atividades navais, desde embarcações e serviços correlatos para navegação fluvial, oceânica e até mesmo o setor de esporte e recreio (EUROPORT, 2014).

É importante ressaltar que a cadeia de alimentação do *cluster* é capaz de fornecer desde o projeto, construção, reparo e operação atualmente também. Segundo a EUROPORT (2014) o WMI tem focado na fabricação de embarcações especializadas e com elevada tecnologia embarcada, onde isso só foi viável devido ao aumento das atividades relativas a inovação, pesquisa e desenvolvimento realizados através da associação com o Instituto de Pesquisas Navais da Holanda (*Maritime Research Institute Netherlands*), um dos membros do WMI.

Dentre os principais produtos e serviços oferecidos pelo *cluster* WMI, segundo EUROPORT (2014), têm-se:

- Navios tanque fluviais
- Navios de carga seca

- Navios de apoio marítimo e *workboats* para indústria *offshore*
- Módulos flutuantes de acomodação
- Empurradores de baixo calado
- Embarcações e serviços para esporte e recreio
- Embarcações de passageiros
- Equipamentos navais
- Gerenciamento e *brokers* navais

A política para a criação de novos negócios por parte dos atores é simples, podem-se criar empresas para retroalimentar os atores já existentes no WMI, desde que dentro do plano de negócios a prioridade sejam demandas do mercado externo e não somente as internas ao *cluster*. Dessa forma, se a empresa líder demandadora possuir problemas econômicos, o mercado externo sustentará o novo negócio.

A Figura 26 apresenta um caso específico para a região de Werkendam na Holanda, onde empresas componentes do micro *cluster*, cumprem as atividades terceirizadas para a empresa líder. No referido caso, contêineres são transportados e colocados a bordo, para a execução de serviços elétricos e de tubulações.

Figura 26 - Contêineres da empresa terceirizada a bordo do navio para execução de serviços. Werkendam/NL

Fonte: Acervo do autor

Figura 27 - Consumíveis gasosos a bordo do navio em fase de acabamento. Werkendam/NL

Fonte: Acervo do autor

No caso da Figura 27, consumíveis gasosos, como oxigênio e acetileno, são fornecidos da seguinte forma: os cilindros são alugados e o gás vai sendo repostado a custo mais baixo, devido existir um contrato de longo prazo.

Figura 28 - Usinagem de eixo propulsor e túnel telescópico. Werkendam/NL

Fonte: Acervo do autor

A fabricação de componentes, serviços de acabamento, assim como os testes, são realizados por empresas que fazem parte do *cluster*. A Figura 28 apresenta um

eixo e túnel telescópico, sendo fabricados, em uma empresa chamada *De Wall*, especializada nesse tipo de serviços, de tal modo que a referida empresa fica a 300m do estaleiro de destino e também possui um contato de longo prazo para atendimento das demandas.

Portanto, existe um movimento mundial influenciando a terceirização na intenção de tornar a indústria mais competitiva, conforme exposto abaixo:

De acordo com a evidência empírica internacional, está sendo desenvolvida uma nova e complexa estratégia de organização de produção. Esta estratégia, chamada de fragmentação da produção, favorece a divisão de processos de produção em fases mais especializadas e discerníveis para obter o produtor e a localização mais eficiente para cada produto ou componente.

(Díaz-Mora, 2008)

Essa cultura foi concebida principalmente por grandes empresas de países desenvolvidos que encaram um mercado fortemente competitivo, primeiro devido a consumidores nacionais demandarem produtos altamente diferenciados e em segundo produtos oriundos de países em desenvolvimento altamente competitivos com baixos custos de produção e mão de obra. A ideia principal de adotar essa estratégia é tomar vantagem da especialização e economias de escala ou outras atividades produtivas por fornecedores externos.

Moura (2008) utilizou os fatores críticos de sucesso em sua análise associada com as dimensões custo, qualidade, flexibilidade, tempo, confiabilidade e inovação, afim de avaliar a competitividade da indústria marítima brasileira. Já Pinto (2016) analisou também os fatores que condicionam o sucesso de *clusters* ao redor do mundo, analisando também os FCS para as empresas envolvidas de forma individual, resultando em um modelo estratégico para a implantação de um *cluster*, com a aplicação na região de Itajaí.

2.3 Terceirização na Indústria

Segundo Wolff (2001), o processo de terceirização vem sendo incorporado gradativamente ao cotidiano das empresas brasileiras, ganhando maior destaque nos anos 90 e 2000, quando houve abertura de mercado e a globalização da economia.

O conceito de terceirização pode ser definido segundo Díaz-Mora e Triguero-Cano (2012) como a ação de transferir algumas das atividades internas recorrentes da empresa para prestadores externos por meio de um acordo contratual, onde o

termo “externo” se refere aos limites da empresa, isto é, a terceirização se opõe à produção verticalmente integrada. Do ponto de vista Jurídico e técnico também pode ser definido por:

(...) terceirização consiste em transferir para outrem atividades consideradas secundárias, ou seja, de suporte, atendo-se a empresa à sua atividade principal. Assim, a empresa se concentra na sua atividade-fim, transferindo as atividades-meio. (BARROS, 2011)

Segundo Ferreira e Roxo (2014), após a implantação do sistema de terceirização ser realizado no Brasil por volta dos anos 1950 quando as grandes empresas passaram a produzir apenas o objeto fim de seu negócio e repassavam para terceiros todo o restante, porém com algumas restrições. Ainda Ferreira e Roxo (2014) afirmam que nos anos 1960 no que tange à legislação em que regulamenta a terceirização em âmbito privado, tiveram seus primeiros efeitos na contratação para prestação de serviços em relação a segurança bancária. Após os anos 1970 o processo de terceirização acentuou-se e ficou generalizado nas décadas posteriores.

Logo após o exposto, verificou-se a necessidade de regulamentar, acerca dos direitos e deveres dos trabalhadores, uma regulamentação mediante o crescimento das relações terceirizadas, surgindo, assim, as primeiras leis que iriam versar o trabalho temporário, por exemplo (Lei nº 6019, de 1974).

Segundo Ferreira e Roxo (2014), o que acabou ocorrendo, foi que o processo de terceirização, como um todo, se expandiu para além das duas hipóteses até então regulamentadas, passando a ser caracterizada como uma forma permanente de contratação, sem, contudo, encontrar respaldo em textos legais trabalhistas.

Atualmente, não existe legislação específica em vigor sobre terceirização, de forma atender aos anseios da sociedade específica afim e que forneça segurança jurídica, gerando possíveis empregos oriundos do referido processo de terceirização. Porém, sabe-se que existe um conjunto de decisões da Justiça - chamado de súmula – utilizada como referência e que embasa boa parte das ações jurídicas. Nesse caso, essa súmula determina que a terceirização no Brasil só é permitida nas atividades-meio, também chamadas de atividades secundárias das empresas.

Em novembro de 2016 o status legal da terceirização já era o seguinte: O Tribunal Superior do Trabalho (TST), por meio da súmula 331, entende que a terceirização é possível, desde que não haja subordinação direta entre o trabalhador

terceirizado e a empresa tomadora de serviços. E, também, que não haja pessoalidade, já que esses elementos são requisitos para o reconhecimento de vínculo de emprego. Além disso, há a exigência dos serviços especializados serem ligados somente à atividade-meio da empresa tomadora.

Logo, segundo Ferreira e Roxo (2014), a Súmula 331 do TST que versa sobre a contratação de prestação de serviços, retrata o tema nos seguintes termos:

I – A contratação de trabalhadores por empresa interposta é ilegal, formando-se o vínculo diretamente com o tomador dos serviços, salvo no caso de trabalho temporário (Lei nº 6.019, de 03.01.1974).

II – A contratação irregular de trabalhador, mediante empresa interposta, não gera vínculo de emprego com os órgãos da Administração Pública direta, indireta ou fundacional (art. 37, II, da CF/1988).

III – Não forma vínculo de emprego com o tomador a contratação de serviços de vigilância (Lei nº 7.102, de 20.06.1983) e de conservação e limpeza, bem como a de serviços especializados ligados à atividade-meio do tomador, desde que inexistente a pessoalidade e a subordinação direta.

IV – O inadimplemento das obrigações trabalhistas, por parte do empregador, implica a responsabilidade subsidiária do tomador dos serviços quanto àquelas obrigações, desde que haja participado da relação processual e conste também do título executivo judicial.

V – Os entes integrantes da Administração Pública direta e indireta respondem subsidiariamente, nas mesmas condições do item IV, caso evidenciada a sua conduta culposa no cumprimento das obrigações da Lei n.º 8.666, de 21.06.1993, especialmente na fiscalização do cumprimento das obrigações contratuais e legais da prestadora de serviço como empregadora. A aludida responsabilidade não decorre de mero inadimplemento das obrigações trabalhistas assumidas pela empresa regularmente contratada.

VI – A responsabilidade subsidiária do tomador de serviços abrange todas as verbas decorrentes da condenação referentes ao período da prestação laboral

De acordo com Barros (2009), em sua análise pelo exposto por Barros (2016), percebe-se que o objetivo da terceirização é diminuir os gastos da empresa tomadora

de serviços e melhorar a qualidade de seu produto ou serviço, já que sua prioridade será a sua atividade nuclear ou sua atividade fim.

Atualmente, há um projeto de lei em trâmite no Senado, PL nº 4330/2004, o qual tramitou mais de 10 anos e que foi aprovado na Câmara dos Deputados em 2015 e que busca regulamentar a atividade terceirizada expandindo as possibilidades de uso desse sistema, sendo a intenção do projeto permitir a terceirização, inclusive, da atividade-fim de uma empresa. Porém, vale ressaltar que o Senado alterou o texto original do projeto de lei 4.302/1998, original desde o governo do ex-presidente Fernando Henrique Cardoso, onde em 23 de março de 2017 foi aprovado na Câmara dos Deputados, porém com seu texto original.

Diferente do texto do Senado, o relatório do deputado Laercio Oliveira (SD-SE) estabelece que a responsabilidade das obrigações trabalhistas é subsidiária, ou seja, a empresa que contratou a terceirizada poderá ser acionada se não houver mais bens da terceirizada para o pagamento da condenação relativa a direitos não pagos. O texto do Senado estabelece a responsabilidade solidária, em que o trabalhador pode acionar ao mesmo tempo contratante e terceirizada para o pagamento da causa trabalhista.

O projeto de lei supramencionado em trâmite prevê, dentre outros, a possibilidade do trabalhador ser contratado sucessivamente por diferentes prestadoras de serviço a fim de prestar serviço à mesma contratante de forma consecutiva. Ainda, há a possibilidade de uma empresa prestadora de serviços subcontratar outra empresa para a realização dos serviços (a chamada “quarteirização”).

Esse entendimento é essencial para a implantação de novos negócios e também para as inversões no sistema de contratação de empresas já implantadas, com intuito de melhorar a relação para ambas as partes. O Quadro 3 apresenta um espelho, resumindo o que é apresentado no Projeto de Lei e do que ocorre na prática com os principais fatores, no caso da implantação do PL 4330/04. Esse entendimento é essencial para a implantação de novos negócios e também para as inversões no sistema de contratação de empresas já implantadas, com intuito de melhorar a relação para ambas as partes.

Quadro 3 - Resumo dos resultados práticos no caso da implantação do PL 4330/04

O que diz o projeto de lei 4330	O que muda na prática
O contrato de prestação de serviços abrange todas as atividades, sejam elas inerentes, acessórias ou complementares à atividade econômica da contratante.	Proposta permite que qualquer atividade de uma empresa possa ser terceirizada, desde que a contratada esteja focada em uma atividade específica. Segundo o relator, o objetivo é evitar que a empresa funcione apenas como intermediadora de mão de obra, como um “guarda-chuva” para diversas funções.
A empresa contratante é subsidiariamente responsável pelas obrigações trabalhistas dos funcionários da prestadora de serviços/devedora.	O terceirizado só pode cobrar o pagamento de direitos da empresa tomadora de serviços quando a contratada não cumpre as obrigações trabalhistas e após ter respondido, previamente, na Justiça. Ou, quando a empresa contratante não fiscalizar o cumprimento das obrigações trabalhistas pela prestadora de serviços. A contratante terá de fiscalizar mensalmente o pagamento de salários, horas-extras, 13º salário, férias, entre outros direitos.
A administração pública pode contratar prestação de serviços de terceiros, desde que não seja para executar atividades exclusivas de Estado, como regulamentação e fiscalização.	A administração pública pode contratar terceirizados em vez de abrir concursos públicos e será corresponsável pelos encargos previdenciários, mas não quanto às dívidas trabalhistas. Sempre que o órgão público atrasar sem justificativa o pagamento da terceirizada, será responsável solidariamente pelas obrigações trabalhistas da contratada. O texto somente não se aplica à administração pública direta, autarquias e fundações.
O recolhimento da contribuição sindical compulsória deve ser feito ao sindicato da categoria correspondente à atividade do terceirizado e não da empresa contratante.	Os terceirizados não serão representados por sindicatos das categorias profissionais das tomadoras de serviços. O argumento é que isso favorecerá a negociação e a fiscalização em relação à prestação de serviços. O terceirizado será representado pelo sindicato dos empregados da empresa contratante quando a terceirização for entre empresas com a mesma atividade econômica, o que possibilitará que o trabalhador receba as correções salariais anuais da categoria.

Fonte: Cavallini (2015)

Para o projeto de lei 4.302/1998, de forma resumida, foi aprovado que:

- A terceirização poderá ser aplicada a qualquer atividade da empresa. Por exemplo: uma escola poderá terceirizar faxineiros (atividade-meio) e professores (atividade-fim);

- A empresa terceirizada será responsável por contratar, remunerar e dirigir os trabalhadores;
- A empresa contratante deverá garantir segurança, higiene e salubridade dos trabalhadores terceirizados;
- O tempo de duração do trabalho temporário passa de até três meses para até 180 dias, consecutivos ou não, podendo ainda haver prorrogação de 90 dias;
- Após o término do contrato, o trabalhador temporário só poderá prestar novamente o mesmo tipo de serviço à empresa após esperar três meses.

Muitos autores contemporâneos, principalmente os ligados a área jurídica, criticam a aprovação da referida lei, justamente pela possível fragilização da cadeia de contratação trabalhista regular e veem como um retrocesso aos direitos já adquiridos anteriormente pelos trabalhadores. Por exemplo, Associação Nacional dos Magistrados da Justiça do Trabalho (ANAMATRA), critica o PL, onde: vê a liberação da terceirização irrestrita como inconstitucional, onde para a entidade, o texto apresenta inconsistências ao criar uma norma legal dizendo que a pessoa não se enquadra como empregado, embora o seja, além da de excluir do texto a responsabilidade do tomador de serviços, mesmo no caso de terceirização lícita, “quebrando a proteção decorrente do pacto social”. Segundo Barros (2009), uma das principais “derrotas” se o projeto de lei for aprovado seria na possível redução salarial, aumento da jornada de trabalho e do tempo de emprego.

Este trabalho não tem por objetivo principal a análise jurídica do projeto de lei, assim como suas implicações sociais, porém sabe-se que a justificativa para a implantação da terceirização é obter uma redução de custos, otimização dos processos e foco na atividade fim (*core*) do negócio contratante, por isso em países desenvolvidos como a Holanda e Alemanha, essa modalidade organizacional trabalhista evoluiu muito, o que implicou no aumento da competitividade e consequentemente na geração de divisas.

A proteção da competência principal, atividade-fim do negócio, é uma necessidade de muitas empresas, porém, não de todas (BADEN-FULLER; TARGETT; BRIAN, 2000). Em alguns casos é até difícil especificar o “*core*” business, como é o caso da indústria naval. Porém, essa modalidade de terceirização também visa alcançar vantagens competitivas.

2.3.1 Verticalização x Horizontalização

O primeiro trabalho acadêmico encontrado, a respeito da comparação entre verticalização e horizontalização para a indústria naval, em ordem cronológica, foi o elaborado por Díaz-Mora e Triguero-Cano (2012), no qual além da análise de terceirização, foi levado em consideração o fornecimento ou não de materiais por parte da contratante para a empresa subcontratada.

Em cada região do mundo verifica-se uma tendência de troca da estrutura estratégica produtiva, em alguns lugares tendendo para a horizontalização³ e em outros para verticalização. A consideração de serviços terceirizados em diversos subsetores da indústria de construção naval e *offshore* já é uma tendência notória, principalmente em países desenvolvidos, na intenção de baratear os custos, assim como transferir responsabilidades e adotar critérios de medição e controle de contratos terceirizados.

Estudos anteriores já apontavam a importância da reestruturação organizacional mediante a um processo de crise, assim como de outras medidas para amenizar as consequências.

Segundo Amato (1995), em sua análise relacionando a indústria automobilística da década de 90, revela que a crise mundial vivenciada no período de meados de 80 e início dos anos 90 e consequente reorganização nos padrões de concorrência intercapitalista, impuseram às grandes empresas, principalmente com maior dinamicidade em seus respectivos mercados, urgentemente uma reestruturação organizacional. Dentre essa reestruturação, na época muitas empresas de diversos setores industriais, adotaram comportamento no sentido de, por exemplo: produção enxuta, alto padrão de qualidade e produção *just-in-time*, fundamentos oriundos da filosofia industrial oriental. Essas empresas passaram a adotar então uma estratégia voltada para o que podemos chamar de descentralização produtiva. Logo, concentraram esforços em seu negócio central e, concomitantemente, a desenvolver/subcontratar uma série de empresas paralelas, chamadas de terceiros, especialistas em serviços de apoio ou fornecedores de

³ A horizontalização consiste na estratégia de comprar de terceiros o máximo possível dos itens que compõem o produto final ou os serviços de que necessita. É tão grande a preferência da empresa moderna por ela que, hoje em dia, um dos setores de maior expansão foi o de terceirização e parcerias.

componentes/partes do produto final. Fenômeno mundialmente conhecido como terceirização, oriundos de conceitos como horizontalização, focalização e parceria, relativos ao movimento de descentralização produtiva.

A decisão de terceirizar não é algo tão simples e objetivo. Segundo Wolff (2001), terceirizar não é simplesmente deixar de fazer certas atividades internamente, transferindo-as para quaisquer empresas fornecedoras, é necessário o estabelecimento de critérios para definir quais as atividades que são passíveis de serem terceirizadas e quais as empresas são capazes de atender às necessidades da contratante e se tornar parceira.

O Quadro 4 apresenta, de forma resumida, as vantagens e desvantagens da verticalização e horizontalização, em uma análise individual.

Quadro 4 - Vantagens e desvantagens da Horizontalização x Verticalização

Tipo	Horizontalização	Verticalização
Vantagens	Redução de custos	Independência de terceiros
	Flexibilidade de seleção e maior capacidade de planejar	Maiores lucros (individuais)
	Engenharia simultânea (know-how dos fornecedores)	Maior autonomia
	Foco no principal produto da empresa (atividade <i>core</i>)	Domínio sobre a tecnologia própria
Desvantagens	Menor controle tecnológico	Maior investimento
	Não ter margem de lucros do fornecedor	Menor flexibilidade (perda de foco da atividade <i>core</i>)
	Elevada dependência de terceiros	Aumento da estrutura da empresa
	Demissões na fase inicial (custos)	Risco volátil
	Perda do vínculo empregatício	Custos administrativos elevados

Fonte: (Amato, 1995), (Wolff, 2001)

Nos casos específicos analisados por Baden-Fuller, Targett e Brian (2000) o resumo das ações de gestão e descobertas encontradas para a criação de novos mercados terceirizados se apresenta no Quadro 5.

De acordo com Díaz-Mora (2008), a terceirização da produção é entendida como um processo de desintegração vertical da cadeia de valor, em que algumas fases ou mesmo todo o processo de produção estão agora subcontratando empresas externas em vez de se realizarem dentro da empresa.

Quadro 5 - Como criar novos mercados terceirizados

Atendendo às mudanças nas necessidades dos clientes	<i>New markets</i>
Manter o foco no cliente	Reconhecer que nenhuma das empresas existentes deve ter as combinações de habilidades requeridas para desenvolver novos mercados
Selecionar parceiros que possam ser flexíveis	Identificar os <i>players</i> chave que são tanto concorrentes, quanto parceiros potenciais
Estar preparado para ensinar a tecnologia ao parceiro	Formar <i>joint ventures</i> com aqueles que possuem reputação para o desenvolvimento agressivo
Onde não existe mercado, estar disposto a utilizar <i>MBO</i> e <i>spin-outs</i> para elaborar as unidades	Selecionar parceiros que possam trabalhar juntos
<i>Catch-up</i>	Mudanças tecnológicas
Selecionar parceiros que possuam capacidade de ponta	Reconhecer que, devido à inércia, a organização pode não estar apta a se adaptar a nova tecnologia
Emprestar as competências do parceiro	Escolha parceiros pelo seu espírito empreendedor, que possam crescer a competência e se tornar tutor da empresa
Escolher um parceiro que não compete diretamente com o negócio	Estar preparado para financiar todo o custo de desenvolvimento das organizações parceiras
	Manter uma gestão cuidadosa dos direitos de propriedade intelectual, para controlar as ameaças de longo prazo

Fonte: (Baden-Fuller, Targett, & Brian, 2000)

Para Wolff (2001), a terceirização do que parece ser principal (atividades vistas como “fim”) ocorre quando a empresa está debaixo de ameaça em uma ou mais de uma das circunstâncias abaixo descritas:

- I. *Catch-up*: apesar de uma modificação lenta do ambiente a empresa ficou para trás de suas competidoras e precisa levantar rapidamente;
- II. Mudança na cadeia de valor: a empresa tem que responder às necessidades dos clientes que se modificaram ao longo do tempo;
- III. Substituição da tecnologia: o principal da empresa está antiquado por causa de tecnologia nova;
- IV. Mercados emergentes: mercados novos estão disponíveis à empresa por causa de mudanças rápidas em tecnologia e demanda de cliente.

O Quadro 6 denota as questões-chave para as categorias de terceirização de competências tidas como principais, a partir das possibilidades mencionadas.

Quadro 6 - Categorias de terceirização (competências principais)

	Tecnologia é evolutiva	Tecnologia ficou revolucionária
	<i>Catch-up</i>	Mudanças de tecnologia
As necessidades dos clientes estão evoluindo lentamente	O que deveria ser uma competência essencial é na realidade de pouco valor, devido ao fracasso da empresa. A empresa deve alavancar-se com as rivais que evoluíram mais rapidamente.	As tecnologias fundamentais requeridas para satisfazer as necessidades dos clientes mudaram. A companhia precisa comprar novas habilidades para permanecer na corrida competitiva
	Questão chave: construir nova competência	Questão chave: acesso a nova competência
	Economias de cadeia de valor em mudança	Mercados Emergentes
As necessidades dos clientes estão mudando rapidamente	A fonte de lucros está mudando na cadeia de valor. O que era crítico é agora periférico, e é agora terceirizável.	Tipicamente a empresa não possui tampouco a tecnologia nem clientes para explorar o mercado completamente. Rivais frequentemente estão em posições semelhantes.
	Questão chave: custo	Questão chave: obter inovações rápidas para chegar primeiro no mercado

Fonte: (Baden-Fuller, Targett, & Brian, 2000)

Em sua pesquisa Díaz-Mora (2008) não realizou a distinção em sua análise dos fornecedores nacionais e internacionais, por falta de dados e na intenção de analisar toda a terceirização envolvida de uma forma global. Logo, essa análise também é algo bastante singular dentre os resultados obtidos na elaboração desta pesquisa.

Existem basicamente três modalidades básica de arranjo de subcontratação: subcontratação com o fornecimento de material pelo contratante; subcontratação sem o fornecimento de material pelo contratante; e subcontratação mista.

No caso de atividades que possuem emprego de mão de obra extensiva e baixos requisitos de qualificação, se faz necessário um controle de material intenso, assim como atividades que requisitam elevada qualificação dos serviços e quantidades de mão de obra vultosa, também se faz necessário um controle considerável. Estas justificativas, embasam a seleção da subcontratação com o fornecimento de materiais por parte da contratante (DÍAZ-MORA; TRIGUERO-CANO, 2012). Nessa esteira, além dos preços, obviamente, o custo logístico, assim como a qualidade requerida para alcançar as vantagens competitivas necessárias para o mercado.

2.3.2 Intensidade da Terceirização

Segundo Díaz-Mora e Triguero-Cano (2012), as empresas que escolhem o arranjo de terceirização na forma de subcontratação, são função do tamanho da empresa, assim como das características de cada ramo industrial. A intensidade de terceirização pode ser calculada como a proporção dessas atividades de produção contratadas para outras empresas realizarem com o valor das compras (custos) intermediárias totais.

A fragmentação da produção que não se baseia em vínculos de capital é chamada de terceirização que compreendem as dimensões 2 e 3 da Figura 29 Díaz-Mora e Triguero-Cano (2012). Portanto, analisando o esquema é possível verificar que a terceirização pode ser verificada tanto nacionalmente quanto internacionalmente, em 2 e 3 respectivamente. Assim como pode ter produção subsidiária dentro da fronteira de onde a empresa está inserida ou no exterior.

Para avaliação da terceirização na indústria, podemos considerar duas modalidades principais; a primeira aquela na qual os materiais são fornecidos pelas empresas contratantes; e a segunda, na qual o fornecedor é responsável tanto pelos materiais quanto pelos serviços. A segunda modalidade implica em uma maior independência da empresa subcontratada onde ela tem um maior grau de controle nos materiais utilizados.

Assim sendo, segundo Díaz-Mora e Triguero-Cano (2012), existem três possibilidades para as empresas que terceirizam: aquelas que subcontratam somente fornecendo os materiais; as que subcontratam somente sem fornecer os materiais; e empresas que fazem os dois casos.

Figura 29 - Dimensões da fragmentação da produção

Fonte: (Díaz-Mora e Triguero-Cano, 2012)

É possível afirmar que, do ponto de vista da decisão para terceirizar, é comum perceber a estratégia de subcontratação com maior presença nas empresas de grande porte. No caso da indústria espanhola, mais de 55% emprega a terceirização no seu processo (DÍAZ-MORA; TRIGUERO-CANO, 2012), conforme verificado no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Decisão de subcontratação por porte das Empresas espanholas

Fonte: Survey of Business Strategy of Spain (2012)

Quando também é considerado o tipo de terceirização, a correlação entre o porte da empresa e o percentual de empresas que terceiriza é positiva. O Gráfico 6 apresenta essa correlação para empresas da Espanha, durante o período de 1991 a 2002, com todas as possibilidades de terceirização. Verifica-se que empresas de maior porte terceirizam mais, assim como no caso de subcontratação sem o fornecimento de materiais, o porte não influencia tanto. Entretanto, fica claro que a decisão de terceirizar é influenciada pelo porte da empresa (DÍAZ-MORA; TRIGUERO-CANO, 2012).

Gráfico 6 - Decisão de subcontratação pelo porte da empresa e tipo de subcontratação

Fonte: Survey of Business Strategy of Spain (2012)

Díaz-Mora e Triguero-Cano (2012) em sua análise, verificou os tipos de terceirização para cada setor industrial, onde foi analisado que a decisão de terceirizar depende do porte da empresa e das características particulares de cada indústria. Portanto, fatores industriais específicos, como características de mercado e processos produtivos determinam o tipo de subcontratação realizado. É possível afirmar também que indústrias que possuem maior complexidade em seus processos tendem a subcontratar sem materiais, como é o caso da indústria naval.

Para determinar a intensidade de terceirização de forma simples e direta, é sugerido que:

A intensidade de terceirização é calculada como a proporção dessas atividades de produção contratadas para outras empresas para o valor das compras intermediárias totais.
(Díaz-Mora e Triguero-Cano, 2012)

Entretanto, isso foi adotado somente para atividades e compras intermediárias, ou seja, atividades-meio. Porém, essa abordagem não pode ser utilizada de forma simples e direta para a indústria de construção naval, principalmente a brasileira, que atualmente admite a terceirização da atividade-fim conforme exposto anteriormente.

Também se verifica que não existe uma faixa que defina a intensidade da terceirização de uma indústria, apenas a consideração em algumas publicações que consideram valores acima de 40% como terceirizações muito intensas. Portanto, posteriormente serão propostas faixas para os níveis determinados.

Outra conquista importante é a transformação de custos fixos para custos variáveis. Para Shy e Stenbacka (2005), além disso, a subcontratação permite que as empresas obtenham maior flexibilidade quando as variações na demanda e outras mudanças nas condições do mercado são frequentes.

Portanto, para Díaz-Mora e Triguero-Cano (2012) há razões que justificam a análise da influência da subcontratação da produção, sendo elas, três variáveis, a saber:

- I. **Custos de Produção:** O contratante principal pode procurar subcontratar parte da produção não qualificada de mão de obra intensiva para aproveitar os salários mais baixos em empresas de subcontratação. Se as empresas terceirizarem para reduzir os custos em relação à produção interna, espera-se que as empresas onde os custos trabalhistas sejam maiores sejam mais ativas na estratégia de terceirização.
- II. **Porte da Empresa:** A existência de economias de escala na produção de produtos intermediários implica que a variável de tamanho da empresa deve ser considerada como controle para esse efeito de economia de escala. Uma vez que as pequenas e médias empresas terão mais dificuldades para obter a escala mínima eficiente, optarão mais intensamente pela terceirização. Mas, levando em conta que a terceirização aumenta a capacidade de adaptação e flexibilidade da empresa, pode-se argumentar que as grandes

empresas são mais propensas a realizar esse processo de desintegração vertical das estruturas de produção.

- III. Variações na demanda e outras condições de Mercado:** Embora o motivo de redução de custos, a especialização e as economias de escala expliquem uma grande parte da crescente terceirização, as mudanças nas condições de mercado precisam ser consideradas para nos fornecer uma perspectiva completa sobre o que está acontecendo. Quanto mais frequentes essas mudanças ocorrerem, mais necessária é a estratégia de terceirização para obter maior flexibilidade. Nesse sentido, uma variável de mudanças de medição nas condições do mercado é introduzida como fator que leva as empresas a subcontratar.

De uma forma genérica, ou seja, independente do setor industrial analisado, a decisão de subcontratar depende de outras variáveis.

Segundo Díaz-Mora e Triguero-Cano (2012), um dos mais importantes são os custos de transação. Também devem ser considerados custos para encontrar o fornecedor ideal, custos administrativos, custos para elaborar os contratos, custos de coordenação, riscos, etc.

2.3.3 Terceirização na Indústria de Construção Naval

Apesar do notório crescimento na utilização da terceirização na indústria de uma forma geral, assim como nas discussões para a criação de políticas públicas de incentivo e defesa da classe trabalhadora, ainda é completamente incipiente os resultados de pesquisas empíricas na determinação desse tema mundialmente, principalmente na área naval, onde se podem-se citar:

- Görg e Hanley (2004) para a indústria de eletrônicos irlandesa;
- Girma e Görg (2004) para algumas indústrias de manufatura na Inglaterra;
- Holl (2004) para a indústria de manufatura espanhola;
- Amato Neto (1995) para a indústria da manufatura, mais especificamente automobilística, brasileira, considerando a desintegração vertical;
- Favarin et al. (2010), em sua análise da cadeia de fornecedores da indústria naval na nova fase de apogeu vivenciada pelo setor;

- Moura (2009), analisando as características dos fornecedores para mercados que ofertam produtos de alto valor agregado e as consequências da terceirização na desintegração vertical;
- Kimura (2001) e Tomiura (2005) para a indústria de manufatura japonesa;
- Díaz-Mora (2008) e Díaz-Mora e Triguero-Cano (2012) para a Indústria espanhola de uma forma geral, incluindo citações da indústria naval, porém com limitações em sua análise; e
- Díaz-Mora (2008), propondo um método direto para encontrar a intensidade da terceirização na manufatura.

Assim como na Indústria de manufaturas, a Indústria de produtos não seriados possui características análogas do ponto de vista da contratação terceirizada.

Segundo Díaz-Mora e Triguero-Cano (2012), para a manufatura, mais especificamente no setor automobilístico, o processamento da produção segmentada é realizado seguindo as especificações do contratante principal. Porém, vale ressaltar que de forma semelhante ocorre na terceirização da ICN.

A terceirização busca vantagens na elevada especialização e custos reduzidos oferecidos por fornecedores externos terceirizados, onde a redução de custos pode ser compensada principalmente pela econômica de escala que o fornecedor possui.

Ainda, segundo Díaz-Mora e Triguero-Cano (2012), a definição técnica apresentada nos subitens anteriores, corresponde a um tipo particular de terceirização, denominado de subcontratação, onde a relação desenvolvida entre o contratante principal e a terceira parte é de natureza dominante/dominado. De acordo com Kimura e Ando (2005), entre as transações de terceirização, existem diferentes graus de controlabilidade gerencial sobre a produção terceirizada; enquanto a subcontratação geralmente implica um certo nível de controlabilidade, em outros acordos de terceirização a controlabilidade é mais fraca.

A indústria de construção naval, como normalmente todo segmento industrial, possui características dependentes de oferta e demanda, assim como incentivos fiscais e financeiros, estímulo à obtenção de recursos destinados a financiamentos, além da dependência de uma cadeia extensa e interligada de fornecimento de bens e serviços para a sobrevivência e manutenção da competitividade a médios e longo prazo, passando por períodos cíclicos entre alta e baixa.

Além de todos os fatores supracitados, dentre a cadeia de suprimentos, bens e serviços, a construção naval e *offshore* também depende de mão de obra qualificada e especializada, seguida de materiais e serviços capazes de atender as demandas e especificidades que este setor industrial carece. Portanto, nota-se a formação de conglomerados industrial na intenção de atender tanto a demanda de bens e serviços, como na formação de mão de obra especializada em todos os níveis da pirâmide hierárquica da indústria.

A indústria de construção naval brasileira talvez também esteja tendenciada para a intensificação da terceirização de seus processos, devido justamente a sazonalidade das atividades, aumento no controle dos processos e necessidade de redução de custos. Por isso, objetiva-se analisar a influência da terceirização para o estudo de caso da Região Norte do Brasil, considerando suas particularidades e limitações, inclusive já com a possibilidade da Implantação do Polo Tecnológico Naval na modalidade de *Cluster* Industrial Naval.

As bibliografias apresentam poucas referências com análises ou modelos que possam ser adaptados para avaliação da capacidade de absorção regional de um *cluster* em locais como a Amazônia, ou mesmo do ponto de vista da competitividade para avaliação da intensidade da terceirização, por possuir parâmetros singulares. A seguir listam-se alguns desses trabalhos e uma primeira revisão que foi efetuada pelo candidato:

- Pinto, 2016). Proposta de modelo estratégico para implantação de um *cluster* industrial marítimo, a partir da análise de que fatores são determinantes para o desenvolvimento de *clusters* e quais objetivos estratégicos deveriam ser seguidos para que se pudesse consegui-los, se espelhando em *clusters* situados tanto em países desenvolvidos como nos ainda em desenvolvimento. Por fim, é proposta a aplicação do modelo de referência para o desenvolvimento do *cluster* marítimo da região de Itajaí e Navegantes, em Santa Catarina, com as características do mercado local.
- Moura (2008). Realizou estudo das dimensões e dos fatores críticos de sucesso inerentes à sua competitividade. Uma verificação dos principais segmentos da indústria marítima brasileira, realizando uma análise para identificar quais são os pontos fortes e fracos da indústria marítima nacional, descrita também por

segmentos específicos e quais são as ameaças e oportunidades que a indústria marítima nacional já enfrenta no país e no mundo e quais poderá enfrentar;

- Shin e Hassink (2011), em sua análise sobre o ciclo de vida de um *cluster*, adotando a construção naval (Coreana) com um caso; e
- Glinskiy et al. (2016), que propôs uma metodologia para análise estatística da forma de desenvolvimento sustentável que uma economia *clusterizada* oferece a região da Rússia.

Após esse levantamento, será abordado no capítulo referente a discussão dos métodos, casos de aplicação da terceirização em diversos setores, porém nenhum apresenta uma proposta de método para mensurar a intensidade terceirização na indústria, principalmente na de construção naval. Também não foi encontrado uma proposta para seleção de atividades a serem terceirizadas na ICN. Portanto, as análises que se propõe nesse trabalho são, de certa forma, inéditas e com alta relevância para o setor naval.

2.3.4 Viabilidade econômica

É notório e óbvio a necessidade de uma viabilidade econômica para o surgimento e implantação de um novo negócio.

Para Lazare (2014), um investimento para a empresa é um desembolso feito visando gerar um fluxo de benefícios futuros, usualmente superior a um ano. Portanto, é necessário que o negócio a ser implantado seja rentável e viável.

Segundo Groppelli e Nikbakht (2002), a relação entre o risco e o retorno é a base sobre a qual se tomam decisões racionais e inteligentes sobre investimentos.

Ademais, é fundamental a utilização de indicadores para balizar a rentabilidade do negócio e sua viabilidade.

Segundo Lazare (2014), um dos indicadores associados à rentabilidade (ganho ou criação de riqueza) do projeto é o valor presente líquido (VPL), que é definido como o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração.

Outros índices importantes para qualquer análise de viabilidade econômica são o TMA (Taxa Mínima de Atratividade) e o TIR (Taxa Interna de Retorno).

Para Kassai (2005), a TMA é a taxa mínima a ser alcançada em determinado projeto; caso contrário, o mesmo deve ser rejeitado. É, também, a taxa utilizada para descontar os fluxos de caixa quando se usa o método de valor presente líquido (VPL) e o parâmetro de comparação para a TIR. É o rendimento mínimo de uma segunda melhor alternativa do mercado.

Ademais, é fundamental a seleção satisfatória dos índices para análise de viabilidade econômica de um projeto. Logo, se faz necessário conhecer qual índice representa de forma consistente as simulações dos cenários que serão realizadas.

2.4 Questionários – Aplicação, Conceito e tipos

A abordagem qualitativa de uma pesquisa requisita a definição do processo a ser utilizado e do tema da pesquisa propriamente dito, ou seja, a especificação do problema. De acordo com Churchill e Iacobucci (2006) a Pesquisa de Mercado/Marketing especifica a informação relacionada aos problemas, projeta os métodos para coletar informações, gerenciar e implementar o processo de coleta de dados, analisa aos dados e obtém os resultados, por fim comunica os resultados e suas implicações. Segundo Işikli (2003) de acordo com a Associação Americana de Marketing, define-se Pesquisa de Mercado como:

“A função que interliga o consumidor, cliente e público ao fornecedor através de informação que é utilizada para identificar e definir as oportunidades e problemas de mercado; refinar e avaliar as ações de mercado, monitorar os desempenhos do mercado e melhorar o entendimento do mercado como um processo.” (IŞIKLI, 2003)

A utilização de questionários para obtenção de dados primários vem sendo explorada de forma extensiva por autores contemporâneos, variando sua tipologia estrutural e método de aplicação dependendo dos resultados que se desejam obter, além dos tipos de análises a serem realizadas.

Segundo Nogueira (2012); Aaker, Kumar e Day (2004) E Manzato, Santos e (2003), os questionários podem ser: abertos, fechados, diretos, indiretos, assistidos e não assistidos. Além de existir uma justificativa para o sequenciamento no desenvolvimento das questões, níveis de mensuração como ordinal, intervalar e de razão, na sequência as classes ou categorias das variáveis como atributos, comportamentais, conhecimento e atitudes. Por fim, as escalas de utilização, desde a escala de Guttman até a escala Likert que consiste em:

“A escala de Likert, que consiste de uma série de afirmações a respeito de um determinado objeto. Para cada afirmação há uma escala de cinco pontos, correspondendo nos extremos a "concordo totalmente" e "discordo totalmente". Uma aplicação típica apresenta um número de afirmações em torno de 20, com escala de resposta de 1 a 5. Também se utiliza a inversão de parte das afirmações para que não ocorra o efeito de halo, isto é, que o respondente marque uma alternativa em função unicamente da sua marcação para a afirmação anterior. O valor da medida é obtido através da soma dos valores das respostas às afirmações (tomando-se o cuidado de re-inverter os valores dos itens previamente invertidos)

(NOGUEIRA, 2012)”.

Para Ferber (1974), autor bastante utilizado em bibliografias contemporâneas, é fundamental que o questionário siga uma elaboração correta e balanceada, seguindo pelo menos os itens abaixo:

- Balancear corretamente os aspectos de completude e relevância;
- Apresentar-se pequeno e de fácil preenchimento (ele sugere como regra um máximo de 8 páginas no formato carta);
- Apresentar questões que os respondentes desejem e tenham condições de responder;
- Não divulgar o nome do interessado da pesquisa, afim de evitar tendenciosidade nas respostas;
- Evitar títulos, tanto para o questionário quanto para os grupos de questões;
- Facilitar, por meio da pré-codificação das questões e respostas, o trabalho de digitação;
- Não sobrecarregar as páginas com excesso de questões, nem utilizar letras pequenas;
- Evitar ambiguidade no entendimento das questões;
- Ser pretextado com indivíduos que poderiam vir a participar da pesquisa.

Também é fundamental adaptar o questionário para o método de análise que posteriormente será utilizado. Para isso, é necessário conhecer bem o método e seus pré-requisitos para elevar a confiabilidade das análises

2.5 Métodos de decisão multicritério

A maioria dos problemas, seja de natureza técnica, social ou ambiental, possuem diversas alternativas possíveis, tornando assim, hermético a solução ideal, tendo em vista também os diversos critérios possíveis utilizados para comparação. Para Shahsavari e Khamehchi (2018) e Sitorus, Cilliers e Brito-Parada (2019)

problemas de natureza complexa, que possuam critérios de comparação e alternativas possíveis de serem comparadas através dos critérios, a abordagem por meio de MCDM se apresenta como ferramenta para auxiliar na solução e pode ser utilizada sob certeza ou incerteza, o que facilita a incorporação de análises quantitativas e qualitativas de maneira científica.

A necessidade de uma modelagem matemática e a utilização de ferramentas para tomadas de decisão, com intuito de auxiliar escolhas em problemas de diversas naturezas com certo nível de complexidade já é conhecido pelo levantamento de alguns autores contemporâneos.

Segundo Saaty (2008), existem duas maneiras possíveis de se aprender sobre algo, a primeira é examinar e estudar o próprio assunto na medida em que se tem várias propriedades, sintetizar os resultados e tirar conclusões de tais observações sobre isso. O segundo é estudar essa entidade em relação a outras entidades similares e relacioná-las a elas fazendo comparações. Para Blumenthal (1977):

"O julgamento absoluto é a identificação da magnitude de algum estímulo simples ... enquanto o julgamento comparativo é a identificação de alguma relação entre dois estímulos presentes ao observador. O julgamento absoluto envolve a relação entre um único estímulo e algumas informações mantidas em memória de curto prazo, informações sobre alguns estímulos de comparação anteriores ou sobre alguma escala de medição previamente experimentada ... Para fazer o julgamento, uma pessoa deve comparar uma impressão imediata com impressão em memória de estímulos similares "(BLUMENTHAL, 1977).

De acordo com Belton e Stewart (2002), os métodos utilizados pelos principais softwares de tomada de decisão que utilizam o processo de decisão multicritério, são:

- I. Método de aleatorização de índices agregados (AIRM)
- II. Processo de hierarquia analítica (AHP)
- III. Processo de rede analítica (ANP, uma extensão de AHP)
- IV. Eliminação e Escolha Expressando a Realidade (ELECTRE)
- V. Medindo a Atratividade por uma Técnica de Avaliação Baseada em Categorização (MACBETH)
- VI. Multi-atributos de inferência global de qualidade (MAGIQ)
- VII. Todos os pares potencialmente ranqueados dentre todas as alternativas possíveis (PAPRIKA)

VIII. Método de classificação por preferência para avaliação de enriquecimento (PROMETHEE)

IX. Abordagem de raciocínio de prova para MCDM sob incerteza híbrida

Dentre os softwares analisados e os algoritmos existentes, pode-se mencionar o que utiliza o método *PAPRIKA* (*Potentially all Pairwise Rankings of All possible Alternatives*). De acordo com Hansen e Ombler (2008), é um método para a tomada de decisão multicritérios (MCDM) ou a análise conjunta com base nas preferências dos tomadores de decisão, conforme expresso usando classificações em pares de alternativas. O método PAPRIKA pode ser utilizado para calcular valores pontuais (ou "pesos") nos critérios ou atributos para problemas de decisão envolvendo classificação, priorização ou escolha entre alternativas. Os valores pontuais representam a importância relativa dos critérios ou atributos para os tomadores de decisão.

O método PAPRIKA refere-se tanto a modelos de valor (*value models*) para ranquear alternativas particulares que são conhecidas pelo tomador de decisões, quanto para modelos de ranqueamento de todas as alternativas hipotéticas potencialmente possíveis. O exemplo clássico do último modelo é a seleção de pacientes para cuidados médicos. Porém, este método não auxilia na hierarquização necessária, quando o assunto é a seleção de uma atividade terceirizada para indústria de grande porte.

2.5.1 Método AHP – Analytic Hierarchy Process

Um dos métodos multicritérios mais difundidos em autores contemporâneos é o AHP (Analytic Hierarchy Process) ou Processo de Hierarquia Analítica. O pai desse método foi Thomas Saaty⁴, onde ele afirma que a fundamentação que ampara o método é baseada em decomposição e síntese das relações entre os critérios até que se alcance uma priorização de seus indicadores, se aproximando de uma boa resposta de medição única de desempenho (SAATY, 1991).

⁴ **Thomas Lorie Saaty** foi um matemático dos Estados Unidos, professor da Universidade de Pittsburgh, onde lecionou na Escola Katz de Administração de Empresas. Ele foi o inventor do *Analytic Hierarchy Process*, um método para tomada de decisão multicritério, e do *Analytic Network Process*, sua generalização para decisões com dependência e *feedback*.

Segundo Miranda (2008), as contribuições no aperfeiçoamento do método, relacionadas a diversas aplicações já consolidadas, transformaram o método de análise hierárquica em um método flexível e poderoso de tomada de decisão que auxilia na definição de prioridades e na escolha da melhor alternativa, quando aspectos qualitativos e quantitativos são considerados.

Segundo Saaty (2008), a medida de fatores intangíveis nas decisões tem por muito tempo, desafiado o entendimento humano. Logo é fundamental entender esses fatores intangíveis e realizar uma mensuração ou mesmo categorização em prioridades para analisar. Uma coisa é clara, a medição numérica deve ser interpretada para o significado e a utilidade de acordo com sua prioridade para atender nossos valores em uma decisão específica (SAATY, 2008).

Para Saaty (2008), tomar uma decisão de uma forma organizada para gerar prioridades, é necessário decompor a decisão nos seguintes passos:

- I. Definir o problema e determinar o tipo de conhecimento procurado;
- II. Estruturar a hierarquia de decisão a partir do topo com o objetivo da decisão, em seguida, os objetivos a partir de uma perspectiva ampla, através dos níveis intermediários (critérios em que elementos subsequentes dependem) para o nível mais baixo (que geralmente é um conjunto de alternativas);
- III. Construir um conjunto de matrizes de comparação em pares. Cada elemento em um nível superior é usado para comparar os elementos no nível imediatamente abaixo em relação a ele;
- IV. Para cada elemento, usar as prioridades obtidas das comparações para dar pesos as prioridades no nível imediatamente abaixo. Para cada elemento no nível abaixo, adicionar seus valores ponderados e obter sua prioridade global. Continuar este processo fornecimento de pesos e adição até que as prioridades finais das alternativas no nível mais inferior sejam obtidas.

Para os níveis da hierarquia proposta, ocorrerá uma avaliação, em pares, iniciando pelos critérios e partindo em um segundo momento para as alternativas. Após esta etapa são construídas as matrizes de comparação paritárias (MCP), onde o preenchimento das matrizes é uma consequência das preferências do decisor (MIRANDA, 2008; SAATY, 1991, GODINHO,2007). As tabelas 12, 13 e 14 apresentam exemplos de matrizes de comparação paritária para diferentes níveis da

hierarquia proposta no AHP, ou seja, critérios em seus níveis e subcritérios ou alternativas.

Tabela 12 - Matriz de comparação paritária para os critérios do primeiro nível

	Critério 1	Critério 2	Critério 3	Critério 4	Critério 5
Critério 1	1				
Critério 2		1			
Critério 3			1		
Critério 4				1	
Critério 5					1

Fonte: (Miranda, 2008)

Tabela 13 - Matriz de comparação paritária para os critérios do segundo nível

	Critério 1.1	Critério 1.2	Critério 1.3
Critério 1.1	1		
Critério 2.1		1	
Critério 3.1			1

Fonte: (Miranda, 2008)

Tabela 14 - Matriz de comparação paritária para as alternativas

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1			
Alternativa 2			
Alternativa 3			

Fonte: (Miranda, 2008)

Os valores inseridos da matriz de comparação paritária "sempre caracterizam o desejo da alternativa da linha versus a alternativa da coluna", de acordo com os valores apresentados posteriormente na Tabela 17. A Tabela 14 apresenta um exemplo de matriz para um problema com 3 alternativas possíveis.

Segundo Oliveira e Belderrain (2008), é fundamental a elaboração de um questionário, como por exemplo na Tabela 15, com a opinião de especialistas ou decisores, para uma análise qualitativa e impessoalidade na definição dos pesos dos critérios.

Tabela 15 - Exemplo de questionário para comparação em pares de 3 elementos

	Absoluta	Muito grande	Grande	Pequena	Igual	Pequena	Grande	Muito grande	Absoluta	
A				X						B
A		X	X							C
B				X	X					C

Fonte: (OLIVEIRA & BELDERRAIN, 2008)

Também é fundamental, por exemplo, o levantamento de questionamentos tendo por base a importância dos critérios e alternativas, como por exemplo:

- “O critério 1 é igualmente, moderadamente ou fortemente importante com relação ao 2? “

Após a análise dos dados e filtragem dos pesos verificados, então, se inicia o processo de preenchimento da matriz de comparação paritária, em que sua ordem é igual ao número de fatores comparados. De modo que, segundo Saaty (2008), seguem duas regras principais:

- $a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$, onde essa notação indica a comparação de A_i em relação a A_j , onde se por exemplo o índice de comparação obtido for 8, logo imediatamente a relação inversa será de 1/8. Portanto se $a_{ij} = k$, então $a_{ji} = \frac{1}{k}$ para todo $k > 0$;
- $a_{ii} = 1$, para todo i . Indicando que qualquer critério comparado a ele mesmo possui grau de importância igual na escala de Saaty.

A principal conclusão tomada a partir das regras mencionadas acima é que a matriz de decisão será sempre quadrada recíproca e positiva (OLIVEIRA; BELDERRAIN, 2008). A Figura 30 e a Tabela 16, mostram um exemplo de matriz de decisão, de forma que as regras supramencionadas são obedecidas, ou seja, a diagonal principal é igual ao unitário, a parte superior direita com seus pesos e a parte inferior esquerda como sendo a inversa da superior direita.

Figura 30 - Exemplo de matriz de decisão

$$\begin{vmatrix}
 1 & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\
 1/a_{12} & 1 & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\
 1/a_{13} & 1/a_{23} & 1 & \cdots & a_{3n} \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & 1/a_{3n} & \cdots & 1
 \end{vmatrix}$$

Fonte: (Saaty, 1991)

Tabela 16 - Exemplo, em tabela, da matriz

	Alternativa 1	Alternativa 2	...	Alternativa n
Alternativa 1	1	Alt. 1 versus Alt. 2	...	Alt. 1 versus Alt. n
Alternativa 2	Alt. 2 versus Alt. 1	1	...	Alt. 2 versus Alt. n
...	...	...	1	...
Alternativa n	Alt. n versus Alt. 1	Alt. n versus Alt. 2	..,	1

Fonte: (Miranda, 2008)

Em seguida ao preenchimento das matrizes de comparação paritárias, é necessário calcular-se as prioridades relativas, tanto para os critérios nos vários níveis hierarquizados, quanto para as alternativas. De forma simplificada é uma operação que compreende dividir-se cada valor da tabela pelo seu respectivo total da coluna e obter-se a média de cada linha.

Analizando o aspecto prático, para o emprego do método e realizar as avaliações necessárias, é fundamental seguir uma coerência metodológica, com destaque para os seguintes itens, exposto por Miranda (2008):

- I. **Comparação recíproca:** O decisor deve ser capaz de realizar comparações e estabelecer, claramente, suas preferências. A reciprocidade é a condição para que essas preferências sejam colocadas. Assim, se A é n vezes preferível a B, deduz-se que B é 1/n vezes preferível a A. Se essas condições não forem satisfeitas, há uma indicação de que a questão formulada não foi clara e deverá ser refeita (Saaty, 2008).
- II. **Homogeneidade:** Os dados a serem comparados devem estar em uma escala limitada. Se não fizerem parte de um grupo homogêneo, devem ser reagrupados em elementos com a mesma ordem de magnitude. Caso o decisor

não possa fornecer uma boa resposta, a pergunta não é significativa ou as alternativas oferecidas não são comparáveis por falta de homogeneidade.

- III. **Independência:** Ao serem declaradas as preferências, deve ser admitido que os critérios utilizados são independentes das propriedades das alternativas, que não devem, portanto, influenciar o decisor;
- IV. **Expectativa:** É indispensável que a estrutura hierárquica esteja completa para que o decisor possa expressar sua preferência, caso contrário este não poderá empregar os critérios necessários para atender as suas expectativas racionais e a decisão será incompleta.

2.5.2 Método Promethee

O primeiro a desenvolver e utilizar o método PROMETHEE (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations) foi Brans, Vincke e Mareschal (1986), onde segundo Capraco e Rigo (2009), é um dos melhores métodos de ranqueamento para problemas multicritério.

O método PROMETHEE pode ser visto como uma variação do ELECTRE, onde, Brans, Vincke e Mareschal (1986), apresentam determinadas comparações entre os métodos. Os dois necessitam da atribuição de vários parâmetros que podem ser dificilmente mensurados pelo decisor, sendo que ambos são vulneráveis a subjetividade, porém o PROMETHEE se mostra mais robusto a variações nos parâmetros, promovendo a sua aplicação principalmente em sistemas de preferências nebulosos.

De forma análoga ao AHP, o PROMETHEE também realiza comparações entre as alternativas em relação de pares indicando o desempenho de cada uma para um determinado critério. Logo, para a aplicação e desenvolvimento da metodologia PROMETHEE é necessário obter:

$$\prod(a, b) = \sum_{i=1}^n w_i * P_i(a, b) \quad (1)$$

Onde:

$\prod(a, b)$ - Grau de preferência da alternativa “a” em relação à “b”, para todos os critérios;

w_i - Peso do critério i ($i=1,2,\dots,n$);

$P_i(a, b)$ – Função de preferência.

Para cada critério deve ser especificada uma função preferência ou critério generalizado, que assume valores entre 0 e 1, a fim de representar a preferência do decisor diante das diferenças relativas de cada avaliação, assim como para eliminar os efeitos de escala ligadas às unidades em que os critérios são expressos

Segundo Brans, Vincke e Mareschal (1986), após calculado o grau de preferência deve-se medir o valor do fluxo de superação positivo ($\emptyset^+$), chamado de fluxo de saída, que indica o quanto a alternativa é melhor que as demais, enquanto o negativo ($\emptyset^-$), chamado de fluxo de entrada, indica o quanto a mesma opção é superada pelas demais, podendo ser calculadas com as fórmulas, considerando A como o conjunto de alternativas possíveis para a situação:

$$\emptyset^+(a) = \sum_{b \in k}^n \prod (a, b) \quad (2)$$

$$\emptyset^-(a) = \sum_{b \in k}^n \prod (b, a) \quad (3)$$

Quanto maior for o $\emptyset^+$ melhor será a alternativa e quanto menor for o $\emptyset^-$ melhor será a alternativa. Segundo Campos (2011), o modelo PROMETHEE dispõe de uma avançada técnica de modelagem, porém a mesma possui como pré-requisito a necessidade de informações precisas sobre os parâmetros. Além disso, para Macharis et al. (2004), mencionam também o caráter não compensatório do PROMETHEE, permitindo por meio da análise de sensibilidade o estabelecimento de desvios admissíveis antes da classificação das alternativas, além da necessidade menor de inputs, que pode explicado pela orientação específica para determinação dos pesos, trabalhando diretamente com a lógica fuzzy.

2.5.3 Aplicações de Métodos de Decisão Multicritério

Desde o início dos anos 70, a abordagem por meio de MCDM tem sido utilizada para a solução de problemas de diversas naturezas. Na literatura contemporânea encontram-se aplicações para problemas de engenharia, economia, ambiental, social

e até mesmo político. Dentre muitas pesquisas realizadas com MCDM, é possível mencionar vários trabalhos de relevância significativa, a saber:

- Construção civil, utilizando um MCDM híbrido, (ZOLFANI et al., 2018);
- Economia, através da análise de risco financeiro pelo MCDM, (KOU et al., 2016)
- Educação, na seleção da preferência pela carreira universitária através dos métodos TOPSIS E PROMETHEE (PEKKAYA, 2015);
- Energia renovável, utilizando ELECTRE (LEE; CHANG, 2018);
- Indústria Naval, como a pesquisa desenvolvida por Han e Lee (2018) para explorar o modelo ótimo de organização governamental na Coreia para a Indústria marítima através do método AHP. Como também a utilização do AHP para seleção da política de manutenção de embarcações proposto por Goosens e Basten (2015). Utilização também do AHP para comparação do desenvolvimento de Embarcações LNG, por meio de uma análise sensitiva desenvolvida por Wan et al. (2019);
- Logística reversa, através do AHP e EW (*Entropy Weight*) (WANG et al., 2019);
- Mineração, através do AHP (SITORUS; CILLIERS; BRITO-PARADA, 2019);
- Saúde, através da avaliação da qualidade do serviço hospitalar com a utilização de Fuzzy-AHP e TOPSIS (AKDAG et al., 2014);
- Transporte público, utilizando um MCDM integrado com DELPHI, GAHP E PROMETHEE (NASSEREDDINE; ESKANDARI, 2017).

Para a análise da terceirização que será realizada nesta pesquisa, também foram utilizados como referências, pesquisas atuais que utilizaram MCDM, como por exemplo:

- A utilização de uma abordagem híbrida para seleção de vendedores terceirizados, um estudo de caso em Taiwan (LIN et al., 2010);
- A terceirização por meio de um modelo de seleção de um fornecedor para a indústria aeronáutica (HSU; LIOU, 2013);
- Seleção do serviço de logístico terceirizado através do método AHP (PENG, 2012);
- Fuzzy-AHP e método SWOT para análise da logística reversa terceirizada, (TAVANA et al., 2016).

3 MÉTODOS

A análise e proposta dos métodos que foram utilizados para alcançar todos os objetivos propostos por esta pesquisa, foram estabelecidas com a intenção de obter dados com alta confiabilidade e parâmetros comparativos para realizar avaliações fidedignas a realidade regional, que constam no capítulo 4.

3.1 Método para caracterização da cadeia de fornecimento

Para a obtenção de dados secundários, foi realizado um levantamento principalmente no SINAVAL (Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e *Offshore*), no SINCONAPA (Sindicato da Indústria de Construção Naval do Estado do Pará), no SINDNAVAL (Sindicato da Indústria Naval, *Offshore* e Reparos do Amazonas) e em organizações afetas no período de 2006 a 2016; e em trabalhos científicos atualizados e informativos regionais.

Os dados primários foram obtidos através da aplicação de questionários aos atores envolvidos e com *expertise* no processo de construção naval regional. O questionário selecionado foi o do tipo fechado, onde de acordo com Nogueira (2012), apesar de apresentarem-se mais rígidos do que os abertos, permitiram a obtenção de dados para uma aplicação direta de dados estatísticos com o auxílio de computadores, o que eliminou a necessidade de se classificar respostas à posteriori, que induziriam tendências indesejáveis. A elaboração dos questionamentos seguiu duas regras propostas por Perrien (1986), a saber:

- I. Nas questões iniciais foram abordados temas abertos de resposta simples, com o objetivo de envolver o entrevistado; e
- II. As questões tidas como de maior relevância foram inseridas no centro do questionário.

Dalmoro e Vieira (2013) detectaram que o limite da habilidade humana de distinção entre as categorias de resposta é igual a sete, o que implica no limite de categorias que as pessoas estariam habilitadas a julgar. Logo, a escala adotada foi a

escala Likert⁵, com valores de 5 a 10, onde 5 representa baixa satisfação ou nada satisfeito e 10 refere-se à satisfação máxima.

O questionário também foi elaborado conforme as premissas propostas por Ferber (1974), assim como Aaker, Kumar e Day (2004). Os enunciados adotados para os questionamentos utilizados em atendimento aos atributos já mencionados, baseados na metodologia de escala Likert, foram as seguintes:

1. A cadeia de fornecimento dispõe de boa qualidade de produtos e insumos;
2. A cadeia de fornecimento dispõe de boa qualidade na entrega dos produtos e insumos;
3. A cadeia de fornecimento dispõe de bom preço dos produtos;
4. A cadeia de fornecimento dispõe de bom prazo de entrega dos produtos; e
5. A cadeia de fornecimento dispõe de bom cumprimento de prazo de entrega dos produtos.

Foram levantados quatro estaleiros da RMB, sendo três de construção e um com foco em reparos navais, totalizando 108 fornecedores. Para o levantamento, baseando-se em adaptações da proposta pelo autor ao método utilizado por Ruuska et al. (2013) e Moura (2009), nos estaleiros foram aplicados questionários de forma direta, em dois níveis hierárquicos das organizações avaliadas: nível estratégico e nível tático, representados por diretores e gerentes técnicos, respectivamente, onde foram analisados os cinco atributos conforme abaixo:

1. Qualidade dos produtos;
2. Qualidade na entrega de produtos;
3. Preço dos produtos;
4. Prazo de entrega; e
5. Cumprimento dos prazos.

⁵ A escala Likert ou escala de Likert é um tipo de escala de resposta psicométrica usada habitualmente em questionários, e é a escala mais usada em pesquisas de opinião. Ao responderem a um questionário baseado nesta escala, os perguntados especificam seu nível de concordância com uma afirmação.

Os interlocutores considerados no espaço amostral da análise, representam os maiores estaleiros em movimentação de recursos da RMB, assim como, os que possuem maior carteira de encomendas identificada. Para aumentar a confiabilidade das respostas, sempre foram aplicados questionários, no mínimo, a representantes do nível estratégico (direção) e tático (gerência) das empresas inquiridas.

3.2 Método para elaboração da proposta de modelo da capacidade de absorção

Previamente à realização das etapas propostas, ao final deste subitem, que permitiu a análise da capacidade de absorção de uma região, foi realizada uma análise SWOT, visando, de forma preliminar, a determinação das forças, fraquezas, ameaças e oportunidades da implantação de um *cluster* no estado do Pará. De Forma análoga ao realizado por Hossain, Zakaria e Sarkar (2017), essa análise SWOT foi realizada para a ICRN com base dados de campo coletados, observação de perto do processo de construção naval, cadeia de suprimentos, gerenciamento de projetos, carteira de encomendas, ações e planos governamentais estratégicas, durante o período de 3 anos da elaboração da pesquisa, além de consultorias realizadas em indústrias na área estudada.

Na análise SWOT empregou-se a técnica da matriz cruzada de acordo com o exemplificado na Tabela 11. Não obstante da necessidade de também levantar opiniões de profissionais nas pontuações, com intuito de garantir confiabilidade para a matriz. Foi empregada uma escala de força de 1 a 5, conforme a seguir:

- 1 – Sem importância;
- 2 – Pouco importante;
- 3 - Importante;
- 4 – Muito Importante;
- 5 – Extremamente importante.

Com intuito de elucidar as análises e dar robustez aos resultados, considerou-se o índice de favorabilidade para análise dos resultados finais, segundo o proposto por Resende (2015), conforme equação 4:

$$I.F = \left(\frac{(Forças+Oportunidades)-(Ameaças+Fraquezas)}{(Forças+Oportunidades)+(Ameaças+Fraquezas)} \right) * 2 \quad (4)$$

Para alcançar os valores dos fatores, foi utilizado uma escala de pontuação de acordo com a escala de força, a saber:

- 1 representa 0 pontos;
- 2 representa 2,5 pontos;
- 3 representa 5,0 pontos;
- 4 representa 7,5 pontos;
- 5 representa 10 pontos.

Para elucidar as análises foi realizada a classificação dos fatores em categorias SWOT apropriadas, incluindo forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. as respostas são colocadas em categorias para a matriz SWOT. O processo de atribuição é baseado na pontuação. Logo, segundo Thamrin e Pamungkas (2017) foi convencionado que as forças e oportunidades teriam valores positivos e as fraquezas e ameaças valores negativos. (ver Quadro 7)

Quadro 7 - Classificação para score do SWOT cruzado

		Score	
		Positivo	Negativo
Fatores	Internos	Forças	Fraquezas
	Externos	Oportunidades	Ameaças

Fonte: (Thamrin & Pamungkas, 2017), adaptado pelo autor.

Para analisar a capacidade de absorção de um *cluster* por uma região, é proposto um método integrado (Figura 31), pois foram vinculados além de análises técnicas e econômicas, normalmente utilizadas para aferição da viabilidade de um negócio em diversas áreas, elementos relativos a competitividade, como artifício na análise da perenidade do negócio a ser implantado em determinada região. Foram considerados três fatores principais, conforme elencados abaixo:

- I. Análise de Viabilidade Técnica;
- II. Análise de Viabilidade Econômica; e
- III. Análise da Competitividade via adaptação do modelo do diamante de Porter

3.2.1 Análise de Viabilidade Técnica

A viabilidade técnica é um fator fundamental na análise de qualquer projeto. Órgãos municipais, estaduais e federais já adotam a solicitação de uma análise técnica em diversas instâncias de avaliação para a concessão ou não de uma licença, por exemplo.

Diversos autores mencionam a importância da análise de viabilidade técnica para a implantação de um projeto em uma região. Dentre as bibliográficas estudadas destaca-se Faxina (2006). Para a análise de Viabilidade técnica foram levantadas bibliografias de referência, sendo que os fatores selecionados foram correlacionados a ICN. Os fatores adotados, de acordo com as premissas analisadas, seguem abaixo:

- Caracterização dos atores envolvidos. Tanto as empresas consideradas líder ou mãe, quanto as empresas inseridas na cadeia de fornecimento;
- Estudo Locacional, no qual serão avaliados já os possíveis locais propostos pelo governo do estado, assim como estudos preliminares incipientes do ponto de vista de viabilidade;
- As técnicas, plataformas de controle e outros fatores utilizados pelas empresas líderes; e
- Análise de competências dos estaleiros locais, baseado nas informações primárias obtidas nessa pesquisa. Nesse item será avaliada a vocação da indústria local, assim como uma possível inserção em um novo mercado para aumento de sua competitividade.

Portanto, para a análise de viabilidade técnica e econômica foram levados em consideração os seguintes fatores: a caracterização dos atores, tanto das empresas consideradas líder, quanto da cadeia de fornecimento; um estudo locacional, sendo este derivado das propostas já sugeridas por atores envolvidos, onde segundo Woiler e Mathias (2008) a escolha da localização, além de ser fundamental, dependerá de diversos fatores, tais como o mercado, a escala pretendida, considerações técnicas, etc.; técnicas utilizadas nos processos pelos estaleiros; e uma análise das competências dos estaleiros do ponto de vista das embarcações possíveis de serem fabricadas.

3.2.2 Análise de Viabilidade Econômica

O VPL é o resultado da diferença entre os fluxos de caixa futuros descontados à data zero pelo custo de oportunidade do capital do projeto (taxa de desconto) e o investimento inicial (ADAMI, 2010). É definido por:

$$VPL = -I_0 + \sum_{j=0}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} + VR \quad (5)$$

Onde:

I_0 - Investimento Inicial;

FC_j - Fluxo de caixa para o ano j ;

VR – Valor residual do investimento em terras e construções; e

i – É a taxa de desconto considerada para o investimento.

É fundamental a interpretação do VPL para verificar a viabilidade prévia da do negócio. Segundo Motta e Calôba (2002) para a análise de viabilidade econômica utilizando VPL devem ser obedecidas as seguintes regras:

- i. $VPL > 0$ – Então o projeto deve ser aceito;
- ii. $VPL = 0$ – Então o projeto é indiferente;
- iii. $VPL < 0$ – Então o projeto é inviável.

Outro fator ainda utilizado como análise complementar é o Índice de Lucratividade (IL). O IL pode ser definido por:

$$IL = \frac{\frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \frac{FC_n}{(1+i)^n}}{FC_0} \quad (6)$$

Onde:

FC_0 – Fluxo de caixa inicial;

FC_n – Fluxo de caixa no período n

i – Taxa de juros / Taxa mínima de atratividade

Para Groppelli e Nikbakht (2002) o IL está diretamente ligado com a abordagem utilizando VPL, pois se o VPL for positivo, o IL será maior que 1 e se o VPL for negativo o IL será menor que 1.

Outro fator importante para análise de viabilidade econômica é a Taxa Interna de Retorno (TIR). Ainda para Adami (2010) a TIR é a taxa de desconto que faz com que o VPL de um projeto de investimento seja nulo, ou seja, é a taxa de juros que faz com que o investidor seja indiferente quanto à aplicação de seus recursos no projeto ou na melhor alternativa disponível. Segundo Motta e Calôba (2002) analisando um cenário como alternativa de investimento, se a TIR calculada for maior que a TMA do mercado, a alternativa merece ser considerada para análises posteriores mais aprofundadas, caso contrário deverá ser rejeitada.

3.2.3 Análise da competitividade

Para a análise da competitividade será adaptado o modelo do Diamante de Porter para o *cluster* considerado. Para Porter (1998) a vantagem competitiva reside em quatro amplos atributos que lapidam o “diamante” de vantagem, o campo de atuação da região e opera para os seus setores econômicos, são esses:

- i. **Condição de fatores:** A posição do país ou região com relação aos fatores de produção, como mão de obra qualificada, infraestrutura, principalmente, portos, aeroportos, ferrovias, hidrovias e estradas modernas para o escoamento satisfatório da produção, quantidade de instituições com nível superior e de pesquisa, disponibilidade de energia, sistema de comunicação de ponta, todos necessários para competir num determinado setor (NETO; CONCEIÇÃO; ROMMINGER, 2015; PORTER, 1998);
- ii. **Condições de demanda:** A natureza da demanda no mercado interno para os produtos ou serviços do setor. Esse conhecimento auxilia as empresas a conhecerem o nível de seus clientes e antecipar medidas, provocando inovação e possibilitando a vantagem competitiva (MONTEIRO; ARICA, 2005; PORTER, 1998);
- iii. **Setores correlatos e de apoio:** A presença ou a ausência, no país ou região, de setores fornecedores e outros correlatos, que sejam internacionalmente competitivos. A proximidade de fornecedores, permite aperfeiçoar a comunicação e auxilia na geração de inovação (PORTER, 1998);
- iv. **Estratégia, estrutura e rivalidade das empresas:** As condições predominantes no país, que determinam como as empresas são

constituídas, organizadas e gerenciadas, assim como a natureza da rivalidade no mercado interno. A rivalidade doméstica capacitada e competitiva permite menores custos, maior qualidade, também ocasionando a inovação. A rivalidade também pode anular as vantagens tradicionais da localização de uma região (NETO; CONCEIÇÃO; ROMMINGER, 2015; PORTER, 1998)

É fundamental que o ambiente nacional fomenta as empresas para facilitar seu crescimento e competitividade internacional, segundo Porter (1998):

Quanto o ambiente nacional possibilita e apoia a acumulação mais rápida de ativos e habilidades especializados - às vezes, simplesmente em razão do maior esforço e comprometimento – as empresas conquistam a vantagem competitiva. Quando fomenta melhores informações e insights contínuos, as empresas conquistam a vantagem competitiva. Finalmente quando pressiona as empresas no rumo da inovação e dos investimentos, elas não só conquistam a vantagem competitiva, como ainda ampliam esta vantagem ao longo do tempo.

Portanto, para a análise de competitividade serão aplicadas as condições propostas por Porter e o modelo do diamante de Porter, através das cinco forças, adaptadas à realidade da ICRN da RMB.

Após a análise de viabilidade técnica e econômica, seguida da competitividade, foi avaliada a capacidade da região metropolitana de Belém absorver ou não um *cluster* industrial naval.

O fluxograma apresentado na Figura 31 apresenta o método proposto, em formato de fluxo de decisão, para a análise da capacidade de absorção de uma região para com um *cluster* industrial naval.

Figura 31 - Fluxo de decisão para análise da capacidade de absorção de uma região para com um *cluster* industrial naval

Fonte: Autor

3.3 Método para análise da intensidade da terceirização e proposta de método para seleção de atividades terceirizadas

Na literatura pesquisada, a única análise obtida é com relação a avaliação da performance econômica da terceirização, como encontrado em McIvor et al. (2009), Farrell (2010) e Sullivan (2004), porém, nenhum desses autores exploraram métodos para analisar/mensurar a intensidade da terceirização do ponto de vista de uma indústria específica ou de mesmo que de forma abrangente e genérica.

A subcontratação é adotada como estratégia que procura aproveitar a maior especialização e os menores custos oferecidos por fornecedores externos. Desta forma, é possível que as empresas se concentrem nas suas competências centrais. Segundo Díaz-Mora e Triguero-Cano (2012), as empresas se especializam nas atividades ou fases onde eles têm uma vantagem competitiva buscando melhorar a eficiência da produção e, conseqüentemente, sua competitividade.

Baseado no denso levantamento bibliográfico realizado, nos dados coletados e na observância do comportamento das cadeias terceirizadas da indústria de construção naval, propõe-se um método empírico para mensurar a intensidade da terceirização. O principal fato considerado foi o percentual em valor monetário terceirizado para cada possibilidade dentro de uma empresa líder no *cluster* industrial naval, no caso o próprio estaleiro. Para o método de análise da intensidade da terceirização, foram declarados os três grupos de variáveis relacionadas a custo, a saber:

CAPEX - despesas de capital ou investimento em bens de capital - CPX_n , onde o índice n será para cada grupo de capital considerado, sendo:

n=1 – Softwares;

n=2 – Máquinas e equipamentos;

n=3 – Equipamentos de movimentação;

n=4 – Instalações civis;

n=5 – Sistemas e Auxiliares;

n=6 – Escritório; e

n=7 – Capital de Giro.

OPEX – Despesas operacionais - OPX_n , onde o índice n será para cada grupo considerado, sendo

n=1 – Equipe de engenharia, administração e planejamento

n=2 – Equipe de Produção, com as respectivas despesas trabalhistas

Obs.: Para as obras, as mesmas não serão consideradas na variável OPEX e sim cada uma para a análise considerada por empresa avaliada.

Custos de obras – Serão considerados as despesas com obras para o estaleiro hipotético avaliado - CO_n , onde o índice “n” será referente a cada obra analisada. Para cada obra o custo será obtido a partir dos grupos e suas respectivas quantidades de mão de obra, conforme método OS-05 proposto pelo FMM (2017), onde existe a estruturação da obra naval por sistemas e despesas indiretas. Para esse método, uma obra naval é subdividida da seguinte forma, do grupo A ao G, têm-se os custos diretos, os demais são outras despesas da produção:

A – Estrutura

Chapas estruturais

Perfis Estruturais

Fundidos

Tubos estruturais

Barras

B – Máquinas

B.1 Propulsão

B.2 Geração de Energia

B.3 Auxiliares

B.4 Equipamentos de Habitação

B.5 Equipamentos de Governo

B.6 Fundeio, Atracação e Reboque

B.7 Movimentação e Armazenagem

B.8 Instalações Especiais

C – Redes e Tubulações

C.1 Tubulações para redes

C.2 Válvulas, conexões, filtros e flanges

D – Eletricidade

D.1 Cabos elétricos, peças, calhas, suportes e acessórios de fixação

D.2 Quadros, painéis, demarradores, luminárias, chaves, tomadas, holofotes, luzes, carregador de baterias, baterias, sistema de comunicação interna, alarme

D.3 Radar, Ecobatímetro, rádios, odômetro, piloto automático, registrador de carga, registrador de calado, sistema de TV, indicador de ângulo do leme, navegador por satélite, GPS

E – Acessórios de Casco e Convés

E.1 Acessórios de casco (jazentes, braçolas, portas de visita, cabeços, etc.)

E.2 Equipamentos de segurança (extintores, sistema fixo de combate a incêndio, apito, detectores de fumaça)

E.3 Equipamentos de Navegação (Agulha magnética, barômetro, anemômetro, inclinômetro, etc.)

F - Acabamento

F.1 Divisória, forros, pisos, etc.

F.2 Portas de madeira, ferragens, equipamentos sanitários, móveis, prateleiras, etc.

F.3 Marinharia (âncoras, amarras, cabos de reboque e atracação, verdugos, etc.)

F.4 Botes de serviço, balsa salva-vidas, boias, coletes salva-vidas, caixa de primeiros socorros, artefatos pirotécnicos

G – Tratamento e Pintura

G.1 Shop primer, tintas e vernizes, solventes, abrasivos e escovas, jateamento abrasivo, etc.

G.2 Proteção anti-corrosiva, anôdos, etc.

Para cada grupo de custo direto, então, também é calculado a quantidade de mão de obra necessária por grupo, seja mão de obra própria do estaleiro, seja subcontratada. Portanto, se tem: $HH_{p,s}^g$

Onde: HH indica a quantidade de mão de obra, “g” o grupo de custo e “s” ou “p” se a mão de obra é própria ou subcontratada respectivamente.

Além dos custos diretos, também existem as outras despesas da produção conforme proposto por FMM (2017), distribuídos nos seguintes grupos:

H – Materiais Diretos

Gases dos processos de fabricação

Eletrodos

Arames

Fluxos

Outros consumíveis

I – Classificação

Custos com classificação (Usual ser por conta do armador)

J – Projeto, testes e apoio

Projeto básico

Projeto de detalhamento

Prova de inclinação

Testes em geral

Provas de rio /mar

Provas de cais

Apoio e lançamento

K – Despesas em Geral

Garantia

Manuais

Custeio (Parte do OPEX proporcional por obra)

L – Serviços Específicos

Rebocadores

Seguros

Equipamentos especiais

M – Tributos

O custo de uma obra é expresso pela Equação 7.

$$CO_n = \sum_{x=a}^g cd_n^x + \sum_{y=h}^m opd_n^y \quad (7)$$

Em que:

cd_n – Indica o custo diretos da obra n, em reais; e

odp_n – Indica as outras despesas da produção da obra n, em reais.

A equação 8 denota a composição dos custos diretos de uma obra n.

$$\begin{aligned} \sum_{x=a}^g cd_n^x = & (c_n^a + HH_p^a + HH_s^a) + (c_n^b + HH_p^b + HH_s^b) + (c_n^c + HH_p^c \\ & + HH_s^c) + (c_n^d + HH_p^d + HH_s^d) + (c_n^e + HH_p^e + HH_s^e) \\ & + (c_n^f + HH_p^f + HH_s^f) + (c_n^g + HH_p^g + HH_s^g) \end{aligned} \quad (8)$$

Ou seja:

$$\sum_{x=a}^g cd_n^x = \sum_{x=a}^g c_n^x + \sum_{z=a}^g HH_p^z + \sum_{z=a}^g HH_s^z \quad (9)$$

Para as demais despesas da produção, basta encontrar os custos para cada grupo. Vale ressaltar, que não foram considerados BDI, lucro e demais fatores afins devido a finalidade da análise estar estritamente vinculada a custos. Com relação ao grupo de tributos, deverão ser observadas as isenções para obras beneficiadas pelo REB (Registro Especial Brasileiro). A inscrição no REB permite também a suspensão de vários tributos, entre eles a suspensão do Imposto Sobre Produtos Industrializados (IPI) e a redução da alíquota a zero do Programa de Integração Social (PIS) e da Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS), ambas as operações nas aquisições de matéria-prima destinadas à construção, à conservação e à modernização de embarcações (KRAUSE et al., 2017).

Ademais, é possível elencar, segundo adaptado pelo proposto por Díaz-Mora (2008), três fatores que influenciarão para mensurar a intensidade da terceirização na

indústria de construção naval, sendo estes: O percentual terceirizado adquirido pelo CAPEX; o percentual terceirizado adquirido pelo OPEX; e o percentual terceirizado utilizado nas obras. Para cada um dos fatores mencionados é necessário também adotar um processo de análise, conforme demonstrado a seguir:

A taxa de terceirização, referente ao percentual adquirido pelo CAPEX, é proposta então, formada pela relação do valor efetivamente terceirizado pelo valor total possível de ser terceirizado. A consideração da terceirização para esse grupo é figurativa, ocorre no fato eventual de, por exemplo, um equipamento ou componente ser fornecido por um subcontratado por um período de tempo e não na aquisição do mesmo. Declara-se então a variável: t_t^{cpx} , conforme a equação 10:

$$t_t^{cpx} = \frac{vt_t}{vp_t} \quad (10)$$

Para as taxas referente ao OPEX, deve-se adotar muita cautela para não repetir o computo dos custos referentes as obras. Portanto, se existirem despesas operacionais gerais do estaleiro, que não estão consideradas em custeio específico da obra da embarcação, então se obterá a taxa proporcional para o OPEX, como sendo a razão do valor total terceirizado do OPEX que não foi considerado como custos de obra, pelo valor total do OPEX que não foi considerado na obra. Logo declara-se a variável: t_t^{opx} , conforme verificado na equação 11:

$$t_t^{opx} = \frac{vt_t}{vp_t} \quad (11)$$

Por fim, a análise dos custos de obra deve ser realizada de uma forma mais detalhada. Isso se deve tanto pela possibilidade de o fornecimento dos materiais pertencentes a cada grupo serem terceirizados, quanto a subcontratação de mão de obra também. Díaz-Mora e Triguero-Cano (2012) revela que a terceirização mais intensa é aquela na qual são fornecidos serviços (mão de obra) com o material necessário em conjunto, portanto é fundamental essa diferenciação. Primeiramente, se pensou em utilizar os preços de serviços subcontratados de forma a considerar os materiais em conjunto com o fornecimento da mão de obra, porém ao verificar a estruturação de custos proposto, é muito mais fácil segregar os valores de materiais, quando aplicável na terceirização utilizada, pois todo orçamento fornecido ao estaleiro

deve indicar o custo de materiais e também de mão de obra de forma segregada. Portanto, para analisar os custos de obra se tem a equação 12, a saber:

$$tT_{t,n}^{mat} = \frac{vTm_{t,n}}{vTm_n} \quad (12)$$

Onde:

$tT_{t,n}^{mat}$ – é a taxa total do material terceirizado da obra n;

vTm_t – é o valor total de material terceirizado, em reais;

vTm – é o valor total de custos de material, em reais.

Para a mão de obra, a taxa proposta também considera o valor percentual da mão de obra subcontratada com relação ao valor total de mão de obra necessário na referida obra. Portanto, tem-se a equação 13:

$$tHH_{t,n} = \frac{vTHH_{t,n}}{vTHH_n} \quad (13)$$

Onde:

$tHH_{t,n}$ - é a taxa de mão de obra (HH) terceirizada da obra n;

$vTHH_{t,n}$ – é o valor total de mão de obra (HH) terceirizada da obra n, em reais (R\$); e

$vTHH_n$ – é o valor total de mão de obra (HH) da obra n, em reais (R\$).

Para efeito de análise, também será levantado a taxa geral de terceirização, que considerará tanto materiais, quanto mão de obra, tal que, por meio dessa taxa posteriormente serão apresentadas faixas que permitirão a primeira avaliação da intensidade da terceirização na ICN regional para a empresa analisada. Logo, se tem a taxa geral denotada na equação 14:

$$tG_{t,n} = \frac{vT_{t,n}}{vT_n} \quad (14)$$

Além da análise geral, também se propõe aferir o valor relativo referente as terceirizações, tanto para mão de obra quanto material, para cada grupo considerado.

Dessa forma, será possível avaliar quais grupos de custo tem maior influência da cadeia terceirizada atual. Portanto, para cada grupo de custo existirá uma taxa de terceirização relativa (equação 15), como sendo:

$$tr_{t,n}^w = \frac{vT_{t,n}^w}{vT_n^w} \quad (15)$$

Onde:

vT – é o valor total;

t – representa os valores para custos terceirizados;

w – é o grupo de custo avaliado;

n – é o índice da obra em análise;

A partir dessas taxas de terceirização relativas poder-se-á comparar cada grupo de curso, assim como compor o método proposto para avaliar a intensidade da terceirização em cada empresa analisada pertencente a indústria local da Região metropolitana de Belém. Dessa forma, será possível também ter um espelho dos tipos de fornecedores que estão atendendo a cadeia de terceirização da ICN local.

Ademais, foram propostas as seguintes faixas para categorizar os valores de intensidade de terceirização, de forma geral, na ICN da RMB.

Quadro 8 - Faixas propostas para mensurar a intensidade da terceirização por empresas

Faixas	Intensidade Geral de Terceirização	Referência
Até 5%	Insignificante	(Díaz-Mora, 2008)
Entre 5% e 10%	Baixa	
Entre 10% e 20%	Moderada	
Entre 20% e 30%	Elevada	
Acima de 30%	Intensa	

Fonte: Adaptado pelo autor

Para a análise da terceirização, foi avaliada a intensidade da terceirização na indústria atualmente e sua possível evolução com a consolidação do *cluster* industrial naval. A análise de sua influência foi realizada considerando a alteração na estrutura

de custos e o rearranjo organizacional necessário, sem e com a utilização de níveis intensos de atividades terceirizadas no processo de construção naval.

Após a obtenção e análise dos dados, foi aplicado o método proposto para seleção de atividades terceirizáveis, em estruturas de custo de embarcações tipicamente construídas na região para melhor avaliar os resultados da abordagem multicritério.

Por outro lado, e não desvinculado, para a proposta de método de seleção de atividades terceirizadas, aplicação com estudo de caso em embarcações tipicamente construídas na região e análise de preferência dos atores envolvidos para elaboração do modelo de capacidade de absorção, foi desenvolvido um modelo utilizando o processo de decisão multicritério (MCDM).

Para a seleção do melhor método, à luz da natureza e características do problema abordado, foram levados em consideração diversos fatores, inclusive trabalhos correlatos aplicando os diversos métodos estudados. Porém, após a avaliação restaram três métodos possíveis, o AHP, PROMETHEE e o ELECTRE.

O Quadro 9 apresenta a comparação entre os principais métodos considerados factíveis para a realização da análise.

Quadro 9 - Comparações entre os métodos AHP, ELECTRE e PROMETHEE

Método	Descrição	Vantagens	Desvantagens
Analytic Hierarchy Process (AHP)	Este método inclui comparações em pares de diferentes alternativas para diferentes critérios (ÖZCAN; ÜNLÜSOY; EREN, 2017; SAATY, 1987, 1977; ULLOA et al., 2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Flexível e intuitivo (DWEIRI et al., 2016; GHIMIRE; KIM, 2018; SAATY, 1977) • Afere inconsistências (ACAR; BESKESE; TEMUR, 2018; GHIMIRE; KIM, 2018; SAATY, 1977) • Utiliza estruturas hierárquicas para ilustrar um problema e opções de julgamento para os usuários para medir os desempenhos qualitativos (SAATY, 1987). • Sua força reside na sua capacidade de classificar as escolhas na ordem de sua relevância para atender às necessidades complexas e competitivas e seus interesses (COLE et al., 2016). • Facilita a análise decompondo a avaliação complexa em subavaliações menores e gerenciáveis (BAFFOE, 2019; LI; KNIGHTS; DUNN, 2008) • A importância de cada elemento torna-se clara, desde que o problema seja construído em uma estrutura hierárquica (ACAR; BESKESE; TEMUR, 2018; DURMUŞOĞLU, 2018; WIND; SAATY, 1980) 	<ul style="list-style-type: none"> • Os julgamentos podem ser inconsistentes devido os limites da experiência ou capacidade dos decisores (BENÍTEZ et al., 2012; KOU et al., 2016) • Maior número de comparações em pares são necessárias (BENÍTEZ et al., 2012; KARANIK et al., 2016)
ELECTRE	Utilizado para selecionar a melhor opção com máxima vantagem e menor conflito em função de vários critérios (BENAYOUN; ROY; SUSSMAN, 1966; GOVINDAN; JEPSEN, 2016)	<ul style="list-style-type: none"> • Tem a capacidade de realizar classificações sem que nenhum peso de critério tenha que ser definido (ROY; HUGONNARD, 1982) • Utiliza superação de alternativas (BENAYOUN; ROY; SUSSMAN, 1966; GOVINDAN; JEPSEN, 2016; YU et al., 2018) 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto grau de incerteza (SABAEI; ERKOYUNCU; ROY, 2015) • Atribuição de pesos à critérios imprecisas, incertas ou ausentes (ZHOU; WANG; ZHANG, 2017)
PROMETHEE	Este método de seleção utiliza superação para classificação, a qual consiste em construir uma relação binária entre as alternativas analisadas (BEHZADIAN et al., 2010; MARESCHAL; BRANS, 1994, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidade (BRANS; VINCKE; MARESCHAL, 1986; DOAN; DE SMET, 2018; MARESCHAL; BRANS, 1994; SENNAROGLU; VARLIK CELEBI, 2018) • Facilidade de uso (BEHZADIAN et al., 2010) • A importância de cada elemento torna-se clara, desde que o problema seja construído em uma estrutura hierárquica (BEHZADIAN et al., 2010; MARESCHAL; BRANS, 2002; SARRAZIN; DE SMET; ROSENFELD, 2018) 	<ul style="list-style-type: none"> • Atribuição de pesos à critérios imprecisas ou incertas (ARCIDIACONO; CORRENTE; GRECO, 2018; DE ALMEIDA FILHO et al., 2018; DOAN; DE SMET, 2018) • Estruturação ordinária (MACHARIS et al., 2004; WU et al., 2018)

Após avaliação das vantagens e desvantagens e de pesquisas aplicadas analisadas, selecionou-se o AHP. No caso do AHP, para cada elemento da hierarquia, um peso numérico é fornecido, permitindo que diversos critérios sejam comparados entre si de maneira consistente e racional. Essa capacidade é a exclusividade que distingue o AHP de outras técnicas do MCDM (SHAHSAVARI; KHAMEHCHI, 2018).

Quadro 10 - Escala fundamental de números absolutos

Intensidade de Importância	Definição	Explicação
1	Importância igual	Duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
2	Pequena	-
3	Importância moderada	Experiência e julgamento favorecem ligeiramente uma atividade sobre outra
4	Moderada <i>plus</i>	-
5	Grande	Experiência e julgamento favorecem uma atividade em detrimento de outra.
6	Grande <i>plus</i>	-
7	Muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática.
8	Muito, muito grande	-
9	Extrema importância	A evidência que favorece uma atividade sobre outra é da mais alta ordem possível de afirmação
Recíprocos dos valores acima	Se a atividade i tiver um dos números não-zero acima atribuídos a ele quando comparado com a atividade j, então j tem o valor recíproco quando comparado com i	Uma suposição razoável
1.1-1.9	Se as atividades forem muito próximas	Pode ser difícil atribuir o melhor valor, mas quando comparado com outras atividades contrastantes, o tamanho dos pequenos números não seria muito notável, mas ainda podem indicar a importância relativa das atividades.

Fonte: (Saaty, 2008), adaptado pelo autor

Selecionado o método AHP, para fazer comparações paritárias, deve ser adotada uma escala de números que indique quantas vezes um elemento mais importante ou dominante é sobre outro elemento em relação ao critério ou propriedade em relação ao qual eles são comparados. A Quadro 10 apresenta o exemplo dessa escala.

Segundo Oliveira e Belderrain (2008); Santos e Cruz (2013); e Gomedes e Barros (2012), a utilização do AHP se inicia pela decomposição do problema em uma hierarquia de critérios mais facilmente analisáveis e comparáveis de modo independente. A Figura 32 apresenta um exemplo do modelo de estrutura hierárquica do AHP.

Figura 32 - Modelo de estrutura hierárquica do AHP

Fonte: (OLIVEIRA & BELDERRAIN, 2008)

Para aplicação do método AHP é fundamental o entendimento dos passos requeridos, assim como de toda a confiabilidade das premissas adotadas. A Figura 33 apresenta um modelo, seguindo um fluxograma, para aplicação do AHP em um problema já definido. As fases para aplicação do método podem ser divididas em: Estruturação da hierarquia, determinação dos julgamentos comparativos para cada nível, determinação do vetor de prioridades e análise da consistência (MIRANDA, 2008).

Figura 33 - Fluxograma de aplicação do AHP

Fonte: (Santos & Cruz, 2013)

A Tabela 17 mostra um exemplo de ordenação e obtenção de prioridades. Na coluna G representa o vetor de prioridade de Eigen, onde o mesmo representa a contribuição de cada critério na meta organizacional e o somatório do vetor sempre totaliza 1 (SANTOS; CRUZ, 2013).

Tabela 17 – Tabela de ordenação e prioridades

		A	B	C	D	E	F	G
		Alt. 1	Alt.2	Alt. 3	Alt. 1	Alt.2	Alt.3	Pond.
1	Alt.1	a_1	b_1	c_1	a_1/a_4	b_1/b_4	c_1/c_4	Média ($d_1:f_1$)
2	Alt. 2	a_2	b_2	c_2	a_2/a_4	b_2/b_4	c_2/c_4	Média ($d_2:f_2$)
3	Alt. 3	a_3	b_3	c_3	a_3/a_4	b_3/b_4	c_3/c_4	Média ($d_3:f_3$)
4	Total	$\Sigma (a_1:a_3)$	$\Sigma (b_1:b_3)$	$\Sigma (c_1:c_3)$	1	1	1	1

Fonte: (Miranda, 2008)

Portanto, o autovetor fornece a ordem de prioridade e o autovalor é a medida de consistência do julgamento. O método da análise hierárquica busca o autovalor máximo, λ_{max} , que pode ser calculado pela multiplicação da matriz de julgamentos A pelo vetor coluna de prioridades computado *cluster*, seguido da divisão desse novo vetor encontrado, Aw, pelo primeiro vetor *cluster*, chegando-se ao valor de λ_{max} . Logo, se tem:

$$\lambda_{max} = \text{média do vetor} \frac{Aw}{w} \quad (16)$$

Porém, para utilização do AHP é fundamental verificar a consistência dos pesos dos critérios. Para Saaty (1991), uma matriz A recíproca e positiva possui seu autovalor máxima $\lambda_{max} \geq n$, onde a igualdade somente é possível quando a matriz A for consistente. Logo, é proposto um Índice de Consistência (IC), definido por:

$$IC = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)} \quad (17)$$

Onde:

- λ_{max} é o autovalor da matriz de decisão associado ao autovetor direito; e
- n é a ordem da matriz.

Como regra geral, se o índice de consistência for menor do que 0.1, então há consistência para prosseguir com os cálculos do AHP. Se for maior do que 0.1 recomenda-se que julgamentos sejam refeitos (por exemplo, reescrevendo questões do questionário ou categorizando novamente os elementos) até que a consistência alcance valores satisfatórios (SAATY, 1991).

Ademais, para garantir a consistência, também foi gerado uma Razão de Consistência (RC) que compara IC com um valor proposto por (SAATY, 2008) denominado Índices Aleatórios, do inglês *Random Index* (RI), para matrizes de ordem 1 a 10. Os índices propostos podem ser encontrados na Tabela 18.

Tabela 18 - Índices aleatórios propostos por Saaty

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	.52	.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Fonte: (Saaty T. L., 2008)

Logo a Razão de Consistência (RC) é dada por:

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (18)$$

Saaty (1994) apresenta duas maneiras de sintetizar as prioridades locais das alternativas, usando prioridades globais dos critérios principal: o modo distributivo e o modo ideal.

No distributivo, os pesos das alternativas somam 1. É adotado quando há dependência entre as alternativas e uma prioridade unitária é distribuída entre elas, ou seja, quando o objetivo é escolher uma alternativa que é melhor em relação a outras.

Para a análise multicritério, além de planilhas, foi incorporado o software *SuperDecisions* (versão 2.8) vinculada a organização *Creative Decisions Foundation*, a mesma fundada por Thomas Saaty em 1996 e o software foi concebido por Bill Adams e Elena Rokou. O mesmo trabalha com AHP e ANP (*Analytic Network Process*), possui além de inúmeros casos já propostos, diversas publicações acadêmicas.

O modelo foi concebido da seguinte com as seguintes premissas:

- O nível extremo superior refere-se ao objetivo (*GOAL*), este foi estabelecido a partir das metas desta pesquisa como sendo “Fabricar determinado sistema da melhor forma possível”, no caso em questão os sistemas da embarcação;
- Para simplificar o modelo na intenção de alcançar o entendimento adequado, porém mantendo a confiabilidade da análise, foi adotado o proposto por Miranda (2008); e Oliveira e Belderrain (2008), onde através da aplicação do questionário foram coletadas as opiniões de especialistas sobre possíveis critérios assim como seu peso na comparação em pares. Além dos questionários, as estruturas de custo e informações coletadas com os órgãos ligados a indústria também servirão de base para verificar essa alocação dos pesos;
- Os pesos serão verificados dentro da matriz de decisão proposta, assim como o Índice de Consistência proposto por Saaty (2008) para verificar a viabilidade da aplicação do método;

- Como alternativas (base ou nível extremo inferior do modelo), de acordo com o proposto por Saaty (1990) buscou-se alternativas que usassem os critérios estabelecidos por meio de um conjunto normalizado de pesos. As opções propostas serão: de verticalizar (ou produzir), terceirizar com o fornecimento de materiais ou terceirizar somente a mão de obra;

Após o filtro, os critérios incorporados ao modelo estão elencados abaixo:

- a. Custo, com intuito de reduzir as perdas econômicas;
- b. Prazo, atendimento aos prazos estipulados para o objetivo;
- c. Risco, trabalhista e de negócio;
- d. Flexibilidade, do ponto de vista de estimar a capacidade produtiva;
- e. Foco na atividade-fim;
- f. Gestão financeira, os processos de controle financeiro;
- g. Gestão dos processos;
- h. Qualidade;
- i. Confiabilidade;
- j. Produtividade;
- k. Expansão dos negócios principais da empresa;

A partir da análise dos questionários (Apêndice III), dados levantados e eliminação de *outliers*, realizada através do tratamento estatístico dos dados, serão selecionados os critérios mais relevantes. Após essa avaliação, serão alocados os pesos para os critérios selecionados, para somente então se realizar a análise do índice de inconsistência.

Almejou-se selecionar a melhor alternativa para a fabricação, da melhor forma possível, dos sistemas de embarcações tipicamente construídas na região norte do Brasil. As alternativas que buscam atender o objetivo da melhor forma possível são: de verticalizar (produzir por conta própria), de terceirizar com o fornecimento de materiais e de terceirizar somente a mão de obra.

Foi proposto então uma análise integrada AHP-PROMETHEE para as alternativas disponíveis. O resultado será avaliado a partir do fluxo líquido. De acordo com Brans, Vincke e Mareschal (1986) o fluxo líquido pode ser encontrado por:

$$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a) \quad (18)$$

4 RESULTADOS, ANÁLISES E DISCUSSÕES

Este capítulo engloba todas as análises realizadas para embasamento das conclusões apresentadas no capítulo subsequente, assim como para o atendimento dos objetivos apresentados no capítulo 1, item 1.3 desta pesquisa. As análises foram divididas em cinco grandes grupos, sendo esses:

- I. Caracterização dos fornecedores da ICN na RMB;
- II. Análise SWOT;
- III. Análise da capacidade de absorção;
- IV. Econômico, com as estruturas de custo e análises econômicas;
- V. Terceirização, com a análise da intensidade e o método de avaliação para seleção das atividades terceirizadas.

4.1 Caracterização dos fornecedores da ICN

Após a aplicação dos questionários, conforme o Apêndice A deste trabalho, nos estaleiros regionais, foram analisados, desde a origem de fornecimento do ponto de vista locacional de cada grupo de sistemas da embarcação, até a avaliação dos atributos realizada pelos atores de diferentes níveis (estratégico e tático) dos quatro estaleiros avaliados para cada grupo também.

Para o levantamento foi proposto a análise na Região Metropolitana de Belém, totalizando 4 estaleiros principais avaliados, conforme apresentado no Quadro 11. Todas as empresas levantadas fazem parte de um perfil muito semelhante que atende, basicamente, embarcações fluviais, barcas e empurradores, além de alguns projetos específicos. Portanto, podem ser considerados dentro da mesma amostragem para as análises posteriores.

Foram levantados 108 fornecedores que atendem as empresas consultadas. Além disso, conforme já mencionado na metodologia, os atores considerados na análise representam os maiores estaleiros em movimentação de recursos da RMB, assim como com a maior carteira de encomendas identificada o que implica em uma maior confiabilidade das respostas.

Quadro 11 - Empresas que responderam ao questionário da cadeia de fornecedores

Empresa	Localidade	Esfera Respondente	Especialidade
Estaleiros Amazônia S.A.	Região Metropolitana de Belém	Estratégica / Tática/Operacional	Construção de Barcaças e Empurradores
Estaleiro Rio Maguari	Região Metropolitana de Belém	Estratégica / Operacional	Construção de Barcaças e Empurradores
Garra Naval	Icoaraci - Grande Belém	Tática/Operacional	Reparo de Barcaças e Docagens de rebocadores
Estaleiro ABS	Outeiro - Grande Belém	Tática/Operacional	Construção de Embarcações Aço/ Alumínio / Fibra de Vidro

Vale ressaltar que, mesmo com especialidade em embarcações fluviais, dois dos estaleiros consultados, atendem além da demanda local, demandas nacionais e até internacionais. Essa afirmação de forma preliminar já indica determinada expertise e um nível de competitividade razoável das empresas locais para os tipos de embarcações que as mesmas se propõem a fabricar.

Na fase 1 do questionário aplicado foram possíveis de se obter alguns dados relativos aos estaleiros, como por exemplo, a idade média dos equipamentos principais é de em média 9 anos. Como também que os estaleiros trabalham com folga operacional, o que também pode indicar uma carência no atendimento por parte da cadeia de fornecimento.

A indústria local tem investimentos tímidos ao longo do tempo para aumentar sua competitividade e aplicar a inovação, por exemplo. Isso desencadeia em diversas situações como a própria falta de interesse de alguns fornecedores de atender a demanda regional.

Do ponto de vista da origem do fornecimento, foram encontrados os resultados expostos nas Figuras 34, 35 e 36.

Figura 34 - Origem do fornecimento por grupo de custo (sistema) - Estaleiro 1

Fonte: Autor

Figura 35 - Origem do fornecimento por grupo de custo (sistema) - Estaleiro 2

Fonte: Autor

Figura 36 - Origem do fornecimento por grupo de custo (sistema) - Estaleiro 3

Fonte: Autor

Primeiramente, foi possível verificar, por exemplo, que o estaleiro 3 é uma empresa focada no reparo de embarcações, logo seus armadores necessitam de celeridade no atendimento o que implica na utilização basicamente de fornecedores locais. Um caso particular apenas são as máquinas (50%-50%), exatamente pela carência de peças de reposição no mercado local ou até mesmo pelo preço diferenciado, fator este último que justifica bastante os elevados preços aplicados na indústria de reparo, que além de serem atendidas por fornecedores locais, muitas vezes não utilizam incentivos para aquisição dos insumos.

Outro ponto, totalmente diferente da condução supra exposta, são os estaleiros 1 e 2, onde estes estão focados na indústria de construção naval, especificamente na fabricação de embarcações fluviais, onde também se verificam casos de rebocadores portuários com um número relevante. É possível notar que o percentual de fornecedores nacionais e internacionais é muito superior aos locais. Este fato ocorre exatamente pelo preço e singularidade dos insumos, pois verifica-se que além dos fornecedores nacionais tanto já entenderem como funciona as tratativas do REB (Registro Especial Brasileiro), possuem um preço diferenciado, como também possuem produtos que o mercado local não consegue atender.

Analisando cada grupo avaliado pelos estaleiros 1 e 2, focando nos grupos referente aos materiais estruturais e de tratamento e pintura, mais de 80% de material estrutural é de fornecimento nacional, mais especificamente dois grandes fornecedores Usiminas e Gerdau, devido ao “monopólio” de fornecimento desse tipo de insumo. Além deste fato, as barcas (principalmente graneleiras) que representam a maior quantidade de embarcações construídas possuem mais de 80% da sua estrutura de custo em material estrutural e de pintura, o que impossibilita a aquisição de material com fornecimento estrangeiro devido aos índices de nacionalização impostos pelo REB e critérios do FMM, o que torna muitas das vezes a estrutura de custo não competitiva internacionalmente.

No caso do grupo referente a eletricidade, onde os serviços realizados nas embarcações ao longo das obras são sazonais, existe a necessidade, por vezes, da terceirização dos serviços, assim como a seleção de fornecedores competitivos para os produtos desse grupo. Ambos estaleiros analisados utilizam, basicamente, fornecedores nacionais e internacionais para o atendimento de suas necessidades

nesse grupo. Isso ocorre pela necessidade tecnológica que esse grupo demanda, além obviamente da evolução dos sistemas utilizados nas embarcações, onde a indústria local não consegue amparar.

A Figura 37 apresenta os resultados dos atributos avaliados pelos estaleiros, com relação aos fornecedores por grupo.

Figura 37 - Avaliação dos estaleiros para os atributos analisados dos fornecedores por grupo de custo (sistema)

Fonte: Autor

Realizando uma análise geral de todos os grupos, para cada estaleiro avaliado, pode-se concluir que:

- Em todos os grupos o atributo “preço dos produtos” obtiveram baixa classificação, entre 5 e 8 na média, o que mostra a insatisfação com relação ao preço. A explicação justificada pelos entrevistados foi dada exatamente devido à falta de competitividade de nossa indústria com relação ao mercado internacional e a amarração no índice de nacionalização e políticas de incentivo;
- No quesito de qualidade dos produtos fornecidos para a ICN da região norte do Brasil, nota-se uma média entre 7-9 dos estaleiros avaliados. Isso representa que os insumos são de qualidade na opinião dos entrevistados, porém muitos ressaltam a questão do preço para chegar nesse nível de qualidade e que algumas empresas optam por produtos de menor qualidade para ficarem mais competitivos em preço final;
- No grupo de eletricidade é possível verificar uma pequena discrepância entre o prazo de entrega e seu cumprimento, exatamente devido a alguns produtos serem importados e existir a dificuldade tanto de portos para recebimento, quanto do alfandegamento e atividades aduaneiras com celeridade.
- Analisando o grupo de acessórios de casco e convés, onde este possui baixo percentual na estrutura de custo das embarcações, o que permite a importação de muitos itens, verifica-se através dos gráficos anteriores que em média 75% dos produtos/insumos são de origem internacional. Isso justifica principalmente a elevada qualidade de produto avaliada pelos estaleiros;
- Por fim o grupo de acabamento possui um elevado índice de produtos nacionais e internacionais. O Estaleiro 3 não avaliou este grupo, por seu foco estar nas atividades de reparo. Porém, dentre os que analisaram nota-se uma satisfação considerável na qualidade tanto do produto quanto da entrega, exatamente pela necessidade de utilização de fornecedores externos.

Além dos pontos já elencados acima, é possível afirmar que a indústria local de navieças e serviços para a ICRN ainda está incipiente, assim como observa-se uma elevada qualidade de fornecimento, pois mais de 80% das máquinas são de

fornecedores externos ao mercado local. Porém, os preços já foram atribuídos como não satisfatórios, diminuindo, assim, a competitividade dos estaleiros.

Nos grupos de redes/tubulações e eletricidade, os quais, notoriamente são realizados serviços terceirizados devido a sazonalidade das demandas ao longo das obras, nota-se uma elevada qualidade avaliada, porém preços e prazos que implicam em uma redução da competitividade e falta de credibilidade da indústria. Isso ocorre exatamente pela falta de uma cadeia terceirizada sólida e competitiva para atender a demanda.

Portanto, se faz necessário entender a intensidade da terceirização na indústria de construção naval local, por isso a proposta de um método para tal avaliação.

4.2 Análise SWOT

Para a etapa preliminar da análise da capacidade de absorção foi realizada uma análise SWOT, conforme verificado na Figura 31. Na fase inicial foi utilizada a técnica *Brainstorming*, ferramenta comumente utilizada para o planejamento estratégico de um negócio (PHADERMROD; CROWDER; WILLS, 2019). A técnica foi utilizada com o total de 22 profissionais relacionados à área naval, portuária e de logística, com intuito de considerar o máximo de ideias, soluções e problemas relevantes para o caso. Essa etapa tem o objetivo de desenvolver o máximo de cenários possíveis, com diferentes pontos de vista, para não permitir que fatores relevantes sejam desconsiderados e a matriz se desenvolva sem confiabilidade ou com apenas o ponto de vista do autor.

Após a realização do *Brainstorming* foram definidas as Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças. Para tal, desenvolveu-se uma listagem dos fatores considerados relevantes para a seguinte problemática: Desenvolvimento de um *cluster* industrial naval no Pará, com *core* industrial em um porto *offshore*, um estaleiro de reparos para navios oceânicos e fluviais e um estaleiro de construção de embarcações de pequeno e médio porte.

Abaixo, seguem as descrições das Forças (Quadro 12), Fraquezas (Quadro 13), Oportunidades (Quadro 14) e Ameaças (Quadro 15):

Quadro 12 - Descrição das Forças

Nº	Item	Descrição	Escala de Força
1	Localização Estratégica	Esse item se refere aos três motores do <i>cluster</i> (porto <i>offshore</i> , estaleiro de reparos e estaleiro de construção). O aumento significativo no porte dos navios em todo o mundo, demanda elevadas profundidades nos terminais mundiais. Logo, a localização é extremamente privilegiada, com profundidade para os maiores navios do mundo, o que favorece tanto o porto quanto o estaleiro de reparos. Ainda assim, o estaleiro de construção tem capacidade de expansão e construção de embarcações maiores. O estaleiro de reparos também aumenta sua competitividade com relação aos estaleiros do sul e sudeste, pois, possui vantagem competitiva em função da distância. A localização também é favorável por estar estrategicamente localizada mais próxima dos principais mercados internacionais. Do ponto de vista portuário, o Pará teria duas saídas principais para atendimento ao aumento no porte dos navios mundiais, o aprofundamento do canal de acesso ao Porto de Vila do conde ou o Terminal <i>Offshore</i> de águas profundas, que também vem de encontro a vocação da região amazônica que é o próprio transporte hidroviário.	5
2	Possibilidade de Atendimento Diversificado	Para o estaleiro de reparos e de construção. Existe a previsão de diques secos para o atendimento de embarcações de porte maior, porém também existe a previsão de carreiras transversais para o estaleiro de reparos e longitudinais para o estaleiro de construção, o que foi concebido para o reparo e construção de embarcações de pequeno e médio porte, respectivamente. Porém, não é algo tão diferencial, o que justifica a escala 3 utilizada.	3
3	Ampla área para possíveis expansões	Possibilidade de expansão tanto do Terminal <i>Offshore</i> , quanto dos estaleiros. Disponibilidade de área para expansão, o que permite que a construção seja modular, ou seja, em fases para atender as demandas projetadas. Também facilita a instalação de novos atores que desejam realizar a implantação em fases.	3
4	Instalações e equipamentos modernos	A própria concepção do <i>cluster</i> considera a integração com instituições de ensino e pesquisa o que considera a utilização de tecnologia de ponta, tanto no terminal quanto nos estaleiros. Por conseguinte, a recente crise deixou parques industriais com maquinário de última geração disponível para aquisição a baixo custo. Assim como, para garantir competitividade foi necessário considerar nos novos empreendimentos instalações e equipamentos de ponta.	4
5	<i>Green Port</i> (alinhado com a tendência mundial)	O terminal <i>Offshore</i> propriamente dito tem seu conceito de operar com movimentações do tipo água-água, além do planejamento para utilização de energias renováveis e construção sustentável. Essa é uma tendência mundial e que atrai investidores.	4

6	Menor interferência nas comunidades tradicionais da região	É de notório conhecimento o desafio para o licenciamento ambiental de empreendimentos de grande porte no Brasil, principalmente do ponto de vista social. O terminal <i>offshore</i> , por se tratar da operação água-água, terá um impacto reduzido sobre as comunidades tradicionais próximas da região. O mesmo vale para as organizações de construção e reparo naval, pois, a localização das mesmas não abrange nenhuma reserva ambiental no raio de 20km, assim como comunidades tradicionais reconhecidas em suas proximidades.	2
7	Não necessita de dragagem ou de obra de abrigo	O Terminal <i>Offshore</i> está localizado em uma região de elevadas profundidades e naturalmente abrigado, o que reduz significativamente qualquer intervenção necessária relativa a obras de abrigo e de dragagem, por exemplo.	3
8	Terminal com profundidades disponíveis para os maiores navios do mundo	Com a tendência mundial do aumento nos portes dos navios de carga, é sensível a necessidade do aumento das profundidades dos portos existentes, assim como da consideração dessa variável de grande relevância na concepção de novos terminais. Esse é um diferencial que impacta, não somente na movimentação, mas também nos custos de manutenção e investimentos dos terminais.	5
9	Integração com as vias navegáveis	A própria vocação natural da região amazônica não pode ser esquecida, logo, os estaleiros que compõe o <i>cluster</i> possuem integração com as vias navegáveis, assim como o terminal <i>offshore</i> também. Esse ponto facilita o planejamento das operações.	3
10	Presença de um Ambiente Colaborativo	O ambiente colaborativo é condição <i>sine quo non</i> em um <i>cluster</i> , ou seja, as informações da organização precisam estar disponíveis de forma transparente e para todos os atores. A própria utilização de tecnologia, integrados a pesquisa, facilitam esse ambiente para que todos os setores e atores entendam as operações e possam colaborar entre si.	3
11	Menor impacto ambiental na implantação do terminal	Por se tratar de um Terminal <i>Offshore</i> , também possui probabilidade de menor impactos ambientais em sua implantação.	3
12	Proximidade da Maior jazida mineral do mundo	A serra dos Carajás no estado do Pará abriga a maior jazida (aproximadamente 1 milhão de quilômetros quadrados) de minério de ferro do mundo. Além do ferro, ela também possui abundância em manganês, ouro e níquel.	3
13	Know-how na construção de embarcações fluviais	A região norte já possui vasta experiência na construção de embarcações fluviais de cargas e também de passageiros. Inclusive com competitividade nacional, o que facilita na implantação de indústria de construção naval	3

14	Modelo de gestão com a utilização de planejamento estratégico	Os negócios já serão concebidos com modelo de gestão enraizados, ou seja, será utilizado planejamento estratégico para atendimento garantindo qualidade, credibilidade e agregando valor aos processos. O modelo de gestão também interfere diretamente nas ações operacionais, reduzindo retrabalho e tempo de serviços.	3
----	---	---	---

Fonte: Autor

Quadro 13 - Descrição das Fraquezas

Nº	Item	Descrição	Escala de Força
1	Carência de mão de obra qualificada	A região possui um problema antigo da carência de mão de obra qualificada, principalmente no nível operacional, o que dificulta o aumento da produtividade e da competitividade. Muitas das vezes sendo necessário trazer profissionais de outras regiões.	4
2	Novo no mercado	Principalmente os estaleiros podem sofrer diretamente por serem novos no mercado, pois, muitos armadores podem sentir falta de confiança inicialmente para investir em novas construções ou até mesmo no reparo, pois, possíveis atrasos acarretam em maiores despesas e lucro cessante das embarcações.	2
3	Custo mais alto que os concorrentes	O chamado "custo Brasil" impacta nas matérias primas, assim como em determinados processos. Além disso, a questão tributária impacta diretamente e também indiretamente no custo dos serviços realizados em organizações localizadas no Brasil e na região norte não é diferente.	3
4	Falta de apoio do poder público em todas as esferas	É fundamental a integração também com o Governo para a geração de incentivos, não somente fiscais e financeiros, mas também através do apoio para implantação e auxílio nos licenciamentos das organizações.	3
5	Ausência de modalidade semelhante na região, seja jurídica ou de negócios	Não existe modalidade semelhante na região o que dificulta a implantação jurídica e física das organizações. Por conseguinte, os processos de implantação tendem a ser mais morosos.	1
6	Carência de dados e estudos específicos que estimulem o aquecimento do negócio	A falta de dados gera insegurança por parte dos investidores e também do próprio poder pública para acreditar na implantação de negócios dessa magnitude.	2
7	Ausência de acesso terrestre ao Porto	Por se tratar de um terminal <i>offshore</i> , inexistente acesso pela via terrestre ao terminal. Logo, isso restringe algumas operações e dificulta em alguns aspectos a movimentação do terminal.	3

8	Ausência de know-how na construção e reparo de navios oceânicos	A região não possui know-how nem no reparo e nem na construção de navios oceânicos, o que pode dificultar bastante, principalmente na fase inicial, o desenvolvimento das atividades dos estaleiros. Essa ausência reflete na necessidade de transferência tecnológica e também na capacitação a médio e longo prazo das equipes de todos os níveis hierárquicos da organização.	5
---	---	--	---

Fonte: Autor

Quadro 14 - Descrição das oportunidades

Nº	Item	Descrição	Escala de Força
1	Disponibilidade de cursos de Graduação, especialização e Mestrado em Engenharia Naval	Uma excelente oportunidade para o <i>cluster</i> é a existência no Pará de um curso de graduação em engenharia naval, cursos de especialização nas áreas portuária e de construção naval e até um mestrado em engenharia naval. Além disso, existem na região grupos de pesquisa e laboratórios específicos das áreas naval e portuária, desenvolvendo tecnologia por meio de estudos relevantes para o setor. O próprio SENAI possui diversos cursos de nível técnico que agregam também para a Indústria de construção e reparos navais.	3
2	Existência de linhas de crédito de origem nacional e internacional destinado à região amazônica para estaleiros e negócios correlatos	Existe o próprio fundo da marinha mercante (FMM) que possui disponibilidade de crédito para construção, expansão e modernização de unidades industriais (estaleiros), seja de construção ou de reparos, assim como, para as próprias embarcações. O FMM também financia projetos de pesquisa e de desenvolvimento científico, como também o aperfeiçoamento de recursos humanos para a construção naval, ou seja, já existem mecanismos para amparar a formação da mão de obra que será empregada no <i>cluster</i> , como também para o desenvolvimento de tecnologia. Existem bancos também regionais, como o Banco da Amazônia que possui linhas de crédito atrativas para a implantação de negócios na região Amazônia. O desenvolvimento de um <i>cluster</i> dessa envergadura, tende a inclinar novas linhas de crédito e estimular a disponibilização das linhas atuais.	2
3	Proximidades dos principais terminais do mundo (Se comparado aos demais do Brasil)	Reforçando a localização estratégica referente às características físicas e ambientais do terminal e do estaleiro, também a localização do terminal está como vantagem competitiva com relação às proximidades dos principais terminais do mundo, se comparado aos demais terminais do Brasil.	5
4	Possibilidade de oferta de serviços para o mercado exterior	O know-how existente na fabricação de embarcações de pequeno e médio porte de carga, aliados a condição fornecida pelo <i>cluster</i> de incentivos e tecnologia agregada, é o que pode fornecer competitividade ao fornecimento de embarcações ao mercado internacional. O próprio tráfego de embarcações de bandeira estrangeira no terminal e o conhecimento por parte de grandes armadores da existência de estaleiros de construção e reparos, permite que o negócio seja visto como vitrine de um bom negócio, oportunizando o fomento da demanda para os negócios do <i>cluster</i> .	3

5	No mercado regional existem poucos concorrentes	Com relação ao estaleiro de reparos, existem apenas pequenas empresas para o reparo de embarcação de pequeno porte, logo, o mercado de embarcações de médio e grande possui grande potencial, principalmente se possuir um preço competitivo e confiabilidade. O terminal possui alguns concorrentes, porém, nenhum com suas características particulares já descritas.	4
6	Intenção da criação de um Polo Naval por parte das entidades de classe	Já existe a intenção por parte de algumas associações e federações a intenção da criação de um chamado "Polo naval" que engloba um Terminal, investimento em centro de ensino e pesquisa e estaleiros. Porém, ainda estão na tentativa árduo de convencimento do governo para buscar subsídio na implantação.	4
7	Benefício do desenvolvimento de ensino e pesquisa regional	Os estudos gerados através, principalmente da FINEP e de outros órgãos de incentivo à pesquisa, produziram dados técnicos, mesmo que desatualizados hoje, mas que garantem informações básicas sobre as condições da ICRN regional. Ainda assim, o curso e graduação em Engenharia Naval da UFPA, criado em 2005, que possui nota máxima de reconhecimento pelo MEC também gerou mão de obra específica e massa crítica para desenvolver o setor naval e portuário.	2
8	Crescente demanda da indústria	A indústria de construção ainda surfa na onda das commodities para as embarcações fluviais de carga e o reparo poderá aproveitar o grande volume de navios operando na vizinhança, oriundos também da recente expansão do canal do Panamá.	4
9	Enorme frota fluvial devido principalmente ao "boom" das <i>commodities</i>	Essa oportunidade também alavanca a possibilidade de reparos nas embarcações que já trafegam na região amazônica e nas demais que serão construídas.	3
10	Expansão do canal do Panamá (Novas demandas)	A expansão do canal no Panamá permite que um volume de embarcações que trafega pelo canal utilize os serviços oferecidos pelo <i>cluster</i> proposto.	3
11	O <i>cluster</i> possui tendência de crescimento	A crescente quantidade de exportações, principalmente de grãos, assim como outros produtos, realizada pelo Brasil tendem aos novos terminais desenvolvidos. Isso gera uma tendência de crescimento para o terminal <i>offshore</i> . Para o mercado de reparos, o próprio aumento no tráfego de navios e a possível competitividade pode atrair novas demandas para a indústria de reparos.	3
12	Elevada demanda das tradings em desenvolvimento na região (construção e reparo)	Conforme já mencionado, as demandas das tradings para a construção e reparo, assim como a possibilidade de agregação ao <i>cluster</i> através do terminal podem auxiliar no crescimento e desenvolvimento regional.	3

13	Perenização da cadeia de negócios pela criação de uma associação gestora	O <i>cluster</i> em sua concepção possui a intenção da integração de diversas organizações para atendimento das demandas e o próprio processo de horizontalização gerado tende a perenizar a cadeia de negócios. Também existe a possibilidade de criação de uma personalidade jurídica gestora da cadeia, o que eleva a probabilidade de desenvolvimento e controle dos negócios.	3
14	Possibilidade de reduzir o custo com praticagem	No caso do terminal por estar localizado em uma área abrigada e com elevadas profundidades no seu local proposto de atracação, assim como no acesso aquaviário, existe a grande possibilidade de redução nos custos de praticagem, o que torna o terminal ainda mais competitivo.	3
15	Possibilidade de ser uma zona "free port" (modelo de Singapura)	O conceito proposto por Moraes (2017) considera a possibilidade do Porto <i>Offshore</i> se tornar um "Free Port", ou seja, um tipo específico de zona econômica especial.	3
16	Possibilidade de matéria-prima com custo reduzido devido a proximidade das jazidas	No caso de uma indústria de beneficiamento instalada, conforme planos já apresentados pelas autoridades locais, a matéria-prima tenderá a ficar muito mais barata para os estaleiros que demandarão aço e outros materiais derivados para o desenvolvimento de seus serviços	3
17	Possibilidade de ser a porta de entrada da América do Sul	No caso do desenvolvimento a longo prazo do <i>cluster</i> , o porto <i>offshore</i> por todas as características já apresentadas, possui capacidade de se tornar a porta de entrada da América do Sul.	4

Fonte: Autor

Quadro 15 - Descrição das ameaças

1	Carência de informações dos atores e dificuldade na coleta de informações	Não se sabe ao certo quais empresas estariam envolvidas no processo de implantação e desenvolvimento do <i>cluster</i> , muito menos as informações com exatidão para aumentar a confiabilidade das análises de viabilidade, o que torna ainda mais difícil a realização das estimativas, seja na fase de planejamento ou implantação.	3
2	Novos concorrentes chegando (América Central ou do Sul)	Após o surgimento do <i>cluster</i> , existe grande probabilidade do aparecimento de concorrentes aos estaleiros na região da América central e América do Sul. Esse fato deve ser avaliado como uma ameaça e se considera factível a preparação para esse evento.	2
3	Resistência por parte da RESEX (Mãe grande de Curuçá)	A reserva ambiental em terra mais próxima ao terminal e ao próprio <i>cluster</i> é a RESEX conhecida como "Mãe grande de Curuçá" que possui 36.678,24 há e já apresentou resistência no passado para a implantação de empreendimentos.	4

4	Concorrência com outros estaleiros mundiais (China e outros)	Outros concorrentes ao redor do mundo também podem fazer frente ao estaleiro de reparos, por exemplo. A china e alguns países asiáticos de uma forma geral é quem possuem a maior fatia de mercado para o reparo de armadores internacionais, devido ao preço competitivo e <i>know how</i> adquirido.	5
5	Vagareza no processo de liberação de licenciamento ambiental	A própria morosidade dos processos de licenciamento em projetos de grande porte já é uma prática recorrente na no Brasil e na região isso implica até mesmo na redução da confiança e inviabilidade do projeto.	4
6	Variação cambial	A própria variação cambial pode ser um inimigo ou até mesmo beneficiar o negócio dando poder de barganha com clientes estrangeiros. Porém, a incerteza da variação traz risco ao negócio, principalmente aos estaleiros de construção e reparos.	3
7	Necessidade de uma cadeia de fornecimento especializada	É fundamental para a manutenção e desenvolvimento do <i>cluster</i> uma cadeia de fornecimento especializada. Isso se faz necessário, pois, transcende a autonomia do estaleiro somente, então é fundamental atrair empresas do setor de navieças e prestadoras de serviços de ponta para agregar apoio logístico ao <i>cluster</i> .	4

Fonte: Autor

Para obter os resultados dos fatores internos e externos, foi utilizada a matriz cruzada com o método a apresentado no capítulo 3 desta pesquisa. Os fatores internos (Forças e Fraquezas) podem ser analisados na Tabela 19, assim como suas respectivas pontuações acumuladas. As forças acumularam 82,5 pontos e as fraquezas 37,5 pontos.

Tabela 19 - Fatores internos da análise SWOT

Etapa: Identificação / Planejamento				
Análise dos Fatores internos				
Fatores Internos				
Item		Classificação	Escala de força	Pontuação
1	Localização estratégica	Força	5	10
2	Possibilidade de atendimento diversificado	Força	3	5
3	Ampla área para possíveis expansões	Força	3	5
4	Carência de mão-de-obra qualificada	Fraqueza	4	-7,5
5	Instalações e equipamentos modernos	Força	4	7,5
6	Novo no mercado	Fraqueza	2	-2,5
7	Custo mais alto que o dos concorrentes	Fraqueza	3	-5
8	Green Port (alinhado com a tendência mundial)	Força	4	7,5
9	Menor Interferência nas comunidades tradicionais da região	Força	2	2,5
10	Não necessita de dragagem ou de obra de abrigo	Força	3	5
11	Falta de apoio do Poder público em todas as esferas	Fraqueza	3	-5
12	Terminal com profundidades disponíveis para os maiores navios do mundo	Força	5	10
13	Integrado às vias navegáveis	Força	3	5
14	Presença de um Ambiente colaborativo	Força	3	5
15	Ausência de modalidade semelhante na região, seja jurídica ou de negócios	Fraqueza	1	0
16	Menor impacto ambiental na implantação do terminal	Força	3	5
17	Carência de dados e estudos específicos que estimulem o aquecimento do negócio	Fraqueza	2	-2,5
18	Ausência de acesso terrestre ao Porto	Fraqueza	3	-5
19	Proximidade da maior jazida mineral do mundo	Força	3	5
20	Ausência de <i>know-how</i> na construção e reparo de navios oceânicos	Fraqueza	5	-10
21	Know-how na construção de embarcações fluviais	Força	3	5
22	Modelo de gestão com a utilização de planejamento estratégico	Força	3	5
		Pontuações acumuladas	Forças = 82,5 pts Fraquezas = 37,5 pts	

Fonte: Autor

Para os fatores externos, também se desenvolveu uma lista dos fatores relevantes e suas respectivas *scores* na escala de força. Conforme exposto na Tabela 20, foram levantadas 7 ameaças potenciais e 17 oportunidades. Vale ressaltar que apenas uma ameaça foi considerada com escala de força de extrema importância, sendo essa a concorrência com estaleiros principalmente asiáticos. Assim como, para oportunidade também foi considerada somente uma de extrema importância, a proximidade aos principais terminais do mundo. Como oportunidades muito importantes também se destacam a poucos concorrentes no mercado regional e a intenção da criação de um polo naval por parte de diversas esferas do governo.

É possível verificar também as pontuações acumuladas para os fatores externos, totalizando 87,5 pontos e 45 pontos, para as oportunidades e ameaças, respectivamente.

Tabela 20 - Fatores externos da análise SWOT

Etapa: Identificação / Planejamento				
Análise dos Fatores externos				
Fatores Externos				
	Item	Classificação	Escala de força	Pontuação
1	Disponibilidade de cursos de Graduação, especialização e Mestrado em Engenharia Naval	Oportunidade	3	5
2	Existência de linhas de crédito de origem nacional e internacional destinado à região amazônica para estaleiros e negócios correlatos	Oportunidade	2	2,5
3	Proximidades dos principais terminais do mundo (Se comparado aos demais do Brasil)	Oportunidade	5	10
4	Possibilidade de oferta para o exterior	Oportunidade	3	5
5	Poucos concorrentes no mercado regional	Oportunidade	4	7,5
6	Intenção da criação de um Pólo Naval por parte das entidades de classe	Oportunidade	4	7,5
7	Benefício do desenvolvimento de ensino e pesquisa regional	Oportunidade	2	2,5
8	Carência de informações dos atores e dificuldade na coleta de informações	Ameaça	3	-5
9	Crescente demanda da indústria	Oportunidade	4	7,5
10	Enorme frota fluvial devido principalmente ao "boom" das commodities	Oportunidade	3	5
11	Possibilidade o surgimento de novos concorrentes (América Central ou do Sul)	Ameaça	2	-2,5
12	Expansão do canal do Panamá (Novas demandas)	Oportunidade	3	5
13	O cluster possui tendência de crescimento	Oportunidade	3	5
14	Elevada demanda das tradings em desenvolvimento na região (construção e reparo)	Oportunidade	3	5
15	Resistência por parte da RESEX (Mãe grande de Curuçá)	Ameaça	4	-7,5
16	Concorrência com outros estaleiros mundiais (China e outros)	Ameaça	5	-10
17	Vagareza no processo de liberação de licenciamento ambiental	Ameaça	4	-7,5
18	Variação cambial	Ameaça	3	-5
19	Perenização da cadeia de negócios pela criação de uma associação gestora	Oportunidade	3	5
20	Possibilidade de reduzir o custo com praticagem	Oportunidade	3	5
21	Possibilidade de ser uma zona "free port" (modelo de Singapura)	Oportunidade	3	5
22	Necessidade de uma cadeia de fornecimento especializada	Ameaça	4	-7,5
23	Possibilidade de matéria-prima com custo reduzido devido a proximidade das jazidas	Oportunidade	3	5
24	Possibilidade de ser a porta de entrada da América do Sul	Oportunidade	4	7,5
		Pontuações acumuladas	Oportunidade = 87,5 pts Ameaça = 45 pts	

Fonte: Autor

O Gráfico 7 exibe a classificação de acordo com a escala de força para cada elemento dos ambientes, onde prevaleceram fatores com escala “importante”, tanto para as forças, quanto para as oportunidades.

Gráfico 7 - Forças e Oportunidades x Importâncias

Fonte: Autor

Para as fraquezas e ameaças, prevaleceram os critérios com escala importante e muito importante, respectivamente, porém a quantidade de elementos foi menor do que das forças e oportunidades. (ver Gráfico 8)

Gráfico 8 - Fraquezas e Ameaças x Importâncias

Fonte: Autor

Gráfico 9 - Análise dos resultados (Ambientes Interno e Externo)

Fonte: Autor

O Gráfico 9 apresenta a comparação dos ambientes interno (Forças e Fraquezas) e externo (Oportunidades e Ameaças). É possível analisar que as forças prevaleceram em comparação às fraquezas e as oportunidades também com relação às ameaças.

O Gráfico 10, do tipo radar, apresentado resume de forma clara a prevalência das forças e oportunidades sobre as fraquezas e ameaças.

Gráfico 10 - Gráfico geral da Análise SWOT

Fonte: Autor

Após todas as etapas concluídas da matriz SWOT cruzada, é possível verificar a classificação da fase do negócio. A Figura 38 denota que a fase propícia é a de desenvolvimento, ou seja, as oportunidades estão favorecendo as forças o que justifica a necessidade da utilização de estratégias para o desenvolvimento do negócio. Vale ressaltar que essa etapa é fundamental para a seleção da estratégia a ser aplicada no presente e no futuro do negócio em análise.

Figura 38 - Resultado da Análise SWOT

Matriz SWOT				Ambiente Interno	
				Organização	
				Fraquezas	Forças
				14,85%	32,67%
Ambiente Externo	Ambiente	Ameaças	17,82%	Sobrevivência	Manutenção
		Oportunidades	34,65%	Crescimento	Desenvolvimento

Fonte: Autor

A etapa final realizada na análise SWOT, foi a obtenção do índice de favorabilidade. Conforme exposto no item 4.2, foi utilizado esse índice com intuito de elucidar as análises e dar robustez aos resultados. O índice de favorabilidade encontrado foi de 69,31%. Nessa análise preliminar, é possível verificar através da Figura 39 o resultado do índice de favorabilidade, logo, o *cluster* composto principalmente pelo porto *offshore* do Pará, integrado com o estaleiro de reparos e o estaleiro de construção é favorável.

Vale ressaltar que, os resultados para essa análise final dependem diretamente do cenário considerado principalmente na escala de força de cada elemento. Nessa análise SWOT, foram considerados os cenários mais moderados possíveis, para evitar possíveis discrepâncias que afastassem os resultados da realidade. Por isso, é fundamental a realização do *brainstorming* para não somente utilizar a opinião do autor, assim como, a não utilização de um cenário extremamente otimista, o que pode mascarar os resultados e indicar a necessidade de utilização estratégias falsas e favorabilidade onde não existe.

Figura 39 - Resultado do Índice de Favorabilidade

Somente essa análise não é condição suficiente para garantir a viabilidade e competitividade do *cluster*, logo, com a condição preliminarmente favorável encontrada, através da análise SWOT, é realizada a progressão no fluxo do método proposto para a análise da capacidade de absorção propriamente dita.

4.3 Capacidade de Absorção

Os subitens posteriores têm o enfoque na capacidade de absorção de uma região para com um *cluster* industrial naval. A etapa inicial da análise da capacidade de absorção do *cluster* por uma região, no caso, a região amazônica, consistiu na análise SWOT cruzada elaborada no subitem anterior. Dando sequência ao método proposto, a etapa seguinte consiste no estudo de viabilidade técnica e econômica. Preliminarmente a viabilidade técnica abordará os seguintes itens: caracterização dos atores e sua respectiva cadeia de fornecimento; estudo locacional para as empresas-

âncora (estaleiros); abordagens das técnicas; plataformas a serem utilizadas; e análise das competências.

Por conseguinte, será aferido a viabilidade econômica do *cluster* para a região em análise, sendo realizada: uma análise de mercado com as referidas características e demandas/ofertas projetadas; um fluxo de caixa proposto; análise do VPL, IL, TIR; e verificação do custo de oportunidade.

Ademais, para garantir a capacidade de absorção, é proposta uma análise da competitividade, por meio de uma análise qualitativa, baseada no modelo do diamante de Porter aplicado à ICRN regional, visando atender ao conjunto de quesitos propostos.

4.3.1 Viabilidade técnica

As etapas a partir da viabilidade técnica visam a análise da capacidade de absorção do *Cluster* Industrial naval com enfoque na ICRN regional. Isto posto, o terminal *offshore* foi avaliado preliminarmente na análise SWOT, tendo em vista o poder de potencialização da ICRN e os benefícios carregados a reboque do mesmo, assim como, a real necessidade do terminal para viabilizar o *cluster*. Por conseguinte, o foco das análises a partir dessa etapa focarão em três itens, a saber:

- O estaleiro de reparos para embarcações fluviais e oceânicas;
- O estaleiro de construção para embarcações de pequeno e médio porte; e
- A cadeia de fornecimento de insumos e serviços.

Não foi objetivo desta pesquisa o desenvolvimento do layout de estaleiros, mas sim, o dimensionamento de fatores básicos que embasem as análises propostas.

4.3.1.1 Caracterização dos atores

O primeiro item a ser analisado foi o estaleiro de reparos proposto no *cluster* industrial naval para a RMB. A estrutura organizacional concebida, teve como parâmetro para seu dimensionamento econômico, embarcações oceânicas que trafegam em rotas próximas à localização do *cluster*.

A estrutura física do estaleiro de reparos, considerou dois diques secos capazes de suportar, no primeiro, navios da classe *Cape Size* e no segundo navios da classe *Panamax*. Não foi objeto dessa pesquisa o dimensionamento físico

detalhado do *layout* do estaleiro, mas sim, a definição dos parâmetros essenciais para o desenvolvimento da análise técnica e econômica proposta. Dentre os parâmetros considerados, a vida útil dos navios foi essencial para o dimensionamento. A Figura 40 apresenta um modelo para a vida útil de um navio e suas respectivas manutenções/repares ao longo de seu período operacional.

Figura 40 - Vida útil de um navio

Fonte: (Storch et al., 2007)

Para definição dos parâmetros considerados na análise de viabilidade técnica e econômica do estaleiro de reparos navais, assumiu-se que o fluxo processos e os serviços disponíveis para atendimentos aos navios, seguirá o proposto na Tabela 21.

Tabela 21 - Oficinas e serviços para o estaleiro de reparos navais

Serviços de Docagem	Preparação dos berços
	Segurança
	Retirada do lixo
	Ponto elétrico de terra
	Ponto temporário de incêndio
	Conexão de água
	Conexão de telefone
	Fornecimento de água de lastro
	Fornecimento de água
	Preparação do Casco (Jateamento, abrasivos e etc.)
	Pintura do Casco
	Serviços no Leme (Medições de folga, substituições de pequenos componentes)
	Serviços no Propulsor
	Serviços no Eixo
	Serviços para proteção catódica
	Serviços na caixa de mar
	Serviços nas válvulas (Limpeza, testes, pintura e etc.)
	Serviços nas defensas

	Âncoras e Amarras
Estrutura	Marcação da área externa do casco
	Preparação das arestas das chapas
	Troca das chapas e perfis
	Verificação de corrosão
Tubulações	Serviços nas tubulações
	Flanges
	Juntas
	Filtros
Mecânica	Revisão dos motores (MCPs e MCAs)
	Serviços nos mancais
	Serviços nas válvulas da máquinas
	Serviços nos condensadores
	Trocadores de Calor
	Compressores
	Serviços na caixa redutora/reversora
	Serviços nas bombas
	Serviços Separador e água e óleo, Hidrofor e demais componentes.
Elétrica	Teste de resistência de isolamento de todos os sistemas elétricos
	Revisão dos quadros elétricos
	Motores Elétricos
	Geradores elétricos
	Reparos e instalações de caminho mecânico e cabos elétricos
Serviços Gerais	Limpeza Geral (Berços, água, poeira e etc.)
	Limpeza de tanques
	Testes dos tanques
	Testes em geral

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de (Butler, 2000)

O segundo foco das análises, se dá no Estaleiro de construção naval para embarcações fluviais de carga. A região norte do Brasil já possui expertise na construção, possuindo estaleiros de alta produtividade e também no mercado de reparo para embarcações fluviais. Conforme exposto no item 2.1.2 desta pesquisa, diversos estaleiros que estão consolidados na região. Porém, pela necessidade de atendimento da elevada demanda projetada, foi utilizado um fluxo otimizado, conforme apresentado na Figura 41.

Pelo fato de a região já possuir expertise em embarcações pesqueiras, barcas, empurradores e rebocadores, tal como a existência de demanda projetada para esses tipos de embarcações, o estaleiro de construção proposto se destina apenas para embarcações de pequeno e médio porte de carga, mais especificamente barcas e empurradores.

Figura 41 - Fluxo dos processos para o estaleiro de construção

Fonte: Lameira et al. (2014)

Todo complexo industrial necessita de uma cadeia de fornecimento com alta confiabilidade e *know-how*, para garantir o atendimento aos processos inerentes ao desenvolvimento dos produtos. No caso da indústria de construção e reparos navais, a cadeia de fornecimento é extensa, por isso, existe elevada dificuldade em encontrar fornecedores competitivos somente em território nacional.

Para essa pesquisa foram levantados os principais fornecedores que já atuaram na ICRN regional. Grande parte dessas empresas são de fora, possuindo ou não filiais em Belém. O resumo dos fornecedores levantados se encontra no Quadro 16. Como é possível verificar, a cadeia de fornecimento ainda é muito incipiente, logo, se faz necessário a expansão da cadeia e também investimentos que estimulem novas implantações, aumentando assim a competitividade.

Quadro 16 - Fornecedores para ICRN regional

GRUPO A - ESTRUTURA	
ITEM A	DESCRIÇÃO
1	Arcellormittal
2	Ferro Amazônia
3	G. Baglietto
4	Galvaço
5	Gerdau S.A
6	Hung Hao intl Limited
7	Metalúrgica Magalhães
8	Oyamota Ferro e Aço
9	Soluções Usiminas
10	Usiminas

GRUPO B - MÁQUINAS	
ITEM B	DESCRIÇÃO
1	ASVAC
2	Caterpillar (SOTREQ)
3	Cedervall
4	Cummins (DCML)
5	Enquip
6	Equimar
7	FBBombas
8	Giolma
9	Hamann
10	HRP
11	Marelli
12	Megatech
13	Minura
14	Navalex
15	Navalsul
16	Reintjes
17	Rolls Royce
18	Schottel
19	Stemac
20	Twin Disc (Marine Office)
21	Van der Velden
22	Verhaar
23	Vision Marine
24	Waltzila
25	ZF Marine

GRUPO C - REDES E TUBULAÇÕES	
ITEM C	DESCRIÇÃO
1	ARS
2	Contech
3	Dagan
4	Galk Juntas
5	LGT Juntas
6	PJ Center
7	Pro Mach
8	Proxcval
9	Qualitubos
10	Tecnov
11	Tubos Ipiranga
12	Unival

GRUPO D - ELETRICIDADE	
ITEM D	DESCRIÇÃO
1	PCE
2	AETI
3	Alewinjse
4	FNCE
5	Ingeteam
6	Maradi
7	Moraes Eletromecânica
8	Navalex
9	Provolt
10	Sandler
11	Tecnomar
12	Waypoint

GRUPO E - ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	
ITEM E	DESCRIÇÃO
1	Entinorte
2	Extinbel
3	Huahai
4	KIDDE
5	Minura
6	MMG
7	Navalex
8	PJ Center
9	PJ Center
10	Por Extintores
11	ProLife

GRUPO F - ACABAMENTO	
ITEM F	DESCRIÇÃO
1	APL Equip. de Segurança
2	Brasil Amarras
3	Danica Norac
4	DMT Group
5	Isar
6	Lacca Marine
7	Loggers
8	Maxtherm
9	Netuno
10	Qingdao
11	Rockfibras
12	Usinando

GRUPO G - TRATAMENTO E PINTURA	
ITEM G	DESCRIÇÃO
1	Casa das Tintas (Tintas Internacional)
2	Fortintas
3	Fratec
4	Renner
5	Sacor
6	Sherwin-Williams
7	Technospray
8	WEG

Fonte: Dados da pesquisa

4.3.1.2 Técnicas empregadas e análise de competências

Analisando o fluxo da Figura 41, o início dos processos se dá ao pátio de estocagem do material estrutural, ou seja, chapas, perfis, barras, vergalhões, tubos e outros materiais referentes as estruturas das embarcações. O fator primordial para a aceitabilidade do pátio de estocagem é o mesmo ter espaço suficiente para a quantidade de material a ser armazenada e também possuir capacidade para um manuseio com rapidez e facilidade. O pátio de estocagem acaba sendo utilizado como área destinada ao armazenamento temporário do material, devido justamente ao material seguir o fluxo dos processos para as demais oficinas de destino. Para esse essa modalidade de estocagem, de forma generalizada os estaleiros utilizam a armazenamento em áreas descobertas, ou seja, ao céu aberto, pois além de reduzir os investimentos em galpões e áreas abrigadas para o armazenamento, esse tipo de material é capaz de suportar determinadas exposições sem perdas em suas propriedades, mesmo porque após a estocagem o material é tratado para sua aplicação em determinada parte da estrutura da embarcação. Entretanto, se faz necessário o investimento em equipamentos de movimentação de cargas para o transporte e posicionamento do material a partir da área de armazenagem, sendo fundamental uma análise da logística de movimentação para acelerar e facilitar o manuseio e não ocorrer nenhuma intercorrência entre os processos.

A maneira mais usual de se realizar a armazenagem do material estrutural é o empilhamento horizontal, com o objetivo de organizar de modo a facilitar o manuseio e otimizar os espaços disponíveis.

Para o manuseio do material, estaleiros adotam diversos tipos de equipamentos, os mais utilizados são pórticos sobre trilhos ou pontes rolantes ao longo de todo o pátio de estocagem e também nas oficinas, sejam com engates ou ímãs, o que facilita bastante o manuseio do material e também a integração para processos posteriores. A transferência do material para os demais processos de pré-fabricação é geralmente realizada por trilhos e roletes, onde o pórtico já posiciona o material de forma conveniente para seguir o fluxo dos processos.

Em alguns casos – e a incidência está aumentando cada vez mais – os estaleiros optam pela aquisição do material de estrutura já pré-processado, ou seja, a

própria terceirização do tratamento, o que leva a tendência da diminuição dos estoques desse tipo de material e também a otimização dos espaços no estaleiro.

Seguindo no fluxo, se tem as oficinas destinadas ao corte, dobra e soldagem. De acordo com Moraes (2010), os principais processos de soldagem já utilizados por estaleiros da região norte do Brasil são: TIG, MIG/MAG, Arame tubular, Arco-Submerso e Eletrodo Revestido. O Quadro 17 apresenta as principais características e aplicações dos processos de soldagem utilizados na ICRN da região norte.

Outros processos fundamentais, dentre as técnicas utilizadas para fabricação de embarcações, são os processos de corte. Os processos mais comumente utilizados na ICRN são os processos de oxi-corte e corte a plasma, sendo o segundo muito mais preciso, de mais qualidade e com maior produtividade.

Utiliza-se a construção por sistemas, por zonas e etapas, aplicando até a metodologia de construção em blocos. Porém, para o estaleiro de construção proposto, almeja-se utilizar a construção integrada. Segundo Santos (2011) a partir desta etapa tudo é considerado integrado, onde o casco por exemplo não é formado apenas por estruturas de aço e sim chamado agora de unidades de montagem, com a presença já de equipamentos e integrando os trabalhos de acabamento, como os de pintura por zonas/etapas.

Nesta metodologia, a fase de construção das estruturas, acabamento e pintura se dá de forma simultânea, levando em consideração que estes processos dependem diretamente das condições oferecidas pelo estaleiro, como equipamentos e capacidade de içamento dos blocos, por exemplo. A técnica se desenvolve baseada na divisão do navio em produtos intermediários, reduzindo consideravelmente a existência de retrabalhos, consequentemente diminuindo custos adicionais de tarefas já efetuadas, também mais seguro pois evita o perigo, por exemplo, da execução de trabalhos a quente em elementos já pintados. Podendo evoluir até para a automação de muitos processos, com a utilização de processos automáticos, semiautomáticos e robôs que auxiliem nas montagens.

Quadro 17 - Resumo dos processos de soldagem utilizados na ICRN regional

PROCESSO	FONTES DE CALOR	TIPO DE CORRENTE E POLARIDADE	AGENTE PROTETOR OU DE CORTE	OUTRAS CARACTERÍSTICAS	APLICAÇÕES
Soldagem ao Arco Submerso	Arco elétrico	Contínua ou alternada. Eletrodo +	Escória e gases gerados	Automática/mecaniz. ou semi- automática. O arco arde sob uma camada de fluxo granular	Soldagem de aços carbono, baixa e alta liga. Espessura ≥ 10 mm. Posição plana ou horizontal de peças estruturais, tanques, vasos de pressão, etc.
Soldagem com Eletrodos Revestidos	Arco elétrico	Contínua ou alternada. Eletrodo + ou -	Escória e gases gerados	Manual. Vareta metálica recoberta por camada de fluxo	Soldagem de quase todos os metais, exceto cobre puro, metais preciosos, reativos e de baixo ponto de fusão. Usado na soldagem em geral.
Soldagem com Arame Tubular	Arco elétrico	Contínua. Eletrodo +	Escória e gases gerados ou fornecidos por fonte externa. Em geral o CO ₂	O fluxo está contido dentro de um arame tubular de pequeno diâmetro. Automático ou semi- automático	Soldagem de aços carbono com espessura ≥ 1 mm. Soldagem de chapas
Soldagem MIG/MAG	Arco elétrico	Contínua. Eletrodo +	Argônio ou Hélio, Argônio + O ₂ , Argônio + CO ₂ , CO ₂	Automática/mecaniz. ou semi- automática. O arame é sólido	Soldagem de aços carbono, baixa e alta liga, não ferrosos, com espessura ≥ 1 mm. Soldagem de tubos, chapas, etc. Qualquer posição
Soldagem TIG	Arco elétrico	Contínua ou alternada. Eletrodo -	Argônio, Hélio ou misturas destes	Manual ou automática. Eletrodo não consumível de tungstênio. O arame é adicionado separadamente.	Soldagem de todos os metais, exceto Zn, Be e suas ligas, espessura entre 1 e 6 mm. Soldagem de não ferrosos e aços inox. Passe de raiz de soldas em tubulações

Fonte: (Villani, 2006)

Para a edificação, no caso da construção, podem se utilizar diques secos ou carreiras longitudinais e transversais. Porém, diques facilitam o fluxo dos processos e organização, devido ser uma área destinada a edificação final dos blocos. Muitos

estaleiros optam por carreiras por necessitar de um investimento menor nas obras civis, mas isso ocorre principalmente em instalações alugadas. No caso tanto do estaleiro de reparos, quanto no de construção, se considerou a aquisição do terreno para implantação dos negócios, o que justifica a utilização dos diques. O estaleiro de reparos também pode utilizar diques flutuantes e carreiras, tudo depende da demanda e disponibilidade de investimento. Diques flutuantes também são ferramentas que auxiliam quando não se possui mais área em terra disponível para docar, ou mesmo quando a área é alugada também, podendo deslocá-lo para outra área se assim for necessário.

As máquinas e sistemas elétricos, são partes bem particulares do fluxo, pois a maioria dos estaleiros apenas realizam as instalações e montagens desses sistemas, ou seja, boa parte dos componentes já são adquiridos pré-fabricados, com intuito de facilitar a montagem e diminuir a responsabilidade também. Muitos estaleiros mundialmente optam pela terceirização da montagem dos sistemas elétricos e das instalações das máquinas, dessa forma, empresas que são especializadas nesse tipo de serviço possuem economia de escala e não sentem a sazonalidade desse tipo de serviço nas obras navais

No passado também era comum os estaleiros possuírem oficinas de marcenaria e acabamento, a qual seria responsável por toda a fabricação de mobiliário e itens destinados ao acabamento das embarcações. Porém, por essa pluralidade nos tipos de serviços desempenhados para se fabricar e reparar uma embarcação, também é comum a terceirização, seja adquirindo sistemas prontos, como unidades de banheiros, quartos e etc., seja pela contratação de uma empresa especializada na execução de atividades de acabamento.

A última etapa após a edificação é o processo de pintura. Anteriormente ao processo de pintura, a estrutura deve passar pelo processo de tratamento, o qual é realizado após a saída do estoque. O objetivo principal é a diminuição da oxidação superficial e a carepa, além de preparar a superfície do material para a aderência das tintas. Atualmente o tipo de tratamento mais utilizado é o jateamento abrasivo, onde o material abrasivo, podendo ser granalha de aço, cobre ou outro semelhante, sendo lançado em alta velocidade contra o aço e pode ser reaproveitado por diversas vezes para o mesmo processo. Antes estaleiros chegaram a utilizar a areia como material

abrasivo, porém após diversas incidências de doenças cardiorrespiratórias, a mesma foi proibida e hoje não é mais utilizada. Também se conhece a utilização do *hidrohammer*, seria um jato d'água com altíssima pressurização. Outro método utilizado é a decapagem química, o qual utiliza produtos químicos para remover a corrosão e também preparar a superfície, porém não é comum se ter o mesmo resultado do que por jateamento abrasivo.

Após o tratamento, se faz necessária a primeira aplicação de tinta, o *shop primer*. Existem sistemas integrados que realizam as duas funções, realizam o jateamento e a aplicação da tinta de proteção. O sistema pode ser arranjado de forma que as chapas entrem na vertical, porém o mais comum é que a chapa entre na posição horizontal. No primeiro caso o equipamento deve ser montado de modo a possibilitar que a chapa seja levantada para a posição vertical dos roletes transportadores antes de entrar na cabine de tratamento e para baixa-lo no fim. A única desvantagem do arranjo horizontal é a remoção do restante de abrasivo na parte superior da chapa tratada, o que pode ser facilmente resolvido. Fora da região também se conhece a terceirização desse tipo de processo e até mesmo do pré-processamento, existindo casos que os painéis e blocos já chegam prontos para edificação.

Portanto, no que diz respeito as competências, plataformas e técnicas utilizadas nos estaleiros proposto no *cluster*, não se nota dificuldades para a realização dos processos, tendo em vista que estaleiros já estabelecidos realizam os supramencionados processos e possuem *know-how* na fabricação e reparação de embarcações fluviais de carga. O grande diferencial na viabilidade técnica se dá pela necessidade de reparar embarcações oceânicas. Para atender essa necessidade, são fundamentais a utilização de transferência tecnológica e a integração com instituições de ensino para treinamento e pesquisa para o desenvolvimento tecnológico, caso contrário, todas as mazelas de um negócio embrionário serão carregadas, podendo até inviabilizar a absorção. Dessa forma, por meio da análise exposta, conclui-se que um estaleiro de reparos para embarcações oceânicas na região só se torna viável tecnicamente, abrangendo uma cadeia terceirizada que o ampare, como a proposta por um *cluster* industrial naval.

4.3.1.3 Localização

Conforme exposto na Figura 16, o *cluster* proposto já possui localização pré-definida. Analisando as vantagens e desvantagens, assim como a possibilidade de alteração da localização, é possível inferir as seguintes assertivas:

- A plataforma proposta fica amparada pelo terminal *offshore*, aumentando assim a demanda de possíveis navios a serem reparados, além de fornecer todo o amparo de transporte e logístico necessário no caso do fornecimento internacional ou mesmo para a exportação de embarcações produzidas no *cluster*;
- Além disso, a localização selecionada também é envolvida pelo Porto de Belém e o Terminal de Vila do Conde, ficando assim completamente interligada do ponto de vista aquaviário;
- A região possui profundidades disponíveis que suportam os maiores navios do mundo, ou seja, sendo possível receber navios de porte diferenciado para realizar os reparos devidos. A profundidade é natural, reduzindo assim eventuais necessidades de despesas com dragagem ou obras para manutenção das profundidades;
- Um ponto que deve ser visto de forma específica, é a presença de reservas ambientais e comunidades tradicionais. É de conhecimento a presença da RESEX Mãe Grande de Curuçá, que apesar de ficar situada relativamente distante, o fato de estar no entorno pode dificultar a obtenção das licenças, tendo em vista a grande influência do meio social nos processos de licenciamento ambiental de projetos industriais de grande porte;
- O governo do estado do Pará, possui outros projetos como a própria Plataforma Logística do Guamá (Figura 42), porém com foco em terminais de passageiros e pequenas movimentações de carga, sem o apelo industrial de um *cluster*, até porquê as profundidades são restritas e não possuiriam todas as características já mencionadas.

Figura 42 - Localização da Plataforma Logística do Guamá

Fonte: Companhia de Portos e Hidrovias (CPH) do estado do Pará

- Outra possibilidade seria nas proximidades do próprio Porto de Vila do Conde, considerando que já existem instalações industriais (Albrás e Alunorte) e que seria possível utilizar dessas infraestruturas para auxiliar na implantação. Entretanto, o Porto já sofre pelas restrições de profundidades, seja nos píeres ou no próprio canal de acesso, o que dificulta essa opção;

Tendo como fulcro as análises acima e também toda a avaliação exposta na matriz SWOT, para os fatores internos e externos, a localização considerada mais apropriada e extremamente competitiva para o *cluster*, foi a proposta por Moraes (2017). Portanto, essa será a localização adotada para a análise de capacidade de absorção da região para o *cluster* Industrial naval, assim como as demais análises apresentadas nos itens posteriores.

4.3.2 Análise de Viabilidade Econômica

A ICRN é uma indústria com elevado fator de multiplicação para a geração de emprego e renda, sendo uma indústria considerada intensiva e de organização

dinâmica, funciona sob encomendas, possuindo características particulares para a manutenção de sua sobrevivência e desenvolvimento como: Preço; *know-how*; confiabilidade; fluxo de caixa sadio; cumprimento de prazos e inovação.

No caso da viabilidade econômica, além do dimensionamento econômico propriamente dito, se faz necessário a utilização de um mecanismo de financiamento para a implantação dos negócios. Em função do volume de capital exigido, as condições de financiamento setorial têm grande influência no nível de atividade e jogo competitivo (SILVA; MARTINS, 2007).

De acordo com o artigo 26 da Lei 10.893/2004, os do FMM pode também ser utilizados em estaleiros, arsenais e bases navais brasileiros, para expansão e modernização de suas instalações ou para construção de novas instalações, até 90% (noventa por cento) do valor do projeto aprovado, assim como para a construção de novas instalações.

Para balizar as taxas de juros e período de carência, também se observou a Resolução 3.828 de 17 de dezembro de 2009, que apresenta em seu Art. 3º as seguintes as condições nas operações contratadas por estaleiro brasileiro para:

I - construção, expansão e modernização de suas unidades industriais com sessenta por cento ou mais de conteúdo nacional:

a) itens nacionais: juros de dois inteiros por cento ao ano a quatro inteiros e cinco décimos por cento ao ano com financiamento de até noventa por cento do valor total de itens nacionais;

b) itens importados: juros de quatro inteiros por cento ao ano a seis inteiros por cento ao ano com financiamento de até setenta e cinco por cento do valor total de itens importados;

II - construção, expansão e modernização de suas unidades industriais abaixo de sessenta por cento de conteúdo nacional:

a) itens nacionais: juros de dois inteiros por cento ao ano a quatro inteiros e cinco décimos por cento ao ano com financiamento de até noventa por cento do valor total de itens nacionais;

b) itens importados: juros de quatro inteiros por cento ao ano a sete inteiros por cento ao ano com financiamento de até sessenta por cento do valor total de itens importados.

Para os financiamentos concedidos no âmbito do FMM previstos, observar-se-ão prazo de carência de até quatro anos e prazo de amortização de até vinte anos.

O Quadro 18 apresenta as condições de financiamento do BNDES/FMM aplicadas na construção, expansão e modernização de unidades industriais.

Quadro 18 - Condições para construção, expansão e modernização de unidades industriais

	Participação Máxima		Taxa de Juros (% A.A)			
Conteúdo Nacional	Itens Nacionais	Itens Importados	Itens Nacionais	Itens Importados	Prazo de Carência	Prazo de Amortização
maior ou igual a 60%	Até 90%	Até 75%	2,0 a 4,5	4,0 a 6,0	Até 4 anos	Até 20 anos
menor que 60%	Até 90%	Até 60%	2,0 a 4,5	4,0 a 7,0		

Fonte: BNDES / FMM.

No estaleiro de reparos proposto, se faz necessário uma projeção de demanda para garantir a confiabilidade da análise econômica a ser realizada.

4.3.2.1 Cenário Moderado

O primeiro cenário que foi simulado foi para o estaleiro de reparos proposto ao *cluster*. Inicialmente, é fundamental conhecer a demanda para aproximar as quantidades consideradas ao máximo da realidade.

Para o cálculo da demanda gerada pela região norte, foi analisado o tráfego de embarcações nos portos dessa região. Construiu-se um banco de dados a partir das informações obtidas através de dados da ANTAQ, as quais, quantificavam as embarcações de longo curso que atracaram nos portos marítimos durante o ano de 2018. Após a análise, foram constatadas 792 embarcações diferentes. O padrão mundialmente utilizado para previsão de reparos, é a utilizada do parâmetro idade/comprimento, para a estimativa de dias de reparo médios por classe de embarcação.

Baseado no porte dos navios levantados, verificou-se que o de maior porte com maior ocorrência é o *Cape Size*, entretanto, os de maiores ocorrências são *Handymax* e *Panamax*. Deste modo, para estimativa do cálculo de demanda, foram utilizados os seguintes parâmetros:

- **179,0 metros de comprimento:** considerou-se a classe de navios HandyMax para estimativa do comprimento total, uma vez que a maior classe de navios que trafegam na região é do tipo Panamax;

20,83 anos de idade: tomou-se como referência o estudo da UNCTAD (2019) em que indica a idade média da frota mundial de navios, conforme Tabela 22.

Tabela 22 - Distribuição de Idade de Navios Mercantes no Mundo por Tipo, 2018

Distribuição de Idade de Navios Mercantes no Mundo por Tipo									
Grupo Econômico e Tipo de Embarcação		Anos					Idade Média		Percentual de mudança
		0-4	05-10	10-14	15-19	20+	2018	2017	2017-2018
Mundo									
Petroleiros	Percentual do Total de Navios	15	22	17	8	38	19	19	0
	Percentual de Porte Bruto	22	34	25	14	6	10	10	0
	Tamanho Médio da Embarcação (dwt)	78.543	84.016	78.643	525	8.303	-	-	-
Graneleiros	Percentual do Total de Navios	28	41	13	9	9	-	-	-
	Percentual de Porte Bruto	30	43	13	7	7	8	8	0
	Tamanho Médio da Embarcação (dwt)	79.281	76.618	73.750	60.907	54.304	-	-	-
Navios de Carga Geral	Percentual do Total de Navios	6	16	12	7	59	26	25	1
	Percentual de Porte Bruto	12	26	15	10	38	19	18	0
	Tamanho Médio da Embarcação (dwt)	8.060	6.641	5.400	6.392	2.656	-	-	-
Navios Porta-Container	Percentual do Total de Navios	17	27	27	15	14	12	12	0
	Percentual de Porte Bruto	30	31	24	10	5	9	9	0

	Tamanho Médio da Embarcação (dwt)	83.122	56.847	43.284	34.246	18.568	-	-	-
Outros	Percentual do Total de Navios	13	19	12	8	47	23	22	1
	Percentual de Porte Bruto	21	24	16	11	28	15	15	0
	Tamanho Médio da Embarcação (dwt)	9.253	7.507	8.440	7.741	4.156	-	-	-
Total de Navios	Percentual do Total de Navios	14	22	13	9	42	21	20	1
	Percentual de Porte Bruto	26	36	18	10	10	10	10	0
	Tamanho Médio da Embarcação (dwt)	43.360	38.186	32.634	29.049	6.150	-	-	-

Fonte: UNCTAD (2018)

Após as considerações supracitadas, pode-se estimar o número de dias de reparos necessários a esta frota. Para efeito de cálculo da demanda eminente do estaleiro de reparos, utilizou-se apenas 10% da demanda total, como observado na Tabela 22.

Tabela 23 - Estimativa de dias de reparos para o percentual da frota considerado

Descrição	Valores
Número de embarcações (unidades)	792
Comprimento médio (m)	179
Idade média (anos)	20,83
Dias de reparo (dias)	25
Total de dias de reparo (dias)	19800
10% dias de reparo (dias)	1980

Fonte: Autor

Em complementação a análise de demanda para o estaleiro de reparos, analisou-se o potencial brasileiro de reparo em embarcações. Para tal, criou-se um banco de dados complementar, a partir das informações obtidos da ANTAQ, os quais, encontram-se dados referente a frota brasileira. A delimitação do universo de estudo teve como parâmetro as embarcações de longo curso e cabotagem, com comprimento a partir de 75 metros, que transportavam exclusivamente carga. Na Tabela 24 é possível observar a distribuição das embarcações por faixa de idade e comprimento.

Tabela 24 – Distribuição de Faixas de Idade das Embarcações

Comp. (m)	Faixa de Idade das Embarcações				
	0-5	05-10	10-15	15-20	> 20
75 – 100	39	42	30	6	19
100 – 125	7	2	2	4	11
125 – 150	2	1	1	0	8
150 – 175	0	0	0	0	20
175 – 200	1	6	0	1	16
200 – 225	0	4	3	1	8
225 – 250	4	6	0	0	2
250 – 275	10	2	0	0	0
275 – 300	0	0	0	0	0
> 300	1	0	0	0	0

Fonte: ANTAQ (2018)

De acordo com as normas marítimas internacionais, um navio precisa docar, pelo menos a cada cinco anos. Segundo as empresas Wilhelmsen, MySeatime e Bhaya Group, o tempo médio da docagem de navios para reparo é de duas a três semanas, dependendo do porte e idade do navio. É proposto, então, os valores de 14 dias de reparo para embarcações até 10 anos de idade, 18 dias de reparo para a faixa de 10 a 20 anos de idade e 21 dias de reparo para embarcações com mais de 20 anos. Considerando 10% da demanda apenas, se encontra 440 dias de reparo, conforme apresentado na Tabela 25.

Tabela 25 - Cálculo dos dias de reparo

	Faixa de Idade das Embarcações					
Comp. (m)	0-5	05-10	10-15	15-20	> 20	
75 - 100	39	42	30	6	19	
100 - 125	7	2	2	4	11	
125 - 150	2	1	1	0	8	
150 - 175	0	0	0	0	20	
175 - 200	1	6	0	1	16	
200 - 225	0	4	3	1	8	
225 - 250	4	6	0	0	2	
250 - 275	10	2	0	0	0	
275 - 300	0	0	0	0	0	
> 300	1	0	0	0	0	
Subtotal	64	63	36	12	84	
Dias de Reparo	14	14	18	18	21	Subtotal
Total de Dias	896	882	648	216	1764	4406
			Dias de reparo (10%)			440,6

Fonte: Levantamento de dados da pesquisa

Para o estaleiro de reparos navais, as análises para um cenário moderado, respeitou as seguintes premissas:

- Conforme o estudo de demanda, foram consideradas para o cálculo de receita, apenas reparos em embarcações da classe *Panamax* e *Handymax*;
- Os únicos mecanismos de docagem considerados foram dois diques secos, dimensionados para atender navios *Cape Size* e *Handymax*, cada um, *respectivamente*;
- O investimento foi considerado utilizando a participação máxima permitida pelo FMM, ou seja, 90% dos itens financiados e 10% de aporte próprio;
- Foram considerados 330 dias operacionais por ano;
- A Taxa mínima de atratividade – TMA, foi composta pelo custo de oportunidade representado pela SELIC de 6,5%, 3% de risco do negócio e 3,87% de liquidez, que também é a estimativa da inflação para 2019;
- Foram dimensionadas oficinas, equipamentos e quantidade de colaboradores de acordo com índices de referência utilizados;
- Para o valor residual estimou-se a depreciação das instalações civis e equipamentos e a valorização do terreno. A taxa inicial de depreciação foi de 4% no primeiro ano e 3,5% nos demais anos. E a valorização estimou-se pela média do IPCA em 3,78% ao ano;
- O prazo considerado para a viabilidade foi de 18 anos, tendo em vista o total disponibilizado pela instituição financeira e FMM ser de até 20 anos;
- Os encargos sociais foram dimensionados a partir do parâmetro oficial Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) para o estado do Pará, com referência em outubro de 2018 e podem ser verificados na Tabela 26;
- A demanda foi dimensionada bem abaixo daquela projetada pelos estudos e órgãos de classe. O Terminal *Offshore* foi considerado apenas como impulsionador, pois, a demanda do referido terminal ainda não foi projetada; e
- Para os valores utilizados nos custos aplicados nesse estudo de viabilidade, foram utilizados parâmetros como: o SINAPI, o Custo unitário Básico (CUB) através da Câmara Brasileira da Indústria de Construção (CBIC),

levantamentos em estaleiros regionais realizados durante a pesquisa, acervo do autor e orçamentos realizados;

Tabela 26 - Memória de cálculo dos Encargos Sociais

ENCARGOS SOCIAIS INCIDENTES SOBRE A REMUNERAÇÃO		
<i>COD</i>	<i>DESCRIÇÃO</i>	<i>SEM DESONERAÇÃO MENSALISTA</i>
GRUPO 1		
1.1	Previdencia Social (INSS)	20,00%
1.2	Salário Educação	2,50%
1.3	SESI	1,50%
1.4	SENAI	1,00%
1.5	INCRA	0,20%
1.6	SEBRAE	0,60%
1.7	Seguro contra acidentes de trabalho	3,00%
1.8	FGTS	8,00%
1.9	SECONCI	0,00%
Total:		36,80%
GRUPO 2		
2.1	Repouso Semanal Remunerado	-
2.2	Feridos	-
2.3	Auxílio Enfermidade	0,71%
2.4	13º Salário	8,33%
2.5	Licença Paternidade	0,06%
2.6	Falta Justificadas	0,56%
2.7	Dias de Chuva	-
2.8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,09%
2.9	Férias Gozadas	7,48%
2.10	Salário Maternidade	0,02%
Total:		17,25%
GRUPO 3		
3.1	Aviso Prévio Indenizado	4,74%
3.2	Aviso Prévio Trabalhado	0,11%
3.3	Férias Indenizadas	3,19%
3.4	Depósito de Recisão sem Justa Causa	3,84%
3.5	Indenização Adicional	0,40%
Total:		12,28%
GRUPO 4		
4.1	Reincidência do Grupo A sobre o Grupo B	6,35%
4.2	Reincidência do Grupo A sobre o Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre o Aviso Prévio indenizado.	0,42%
Total:		6,77%
TOTAL DE ENCARGOS MENSAIS :		73,10%

* Encargos sociais apresentados no SINAPI/PA - Outubro de 2018

- Fonte: SINAPI, elaborado pelo autor.

Para o dimensionamento dos colaboradores do estaleiro de reparos e também dos equipamentos que irão compor as oficinas, foram utilizados índices de referência para Navios das classes *Cape Size* e *Panamax*, conforme os fatores expostos na Tabela 27 e Tabela 28.

No caso do tratamento e pintura, assim como para os anodos de sacrifício, foram considerados os seguintes fatores:

- Para o cálculo das áreas, foram utilizadas as formulações propostas por Butler (2000), conforme abaixo:

$$\text{Área submersa do Casco} = \{(2 \times \text{calado}) + BM\} \times LPP \times P \quad (19)$$

Sendo P, uma constante de acordo com o tipo de casco, indo de 0,7 a 0,9, de navios mais esbeltos para navios menos esbeltos.

- No caso dos anodos considerou-se os elementos básicos para o cálculo estimativo da quantidade, a saber:
 - Número de anos para troca de anodos: 3
 - Capacidade do material: 781 amp*horas/kg (para zinco)
 - Densidade da corrente: 20 mA/m²
 - K (número de horas do ano): 8760 horas

$$\text{Peso total dos anodos} = \frac{\text{Corrente} \times \text{vida projetada (em anos)} \times K}{\text{Capacidade do material}} \quad (20)$$

$$\text{Corrente} = \frac{\text{área submersa} \times \text{densidade da corrente}}{1000} \quad (21)$$

- Foi considerado anodos de 10 kg cada e em cada docagem 60% de troca realizada;
- E para o HH foi considerado 1,5HH por litro de tinta. Considerando uma camada com rendimento teórico de 3,41 m²/l e a outra com 8,75 m²/l;

Tabela 27 - Referência para dimensionamento de HH do dique que suporta Capesize

Referência de produtividade por setor (Dique Capesize)			
Trabalhos de docagem			
Preparação do berço	Bloco de quilha	10,00	HH/unidade
	Bloco lateral	5,00	HH/unidade
Vigilância de Incêndio e Segurança		8,00	HH/Serviço
Troca diária de lixo		4,00	HH/Serviço
Conexão elétrica		5,00	HH/Serviço
Conexão temp. de combate a incêndio para o sist. da emb.		6,00	HH/Serviço
Manutenção de pressão		3,00	HH/Serviço
Manut. da pressão sobre o fogo da embarcação por dia		4,00	HH/Serviço
Conexão de circulação de água salgada		4,00	HH/Serviço

Conexão de circulação de água salgada diariamente		3,00	HH/Serviço
Fornecimento de água de lastro por conexão		8,00	HH/Serviço
Abastecimento de água doce por conexão		5,00	HH/Serviço
Conexão e desconexão do ar comprimido		5,00	HH/Serviço
Teste sem gás por teste / visita e Emissão de certificado sem gás		10,00	HH/Serviço
Lâmpadas de aquecimento elétrico por conexão		5,00	HH/Serviço
Ventiladores de ventilação e dutos portáteis		5,00	HH/Serviço
Serviço no leme	a)	20,00	HH/leme
	b)	280,00	HH/leme
Serviço no propulsor	a)	45,00	HH/propulsor
	b)	23,00	HH/propulsor
Serviço no propulsor II	Bronze Mn	52,00	HH/propulsor
	Bronze Al	68,00	HH/propulsor
Polimento de propulsor		17,00	HH/propulsor
Folgas do tubo telescópico	a)	50,00	HH/eixo
	b)	55,00	HH/eixo
	c)	35,00	HH/eixo
Remoção do Eixo de popa para análise	Eixo a bordo	500,00	HH/eixo
	Eixo fora de bordo	1.000,00	HH/eixo
Detecção de rachaduras no eixo de popa	a)	15,00	HH/eixo
	b)	35,00	HH/eixo
Troca de anodos		1,50	HH/anodo
Caixas de mar		20,00	HH/Unidade
Válvulas de mar	Globo	30,00	HH/válvula
	Gaveta	31,00	HH/válvula
	Borboleta	37,00	HH/válvula
Válvulas de tempestade na lateral do navio		12,00	HH/válvula
Defensas	Reta	24,00	HH/unidade
	Curva	34,00	HH/unidade
Ancoras e cabos	Emb. Pequenas	--	HH/unidade
	Emb. Grandes	140,00	HH/unidade
Chain lockers	Emb. Pequenas	--	HH/unidade
	Emb. Grandes	140,00	HH/unidade
Trabalhos de aço			
Renovações de obras de aço		230,00	HH/Ton
Trabalhos de Tubulação			
Renovações de tubulações Schedule 40		25,00	HH/m
Suporte das tubulações		3,5	HH/suporte
Trabalhos Mecânicos			
Revisão superior do MCP		87,00	HH/Revisão
Alinhamento dos cilindros		77,00	HH/Cilindro
Rolamentos	Cruzeta	57,00	HH/Rolamento

	Pino da manivela	42,00	HH/Rolamento
Deflexão do virabrequim	Porta do virabrequim	8,00	HH/Unidade
	Deflexão	16,00	HH/Unidade
Manutenção em MCP 4ts	Cabeçote	48,00	HH/Cabeçote
	Cilindro	56,00	HH/Cilindro
	Pino do Pistão	16,00	HH/Pino
Condensadores		180,00	HH/Unidade
Trocadores de calor	Limpeza de placas laterais	40,00	HH/Unidade
	Ensaio hidráulico	16,00	HH/Ensaio
Turbinas a vapor		300,00	HH/Unidade
Compressor de ar		80,00	HH/Unidade
Armazenamento de ar comprimido		36,00	HH/Unidade
Bombas centrífugas horizontais		34,00	HH/Unidade
Bombas de pistão (acionamento a vapor)	Simplex	104,00	HH/Unidade
	Duplex	182,00	HH/Unidade
Bombas de pistão (acionamento elétrico)	Simplex	48,00	HH/Unidade
	Duplex	80,00	HH/Unidade
Bombas de engrenagem		56,00	HH/Unidade
Máquina do leme		42,00	HH/Unidade
Caldeiras	Unidade	476,00	HH/Unidade
	Par	818,00	HH/par
	Auxiliar	360,00	HH/Unidade
Trabalhos Elétricos			
Teste de resistência à isolamento		64,00	HH/unidade
Painel principal		100,00	HH/unidade
Motores elétricos		50,00	HH/unidade
Geradores elétricos		160,00	HH/unidade
Instalação de cabos		1,75	HH/m
Geral e limpeza			
Limpeza geral	Limpeza do berço	150,00	HH/serviço
	Recebimento de slop	1,50	HH/20 ton
	Remoção de depósitos de borra	105,00	HH/10 ton
Limpeza dos tanques de água doce	Remoção da tampa dos tanques	6,00	HH/unidade
	Remoção de sujeira e detritos	0,70	HH/unidade
	Limpeza de área de esgoto	1,25	HH/unidade
	Raspagem de áreas internas	1,00	HH/unidade
Limpeza dos tanques de água de lastro	Remoção da tampa dos tanques	6,00	HH/unidade

	Remoção de sujeira e detritos	6,30	HH/unidade
	Limpeza de área de esgoto	1,60	HH/unidade
	Raspagem de áreas internas	1,70	HH/unidade
Limpeza dos tanques de MGO	Remoção da tampa dos tanques	6,00	HH/unidade
	Remoção de sujeira e detritos	10,50	HH/unidade
	Limpeza de área de esgoto	4,25	HH/unidade
Teste do tanque	Por baixa pressão	0,16	HH/teste
	Por enchimento com água do mar	0,20	HH/teste

Fonte: Adaptado de Butler (2000)

Tabela 28 - Referência para dimensionamento de HH do dique que suporta Panamax

Referência de produtividade por setor (Dique <i>Panamax</i>)			
Trabalhos de docagem			
Preparação do berço	Bloco de quilha	10,00	HH/unidade
	Bloco lateral	5,00	HH/unidade
Vigilância de Incêndio e Segurança		8,00	HH/Serviço
Troca diária de lixo		4,00	HH/Serviço
Conexão elétrica		5,00	HH/Serviço
Conexão temporária de combate a incêndio para o sistema da embarcação		6,00	HH/Serviço
Manutenção de pressão		3,00	HH/Serviço
Manutenção da pressão sobre o fogo da embarcação por dia		4,00	HH/Serviço
Conexão de circulação de água salgada		4,00	HH/Serviço
Conexão de circulação de água salgada diariamente		3,00	HH/Serviço
Fornecimento de água de lastro por conexão		8,00	HH/Serviço
Abastecimento de água doce por conexão		5,00	HH/Serviço
Conexão e desconexão do ar comprimido		5,00	HH/Serviço
Teste sem gás por teste / visita e Emissão de certificado sem gás		10,00	HH/Serviço

Lâmpadas de aquecimento elétrico por conexão		5,00	HH/Serviço
Ventiladores de ventilação e dutos portáteis		5,00	HH/Serviço
Serviço no leme	a)	18,00	HH/leme
	b)	250,00	HH/leme
Serviço no propulsor	a)	52,00	HH/propulsor
	b)	68,00	HH/propulsor
Serviço no propulsor II	Bronze Mn	52,00	HH/propulsor
	Bronze Al	68,00	HH/propulsor
Polimento de propulsor		17,00	HH/propulsor
Folgas do tubo telescópico	a)	50,00	HH/eixo
	b)	55,00	HH/eixo
	c)	-	HH/eixo
Remoção do Eixo de popa para análise	Eixo a bordo		HH/eixo
	Eixo fora de bordo	1.000,00	HH/eixo
Detecção de rachaduras no eixo de popa	a)	35,00	HH/eixo
	b)	50,00	HH/eixo
Troca de anodos		1,00	HH/anodo
Caixas de mar		20,00	HH/unidade
Válvulas de mar	Globo	23,00	HH/válvula
	Gaveta	24,00	HH/válvula
	Borboleta	29,00	HH/válvula
Válvulas de tempestade na lateral do navio		10,00	HH/válvula
Defensas	Reta	22,00	HH/unidade
	Curva	32,00	HH/unidade
Ancoras e cabos	Emb. Pequenas	--	HH/unidade
	Emb. Grandes	130,00	HH/unidade
Chain lockers	Emb. Pequenas	--	HH/unidade

	Emb. Grandes	130,00	HH/unidade
Trabalhos de aço			
Renovações de obras de aço		200,00	HH/Ton
Trabalhos de Tubulação			
Renovações de tubulações	Schedule 40	21,00	HH/m
Suporte das tubulações		5,00	HH/suporte
Trabalhos Mecânicos			
Revisão superior do MCP		87,00	HH/Revisão
Alinhamento dos cilindros		77,00	HH/Cilindro
Rolamentos	Cruzeta	57,00	HH/Rolamento
	Pino da manivela	42,00	HH/Rolamento
Deflexão do virabrequim	Porta do virabrequim	8,00	HH/Unidade
	Deflexão	20,00	HH/Unidade
Manutenção em MCP 4ts	Cabeçote	32,00	HH/Cabeçote
	Cilindro	36,00	HH/Cilindro
	Pino do Pistão	10,00	HH/Pino
Condensadores		140,00	HH/Unidade
Trocadores de calor	Limpeza de placas laterais	40,00	HH/Unidade
	Ensaio hidráulico	16,00	HH/Ensaio
Turbinas a vapor		280,00	HH/Unidade
Compressor de ar		70,00	HH/Unidade
Armazenamento de ar comprimido		28,00	HH/Unidade
Bombas centrífugas horizontais		32,00	HH/Unidade
Bombas de pistão (acionamento a vapor)	Simplex	80,00	HH/Unidade
	Duplex	140,00	HH/Unidade
Bombas de pistão (acionamento elétrico)	Simplex	40,00	HH/Unidade

	Duplex	72,00	HH/Unidade
Bombas de engrenagem		28,00	HH/Unidade
Bomba do leme		36,00	HH/Unidade
Caldeiras	Unidade	464,00	HH/Unidade
	Par	766,00	HH/par
	Auxiliar	350,00	HH/Unidade
Trabalhos Elétricos			
Teste de resistência à isolamento		64,00	HH/unidade
Painel principal		100,00	HH/unidade
Motores elétricos		40,00	HH/unidade
Geradores elétricos		140,00	HH/unidade
Instalação de cabos		1,50	HH/m
Geral e limpeza			
Limpeza geral	Limpeza do berço	150,00	HH/serviço
	Recebimento de slop	1,50	HH/20 ton
	Remoção de depósitos de borra	105,00	HH/10 ton
Limpeza dos tanques de água doce	Remoção da tampa dos tanques	6,00	HH/unidade
	Remoção de sujeira e detritos	0,70	HH/unidade
	Limpeza de área de esgoto	1,25	HH/unidade
	Raspagem de áreas internas	1,00	HH/unidade
Limpeza dos tanques de água de lastro	Remoção da tampa dos tanques	6,00	HH/unidade
	Remoção de sujeira e detritos	6,30	HH/unidade
	Limpeza de área de esgoto	1,60	HH/unidade
	Raspagem de áreas internas	1,70	HH/unidade
Limpeza dos tanques de MGO	Remoção da tampa dos tanques	6,00	HH/unidade
	Remoção de sujeira e detritos	10,50	HH/unidade

	Limpeza de área de esgoto	4,25	HH/unidade
Teste do tanque	Por baixa pressão	0,16	HH/teste
	Por enchimento com água do mar	0,20	HH/teste

Fonte: Adaptado de Butler (2000)

Para o dimensionamento das oficinas, é necessário conhecer a produtividade anual do estaleiro de reparos. Para obter a quantidade de embarcações que se consegue atender por ano, foram considerados 330 dias operacionais e uma média para os dias de reparo por navio para cada classe, assumindo os dados expostos anteriormente, conforme apresentado na Tabela 29.

Tabela 29 - Cálculo do limite de atendimentos (serviços) por ano

	<i>Handysize</i>	<i>Panamax</i>
Dias de reparo por classe de navio	14	25
nº de navios/ano	23,57	13,20

Fonte: Autor

A partir dos dados apresentados anteriormente, foi dimensionado a quantidade de colaboradores para o Estaleiro de Reparos, conforme exposto na Tabela 30. Por conseguinte, foram dimensionadas as oficinas, tomando como base os serviços oferecidos e a quantidade de colabores calculada. Também se estimou a quantidade de equipamentos para os processos e de movimentação, assim como os colaboradores por função, de acordo com a Tabela 31.

Tabela 30 - Dimensionamento dos colaboradores do Estaleiro de Reparos

	Docagem	Aço	Pintura	Tubulação	Mecânica	Elétrico	Geral	Total
HH-Panamax	3.075,15	53.248,56	11087,96	1.542,00	3.905,48	919,00	368,36	-
HH-Panamax/ano	40.592,04	702.881,01	146.361,12	20.354,40	51.552,34	12.130,80	4.862,35	978.734,06
Pessoas	17,80	308,28	64,19	8,93	22,61	5,32	2,13	429,27
HH-Handysize	2.576,17	32.060,21	7119,90	1.100,00	3.453,48	754,00	368,36	-
HH-Handysize/ano	34.005,51	423.194,71	93.982,70	14.520,00	45.585,94	9.952,80	4.862,35	626.104,01
Qtd. de Pessoas	14,91	185,61	41,22	6,37	19,99	4,37	2,13	274,61
Subtotal	32,72	493,89	105,41	15,30	42,60	9,69	4,27	703,88

Fonte: Autor

Tabela 31 - Dimensionamento das oficinas do Estaleiro de Reparos

	Equipamentos - Processos	Quantidade	Equipamentos de movimentação	Quantidade		Cargo	Quantidade
Estoque / Almoxarifado	-	-	Carro para transporte	2		Carregadores	2
	-	-	Empilhadeira de 10 Ton	1		Almoxarife	2
	-	-	Turco 2 Ton	4		-	-
Tratamento e Pintura	Máquina de jateamento	12	Carro para transporte	5		Jateador	20
	Máquina de aplicação de primer	4	Pórtico de 15 ton	3		Pintor	50
	Máquina cortes perfis	5	Pórtico de 3 Ton	1		Ajudante	36
	Trator de corte	4	Turco 2 Ton	8		-	-

Serviços de docagem	Conjunto Maçarico manual	5	-		Encarregado	2
	Máq. Solda MIG/MAG - FCAW	3	Empilhadeira de 10 Ton	1	Ajudante	8
	Máq. Solda Eletrodo Revestido	3	Guindastes 15 Ton	1	Maçariqueiro	5
	Macaco Hidráulico 100 t	5	-		Soldador	10
	Talha manual	10	-		Montador	8
Serviços estruturais	Mesa corte plasma	1	-	-	-	-
	Mesa oxi-corte	1	Carro para transporte	15	Soldador	270
	Máq. Solda MIG/MAG - FCAW	130	Pórtico de 60 ton	4	Ajudante	150
	Trator de solda	15	Turco 2 Ton	4	Encarregado	12
	Máq. Solda Eletrodo Revestido	100	Guindaste móvel 100 Ton	3	Op. maq. Corte	4
	Solda Arco Submerso	4	Empilhadeira de 10 Ton	6	Maçariqueiro	34
	Conjunto Maçarico manual	20	-		Montador	23
	Calandra para chapas de 6m, 16mm	1	-	-	Op. Calandra	1
	Trator de corte	10	-	-	-	-
	Maq. Corte perfis	60	-	-	-	-
	Talha manual	15	-	-	-	-
Tubulação	Dobradora de tubo	1	Guindastes 15 Ton	1	Ajudante	4
	Conjunto Maçarico manual	10	Turco 2 Ton	2	Montador	6
	Máq. Solda MIG/MAG - FCAW	5	-	-	Soldador	6

	Talha manual	5				Operador da dobradora	1
	Máq. Solda TIG	3		-	-	-	-
Mecânica	Fresa	2		Ponte Rolante 10 Ton	1	Encarregado	3
	Ferramentas	5		Turco 2 Ton	2	Torneiro Mecânico	5
	Torno Mecânico	2		Guindaste móvel 60 ton	1	Mecânico	18
	Macaco Hidráulico 100 t	30		-	-	Maçariqueiro	9
	Teodolito para medição de nível	10		-	-	Soldador	9
	Conjunto equipamentos de teste	1		-	-	-	
	Talha manual	10		-	-	-	-
Elétrica	Conjunto para testes elétricos	1		Turco 2 Ton	2	Eletricista	5
	Ferramentas	5		Ponte Rolante 10 Ton	1	Soldador	1
	-	-		-	-	Ajudante	3
	-	-		-	-	Maçariqueiro	2
Diversos	Máq. Solda Eletrodo Revestido	5		Empilhadeira de 10 Ton	1	Serviços gerais	3
	-	-		-	-	Soldador	1
	-	-		-	-	Ajudante	1
Total		503			69		714

Fonte: Autor

Tabela 32 - CAPEX do Estaleiro de Reparos

Máquinas e Equipamentos	Qtde.	Unid.	Valor unit (R\$)	Valor total (R\$)
Calandra para chapas de 6m, 16mm	1	un.	1.560.000,00	1.560.000,00
Conjunto Maçarico manual	35	un.	2.499,89	87.496,15
Conjunto equipamentos de teste	1	un.	60.000,00	60.000,00
Dobradora de tubo	1	un.	1.400.000,00	1.400.000,00
Ferramental e utilidades	10	un.	25.000,00	250.000,00
Fresa	2	un.	26.910,00	53.820,00
Jateamento granalha	12	un.	85.000,00	1.020.000,00
Macaco hidráulico 100t	35	un.	32.500,00	1.137.500,00
Maq. Aplicação Primer	5	un.	165.000,00	825.000,00
Maq. Corte perfis	65	un.	104.650,00	6.802.250,00
Maq. Pintura <i>Airless</i>	5	un.	6.500,00	32.500,00
Mesa corte plasma	1	un.	490.000,00	490.000,00
Mesa oxi-corte	1	un.	300.000,00	300.000,00
Solda Arco Submerso	4	un.	13.780,00	55.120,00
Solda Eletrodos	108	un.	5.850,00	631.800,00
Solda MIG MAG	138	un.	8.800,00	1.214.400,00
Solda TIG	3	un.	9.200,00	27.600,00
Talha Manual	40	un.	5.200,00	208.000,00
Teodolito para medição níveis	10	un.	8.970,00	89.700,00
Torno mecânico	2	un.	71.760,00	143.520,00
Trator de corte	14	un.	62.790,00	879.060,00
Trator de solda	15	un.	62.790,00	941.850,00
Subtotal				R\$ 18.209.616,15

Softwares	Qtde	Unid.	Valor unit (R\$)	Valor total (R\$)
AutoCAD	10	un.	6.000,00	60.000,00
Pacote Office (Word, Excel, Power Point, Outlook, Project)	30	un.	3.900,00	117.000,00
<i>Ship constructor</i>	5	un.	15.000,00	75.000,00
Software ERP	5	un.	16.000,00	80.000,00
Subtotal				R\$ 332.000,00

Equipamentos de Movimentação	Qtde	Unid.	Valor unit (R\$)	Valor total (R\$)
Carro de movimentação	22	un.	160.000,00	3.520.000,00
Empilhadeira 10 ton	9	un.	220.000,00	1.980.000,00
Guindaste 15 ton	2	un.	500.500,00	1.001.000,00
Turco 2 ton	22	un.	59.800,00	1.315.600,00
Pórtico 15 ton	4	un.	403.650,00	1.614.600,00
Guindaste móvel 60 ton	4	un.	1.380.000,00	5.520.000,00
Guindaste móvel 100 ton	1	un.	4.400.000,00	4.400.000,00
Pórtico 3 ton (perfis)	1	un.	25.000,00	25.000,00
Pórtico 80 ton	4	un.	2.250.000,00	9.000.000,00

subtotal	R\$ 28.376.200,00
-----------------	--------------------------

Obras civis	Qtde	Unid.	Valor unit (R\$)	Valor total (R\$)
Diques	611.477	m³	1.200,00	733.771.980,00
Terreno	60.000	m²	280,00	16.800.000,00
Área Galpões	35.000	m²	722,11	25.273.850,00
Área externa concretada	25.000	m²	160,00	4.000.000,00
Pátio de chapas	4.000	m²	850,00	3.400.000,00
Refeitório e Vestiários	850	m²	1.270,00	1.079.500,00
Armazém e Almoxarifado	800	m²	722,11	577.688,00
Construção e montagem do cais de acabamento	500	m²	671,00	335.500,00
Construção de porta batel para os diques	2	un.	1.500.000,00	3.000.000,00
Trilhos para pórticos e carros	5.200	m	598,00	3.109.600,00
Pavimentação	8.000	m²	68,00	544.000,00
Calçadas	3.000	m²	34,48	103.440,00
Área de Lazer	500	m²	400,00	200.000,00
Enfermaria/Ambulatório	150	m²	1.270,00	190.500,00

Subtotal	R\$ 792.386.058,00
-----------------	---------------------------

Sistemas e auxiliares	Qtde	Unid.	Valor unit (R\$)	Valor total (R\$)
Central de Oxigênio/Acetileno, Instalações das redes hidráulicas (Água, esgoto e etc.), Rede de CO2, Rede de Nitrogênio e Hidrogênio, Instalações elétricas.	1	un.	12.650.000,00	12650000

Subtotal	R\$ 12.650.000,00
-----------------	--------------------------

Escritório	Qtde	Unid.	Valor unit (R\$)	Valor total (R\$)
Instalação do sistema lógico	1	un.	26.900,00	26.900,00
Computador (completo)	50	un.	2.800,00	140.000,00
Construção Escritórios	1	un.	1.800.000,00	1.800.000,00
Impressora	8	un.	1.300,00	10.400,00
Plotter	2	un.	15.600,00	31.200,00

Subtotal	R\$ 2.008.500,00
-----------------	-------------------------

Capital de Giro	Qtde	-	-	Valor total (R\$)
% do custo fixo mensal	30%	-	-	16.517.192,52

Subtotal	R\$ 16.517.192,52
-----------------	--------------------------

Total CAPEX	R\$ 870.479.566,67
--------------------	---------------------------

Fonte: Autor

Em seguida ao dimensionamento das oficinas, foi desenvolvido o CAPEX para o Estaleiro de Reparos, em consonância aos valores mínimos encontrados. Foi considerado um fluxo de caixa de 30% em cima do custo fixo mensal. O CAPEX consta na Tabela 32.

Para o OPEX do Estaleiro de Reparos, foi utilizado o dimensionamento das oficinas, o cálculo dos encargos trabalhistas, considerando, ainda, o plano de saúde, transporte e refeição para os colaboradores e os devidos impostos da pessoa jurídica (IR, CSLL, PIS e COFINS). O imposto de renda e a contribuição social foram calculados pelo lucro real, ou seja, foram computados como custo apenas nos meses que aferiram lucro. Para o custo com manutenção foi admitido 5% do custo de aquisição dos equipamentos. Já para o seguro considerou-se 0,5% do CAPEX, excluindo o capital de giro, as obras e os sistemas. As informações do OPEX para o estaleiro de construção estão presentes na Tabela 33.

Tabela 33 - OPEX do Estaleiro de Reparos em Fase Plena

Equipe Administração e Planejamento	Quantidade	Salário (R\$)	Mensal (R\$)	Anual (R\$)
Assistente de Engenharia	5	1.500,00	7.500,00	90.000,00
Auxiliar de Escritório	5	1.200,00	6.000,00	72.000,00
Comprador	1	3.000,00	3.000,00	36.000,00
Contador	1	4.000,00	4.000,00	48.000,00
Cadista/Desenhista	6	2.500,00	15.000,00	180.000,00
Diretor Executivo	1	20.000,00	20.000,00	240.000,00
Diretor Financeiro	1	20.000,00	20.000,00	240.000,00
Diretor Comercial/Planejamento	1	20.000,00	20.000,00	240.000,00
Engenheiro de Produção	1	6.000,00	6.000,00	72.000,00
Engenheiro de Segurança	3	6.000,00	18.000,00	216.000,00
Engenheiro Naval Jr.	3	7.000,00	21.000,00	252.000,00
Engenheiro Naval Sr.	2	18.000,00	36.000,00	432.000,00
Estagiário Eng. Naval	3	600,00	1.800,00	21.600,00
Gerente de produção	2	10.000,00	20.000,00	240.000,00
Gerente de Qualidade	3	10.000,00	30.000,00	360.000,00
Gerente do Projeto	2	10.000,00	20.000,00	240.000,00
Inspetor Solda	6	3.000,00	18.000,00	216.000,00
Projetista Naval	3	4.000,00	12.000,00	144.000,00
Serviços Gerais	3	998,00	2.994,00	35.928,00
Técnico de Segurança	2	2.958,00	5.916,00	70.992,00
Tecnólogo Naval	2	3.000,00	6.000,00	72.000,00

Total da de Administração, Planejamento e Projeto		
56	Subtotal	3.518.520,00

Equipe Produção	Quantidade	Salários (R\$)	Mensal (R\$)	Anual (R\$)
Ajudantes	202	998,00	201.596,00	2.419.152,00
Almoxarife	2	1.500,00	3.000,00	36.000,00
Eletricista	5	2.800,00	14.000,00	168.000,00
Encarregado	17	2.500,00	42.500,00	510.000,00
Serviços gerais / carregadores	5	1.200,00	6.000,00	72.000,00
Jateador	20	1.500,00	30.000,00	360.000,00
Maçariqueiros	50	1.500,00	75.000,00	900.000,00
Mecânico	18	2.200,00	39.600,00	475.200,00
Montadores	37	2.900,00	107.300,00	1.287.600,00
Op. Calandra	1	1.800,00	1.800,00	21.600,00
Op. Dobradora de tubo	1	2.200,00	2.200,00	26.400,00
Op. Empilhadeira	6	2.400,00	14.400,00	172.800,00
Op. Guindaste	10	3.100,00	31.000,00	372.000,00
Op. maq. Corte	4	2.400,00	9.600,00	115.200,00
Pintores	50	2.200,00	110.000,00	1.320.000,00
Soldadores	297	2.600,00	772.200,00	9.266.400,00
Torneiros Mecânicos	5	1.800,00	9.000,00	108.000,00

Produção	Subtotal	17.630.352,00
730		

Despesas trabalhistas e treinamentos	Ref.	R\$	Mensal (R\$)	Anual (R\$)
Encargos Sociais	73,10%	-	1.288.318,79	15.459.825,43
Transporte		13,20	9.636,00	115.632,00
Alimentação		20,00	15.720,00	188.640,00
Plano de Saúde	786	60,00	47.160,00	565.920,00

Subtotal	16.330.017,43
----------	---------------

Impostos e Demais despesas			Mensal (R\$)	Anual (R\$)
Energia Elétrica, Telefonia e Internet	-	-	24.000,00	288.000,00
Licenças de instalação e de operação	-	-	37.500,00	450.000,00
Despesas diversas	-	-	150.000,00	1.800.000,00
Material Limpeza	-	-	12.000,00	144.000,00
Seguros para as instalações	-	0,5%	242.971,58	2.915.658,97
IR	-	16,00%	-	0,00
CSLL	-	9,00%	-	0,00
PIS	-	0,65%	-	2.133.560,00
COFINS	-	3,00%	-	9.847.200,00
IPI	-	0,00%	-	0,00
ICMS	-	0,00%	-	0,00

Subtotal	17.578.418,97
----------	---------------

Custos Fixos (R\$)	55.057.308,40
---------------------------	----------------------

Diversos	Quantidade	unid.	Mensal (R\$)	Anual (R\$)
Verba destinada à Manutenção	2.329.290,81	R\$/ano	194.107,57	2.329.290,81
Energia Elétrica	347,06	R\$/p	578.429,09	6.941.149,09
Eletrodos, Arames e Fluxos	495,80	R\$/p	826.327,27	9.915.927,27
Oxigênio/Acetileno	66,18	R\$/p	110.303,03	1.323.636,36
Acessórios	20,66	R\$/p	34.430,30	413.163,64
Projeto Embarcações	41,32	R\$/p	68.860,61	826.327,27
Classificação	49,58	R\$/p	82.632,73	991.592,73
Testes	33,05	R\$/p	55.088,48	661.061,82

Custos Variáveis	23.402.148,99
-------------------------	----------------------

Total OPEX (R\$)	78.459.457,39
-------------------------	----------------------

Para a estimativa das receitas do Estaleiro de Reparos foram consideradas 3 fases: Implantação, maturação e fase plena. Os principais fatores que variaram nas 3 fases foram: as receitas, admitindo 25% na fase de implantação, 75% na fase de maturação e 100% na fase plena, assim como, os custos foram proporcionalmente considerados acompanhando os mesmos percentuais. Foi admitida a implantação como os dois primeiros anos, a maturação nos quatro anos seguintes e a fase plena a partir do 8 ano.

Realizou-se a previsão de receitas. Considerando as fases apresentadas, para o valor de cada serviço, admitiu-se um valor médio de 5% do valor de aquisição de cada embarcação, conforme sua classe, embasado nos índices propostos por D'Almeida (2009). A previsão para o cenário modelado é apresentada na Tabela 34.

Tabela 34 - Receitas para o cenário moderado

Implantação			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Panamax	4	13.055.000,00	52.220.000,00
Handysize	6	10.257.500,00	61.545.000,00
Total (R\$)			113.765.000,00

Maturação

Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Panamax	11	13.055.000,00	143.605.000,00
Handysize	18	10.257.500,00	184.635.000,00
		Total (R\$)	328.240.000,00

Plena

Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Panamax	14	13.055.000,00	182.770.000,00
Handysize	24	10.257.500,00	246.180.000,00
		Total (R\$)	428.950.000,00

Fonte: Autor

Para a viabilidade foram considerados os parâmetros descritos na Tabela 35

Tabela 35 - Parâmetros para a viabilidade do Estaleiro de Reparos

Fatores - Análise de Viabilidade	
Sistema de Financiamento	SAC
Investimento total (R\$)	870.479.566,67
Valor Financiado (R\$)	783.431.610,00
Juros (a.a.)	6,0%
Prazo (anos)	18
TMA (a.a.)	13,37%

Fonte: Autor

O resumo dos resultados da viabilidade econômica para o cenário moderado do estaleiro de reparos encontra-se na Tabela 36. É possível observar que o projeto possui viabilidade, atingindo ao final uma TIR de 47,43% e um Índice de Lucratividade de 77,56%. Também foi realizada a análise para o ponto médio do período, ou seja, nove anos, também já acusando um VPL positivo e uma TIR de 42%. O *payback* do projeto foi de 10 anos. O resultado anual é denotado na Tabela 37 e o valor residual calculado foi adicionado na receita do último ano.

Tabela 36 - Resumo Viabilidade: Estaleiro de Reparos, Cenário Moderado

ANÁLISE PARA 9 ANOS		
VPL (9 anos)	R\$ 270.383.554,93	Rentabilidade (Em cima do valor investido)
TIR (9 anos)	42,20%	31,06%
ANÁLISE PARA 18 ANOS		
VPL (18 anos)	R\$ 675.121.030,79	Rentabilidade (Em cima do valor investido)
TIR (18 anos)	47,43%	77,56%

Fonte: Autor

Tabela 37 - Viabilidade econômica do Estaleiro de Reparos para o Cenário Moderado

Período		Parcela (R\$)	Juros (R\$)	Amortização (R\$)	Saldo (R\$)	Receitas (R\$)	Custos (R\$)	Fluxo (Não descontado) (R\$)	Fator do VPL	Fluxo descontado (R\$)
2019	0	87.047.956,67			783.431.610,00	0,00	0,00	-87.047.956,67	1,00	-87.047.956,67
2020	1	90.529.874,93	47.005.896,60	43.523.978,33	739.907.631,67	113.765.000,00	59.825.032,96	-36.589.907,89	0,88	-32.274.771,01
2021	2	87.918.436,23	44.394.457,90	43.523.978,33	696.383.653,34	113.765.000,00	59.825.032,96	-33.978.469,19	0,78	-26.436.716,62
2022	3	85.306.997,53	41.783.019,20	43.523.978,33	652.859.675,00	328.240.000,00	130.116.417,65	112.816.584,81	0,69	77.424.517,70
2023	4	82.695.558,83	39.171.580,50	43.523.978,33	609.335.696,67	328.240.000,00	130.116.417,65	115.428.023,51	0,61	69.874.493,48
2024	5	80.084.120,13	36.560.141,80	43.523.978,33	565.811.718,34	328.240.000,00	130.116.417,65	118.039.462,21	0,53	63.028.429,97
2025	6	77.472.681,43	33.948.703,10	43.523.978,33	522.287.740,00	328.240.000,00	145.808.309,13	104.959.009,44	0,47	49.434.579,41
2026	7	74.861.242,73	31.337.264,40	43.523.978,33	478.763.761,67	428.950.000,00	145.808.309,13	208.280.448,14	0,42	86.528.958,62
2027	8	72.249.804,03	28.725.825,70	43.523.978,33	435.239.783,34	428.950.000,00	166.082.093,04	190.618.102,92	0,37	69.852.020,04
2028	9	69.638.365,33	26.114.387,00	43.523.978,33	391.715.805,00	428.950.000,00	166.082.093,04	193.229.541,62	0,32	62.458.306,41
2029	10	67.026.926,63	23.502.948,30	43.523.978,33	348.191.826,67	428.950.000,00	166.082.093,04	195.840.980,32	0,29	55.837.004,05
2030	11	64.415.487,93	20.891.509,60	43.523.978,33	304.667.848,33	428.950.000,00	166.082.093,04	198.452.419,02	0,25	49.908.760,49
2031	12	61.804.049,23	18.280.070,90	43.523.978,33	261.143.870,00	428.950.000,00	166.082.093,04	201.063.857,72	0,22	44.602.196,97
2032	13	59.192.610,53	15.668.632,20	43.523.978,33	217.619.891,67	428.950.000,00	166.082.093,04	203.675.296,42	0,20	39.853.131,37
2033	14	56.581.171,83	13.057.193,50	43.523.978,33	174.095.913,33	428.950.000,00	166.082.093,04	206.286.735,12	0,17	35.603.873,51
2034	15	53.969.733,13	10.445.754,80	43.523.978,33	130.571.935,00	428.950.000,00	166.082.093,04	208.898.173,82	0,15	31.802.586,60
2035	16	51.358.294,43	7.834.316,10	43.523.978,33	87.047.956,67	428.950.000,00	166.082.093,04	211.509.612,52	0,13	28.402.708,95
2036	17	48.746.855,73	5.222.877,40	43.523.978,33	43.523.978,33	428.950.000,00	166.082.093,04	214.121.051,22	0,12	25.362.430,74
2037	18	46.135.417,03	2.611.438,70	43.523.978,33	0,00	508.029.749,57	166.082.093,04	295.812.239,49	0,10	30.906.476,77
VR						79.079.749,57				
									VPL	675.121.030,79

Fonte: Autor

Em seguida foram analisadas as condições, no cenário moderado, para o Estaleiro de Construção proposto ao *cluster*. O Governo do estado do Pará, assim como o Sindicato das Empresas de Navegação Fluvial e Lacustre e das Agências de Navegação no estado do Pará (SINDARPA), apresentaram em estudos recentes demandas projetadas de mais de 4 mil balsas para os próximos 10 anos. Essa demanda deve-se, em sua maior parte, ao “boom” em função das *commodities*, principalmente soja e milho, no estado. Assim como, a própria evolução da indústria mineral e a possibilidade da instalação de novas siderúrgicas no estado e também o próprio derrocamento do Pedral do Lourenço, viabilizando a navegabilidade ao longo de todo o ano no rio Tocantins.

No caso do estaleiro de construção de embarcações de pequeno e médio porte, se iniciaram as análises a partir de um cenário moderado, com as seguintes premissas:

- Capacidade de processamento: 28.0000 toneladas / ano;
- Não foi considerada locação da área. O terreno foi considerado adquirido pelos investidores;
- Para construção foram considerados diques secos;
- O investimento foi considerado utilizando a participação máxima permitida pelo FMM, ou seja, 90% dos itens financiados e 10% de aporte próprio;
- Para o teto do faturamento possível, foi adotado o processamento de aço de R\$14.000,00/tonelada e uma eficiência de 90%, tendo em vista a alta capacidade tecnológica da organização, alcançando no máximo R\$352.800.000,00;
- Em consonância com a vocação regional, foram consideradas apenas a construção de barcas e empurradores. As barcas, padrão Mississipi, possuem peso estrutural médio de 330 Toneladas e os empurradores que compõem os comboios de 130 Toneladas de peso estrutural, já considerando as perdas oriundas dos processos de fabricação;
- Para a capacidade de processamento nominal considerada, estimou-se 95% para as barcas e 5% para os empurradores, totalizando 81 barcas anuais e 4 empurradores, considerando o estaleiro trabalhando com sua capacidade plena;

- A Taxa mínima de atratividade – TMA, foi composta pelo custo de oportunidade representado pela SELIC de 6,5%, 3% de risco do negócio e 3,87% de liquidez, que também é a estimativa da inflação para 2019;
- A taxa de juros utilizada foi de 6,0% ao ano, o limite para itens importados, quando o conteúdo nacional for maior que 60% e também o ponto médio da taxa de juros para itens importados em financiamentos que utilizem conteúdo nacional inferior a 60%, ou seja, o valor utilizado está confortável do ponto de vista do cenário adotado;
- O prazo considerado para a viabilidade foi de 18 anos, tendo em vista o total disponibilizado pela instituição financeira e FMM ser de até 20 anos;
- Os encargos sociais foram dimensionados a partir do parâmetro oficial Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) para o estado do Pará, com referência em outubro de 2018 e podem ser verificados na Tabela 26;
- A demanda foi dimensionada bem abaixo daquela projetada pelos estudos e órgãos de classe;
- Foram dimensionadas oficinas, equipamentos e quantidade de colaboradores de acordo com índices de referência utilizados;
- Para o valor residual estimou-se a depreciação das instalações civis e equipamentos e a valorização do terreno. A taxa inicial de depreciação foi de 4% no primeiro ano e 3,5% nos demais anos. E a valorização estimou-se pela média do IPCA em 3,78% ao ano; e
- Para os valores utilizados nos custos aplicados nesse estudo de viabilidade, foram utilizados parâmetros como: o SINAPI, o Custo unitário Básico (CUB) através da Câmara Brasileira da Indústria de Construção (CBIC), levantamentos em estaleiros regionais realizados durante a pesquisa, acervo do autor e orçamentos realizados;

Para a estimativa da quantidade de colaboradores, foi realizada investigação em estaleiros de construção, acervo do autor e de órgãos de classe, além de estimativas em obras análogas. A Tabela 38 aponta a memória de cálculo utilizada para o Homem-hora estimado para o estaleiro. Já a Tabela 39 apresenta o cálculo com a estimativa de colaboradores.

Tabela 38 - Memória de Cálculo HH

Cálculo de HH - Produtividade		
Preparação / Pré-Processamento	9,10	HH/ton aço
Processamento	14,10	HH/ton aço
Sub-montagem	16,70	HH/ton aço
Montagem/Edificação	20,10	HH/ton aço
Total	60,00	HH/ton aço

Fonte: Autor

Tabela 39 - Estimativa de Pessoal

Cálculo de pessoal				
Produtividade	60	HH/ton		
Toneladas Processadas / ano	7.000	11.200	14.000	28.000
HH total anual	420.000	672.000	840.000	1.680.000
HH total mensal	35000	56000	70000	140000
Quantidade de colaboradores	184	295	368	737

Fonte: Autor

Com intuito de também se estimar os valores para energia elétrica, consumíveis como eletrodos e gases, acessórios, projeto, classificação e testes, foram utilizados valores médios para embarcações fluviais de carga. Os valores adotados constam na Tabela 40.

Tabela 40 – índices de Referência

Item	Valor Unit.	unid.	Subtotal	unid.
Energia Elétrica	95.440,80	R\$/embarcação	347,06	R\$/ton
Eletrodos	136.344,00	R\$/embarcação	495,8	R\$/ton
Oxigênio/Acetileno	18.200,00	R\$/embarcação	66,18	R\$/ton
Acessórios	5.681,00	R\$/embarcação	20,66	R\$/ton
Projeto Embarcações	11.362,00	R\$/embarcação	41,32	R\$/ton
Classificação	13.634,40	R\$/embarcação	49,58	R\$/ton
Testes	9.089,60	R\$/embarcação	33,05	R\$/ton

Fonte: Autor

Outros índices também foram levantados do acervo pessoal do autor e de levantamentos em estaleiros que produzem embarcações com características semelhantes às consideradas. Essas informações constam na Tabela 41.

Tabela 41 - Índices de referência para HH

Mecânica (Na Oficina)	1,51	HH/BHP
Mecânica (A Bordo)	2,94	HH/BHP
Acessórios do Casco (Na Oficina)	0,19	HH/Kg
Acessórios do Casco (A Bordo)	0,68	HH/Kg
Tubulação (Na Oficina)	0,20	HH/Kg
Tubulação (A Bordo)	0,85	HH/Kg
Elétrica (A bordo)	0,80	HH/m de cabo
Carpintaria (Na Oficina)	716,45	HH/m ³ de madeira
Carpintaria (A Bordo)	16,12	HH/m ²
Limpeza	10,49	HH/Tonelada de aço
Apoio	14,43	HH/Tonelada de aço

Fonte: Levantamento de dados da pesquisa

A Tabela 42 apresenta o dimensionamento das oficinas do estaleiro de construção proposto para o *cluster*, seguindo o fluxograma organizacional da Figura 41. O dimensionamento foi dividido de acordo com as oficinas correspondentes em: máquinas e equipamentos, equipamentos de movimentação e quantidade de colaboradores por função.

Conforme verificado, a quantidade de colaboradores adotada foi superior ao mínimo estimado para a capacidade total de processamento, totalizando 769 dentre todas as funções consideradas.

Tabela 42 - Dimensionamento das Oficinas: Estaleiro de Construção

	Equipamentos - Processos	Quant.		Equipamentos de movimentação	Quant.		Cargo	Quant.
Pátio de Chapas e Perfis	-	-		Carro para transporte	2		Carregadores	4
	-	-		Empilhadeira de 10 Ton	1		Almoxarife	2
	-	-		Pallets para transporte	20		-	-
Tratamento	Máquina de jateamento	4		Carro para transporte	2		Jateador	6
	Máquina de aplicação de primer	4		Pórtico de 15 ton	1		Pintor	10
	-	-		Turco 2 Ton	4		Ajudante	18
Pré-Fabricação (Preparação e Corte)	Mesa de corte - Oxi corte	1		Carro para transporte	2		Operador de Máquina de corte	3
	Mesa de Corte - Plasma	2		Pórtico de 3 Ton	1			
	Máquina de corte portátil	5		Turco 2 Ton	2		Maçariqueiro	12
	Trator de corte	4		Pórtico de 15 ton	1		-	-
Montagem dos painéis (Ponteamento,	Conjunto Maçarico manual	7		-	-		-	-
	Máq. Solda Arco Submerso	6		Carro para transporte	4		Soldador	160

união das chapas, solda dos reforços)	Máq. Solda MIG/MAG - FCAW	78		Pórtico de 15 ton	3		Ajudante	108
	Trator de solda	10		Turco 2 Ton	4		Encarregado	4
	Máq. Solda Eletrodo Revestido	8		-	-		-	-
	Talha manual	15		-	-		-	-
Painéis curvos	Calandra de chapas e perfis	1		Guindastes 15 Ton	1		Operador de Calandra	2
	Prensa Hidráulica	1		Turco 2 Ton	1		Ajudante	10
	Conjunto Maçarico manual	6		-	-		Operador de Prensa	2
							Soldador	6
Montagem dos reforços transversais (Cavernas)	Máq. Solda MIG/MAG - FCAW	16		Trilhos	2		Soldador	38
	Máq. Solda Eletrodo Revestido	8		Turco 2 Ton	4		Ajudante	30
	Talha manual	5		-	-		Encarregado	4
Montagem dos sub-blocos e Blocos Planos	Máq. Solda MIG/MAG - FCAW	26		Carro para transporte	1		Encarregado	4
	Máq. Solda Eletrodo Revestido	4		Guindaste móvel 30 Ton	1		Soldador	28

	-	-		Pórtico de 15 ton	1		Operador de Guindaste	1
	-	-		-	-		Ajudante	15
Blocos Curvos	Máq. Solda MIG/MAG - FCAW	24		Carro para transporte	1		Encarregado	2
	Máq. Solda Eletrodo Revestido	4		Turco 2 Ton	3		Soldador	42
	Talha manual	2		Guindaste 15 Ton	1		Ajudante	18
	Máquina de corte portátil	2		-	-		Maçariqueiro	4
Pintura	Máquina de Pintura Airless	8		Carro para transporte	1		Pintor	8
	-	-		Turco 2 Ton	1		Ajudante	10
Edificação	Máq. Solda MIG/MAG - FCAW	24		Carro para transporte	1		Encarregado	4
	Máq. Solda Eletrodo Revestido	12		Guindaste 15 Ton	2		Soldador	44
	Talha manual	12		Guindaste 50 Ton	1		Montador	10
	-	-		Pórtico de 80 Ton	1		Operador de Guindaste	2
	-	-		-	-		Ajudante	18

Instalação dos Acessórios	Máq. Solda Eletrodo Revestido	12		Guindaste 15 Ton	1		Encarregado	2
	Talha manual	2		Empilhadeira de 10 Ton	1		Operador de Empilhad.	2
	Máquina de corte portátil	3		-	-		Maçariqueiro	10
	-	-		-	-		Montador	12
	-	-		-	-		Ajudante	12
	-	-		-	-		Soldador	8
Estoque / Almoxarifado	-	-		Turco 2 Ton	1		Almoxarife	2
	-	-		-	-		Ajudante	2
	-	-		-	-		Serviços Gerais	2
Oficina de Tubulações	Máquina de corte - Tubulações	3		Turco 2 Ton	2		Encarregado	2
	Máq. Solda MIG/MAG - FCAW	20		Ponte Rolante 10 Ton	2		Montador	16
	Talha manual	2		-	-		Ajudante	20
	Máq. Solda TIG	8		-	-		Soldador	24
Mecânica	Fresa	2		Ponte Rolante 10 Ton	1		Encarregado	2
	Ferramentas	1		Turco 2 Ton	2		Torneiro Mecânico	1

	Torno Mecânico	1		-	-		Mecânico	2
	Macaco Hidráulico 100 t	30		-	-		Maçariqueiro	6
	Teodolito para medição de nível	3		-	-		Eletricista	2
	Talha manual	2		-	-		-	-
Diversos	Máq. Solda Eletrodo Revestido	5		Empilhadeira de 10 Ton	1		Ajudantes	10
	-	-		-	-		Soldador	2
	-	-		-	-		Eletricista	1
	Total	393			81			769

Fonte: Autor

Os bens de capital são fundamentais para a manutenção do negócio. No caso do estaleiro, a escolha e dimensionamento também afetam diretamente a produtividade do mesmo. O CAPEX do estaleiro de construção consta na Tabela 43, sendo considerados os seguintes fatores:

- Máquinas e equipamentos;
- Softwares;
- Equipamentos de movimentação;
- Obras civis;
- Sistemas auxiliares
- Equipamentos de escritório; e
- O capital de giro.

Tabela 43 - CAPEX do Estaleiro de Construção

Máquinas e Equipamentos	Quantidade	Unid.	Valor unit (R\$)	Valor total (R\$)
Calandra para chapas de 6m	1	un.	1.560.000,00	1.560.000,00
Conjunto Maçarico manual	13	un.	2.499,89	32.498,57
Ferramental e utilidades	1	un.	1.105.000,00	1.105.000,00
Fresa	2	un.	26.910,00	53.820,00
Jateamento granalha	4	un.	180.000,00	720.000,00
Macaco hidraulico 100t	30	un.	32.500,00	975.000,00
Maq. Aplicação Primer	4	un.	165.000,00	660.000,00
Maq. Corte perfis	10	un.	104.650,00	1.046.500,00
Maq. Corte tubulação	3	un.	77.740,00	233.220,00
Maq. Pintura Airless	8	un.	6.500,00	52.000,00
Mesa corte plasma	2	un.	490.000,00	980.000,00
Mesa oxi-corte	1	un.	300.000,00	300.000,00
Prensa hidráulica 300 ton	1	un.	530.000,00	530.000,00
Solda Arco Submerso	6	un.	13.780,00	82.680,00
Solda Eletrodos	53	un.	5.850,00	310.050,00

Solda MIG MAG	188	un.	8.800,00	1.654.400,00
Solda TIG	8	un.	9.200,00	73.600,00
Talha Manual	40	un.	5.200,00	208.000,00
Teodolito para medição níveis	3	un.	8.970,00	26.910,00
Torno mecânico	1	un.	71.760,00	71.760,00
Trator de corte	4	un.	62.790,00	251.160,00
Trator de solda	10	un.	62.790,00	627.900,00
			Subtotal	R\$ 11.554.498,57

Softwares	Quantidade	Unid.	Valor unit (R\$)	Valor total (R\$)
NAPA (Basic Design)	2	un.	68.000,00	136.000,00
AutoCAD	10	un.	6.000,00	60.000,00
Pacote Office (Word, Excel, Power Point, Outlook, Project)	40	un.	3.900,00	156.000,00
Ship constructor	10	un.	15.000,00	150.000,00
Software ERP	5	un.	16.000,00	80.000,00
			Subtotal	R\$ 582.000,00

Equipamentos de Movimentação	Quantidade	Unid.	Valor unit (R\$)	Valor total (R\$)
Carro de movimentação	2	un.	65.000,00	130.000,00
Carros para transporte blocos e painéis	11	un.	13.000,00	143.000,00
Empilhadeira 10 ton	3	un.	220.000,00	660.000,00
Guindaste 15 ton	3	un.	500.500,00	1.501.500,00
Guindaste móvel 15 ton	2	un.	325.000,00	650.000,00
Turco 2 ton	24	un.	59.800,00	1.435.200,00
Pallets verticais portáteis	20	un.	6.500,00	130.000,00

Ponte rolante 10 ton	3	un.	299.000,00	897.000,00
Pórtico 15 ton	6	un.	403.650,00	2.421.900,00
Guindaste móvel 30 ton	1	un.	1.380.000,00	1.380.000,00
Guindaste móvel 50 ton	1	un.	2.600.000,00	2.600.000,00
Trilhos	3	un.	45.000,00	135.000,00
Pórtico 3 ton (perfis)	1	un.	25.000,00	25.000,00
Pórtico 80 ton / 20 ton (21m x 15m)	1	un.	1.037.300,00	1.037.300,00

Subtotal	R\$ 13.145.900,00
-----------------	--------------------------

Obras civis	Quantidade	Unid.	Valor unit (R\$)	Valor total (R\$)
Diques	45.000	m ³	120,00	5.400.000,00
Terreno	40.000	m ²	280,00	11.200.000,00
Área Galpões	12.000	m ²	722,11	8.665.320,00
Área externa concretada	20.000	m ²	160,00	3.200.000,00
Pátio de chapas	1.500	m ²	450,00	675.000,00
Refeitório e Vestiários	850	m ²	1.270,00	1.079.500,00
Armazém e Almoxarifado	800	m ²	722,11	577.688,00
Construção e montagem do cais de acabamento	500	m ²	671,00	335.500,00
Construção de porta batel para os diques	2	um.	650.000,00	1.300.000,00
Trilhos para pórticos e carros	4.200	m	598,00	2.511.600,00
Pavimentação	6.000	m ²	68,00	408.000,00
Calçadas	2.000	m ²	34,48	68.960,00
Área de Lazer	500	m ²	400,00	200.000,00
Enfermaria/Ambulatório	150	m ²	1.270,00	190.500,00

Subtotal	R\$ 35.812.068,00
-----------------	--------------------------

Sistemas Auxiliares	Quantidade	Unid.	Valor unit (R\$)	Valor total (R\$)
Central de Oxigênio/Acetileno, Instalações das redes hidráulicas (Água, esgoto e etc.), Rede de CO2, Rede de Nitrogênio e Hidrogênio, Instalações elétricas.	1	un.	3.557.000,00	3557000

Subtotal	R\$ 3.557.000,00
-----------------	-------------------------

Equipamentos de Escritório	Quantidade	Unid.	Valor unit (R\$)	Valor total (R\$)
Instalação do sistema lógico	1	un.	23.500,00	23.500,00
Computador (completo)	70	un.	2.800,00	196.000,00
Construção Escritórios	1	un.	1.800.000,00	1.800.000,00
Impressora	8	un.	1.300,00	10.400,00
Plotter	3	un.	15.600,00	46.800,00

Subtotal	R\$ 2.076.700,00
-----------------	-------------------------

Capital de Giro	Quantidade	-	-	Valor total (R\$)
Valor relativo ao custo fixo mensal	30%	-	-	13.839.703,71

Subtotal R\$ 13.839.703,71

Total CAPEX (R\$)	75.031.870,28
--------------------------	----------------------

Fonte: Autor

Para o OPEX, deforma análoga ao estaleiro de reparos, foi utilizado o dimensionamento das oficinas, o cálculo dos encargos trabalhistas, considerando, ainda, o plano de saúde, transporte e refeição para os colaboradores e os devidos impostos da pessoa jurídica (IR, CSLL, PIS e COFINS). O imposto de renda e a contribuição social foram calculados pelo lucro real, ou seja, foram computados como custo apenas nos meses que aferiram lucro. Para o custo com manutenção foi admitido 5% do custo de aquisição dos equipamentos. Já para o seguro considerou-

se 0,5% do CAPEX, excluindo o capital de giro, as obras e os sistemas. As informações do OPEX para o estaleiro de construção estão presentes na Tabela 44.

Tabela 44 - OPEX do Estaleiro de Construção

Equipe Administração e Planejamento	Quantidade	Salário (R\$)	Mensal (R\$)	Anual (R\$)
Assistente de Engenharia	3	1.500,00	4.500,00	54.000,00
Auxiliar de Escritório	3	1.200,00	3.600,00	43.200,00
Comprador	2	3.000,00	6.000,00	72.000,00
Contador	1	4.000,00	4.000,00	48.000,00
Cadista/Desenhista	8	2.500,00	20.000,00	240.000,00
Diretor Executivo	1	20.000,00	20.000,00	240.000,00
Diretor Financeiro	1	20.000,00	20.000,00	240.000,00
Diretor Comercial/Planejamento	1	20.000,00	20.000,00	240.000,00
Engenheiro de Produção	1	6.000,00	6.000,00	72.000,00
Engenheiro de Segurança	1	6.000,00	6.000,00	72.000,00
Engenheiro Naval Jr.	3	7.000,00	21.000,00	252.000,00
Engenheiro Naval Sr.	1	18.000,00	18.000,00	216.000,00
Estagiário Eng. Naval	3	600,00	1.800,00	21.600,00
Gerente de produção	2	10.000,00	20.000,00	240.000,00
Gerente de Qualidade	1	10.000,00	10.000,00	120.000,00
Gerente do Projeto	1	10.000,00	10.000,00	120.000,00
Inspetor Solda	3	3.000,00	9.000,00	108.000,00
Projetista Naval	3	4.000,00	12.000,00	144.000,00
Serviços Gerais	5	998,00	4.990,00	59.880,00
Técnico de Segurança	3	2.958,00	8.874,00	106.488,00
Tecnólogo Naval	4	3.000,00	12.000,00	144.000,00

Total da de Administração, Planejamento e Projeto		
51	Subtotal	2.853.168,00

Equipe Produção	Quantidade	Salário Unit. (R\$)	Mensal (R\$)	Anual (R\$)
Ajudantes	271	998,00	270.458,00	3.245.496,00
Almoxarife	4	1.500,00	6.000,00	72.000,00
Eletricista	3	2.800,00	8.400,00	100.800,00
Encarregado	24	2.500,00	60.000,00	720.000,00
Serviços gerais / carregadores	6	1.200,00	7.200,00	86.400,00
Jateador	6	1.500,00	9.000,00	108.000,00
Maçariqueiros	32	1.500,00	48.000,00	576.000,00
Mecânico	2	2.200,00	4.400,00	52.800,00
Montadores	38	2.900,00	110.200,00	1.322.400,00
Op. Calandra	2	1.800,00	3.600,00	43.200,00
Op. Empilhadeira	2	2.400,00	4.800,00	57.600,00
Operador de Prensa	1	2.400,00	2.400,00	28.800,00
Op. guilhotina	0	2.400,00	0,00	0,00
Op. Guindaste	3	3.100,00	9.300,00	111.600,00
Op. dobradeira	0	2.400,00	0,00	0,00
Op. maq. Corte	3	2.400,00	7.200,00	86.400,00
Pintores	18	2.200,00	39.600,00	475.200,00
Soldadores	352	2.600,00	915.200,00	10.982.400,00
Torneiros Mecânicos	1	1.800,00	1.800,00	21.600,00

Produção		Subtotal	18.090.696,00
768			

Despesas trabalhistas e treinamentos	Ref.	R\$	Mensal (R\$)	Anual (R\$)
Encargos Sociais	73,10%	-	1.275.830,38	15.309.964,58
Transporte	-	13,20	10.137,60	121.651,20
Alimentação	-	20,00	16.380,00	196.560,00
Plano de Saúde	819	60,00	49.140,00	589.680,00

Subtotal	16.217.855,78
----------	---------------

Impostos e Demais despesas			Mensal (R\$)	Anual (R\$)
Energia Elétrica, Telefonia e Internet	-	-	18.000,00	216.000,00
Licenças de instalação e de operação	-	-	2.916,67	35.000,00
Despesas diversas	-	-	15.000,00	180.000,00
Material Limpeza	-	-	12.000,00	144.000,00
Seguros para as instalações	-	0,5%	133.885,49	1.606.625,91
IR	-	16,00%	-	0,00
CSLL	-	9,00%	-	0,00
PIS	-	0,65%	-	1.040.000,00
COFINS	-	3,00%	-	4.800.000,00
IPI	-	0,00%	-	0,00
ICMS	-	0,00%	-	0,00

Subtotal	8.021.625,91
----------	--------------

Custos Fixos (R\$)	45.183.345,70
---------------------------	----------------------

Material Estrutural	Preço Unit.	unid.	Mensal (R\$)	Anual (R\$)
----------------------------	--------------------	--------------	---------------------	--------------------

Aço (perfis) - Fase Plena	4.456,00	R\$/t	2.599.333,33	31.192.000,00
Aço (chapas) - Fase Plena	4.200,00	R\$/t	7.350.000,00	88.200.000,00
Máquinas, Equipamentos, Acessórios e Pintura	Percentual	Referência	Mensal (R\$)	Anual (R\$)
Máquinas	0,235	12.000.000,00	235.200,00	2.822.400,00
Tubulações	0,065	12.000.000,00	64.600,00	775.200,00
Eletricidade	0,175	12.000.000,00	175.300,00	2.103.600,00
Acessórios de C. e Convés	0,0431	12.000.000,00	43.100,00	517.200,00
Acabamento	0,0578	12.000.000,00	57.800,00	693.600,00
Tratamento e Pintura	0,6220	12.000.000,00	622.000,00	7.464.000,00
Diversos	Quantidade	unid.	Mensal (R\$)	Anual (R\$)
Verba destinada à Manutenção	1.235.019,93	R\$/ano	102.918,33	1.235.019,93
Energia Elétrica	347,06	R\$/t	809.800,73	9.717.608,73
Eletrodos, Arames e Fluxos	495,80	R\$/t	1.156.858,18	13.882.298,18
Oxigênio/Acetileno	66,18	R\$/t	154.424,24	1.853.090,91
Acessórios	20,66	R\$/t	48.202,42	578.429,09
Projeto Embarcações	41,32	R\$/t	96.404,85	1.156.858,18
Classificação	49,58	R\$/t	115.685,82	1.388.229,82
Testes	33,05	R\$/t	77.123,88	925.486,55

Custos Variáveis	164.505.021,38
-------------------------	-----------------------

Total OPEX (R\$)	209.688.367,08
-------------------------	-----------------------

Fonte: Autor

Para a estimativa das receitas foram consideradas 3 fases: Implantação, maturação e fase plena. Os principais fatores que variou nas 3 fases foi a capacidade de processamento, sendo a fase de implantação com 25% do total, de maturação com 50% e na fase plena 100%, assim como, os custos foram proporcionalmente considerados acompanhando os percentuais da capacidade. Foi admitida a

implantação como os dois primeiros anos, a maturação nos cinco anos seguintes e a fase plena a partir do 8 ano.

Tabela 45 - Fases consideradas no cenário

Implantação			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Barcaças	20	3.400.000,00	68.000.000,00
Empurrador azimuthal	1	12.000.000,00	12.000.000,00
		Total (R\$)	80.000.000,00

Maturação			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Barcaças	40	3.400.000,00	136.000.000,00
Empurrador azimuthal	2	12.000.000,00	24.000.000,00
		Total (R\$)	160.000.000,00

Plena			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Barcaças	81	3.400.000,00	274.060.606,06
Empurrador azimuthal	4	12.000.000,00	50.909.090,91
		Total (R\$)	324.969.696,97

Fonte: Autor

Foi selecionado o sistema SAC (Sistema de Amortização Constante) para a simulação do financiamento. A Tabela 46 resume os fatores utilizados na análise de viabilidade econômica para o estaleiro de construção.

Tabela 46 - Resumo dos fatores para análise de viabilidade econômica

Fatores - Análise de Viabilidade	
Sistema de Financiamento	SAC
Investimento total (R\$)	74.747.170,28
Valor Financiado (R\$)	67.272.453,25
Juros (a.a.)	6,00%
Prazo (anos)	18
TMA (a.a.)	13,37%

Fonte: Autor

A partir da análise de viabilidade do investimento, que consta na Tabela 48, é possível inferir que o VPL em análise é de R\$ 170.700.826,88 e satisfatório para o investimento em tela. Também é possível inferir que o *payback* para o negócio é de 12 anos, assim como possui uma TIR de aproximadamente 36%, valor extremamente confortável para um negócio desse porte, principalmente em um cenário moderado.

A fim de elucidar as análises, também foram sintetizados os resultados e realizada uma comparação relativa do VPL com o investimento inicial. Esses dados constam na Tabela 47. O Índice de lucratividade encontrado ao final de 18 anos também foi extremamente elevado, totalizando 212,62%.

Tabela 47 - Análise de viabilidade resumida: Cenário Moderado

ANÁLISE PARA 9 ANOS		
VPL (9 anos)	R\$9.787.483,67	Rentabilidade (Em cima do valor investido)
TIR (9 anos)	17,51%	12,19%

ANÁLISE PARA 18 ANOS		
VPL (18 anos)	R\$170.700.826,88	Rentabilidade (Em cima do valor investido)
TIR (18 anos)	36,33%	212,62%

Fonte: Autor

Tabela 48 - Análise de investimento para o estaleiro de construção: Cenário Moderado

Período		Parcela (R\$)	Juros (R\$)	Amortização (R\$)	Saldo (R\$)	Receitas (R\$)	Custos (R\$)	Fluxo (Não descontado) (R\$)	Fator do VPL	Fluxo descontado (R\$)
2019	0	8.028.317,03			72.254.853,25	0,00	0,00	-8.028.317,03	1,00	-8.028.317,03
2020	1	8.349.449,71	4.335.291,20	4.014.158,51	68.240.694,74	80.000.000,00	83.875.346,83	-12.224.796,54	0,88	-10.783.096,53
2021	2	8.108.600,20	4.094.441,68	4.014.158,51	64.226.536,22	80.000.000,00	83.875.346,83	-11.983.947,03	0,78	-9.324.028,40
2022	3	7.867.750,69	3.853.592,17	4.014.158,51	60.212.377,71	160.000.000,00	157.266.275,31	-5.134.026,00	0,69	-3.523.413,58
2023	4	7.626.901,18	3.612.742,66	4.014.158,51	56.198.219,20	160.000.000,00	157.266.275,31	-4.893.176,49	0,61	-2.962.090,30
2024	5	7.386.051,67	3.371.893,15	4.014.158,51	52.184.060,68	160.000.000,00	157.266.275,31	-4.652.326,98	0,53	-2.484.159,62
2025	6	7.145.202,15	3.131.043,64	4.014.158,51	48.169.902,17	160.000.000,00	210.371.798,25	-57.517.000,41	0,47	-27.089.896,71
2026	7	6.904.352,64	2.890.194,13	4.014.158,51	44.155.743,65	324.969.696,97	210.371.798,25	107.693.546,07	0,42	44.740.687,25
2027	8	6.663.503,13	2.649.344,62	4.014.158,51	40.141.585,14	324.969.696,97	238.508.699,55	79.797.494,28	0,37	29.241.798,57
2028	9	6.422.653,62	2.408.495,11	4.014.158,51	36.127.426,63	324.969.696,97	238.508.699,55	80.038.343,79	0,32	25.871.092,79
2029	10	6.181.804,11	2.167.645,60	4.014.158,51	32.113.268,11	324.969.696,97	238.508.699,55	80.279.193,30	0,29	22.888.721,42
2030	11	5.940.954,60	1.926.796,09	4.014.158,51	28.099.109,60	324.969.696,97	238.508.699,55	80.520.042,82	0,25	20.249.970,00
2031	12	5.700.105,09	1.685.946,58	4.014.158,51	24.084.951,08	324.969.696,97	238.508.699,55	80.760.892,33	0,22	17.915.269,65
2032	13	5.459.255,58	1.445.097,07	4.014.158,51	20.070.792,57	324.969.696,97	238.508.699,55	81.001.741,84	0,20	15.849.605,30
2033	14	5.218.406,07	1.204.247,55	4.014.158,51	16.056.634,06	324.969.696,97	238.508.699,55	81.242.591,35	0,17	14.021.991,98
2034	15	4.977.556,56	963.398,04	4.014.158,51	12.042.475,54	324.969.696,97	238.508.699,55	81.483.440,86	0,15	12.405.011,19
2035	16	4.736.707,05	722.548,53	4.014.158,51	8.028.317,03	324.969.696,97	238.508.699,55	81.724.290,37	0,13	10.974.400,67
2036	17	4.495.857,54	481.699,02	4.014.158,51	4.014.158,51	324.969.696,97	238.508.699,55	81.965.139,88	0,12	9.708.691,28
2037	18	4.255.008,02	240.849,51	4.014.158,51	0,00	348.320.598,22	238.508.699,55	105.556.890,65	0,10	11.028.588,93
					VR	23.350.901,25				
									VPL	170.700.826,88

Fonte: Autor

4.3.2.2 Cenário Pessimista

A variação nos cenários objetiva fornecer condições diversas para embasar o olhar do decisor. O intuito principal dessa variação é garantir ao investidor a possibilidade de considerar com diferentes condições ao longo da implantação e desenvolvimento do negócio.

Para o estaleiro de construção avaliado, no caso do cenário pessimista, a primeira variação estipulada, foi nos cenários. As fases de implantação, maturação e plena se mantiveram nos mesmos períodos, porém, agora reduzindo sua capacidade produtiva, conforme exposto na Tabela 49.

Tabela 49 - Receitas projetadas para o cenário pessimista

Implantação			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Barcaças	10	3.400.000,00	34.000.000,00
Empurrador azimuthal	0,5	12.000.000,00	6.000.000,00
Total (R\$)			40.000.000,00
Maturação			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Barcaças	20	3.400.000,00	68.000.000,00
Empurrador azimuthal	1	12.000.000,00	12.000.000,00
Total (R\$)			80.000.000,00
Plena			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Barcaças	60	3.400.000,00	204.000.000,00
Empurrador azimuthal	3	12.000.000,00	36.000.000,00
Total (R\$)			240.000.000,00

Fonte: Autor

Os custos também foram escalonados, proporcionalmente, de acordo com o percentual e redução na capacidade produtiva. A Tabela 50 resume que o TIR ao final dos dezoito anos caiu para 24,84% e que o VPL no meio do projeto é negativo, dificultando a viabilidade do projeto.

Tabela 50 - Análise de viabilidade resumida: Cenário Pessimista do Estaleiro de Construção

ANÁLISE PARA 9 ANOS		
VPL (9 anos)	-R\$ 23.294.062,15	Rentabilidade (Em cima do valor investido)
TIR (9 anos)	4,89%	-29,33%
ANÁLISE PARA 18 ANOS		
VPL (18 anos)	R\$ 73.955.619,07	Rentabilidade (Em cima do valor investido)
TIR (18 anos)	23,84%	93,13%

Fonte: Autor

De forma semelhante foi realizado a simulação do cenário pessimista para o estaleiro de reparos. Na fase de implantação foi considerado 15% da capacidade total calculada, na fase de maturação 50% e na fase “plena” foi considerado que o estaleiro não conseguiu atingir 100%, mas sim 80% da capacidade total. Os cenários constam na Tabela 51.

Tabela 51 - Cenário Pessimista para o Estaleiro de Reparos

Implantação			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Panamax	3	13.055.000,00	39.165.000,00
Handysize	4	10.257.500,00	41.030.000,00
		Total (R\$)	80.195.000,00
Maturação			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Panamax	7	13.055.000,00	91.385.000,00
Handysize	12	10.257.500,00	123.090.000,00
		Total (R\$)	214.475.000,00
Plena			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Panamax	11	13.055.000,00	143.605.000,00
Handysize	19	10.257.500,00	194.892.500,00
		Total (R\$)	338.497.500,00

Fonte: Autor

No caso do cenário pessimista, o VPL só torna-se positivo a partir do 11 ano, conforme constatado através da Tabela 52. Apesar das condições adversas ao final do projeto se obteve uma TIR de 26,24% e. um IL de 32,49%, não tão elevado, mas demonstra a viabilidade econômica do projeto, pois, mesmo na pior condição ainda apresenta aceitabilidade. Os resultados detalhados estão apresentados na Tabela 54.

Tabela 52 - Análise de viabilidade resumida: Cenário Pessimista do Estaleiro de Reparos

ANÁLISE PARA 9 ANOS		
VPL (9 anos)	-R\$ 2.550.462,86	Rentabilidade (Em cima do valor investido)
TIR (9 anos)	13,08%	-0,29%
ANÁLISE PARA 18 ANOS		
VPL (18 anos)	R\$ 282.387.013,17	Rentabilidade (Em cima do valor investido)
TIR (18 anos)	26,24%	32,49%

Fonte: Autor

Tabela 53 - Análise de investimento para o estaleiro de construção: Cenário Pessimista

Período		Parcela (R\$)	Juros (R\$)	Amortização (R\$)	Saldo (R\$)	Receitas (R\$)	Custos (R\$)	Fluxo (Não descontado) (R\$)	Fator do VPL	Fluxo descontado (R\$)
2019	0	7.940.717,03			71.466.453,25	0,00	0,00	-7.940.717,03	1,00	-7.940.717,03
2020	1	8.258.345,71	4.287.987,20	3.970.358,51	67.496.094,74	40.000.000,00	41.353.673,42	-9.612.019,13	0,88	-8.478.450,32
2021	2	8.020.124,20	4.049.765,68	3.970.358,51	63.525.736,22	40.000.000,00	41.353.673,42	-9.373.797,61	0,78	-7.293.219,41
2022	3	7.781.902,69	3.811.544,17	3.970.358,51	59.555.377,71	80.000.000,00	103.384.183,54	-31.166.086,23	0,69	-21.388.869,37
2023	4	7.543.681,18	3.573.322,66	3.970.358,51	55.585.019,20	80.000.000,00	103.384.183,54	-30.927.864,72	0,61	-18.722.220,27
2024	5	7.305.459,67	3.335.101,15	3.970.358,51	51.614.660,68	80.000.000,00	103.384.183,54	-30.689.643,21	0,53	-16.387.062,35
2025	6	7.067.238,15	3.096.879,64	3.970.358,51	47.644.302,17	80.000.000,00	103.384.183,54	-30.451.421,70	0,47	-14.342.296,41
2026	7	6.829.016,64	2.858.658,13	3.970.358,51	43.673.943,65	240.000.000,00	103.384.183,54	129.786.799,82	0,42	53.919.207,16
2027	8	6.590.795,13	2.620.436,62	3.970.358,51	39.703.585,14	240.000.000,00	186.091.530,37	47.317.674,49	0,37	17.339.565,85
2028	9	6.352.573,62	2.382.215,11	3.970.358,51	35.733.226,63	240.000.000,00	186.091.530,37	47.555.896,00	0,32	15.371.669,88
2029	10	6.114.352,11	2.143.993,60	3.970.358,51	31.762.868,11	240.000.000,00	186.091.530,37	47.794.117,52	0,29	13.626.771,73
2030	11	5.876.130,60	1.905.772,09	3.970.358,51	27.792.509,60	240.000.000,00	186.091.530,37	48.032.339,03	0,25	12.079.643,65
2031	12	5.637.909,09	1.667.550,58	3.970.358,51	23.822.151,08	240.000.000,00	186.091.530,37	48.270.560,54	0,22	10.707.906,80
2032	13	5.399.687,58	1.429.329,07	3.970.358,51	19.851.792,57	240.000.000,00	186.091.530,37	48.508.782,05	0,20	9.491.710,08
2033	14	5.161.466,07	1.191.107,55	3.970.358,51	15.881.434,06	240.000.000,00	186.091.530,37	48.747.003,56	0,17	8.413.445,24
2034	15	4.923.244,56	952.886,04	3.970.358,51	11.911.075,54	240.000.000,00	186.091.530,37	48.985.225,07	0,15	7.457.493,93
2035	16	4.685.023,05	714.664,53	3.970.358,51	7.940.717,03	240.000.000,00	186.091.530,37	49.223.446,58	0,13	6.610.003,25
2036	17	4.446.801,54	476.443,02	3.970.358,51	3.970.358,51	240.000.000,00	186.091.530,37	49.461.668,09	0,12	5.858.686,59
2037	18	4.208.580,02	238.221,51	3.970.358,51	0,00	263.350.901,25	186.091.530,37	73.050.790,86	0,10	7.632.350,08
					VR	23.350.901,25				
									VPL	73.955.619,07

Fonte: Autor

Tabela 54 - Análise de investimento para o estaleiro de reparos: Cenário Pessimista

Período		Parcela (R\$)	Juros (R\$)	Amortização (R\$)	Saldo (R\$)	Receitas (R\$)	Custos (R\$)	Fluxo (Não descontado) (R\$)	Fator do VPL	Fluxo descontado (R\$)
2019	0	86.923.383,99			782.310.455,93	0,00	0,00	-86.923.383,99	1,00	-86.923.383,99
2020	1	90.400.319,35	46.938.627,36	43.461.692,00	738.848.763,93	80.195.000,00	49.771.563,96	-59.976.883,31	0,88	-52.903.663,50
2021	2	87.792.617,83	44.330.925,84	43.461.692,00	695.387.071,94	80.195.000,00	49.771.563,96	-57.369.181,79	0,78	-44.635.701,30
2022	3	85.184.916,31	41.723.224,32	43.461.692,00	651.925.379,94	214.475.000,00	99.131.808,87	30.158.274,82	0,69	20.697.221,83
2023	4	82.577.214,79	39.115.522,80	43.461.692,00	608.463.687,94	214.475.000,00	99.131.808,87	32.765.976,34	0,61	19.834.923,36
2024	5	79.969.513,27	36.507.821,28	43.461.692,00	565.001.995,95	214.475.000,00	99.131.808,87	35.373.677,86	0,53	18.888.152,62
2025	6	77.361.811,75	33.900.119,76	43.461.692,00	521.540.303,95	214.475.000,00	113.993.215,85	23.119.972,40	0,47	10.889.261,60
2026	7	74.754.110,23	31.292.418,24	43.461.692,00	478.078.611,96	343.160.000,00	113.993.215,85	154.412.673,92	0,42	64.149.890,16
2027	8	72.146.408,71	28.684.716,72	43.461.692,00	434.616.919,96	343.160.000,00	141.520.276,17	129.493.315,12	0,37	47.452.836,35
2028	9	69.538.707,19	26.077.015,20	43.461.692,00	391.155.227,96	343.160.000,00	141.520.276,17	132.101.016,64	0,32	42.699.504,98
2029	10	66.931.005,67	23.469.313,68	43.461.692,00	347.693.535,97	343.160.000,00	141.520.276,17	134.708.718,16	0,29	38.407.340,63
2030	11	64.323.304,15	20.861.612,16	43.461.692,00	304.231.843,97	343.160.000,00	141.520.276,17	137.316.419,68	0,25	34.533.679,84
2031	12	61.715.602,63	18.253.910,64	43.461.692,00	260.770.151,98	343.160.000,00	141.520.276,17	139.924.121,20	0,22	31.039.507,97
2032	13	59.107.901,11	15.646.209,12	43.461.692,00	217.308.459,98	343.160.000,00	141.520.276,17	142.531.822,72	0,20	27.889.192,04
2033	14	56.500.199,59	13.038.507,60	43.461.692,00	173.846.767,98	343.160.000,00	141.520.276,17	145.139.524,24	0,17	25.050.225,65
2034	15	53.892.498,08	10.430.806,08	43.461.692,00	130.385.075,99	343.160.000,00	141.520.276,17	147.747.225,76	0,15	22.492.987,16
2035	16	51.284.796,56	7.823.104,56	43.461.692,00	86.923.383,99	343.160.000,00	141.520.276,17	150.354.927,28	0,13	20.190.511,38
2036	17	48.677.095,04	5.215.403,04	43.461.692,00	43.461.692,00	343.160.000,00	141.520.276,17	152.962.628,80	0,12	18.118.274,95
2037	18	46.069.393,52	2.607.701,52	43.461.692,00	0,00	422.239.749,57	141.520.276,17	234.650.079,88	0,10	24.516.251,44
					VR	79.079.749,57				
									VPL	282.387.013,17

Fonte: Autor

4.3.2.3 Cenário Otimista

Para o cenário otimista, as mesmas variáveis anteriores foram modificadas, sendo, as receitas para as fases distintas e a referida capacidade produtiva, trazendo os custos a reboque. A previsão de receitas para o estaleiro de construção, considerada no cenário otimista, encontra-se na Tabela 55.

Tabela 55 - Receitas projetadas para o cenário Otimista: Estaleiro de Construção

Implantação			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Barças	20	3.400.000,00	68.000.000,00
Empurrador azimuthal	2	12.000.000,00	24.000.000,00
		Total (R\$)	92.000.000,00
Maturação			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Barças	60	3.400.000,00	204.000.000,00
Empurrador azimuthal	3	12.000.000,00	36.000.000,00
		Total (R\$)	240.000.000,00
Plena			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Barças	81	3.400.000,00	274.060.606,06
Empurrador azimuthal	4	12.000.000,00	50.909.090,91
		Total (R\$)	324.969.696,97

Fonte: Autor

O cenário otimista eleva ainda mais o IL e a TIR final para, 306,23% e 54,75%, respectivamente. Além de ter um VPL positivo desde o 4º ano, atingiu um VPL de R\$248.534.121,83, conforme verificado na Tabela 56. A análise de viabilidade resumida consta na Tabela 56. E o detalhamento anual é verificado na Tabela 59.

Tabela 56 - Análise de viabilidade resumida: Cenário Otimista, Estaleiro de Construção

ANÁLISE PARA 9 ANOS		
VPL (9 anos)	R\$ 92.031.172,86	Rentabilidade (Em cima do valor investido)
TIR (9 anos)	48,88%	113,40%
ANÁLISE PARA 18 ANOS		
VPL (18 anos)	R\$ 248.534.121,83	Rentabilidade (Em cima do valor investido)
TIR (18 anos)	54,75%	306,23%

Fonte: Autor

Também foi realizada a simulação do cenário otimista para o estaleiro de reparos, considerando na fase de implantação a produção de 50% do total, na fase de maturação 80% e na fase plena 100%. A síntese dos cenários considerados está na Tabela 57.

Tabela 57 - Receitas projetadas para o cenário Otimista: Estaleiro de Reparos

Implantação			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Panamax	7	13.055.000,00	91.385.000,00
Handysize	12	10.257.500,00	123.090.000,00
		Total (R\$)	214.475.000,00
Maturação			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Panamax	12	13.055.000,00	156.660.000,00
Handysize	20	10.257.500,00	205.150.000,00
		Total (R\$)	361.810.000,00
Plena			
Embarcação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Panamax	14	13.055.000,00	182.770.000,00
Handysize	24	10.257.500,00	246.180.000,00
		Total (R\$)	428.950.000,00

Fonte: Autor

No caso cenário otimista para o estaleiro de reparos, não poderia ser diferente, tanto a TIR quanto o IL aumentaram para 81,45% e 98,54%, respectivamente, ao final do projeto. É possível analisar que mesmo não atingindo rentabilidades no patamar do estaleiro de construção, o estaleiro de reparos é extremamente viável, admitindo as condições de contorno adotadas. A Tabela 58 apresenta o resumo da análise de viabilidade e a os resultados detalhados anualmente.

Tabela 58 - Análise de viabilidade resumida: Cenário Otimista, Estaleiro de Reparos

ANÁLISE PARA 9 ANOS		
VPL (9 anos)	R\$ 446.505.561,19	Rentabilidade (Em cima do valor investido)
TIR (9 anos)	80,05%	51,27%
ANÁLISE PARA 18 ANOS		
VPL (18 anos)	R\$ 849.392.325,36	Rentabilidade (Em cima do valor investido)
TIR (18 anos)	81,45%	97,54%

Fonte: Autor

Tabela 59 - Análise de investimento para o estaleiro de construção: Cenário Otimista

Período		Parcela (R\$)	Juros (R\$)	Amortização (R\$)	Saldo (R\$)	Receitas (R\$)	Custos (R\$)	Fluxo (Não descontado) (R\$)	Fator do VPL	Fluxo descontado (R\$)
2019	0	8.115.917,03			73.043.253,25	0,00	0,00	-8.115.917,03	1,00	-8.115.917,03
2020	1	8.440.553,71	4.382.595,20	4.057.958,51	68.985.294,74	92.000.000,00	108.043.346,83	-24.483.900,54	0,88	-21.596.454,57
2021	2	8.197.076,20	4.139.117,68	4.057.958,51	64.927.336,22	92.000.000,00	108.043.346,83	-24.240.423,03	0,78	-18.860.096,10
2022	3	7.953.598,69	3.895.640,17	4.057.958,51	60.869.377,71	240.000.000,00	190.222.624,84	41.823.776,48	0,69	28.703.100,06
2023	4	7.710.121,18	3.652.162,66	4.057.958,51	56.811.419,20	240.000.000,00	190.222.624,84	42.067.253,99	0,61	25.465.463,02
2024	5	7.466.643,67	3.408.685,15	4.057.958,51	52.753.460,68	240.000.000,00	190.222.624,84	42.310.731,50	0,53	22.592.266,41
2025	6	7.223.166,15	3.165.207,64	4.057.958,51	48.695.502,17	240.000.000,00	232.744.298,25	32.535,59	0,47	15.323,92
2026	7	6.979.688,64	2.921.730,13	4.057.958,51	44.637.543,65	324.969.696,97	232.744.298,25	85.245.710,07	0,42	35.414.858,12
2027	8	6.736.211,13	2.678.252,62	4.057.958,51	40.579.585,14	324.969.696,97	240.698.699,55	77.534.786,28	0,37	28.412.629,03
2028	9	6.492.733,62	2.434.775,11	4.057.958,51	36.521.626,63	324.969.696,97	240.698.699,55	77.778.263,79	0,32	25.140.558,69
2029	10	6.249.256,11	2.191.297,60	4.057.958,51	32.463.668,11	324.969.696,97	240.698.699,55	78.021.741,30	0,29	22.245.090,27
2030	11	6.005.778,60	1.947.820,09	4.057.958,51	28.405.709,60	324.969.696,97	240.698.699,55	78.265.218,82	0,25	19.682.904,75
2031	12	5.762.301,09	1.704.342,58	4.057.958,51	24.347.751,08	324.969.696,97	240.698.699,55	78.508.696,33	0,22	17.415.662,75
2032	13	5.518.823,58	1.460.865,07	4.057.958,51	20.289.792,57	324.969.696,97	240.698.699,55	78.752.173,84	0,20	15.409.432,49
2033	14	5.275.346,07	1.217.387,55	4.057.958,51	16.231.834,06	324.969.696,97	240.698.699,55	78.995.651,35	0,17	13.634.183,39
2034	15	5.031.868,56	973.910,04	4.057.958,51	12.173.875,54	324.969.696,97	240.698.699,55	79.239.128,86	0,15	12.063.337,90
2035	16	4.788.391,05	730.432,53	4.057.958,51	8.115.917,03	324.969.696,97	240.698.699,55	79.482.606,37	0,13	10.673.374,64
2036	17	4.544.913,54	486.955,02	4.057.958,51	4.057.958,51	324.969.696,97	240.698.699,55	79.726.083,88	0,12	9.443.477,27
2037	18	4.301.436,02	243.477,51	4.057.958,51	0,00	348.320.598,22	240.698.699,55	103.320.462,65	0,10	10.794.926,82
VR									VPL	248.534.121,83

Fonte: Autor

Tabela 60 - Análise de investimento para o estaleiro de reparos: Cenário Otimista

Período		Parcela (R\$)	Juros (R\$)	Amortização (R\$)	Saldo (R\$)	Receitas (R\$)	Custos (R\$)	Fluxo (Não descontado) (R\$)	Fator do VPL	Fluxo descontado (R\$)
2019	0	87.084.715,82	-	-	783.762.442,35	-	-	-87.084.715,82	1,00	-87.084.715,82
2020	1	90.568.104,45	47.025.746,54	43.542.357,91	740.220.084,44	214.475.000,00	85.492.654,96	38.414.240,59	0,88	33.883.955,72
2021	2	87.955.562,98	44.413.205,07	43.542.357,91	696.677.726,54	214.475.000,00	85.492.654,96	41.026.782,07	0,78	31.920.608,46
2022	3	85.343.021,50	41.800.663,59	43.542.357,91	653.135.368,63	361.810.000,00	139.259.416,96	137.207.561,54	0,69	94.163.719,76
2023	4	82.730.480,03	39.188.122,12	43.542.357,91	609.593.010,72	361.810.000,00	139.259.416,96	139.820.103,01	0,61	84.640.268,27
2024	5	80.117.938,55	36.575.580,64	43.542.357,91	566.050.652,81	361.810.000,00	139.259.416,96	142.432.644,48	0,53	76.053.429,84
2025	6	77.505.397,08	33.963.039,17	43.542.357,91	522.508.294,90	361.810.000,00	155.196.369,44	129.108.233,48	0,47	60.808.607,61
2026	7	74.892.855,60	31.350.497,69	43.542.357,91	478.965.936,99	428.950.000,00	155.196.369,44	198.860.774,96	0,42	82.615.607,56
2027	8	72.280.314,13	28.737.956,22	43.542.357,91	435.423.579,09	428.950.000,00	167.001.071,79	189.668.614,08	0,37	69.504.079,77
2028	9	69.667.772,65	26.125.414,75	43.542.357,91	391.881.221,18	428.950.000,00	167.001.071,79	192.281.155,55	0,32	62.151.756,04
2029	10	67.055.231,18	23.512.873,27	43.542.357,91	348.338.863,27	428.950.000,00	167.001.071,79	194.893.697,03	0,29	55.566.920,33
2030	11	64.442.689,70	20.900.331,80	43.542.357,91	304.796.505,36	428.950.000,00	167.001.071,79	197.506.238,50	0,25	49.670.805,73
2031	12	61.830.148,23	18.287.790,32	43.542.357,91	261.254.147,45	428.950.000,00	167.001.071,79	200.118.779,98	0,22	44.392.549,43
2032	13	59.217.606,76	15.675.248,85	43.542.357,91	217.711.789,54	428.950.000,00	167.001.071,79	202.731.321,45	0,20	39.668.423,85
2033	14	56.605.065,28	13.062.707,37	43.542.357,91	174.169.431,63	428.950.000,00	167.001.071,79	205.343.862,93	0,17	35.441.139,33
2034	15	53.992.523,81	10.450.165,90	43.542.357,91	130.627.073,73	428.950.000,00	167.001.071,79	207.956.404,40	0,15	31.659.211,94
2035	16	51.379.982,33	7.837.624,42	43.542.357,91	87.084.715,82	428.950.000,00	167.001.071,79	210.568.945,88	0,13	28.276.390,90
2036	17	48.767.440,86	5.225.082,95	43.542.357,91	43.542.357,91	428.950.000,00	167.001.071,79	213.181.487,35	0,12	25.251.140,31
2037	18	46.154.899,38	2.612.541,47	43.542.357,91	0,00	508.029.749,57	167.001.071,79	294.873.778,39	0,10	30.808.426,31
VR						79.079.749,57			VPL	849.392.325,36

Fonte: Autor

4.3.3 Análise da competitividade

A análise de competitividade da ICRN proposta ao *cluster*, ocorreu por meio de análise qualitativa via modelo do Diamante de Porter, embasado na formulação de quatro conjuntos de quesitos, baseados no levantamento realizado em estaleiros regionais e, principalmente, nas assertivas encontradas por Cunha (2006); Moura (2008); Neto, Moura e Forte (2013); Pinto (2016); Porter (1990); Souza e Arica (2006); Wu, Tseng e Chiu (2012); e Yunna e Yisheng (2014).

4.3.3.1 Condições de Fatores

Quadro 19 - 1º Conjuntos de quesitos: Condições de Fatores para competitividade do *cluster*

1º Conjunto de quesitos:	
1º	O país e a região possuem uma infraestrutura moderna e consolidada no que diz respeito aos portos, aeroportos, ferrovias e estradas para amparar o <i>cluster</i> ? Se não, existe previsão real para o desenvolvimento de tal condição?
2º	O país e a região abrangem instituições de ensino e pesquisa, assim como centros de qualificação profissional que cooperem suficientemente com o desenvolvimento e a inovação? A indústria tem pronunciado interesse em se conveniar com instituições e até mesmo com organizações internacionais para realizar, por exemplo, a transferência tecnológica?
3º	Atualmente existem empresas de construção naval que competem no mercado internacional? São utilizados métodos e tecnologia de ponta por parte da indústria local, aplicando conceitos que elevem a competitividade?

Fonte: Autor

Apesar do grande volume de recurso investido em infraestrutura de transporte^a \$13,52 bilhões em 2012, por exemplo, de acordo com Neto, Conceição e Romminger (2015), a infraestrutura, principalmente de transportes, nacional é extremamente precária e incipiente. Aeroportos e ferrovias se encontram há décadas somente com manutenções corretivas e se sem investimentos eficientes que auxilia no escoamento da produção nacional. Na região amazônica não é diferente, além do processo burocrático para aprovação de licenças ambientais e trâmites licitatórios, as obras

adquirem um caráter político que revela uma das justificativas para a procrastinação da finalização das mesmas. Exemplo disso, é a própria hidroelétrica de Tucuruí e suas eclusas, o projeto iniciou em 1981 e após longos anos teve a sua inauguração em 30 de novembro de 2010.

Exemplo atual também é o derrocamento do pedral do Lourenço, projeto que visa viabilizar a navegação do rio Tocantins. A demora para início da obra já tem afetado diretamente a economia do estado do Pará e nacional, dificultando o escoamento da produção, principalmente de grãos, o que eleva o custo logístico e reduz a competitividade regional, tendo em vista que o modal hidroviário é extremamente vantajoso por gerar economia de escala e também ser comprovadamente menos agressivo ao meio ambiente. Se já demora para o início das obras, espelhadas nas outras, o sentimento é de que o povo amazônico ainda terá de esperar muito para esse “sonho” se realizar.

Com a renovação do governo federal, 75% dos brasileiros estão otimistas para mudanças estruturas, de acordo com pesquisa realizada pelo Ibope e pela Confederação Nacional da Indústria. Isso acaba revelando uma potencialização de novos negócios e o aumento da produtividade. Diversos projetos estão sendo construídos para o desenvolvimento da infraestrutura nacional, assim como o resgate de alguns projetos estruturantes para Brasil. Porém, resta saber se a ruim e antiga tradição de obras não saírem do papel ou demorarem 4 ou 5 governos para serem concluídas

O segundo quesito abrange a necessidade de instituições de ensino e pesquisa, como também, centros de excelência em capacitação profissional que auxiliem no desenvolvimento e a gerar inovação para o *cluster* em tela. É indiscutível a necessidade de P&D para a aproximação de clientes estratégicos, a atração de recursos, a proteção às patentes e propriedade intelectual gerada e para geração de dados que facilitem o investimento e reduzam os riscos.

O Quadro 20 apresenta a grande quantidade de grupos de pesquisa existentes no Brasil por grande área de conhecimento. Só nas áreas de engenharias e ciências exatas, área que reflete diretamente no *cluster* proposto, no período do levantamento já somavam 481.

Quadro 20 - Número de grupos de pesquisa por grandes áreas de conhecimento no Brasil

Grande área do conhecimento	Área do conhecimento	Nº de Grupos
Engenharias	Eng. Aeroespacial, Eng. Biomédica, Eng. Civil, Eng. de Materiais e Metalúrgica, Eng. de Minas, Eng. de Produção, Eng. de Transportes, Eng. Elétrica, Eng. Mecânica, Eng. Naval e Oceânica, Eng. Nuclear, Eng. Química, Eng. Sanitária	323
Ciências Biológicas e da Saúde	Biofísica, Biologia Geral, Bioquímica, Botânica, Ecologia, Farmacologia, Fisiologia, Genética, Imunologia, Microbiologia, Morfologia, Parasitologia, Zoologia, Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Fonoaudiologia, Medicina, Nutrição, Odontologia, Saúde Coletiva.	221
Ciências Agrárias	Agronomia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Engenharia Agrícola, Medicina Veterinária, Recursos Florestais e Engenharia Florestal, Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, Zootecnia.	200
Ciências Exatas e da Terra	Ciência da Computação, Física, Geociências, Matemática, Oceanografia, Probabilidade e Estatística, Química	158
Humanidades	Antropologia, Arqueologia, Ciência Política, Educação, Filosofia, Geografia, História, Psicologia, Sociologia, Teologia, Administração, Arquitetura e Urbanismo, Ciência da Informação, Comunicação, Desenho Industrial, Direito, Economia, Planejamento Urbano e Regional, Serviço Social, Turismo, Artes, Letras, Linguística	103
Total		1005

Fonte: Brasil Survey (2008, apud Rapini et al., 2009)

Entretanto, devido o Brasil possuir dimensões continentais, é difícil a integração entre as instituições e grupos. Existe uma enorme polarização dos centros e grupos de pesquisa, o que gera adversidade para o desenvolvimento conjunto dos setores industriais, assim como o aumento da competitividade. O levantamento realizado e exposto na Figura 43 denota essa realidade. A região norte é a mais afetada, do ponto de vista de carência em grupos de pesquisa, o que reflete ao número baixo de inovações tecnológicas produzidas.

Vale ressaltar que o Pará possui o curso de engenharia naval da Universidade Federal do Pará, curso com nota máxima de reconhecimento pelo MEC, nota 5 e tem auxiliado as indústrias tradicionais da região e novas que estão se implantando, atuando com integração satisfatória.

O terceiro e último quesito das condições de fatores aborda a competitividade internacional da ICRN regional e a utilização de métodos e tecnologias que estimulem a competitividade.

A ICRN nacional, nunca foi concebida para trabalhar como indústria exportadora, mas sim, fornecedora das demandas locais, em um grande período, principalmente dependente das demandas estatais. Isso fez com que, apesar do Brasil ter se tornado um forte parque industrial naval na década de 80, conforme revelado por Goularti Filho (2011), o atendimento das demandas somente do mercado doméstico, além de fatores como a concessão indiscriminada de subsídios por um longo período, deficiências gerenciais e falta de confiabilidade no cumprimento de prazos contratuais, fizeram com que não fosse assegurado o aumento da competitividade internacional da indústria. Além disso, a falta de mecanismos que exigisse o aumento da produtividade e eliminasse as práticas “leoninas” no relacionamento armador-estaleiro, fez com que a ICN continue apenas com as demandas locais, protegidas por medidas econômicas que também reduzem as vantagens competitivas.

A respeito dos métodos e tecnologias, os estaleiros regionais acabaram se concentrando nas demandas de embarcações fluviais de carga e passageiros. Desenvolveram sim *know-how* e técnicas que garantem a produtividade para condições adversas impostas, por exemplo, pelo meio ambiente. A região amazônica possui um clima quente e húmido, além de ser marcado por diversas chuvas. Os parâmetros utilizados nos processos de fabricação e as técnicas de montagem adotadas, conseguem garantir produtividade e tentar reduzir ao máximo o impacto causado por adversidades do meio ambiente. Também é possível verificar a adaptação de processos construtivos utilizados em estaleiros de ponta, como por exemplo, a metodologia de montagem em blocos, sendo restrita a painelização, por limitações físicas e de equipamentos, conseguindo mesmo assim, elevados índices de qualidade e produtividade.

Destarte, nota-se que diversos quesitos das condições de fatores necessitam ser adaptados e desenvolvidos para atingir as demandas de um *cluster* industrial naval, seja, para um micro *cluster* ou um *cluster* regional.

4.3.3.2 Condições de Demanda

Quadro 21 – 2º Conjuntos de quesitos: Condições de Demanda para competitividade do *cluster*

2º Conjunto de quesitos:	
4º	Os atores atuais da ICNR regional buscam o desenvolvimento tecnológico para a exploração de demandas?
5º	Existe Inovação declarada para se diferenciar no mercado doméstico e tentar buscar mercados internacionais?
6º	Os estaleiros possuem estudos atualizados com intuito de antecipar medidas para possibilitar a vantagem competitiva? O nível de exigência dos clientes tem se elevado? Quais as demandas dos clientes do mercado interno e externo?

Fonte: Autor

Atualmente nota-se pouco desenvolvimento tecnológico por parte dos estaleiros e também dos fornecedores para a exploração de novas demandas. O comodismo e a cultura de se fazer o mesmo é uma prática recorrente na indústria regional, retirando as poucas exceções. Essa ausência é também reflexo das práticas adotadas desde os ciclos anteriores da ICN nacional. É de notório conhecimento ciclicidade da ICN, ou seja, o comportamento econômico obedece uma função senoidal, com períodos cíclicos, oscilando entre cristas e vales, tendo sua imagem variando de acordo com a situação econômica e política da região que o ampara (LAMEIRA; BOTTER, 2017). Essa ciclicidade, faz muitas das vezes com que as empresas tenham que atender demandas de forma repentina, não se preparando e continuando a utilizar as práticas do passado.

Não existe inovação declarada para a diferenciação da ICRN para atendimento ao mercado internacional. Isso é um ponto extremamente negativo, resultando em dificuldades para o desenvolvimento de carteiras estrangeiras e também da falta de busca por processos mais eficientes.

Também é incipiente a quantidade de dados, seja por meio de estudos ou relatórios elaborados por órgãos de classe, que revelem os gargalos, pontos positivos, necessidade dos clientes e até a simples condição do setor atualmente. Esse é um

quesito que afasta investidores e também o anseio pelo desenvolvimento por parte das próprias empresas que atuam na cadeia de fornecimento.

Obviamente que o nível do cliente internacional está se elevando ainda mais, porém, por essa ausência de dados é difícil definir quais critérios devem ser enfatizados na indústria regional para atender aos anseios dos clientes. A demanda da região tem sido basicamente para comboios fluviais de carga, processos construtivos que garantiram expertise para os estaleiros e empresas fornecedoras. A independência desse mercado, fez com que ele não fosse afetado pela redução absurda na demanda do setor de óleo e gás, o que fez com que as demandas garantissem emprego e o desenvolvimento regional.

Portanto, é fundamental a integração, por parte da ICRN, com instituições de pesquisa para o desenvolvimento de estudos que gerem dados periodicamente para embasar o setor e auxiliar no fomento de novos investimentos. Ainda assim, também a parceria auxilia na geração de soluções inovadoras, como a própria robótica aplicada ou mesmo técnicas para o controle dos processos, com intuito de elevar a competitividade e atendimento de novas demandas, como o próprio nicho de mercado, voltado aos reparos oceânicos, proposto no *cluster*.

4.3.3.3 Setores correlatos e de apoio

Quadro 22 – 3º Conjuntos de quesitos: Setores correlatos e de apoio para competitividade do *cluster*

3º Conjunto de quesitos:	
7º	Os fornecedores que amparam a cadeia da ICRN são qualificados para que a indústria seja competitiva internacionalmente? O preço é competitivo? Existe suporte para todos os tipos de produtos fornecidos?
8º	Existe integração entre os fornecedores locais e nacionais? Seria possível atender toda a demanda com a cadeia nacional? Se sim, seria competitivo?
9º	Existem organizações que alavanquem o setor de forma eficaz e que garantam a competitividade?

Fonte: Autor

O próprio item 4.1 desta pesquisa apresenta a caracterização dos fornecedores para a ICRN da RMB. Os resultados revelam que apesar da qualidade do fornecimento ser considerada satisfatória, o preço acaba reduzindo a margem de lucro e aumentando o risco no processo contratual. Além disso, alguns grupos possuem sérios problemas com o cumprimento de prazos de entrega e necessitam exclusivamente de fornecedores internacionais para se tornarem viáveis. Entretanto, a necessidade de atendimento do conteúdo local, como medida de proteção econômica, traz determinada limitação para a exploração de itens mais competitivos.

Outro ponto levantado a respeito da qualidade dos fornecedores é baixa política de incentivos, seja para a implantação dos fornecedores, seja para o desenvolvimento dos que já produzem. Isso denota a falta de maturidade das organizações públicas para fomento da indústria e auxílio na manutenção das organizações.

A integração entre os fornecedores se mostra baixa. Muitos fornecedores regionais acabam recorrendo aos nacionais, no caso de não ser capaz de atender determinada demanda ou com intuito de redução de custos no processo de fornecimento. Os períodos de apogeu da ICN brasileira produziram muitos fornecedores, que no período de crise acabaram atendendo demais alheias ao mercado naval para sobreviver. Esses fornecedores, muitos apresentados no subitem 4.3.1.1 desta pesquisa, tem papel fundamental para a cadeia produtiva naval. Entretanto, pelo fato de todo esse período de implantação e desenvolvimento do setor ter disso voltado para o mercado regional e não ter desenvolvido estratégias para o aumento da competitividade, é fundamental a interação com fornecedores internacionais para garantir tal vantagem.

Algumas organizações como os conselhos regionais, sindicatos, associações e sociedades, têm lutado para fazer a ICRN evoluir retornar a vivenciar o crescimento. Mas a autonomia, no Brasil, dessas organizações é limitada e o interesse pessoal acaba imperando contra o desenvolvimento. Para o *cluster* industrial naval, é fundamental uma organização central, que garanta os interesses dos atores e busque mecanismos para auxiliar na manutenção do setor.

Isto posto, os quesitos para as condições dos setores correlatos e de apoio foram apenas parcialmente atendidos, sendo fundamental o desenvolvimento de estratégias que garantam a competitividade.

4.3.3.4 Estratégia, estrutura e rivalidade das empresas

4º Conjunto de quesitos:	
10º	A estrutura da indústria é interligada, garantindo um ambiente colaborativo?
11º	A concorrência elevou o nível de qualidade? A região tem adotado e estratégia para garantir uma fatia de mercado e o aumento da competitividade?
12º	As empresas têm alterado sua estrutura organizacional ou buscado mecanismos para diminuir os custos e os riscos inerentes ao processo produtivo e de desenvolvimento industrial em um país subdesenvolvido? Utilizam da exploração da cadeia terceirizada?

Fonte: Autor

Após análise dos dados levantados, é possível inferir que, no caso específico da ICRN regional, a estrutura encontra-se completamente desintegrada. As empresas buscam suas próprias demandas, o que é natural em uma sociedade capitalista, porém, sem foco nos interesses gerais do setor. A mentalidade das organizações que compõe ainda não visualiza o ambiente colaborativo como possibilidade de expansão dos negócios.

Nos últimos anos verificou-se a implantação de novos estaleiros, de construção e de reparo e também de novos fornecedores para atendimento das empresas do setor. Obviamente que é natural que com a concorrência o nível de qualidade se eleve e o setor evolua do ponto de vista de expertise no fornecimento. Os estaleiros são especializados em embarcações regionais, porém, nenhuma estratégia tem sido adotada para garantir essa fatia de mercado, somente a comodidade de estar mais bem localizado e a influência entre pessoas das organizações, refletem a manutenção de algumas demandas para determinadas empresas. Logo, pelo fato de existir dificuldade para estímulo à exportação, é comum que as empresas não busquem estratégias para aumento da competitividade.

Uma das alterações visualizadas na estrutura organizacional das empresas, é o próprio aumento da cadeia terceirizada. Essa mudança vem ao encontro com a reformulação da legislação trabalhista e nas novas modalidades possíveis para a terceirização no Brasil. Para a cadeia terceirizada ser eficiente, diversos fatores devem ser considerados, como capacidade de fornecimento, qualidade, confiabilidade, preço e *know-how*. Porém, nenhuma estrutura se modifica da noite pro dia, mesmo porquê o custo para alteração das estruturas é significativo e também o risco com problemas judiciais.

Portanto, após as análises baseadas no diamante de Porter para a ICRN da região amazônica, é possível inferir que as dificuldades apresentadas pelas avaliações dos quesitos, dificultam a competitividade de absorção do *cluster* por parte da região. A complexidade da estrutura organizacional de um *cluster*, revela inúmeras variáveis que dificultam países e regiões subdesenvolvidas ou em desenvolvimento, de acompanhar as necessidades e pré-requisitos para implantação do *cluster*. O que não isenta da tentativa de atendimento para eventual necessidade de implantação, caso esse seja visto como vantajoso. Porém, é fundamental tentar buscar meios menos adversos e que também gerem retorno ao desenvolvimento regional e o aumento da competitividade. De qualquer forma, os atores do setor precisam de um discurso uníssono e a mudança cultural para a aplicação de qualquer mecanismo que fomente a vantagem competitiva.

Todo *cluster* se sustenta a partir de uma cadeia terceirizada intensa. Para a cadeia terceirizada ser capaz, muitos requisitos são necessários, o que dificulta a implantação abrupta dessa modalidade organizacional.

Tendo como fulcro as assertivas realizadas nesse subitem, considera-se que nem toda região está apta a absorver um *cluster*, seja qual for a modalidade possível (ver Quadro 23). Por isso, é proposto a análise da intensidade de terceirização para a ICRN e a apresentação da intensificação da cadeia terceirizada, com medidas balizadoras, como solução para aumento da competitividade. Desta forma, se almeja elevar o nível de qualidade, capacidade de fornecimento, redução dos preços e criação de um ambiente colaborativo, sem necessariamente a criação de um *cluster* industrial naval.

Quadro 23 - Modalidades de *cluster* conforme necessidade de inovação

CLUSTERS	PRINCIPAL UTILIDADE PARA INOVAÇÃO
Micro ou Local	Identificar as oportunidades de especialização, expansão e densificação de atividades e complementariedades no interior do “ <i>cluster</i> ”, deslocar o seu centro de gravidade para atividades menos susceptíveis à concorrência de economias emergentes ou a eventuais decisões de deslocalização de operadores empresariais com um papel chave no “ <i>cluster</i> ”. Identificar atividades emergentes que possam Ter vantagem na “ <i>clusterização</i> ”.
Industrial	Identificar as oportunidades de especialização, expansão e densificação de atividades e complementariedades no interior do “ <i>cluster</i> ”, deslocar o seu centro de gravidade para atividades menos susceptíveis à concorrência de economias emergentes ou a eventuais decisões de deslocalização de operadores empresariais com um papel chave no “ <i>cluster</i> ”. Identificar atividades emergentes que possam Ter vantagem na “ <i>clusterização</i> ”.
Regional	Identificar as possibilidades de um maior aproveitamento das economias de aglomeração nos “ <i>clusters</i> ” mais enraizados numa região; identificar as oportunidades de diversificação a partir das competências básicas e da exploração da sinergia entre dois ou mais “ <i>clusters</i> regionais”.
Mega	Identificar a posição do País ou da região no conjunto de atividades que materializam uma dada Área Funcional, facilitando o diálogo entre os atores empresariais, o Estado, as Universidades e Institutos Tecnológicos sobre eventuais concentrações de esforços para reforçar posições numa Área Funcional com procura dinâmica e/ ou para ascender na cadeia de valor e enriquecer a presença já existente numa área funcional.

Fonte: DDP Portugal (2002, apud Neto, 2006)

O item seguinte é referente a categorização da estrutura de custos das embarcações tipicamente construídas na região analisada. O foco se dá em uma barça do tipo graneleira, padrão Mississippi e um empurrador fluvial para o comboio, que é composto por barças semelhantes a considerada. Essa análise de estrutura de custo, será base para as proposições posteriores de intensidade da terceirização na indústria de construção naval local e o respectivo método para seleção de atividade terceirizada.

4.4 Estrutura de custo de uma barça fluvial

Para análise econômica da embarcação do tipo barça fluvial, foi adotado o padrão Mississippi, de forma que este é o adotado pela maioria das *Tradings* de

commodities que operam na navegação fluvial escoando carga a granel e consequentemente movimentando o mercado de construção naval local.

Este padrão de barça compõe um comboio de empurra, normalmente formado por barças do tipo *box* e *raked*⁶, desde 2x2 (duas linhas e duas colunas), 3x3 (3 linhas e 3 colunas) até 4x4 (4 linhas e 4 colunas) (LAMEIRA; BRAGA; MORAES, 2015). A barça do tipo *box* tem as seguintes características principais:

Tabela 61 – Características principais da Barça Mississippi tipo box

CARACTERÍSTICAS	BARÇA BOX
Comprimento total (Loa)	60,00 m
Comprimento entre Pp's (Lpp)	60,00 m
Boca moldada (B)	10,67 m
Pontal moldado (P)	4,31 m
Calado leve (d')	0,52 m
Calado de projeto (d)	3,50 m
Deslocamento carregado	2.229,50 tons
Deslocamento leve	324,50 tons
Deadweight	1905 tons

Fonte: Autor

A Figura 44 apresenta o arranjo esquemático da barça Mississippi tipo *box* e a Figura 45 o arranjo do comboio de formação 3x3 composto de barças do tipo Mississippi (*Box* e *Raked*).

Figura 44 – Arranjo esquemático da Barça padrão Mississippi tipo Box

Fonte: (Lameira, Braga, & Moraes, 2015)

⁶ A barça *Box* é aquela que possui coeficiente de bloco próximo a unidade e a barça do tipo *raked* possui uma rampa em seu corpo de proa para auxiliar na redução da resistência ao avanço do comboio, porém possui uma leve redução na capacidade de carga.

Figura 45 - Exemplo de comboio fluvial com formação 3x3 de barcas Mississippi

Fonte: (Lameira, Braga, & Moraes, 2015)

Para a composição do preço de venda e desenvolvimento da estrutura de custo da embarcação, os dados foram levantados junto a estaleiros locais, de forma que, tanto o custo de materiais, mão de obra e custos indiretos, quanto o seu percentual em função do total foram detalhados.

A Tabela 62 apresenta a síntese da composição do preço de venda para a embarcação em análise, onde vale ressaltar que não foram considerados tributos e juros, ou seja, a embarcação sendo adquirida com incentivos do Registro Especial Brasileiro (REB)⁷ e sem a utilização de empréstimos.

⁷ Ver Lei Nº 9.432, de 8 de janeiro de 1997 que instituiu o REB, a sua forma de registro e a definição de seus benefícios.

Tabela 62 - Composição de Preço de Venda de Barcaça fluvial Mississippi tipo Box

COMPOSIÇÃO DE PREÇO DE VENDA		
CUSTO TOTAL		
TIPO DE EMBARCAÇÃO:	Barcaça Fluvial - Mississippi	
MOEDA (R\$ / US\$):	R\$	
DATA BASE (dd/mm/aaaa):	30/03/2017	
1 - CUSTOS DIRETOS	2.046.333,48	
2 - OUTRAS DESPESAS DE PRODUÇÃO	560.060,20	
3 - SUBTOTAL	2.606.393,67	
4 - LUCRO PRESUMIDO	390.959,05	15,00%
5 - SUBTOTAL	2.997.352,73	
6 - DESPESAS COM IMPORTAÇÃO (estimativa que deverá ser comprovada)	2.496,90	10,00%
7 - CUSTO TOTAL DA PRODUÇÃO	2.999.849,63	
8 - TRIBUTOS	-	
9 - JUROS PRODUÇÃO	-	
10 - TOTAL DO CUSTO DA EMBARCAÇÃO	2.999.849,63	

Fonte: Levantamento de dados da pesquisa, padrão OS-05

Para o desenvolvimento da estrutura de custos da embarcação foi adotado o método proposto pelo Departamento do fundo da Marinha Mercante (DFMM) exposta em sua planilha OS-05, que agrupa os custos diretos (Materiais e mão de obra) de acordo com o mencionado no método por (FMM, 2017).

O quantitativo de mão de obra e seu respectivo custo por grupo, assim como o percentual equivalente do HH utilizado em cada grupo, pode ser verificado na Tabela 63. Como é possível observar, os dois grupos de maior representatividade, obviamente, é o de estrutura, seguido do grupo de tratamento e pintura. Também se nota que as execuções das atividades foram consideradas sem a utilização de mão de obra subcontratada, ou seja, sem terceirização de atividades.

Tabela 63 - Demonstrativo da quantidade de Mão de obra para a construção da barcaça

			MOEDA	R\$
CUSTOS DIRETOS				
DEMONSTRATIVO DE MÃO DE OBRA				
CUSTO TOTAL				
GRUPO	MÃO DE OBRA		% EQUIVALENTE	
	TOTAL HH	CUSTO TOTAL (R\$)		
A. ESTRUTURA	19048,93	628614,82	80,42%	
B. MÁQUINAS	105,60	3484,80	0,45%	
C. REDES E TUBULAÇÕES	0,00	0,00	0,00%	
D. ELETRICIDADE	0,00	0,00	0,00%	
E. ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	427,60	14110,83	1,81%	
F. ACABAMENTO	0,00	0,00	0,00%	
G. TRATAMENTO E PINTURA	4105,30	135474,99	17,33%	
SOMA	23687,44	781685,43		

Fonte: Levantamento de dados da pesquisa, padrão OS-05

Primeiramente, é possível verificar que a mão de obra representa 29,9% do custo da embarcação, ou seja, sem contar com lucro e demais valores considerados no BDI. Portanto, os serviços do ponto de vista de fabricação e montagem tem influência direta no custo e consequentemente no prazo, qualidade e demais fatores. Logo, é fundamental verificar a necessidade de otimização desse custo, onde a mão de obra aplicada na estrutura representa mais de 80% do total despendido na construção da barcaça. O outro fator relevante é a mão de obra alocada para tratamento e pintura, totalizando 17,33%.

Para a análise dos materiais inseridos nos custos diretos, obviamente, no caso de uma barcaça, a partir da Tabela 64, também se verifica a predominância nos grupos de estrutura e pintura, o primeiro com 83% e o segundo aproximadamente 13%. Essa análise revela que poucos fornecedores seriam capazes de atender a diversificação reduzida de materiais demandados, além de ser relativamente mais simples realizar o controle de materiais e financeiro para esse tipo de embarcação, por meio de ferramentas simples e diretas.

Tabela 64 - Consolidação dos custos diretos, Material + Mão de obra por grupo

		MOEDA	R\$	
QUADRO III C - CUSTOS DIRETOS				
CONSOLIDAÇÃO DOS VALORES				
CUSTO TOTAL				
GRUPO	CUSTO TOTAL		MÃO DE OBRA	% Equivalente Materiais
	Mat + Equip + M.O.	Mat + Equip	Custo Total (R\$)	
A. ESTRUTURA	1.683.233,86	1.054.619,05	628.614,82	83,39%
B. MÁQUINAS	15.664,80	12.180,00	3.484,80	0,96%
C. REDES E TUBULAÇÕES	-	-	-	-
D. ELETRICIDADE	-	-	-	-
E. ACES. DE CASCO E CONVÉS	48.899,83	34.789,00	14.110,83	2,75%
F. ACABAMENTO	-	-	-	-
G. TRATAMENTO E PINTURA	298.534,99	163.060,00	135.474,99	12,89%
SOMA	2.046.333,48	1.264.648,05	781.685,43	100,00%
DEMONSTRATIVO DE MATERIAIS				
GRUPO	P. NACIONAL	P. IMPORTADA	SOMA (NAC+IMP)	
A. ESTRUTURA	1.054.619,05	-	1.054.619,05	
B. MÁQUINAS	-	12.180,00	12.180,00	
C. REDES E TUBULAÇÕES	-	-	-	
D. ELETRICIDADE	-	-	-	
E. ACES. DE CASCO E CONVÉS	22.000,00	12.789,00	34.789,00	
F. ACABAMENTO	-	-	-	
G. TRATAMENTO E PINTURA	163.060,00	-	163.060,00	
SOMA	1.239.679,05	24.969,00	1.264.648,05	

Fonte: Levantamento de dados da pesquisa, padrão OS-05

Para a embarcação do tipo barcaça graneleira, elucida-se que não se tem custo com máquinas, redes e tubulações, eletricidade e acabamento. Da Tabela 65 a Tabela 68 são apresentados os detalhamentos dos custos por grupo existente nesse tipo de embarcação, com destaque para os grupos de estrutura e pintura, onde ambos têm maior representatividade na estrutura de custo da barcaça. Evidentemente, que não estão apresentadas as planilhas referentes aos grupos que não possuem materiais alocados diretamente na embarcação em questão.

Através das planilhas abaixo é possível verificar os quantitativos de materiais para cada item e o preço total dos itens inseridos na estrutura de custo da barcaça fluvial.

Tabela 65 - Custos diretos do grupo A (Estrutura), material e mão de obra

CUSTOS DIRETOS					
GRUPO A - ESTRUTURA					
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT	UNID	P. NACIONAL	P. IMPORTADA
A.1	ESTRUTURA				
A.1.1	Chapas classificadas	265,88	Ton	912.249,79	-
A.1.2	Chapas não classificadas	-		-	-
A.1.3	Perfis classificados	39,77	Ton	139.189,47	-
A.1.4	Perfis não classificados	-		-	-
A.1.5	Fundidos	-	Ton	-	-
A.1.6	Tubos (de uso estrutural)	-		-	-
A.1.7	Barras	0,99		3.179,79	-
SOMA		306,65		1.054.619,05	-
A.2	MÃO DE OBRA				TOTAL HH
Total estimado de HH para as atividades do Grupo A					19.049

Fonte: Levantamento de dados da pesquisa, padrão OS-05

Tabela 66 - Custos diretos do grupo B (Máquinas), material e mão de obra

GRUPO B - MÁQUINAS					
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT	UNID	P. NACIONAL	P. IMPORTADA
B.6	FUNDEIO, ATRACAÇÃO E REBOQUE				
B.6.1	Molinete e mordente	0		0,00	0,00
B.6.2	Cabrestante	0		0,00	0,00
B.6.3	Guincho de reboque/atracação	3	Unid	0,00	12.180,00
B.6.4	Gato de reboque	0		0,00	0,00
B.6.5	Unidade hidráulica de acionamento	0		0,00	0,00
B.6.6	Pino Hidráulico	0		0,00	0,00
SOMA				0,00	12.180,00
B.9	MÃO DE OBRA				TOTAL HH
Total estimado de HH para as atividades do Grupo B					106

Fonte: Levantamento de dados da pesquisa, padrão OS-05

Tabela 67 - Custos diretos do grupo E (Acessórios de C. e Convés), material e mão de obra

GRUPO E - ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS					
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT	UNID	P. NACIONAL	P. IMPORTADA
E.1	ACESSÓRIOS CASCO				
E.1.1	Jazentes	0		0,00	0,00
E.1.2	Portas de aço	0		0,00	0,00
E.1.3	Turcos	0		0,00	0,00
E.1.4	Portas de visita	14	Unid	0,00	12.789,00
E.1.5	Braçolas	0		0,00	0,00
E.1.6	Cabeços, buzinas, escovens	10	Conj	22.000,00	0,00
E.1.7	Tanques não estruturais	0		0,00	0,00
E.1.8	Escadas e balaustradas	0		0,00	0,00
E.1.9	Dutos de ventilação natural e forçad	0		0,00	0,00
E.1.10	Janelas	0		0,00	0,00
E.1.11	Vigias	0		0,00	0,00
E.1.12	Escada de portaló	0		0,00	0,00
E.1.13	Estrado da praça de bombas	0		0,00	0,00
SOMA				22.000,00	12.789,00
E.4	MÃO DE OBRA				TOTAL HH
Total estimado de HH para as atividades do Grupo E					141

Fonte: Levantamento de dados da pesquisa, padrão OS-05

Tabela 68 - Custos diretos do grupo G (Tratamento e Pintura), material e mão de obra

GRUPO G - TRATAMENTO E PINTURA					
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT	UNID	P. NACIONAL	P. IMPORTADA
G.1	TRATAMENTO E PINTURA				
G.1.1	Shop-primer	1.200	lts	16.260,00	0,00
G.1.2	Tintas e vernizes	3.300	lts	52.800,00	0,00
G.1.3	Solventes	1.000	lts	8.000,00	0,00
G.1.4	Revestimentos betuminosos	0		0,00	0,00
G.1.5	Abrasivos e escovas	-	unid	16.000,00	0,00
G.1.6	Sais para galvanização	0		0,00	0,00
G.1.7	Jateamento abrasivo	3.500	m²	70.000,00	0,00
SOMA				163.060,00	0,00
G.3	MÃO DE OBRA				TOTAL HH
Total estimado de HH para as atividades do Grupo G					4.105

Fonte: Levantamento de dados da pesquisa, padrão OS-05

Por fim, se tem as outras despesas da produção, onde todas estão condensadas na Tabela 69. Notar para o seguro da obra, que normalmente varia entre 0,4% e 0,5% do valor total da obra. Os custos de classificação foram considerados como sendo fornecidos pelo armador.

Tabela 69 - Resumo de outras despesas da produção

				MOEDA	R\$
QUADRO IV - OUTRAS DESPESAS DE PRODUÇÃO					
ITEM H	DESCRIÇÃO MATERIAIS DIRETOS	QUANT	UNID	P. Nacional	P. IMPORTADA
H.1	Oxigênio	10.550,18	M3	126.602,14	0,00
H.2	Acetileno	2.197,95	KG	32.969,31	0,00
H.3	Eletrodos	8.791,82	KG	96.709,97	0,00
H.4	Arames e fluxos	2.110,04	KG	16.083,86	0,00
H.5	CO2	0,00	KG	0,00	0,00
H.6	Outros consumíveis (especificar)	0,00		0,00	0,00
SOMA				272.365,28	0,00
CLASSIFICADORA:					
ITEM I	DESCRIÇÃO CLASSIFICAÇÃO	QUANT	UNID	P. NACIONAL	P. IMPORTADA
I.1	Custos da classificação (apresentar proposta)			0,00	0,00
I.2	Despesas extras de classificação (especificar)			0,00	0,00
SOMA				0,00	0,00
ITEM J	DESCRIÇÃO PROJETO, TESTES E APOIO	QUANT	UNID	P. NACIONAL	P. IMPORTADA
J.1.1	Básico	1		0,00	0,00
J.1.2	Detalhamento de Produção	1		5.000,00	0,00
J.1.3	Prova de inclinação	1		0,00	0,00
J.1.4	Testes em geral	div		20.000,00	0,00
J.1.5	Prova de cais (especificar)	1		0,00	0,00
J.1.6	Prova de mar	1		0,00	0,00
J.1.7	Apoio e lançamento			15.000,00	0,00
SOMA				40.000,00	0,00
ITEM K	DESCRIÇÃO DESPESAS EM GERAL	QUANT	UNID	P. NACIONAL	P. IMPORTADA
K.1	Docagem			0,00	0,00
K.2	Garantia			10.000,00	0,00
K.3	Manuais e documentos de entrega			0,00	0,00
K.4	Viagens a serviço apropriáveis	5		15.000,00	0,00
K.5	Custeio (especificar)			210.694,91	0,00
SOMA				235.694,91	0,00
ITEM L	DESCRIÇÃO SUB CONTRATAÇÃO DE SERVIÇO	QUANT	UNID	P. NACIONAL	P. IMPORTADA
L.1	Especificar todos os serviços contratados			0,00	0,00
L.2	Serviço de rebocadores			0,00	0,00
L.3	Serviço de equipamentos especiais			0,00	0,00
L.4	Seguros (especificar)			12.000,00	0,00
SOMA				12.000,00	0,00
TOTAL DAS DESPESAS DIRETAS DE PRODUÇÃO				560.060,20	0,00
ITEM M	DESCRIÇÃO TRIBUTOS	BASE LEGAL	INCIDÊNCIA	CUSTO TOTAL	
M.1	Tributos(especificar)			N/A	

Fonte: Levantamento de dados da pesquisa, padrão OS-05

4.5 Estrutura de custo de um Empurrador fluvial

Existem diversos modelos de empurrador para o transporte de barcas fluviais. No caso do transporte de comboios graneleiros, pode-se dizer que além do porte, o tipo de propulsão tem sido um fator determinante de impacto no custo e consequentemente na decisão de qual selecionar. Porém, existem certas operações que aceitam a propulsão convencional (linha de eixo e hélice) como solução viável.

Para as análises desenvolvidas nessa pesquisa, será considerado um empurrador com propulsão convencional, para deslocar um comboio graneleiro de 9 barcas. A Tabela 70 apresenta as características principais do empurrador fluvial mencionado.

Tabela 70 - Características principais do Empurrador fluvial

CARACTERÍSTICAS	EMPURRADOR
Comprimento total (Loa)	22,50 m
Comprimento entre Pp's (Lpp)	21,00 m
Boca moldada (B)	10,00 m
Pontal moldado (P)	3,00 m
Calado de projeto (d)	2,10 m
Potência Máxima de Serviço	2.400 HP
Velocidade estimada (com o comboio)	6 nós

Fonte: Levantamento de dados da pesquisa

De forma análoga, para o empurrador, também foram expostos a composição de preço de venda e desenvolvimento da estrutura de custo da embarcação, onde os dados foram levantados junto a estaleiros locais, de forma que, tanto o custo de materiais, mão de obra e custos indiretos, quanto o seu percentual individual foram detalhados.

Uma embarcação com propulsão possui uma estrutura de custo mais complexa e com a necessidade de uma maior diversidade por parte dos fornecedores. No caso do empurrador, também foi considerado que a embarcação seria adquirida com incentivos do Registro Especial Brasileiro (REB) e sem a utilização de empréstimos.

A Tabela 71 apresenta a composição de preço de venda de um empurrador fluvial, com propulsão convencional.

Tabela 71 - Composição de preço de empurrador fluvial

COMPOSIÇÃO DE PREÇO DE VENDA		
CUSTO TOTAL		
TIPO DE EMBARCAÇÃO:	Empurrador Fluvial	
MOEDA (R\$ / US\$):	R\$	
DATA BASE (dd/mm/aaaa):	30/03/2017	
1 - CUSTOS DIRETOS	5.732.384,62	
2 - OUTRAS DESPESAS DE PRODUÇÃO	1.137.766,99	
3 - SUBTOTAL	6.870.151,61	
4 - LUCRO PRESUMIDO	1.374.030,32	20,00%
5 - SUBTOTAL	8.244.181,93	
6 - DESPESAS COM IMPORTAÇÃO	249.582,59	10,00%
(estimativa que deverá ser comprovada)		
7 - CUSTO TOTAL DA PRODUÇÃO	8.493.764,52	
8 - TRIBUTOS	-	
9 - JUROS PRODUÇÃO	-	
10 - TOTAL DO CUSTO DA EMBARCAÇÃO	8.493.764,52	

Fonte: Levantamento de dados da pesquisa, padrão OS-05

Para o desenvolvimento da estrutura de custos do empurrador, também foi adotado a método proposto pelo Departamento do fundo da Marinha Mercante (DFMM), exposta em sua planilha OS-05, que agrupa os custos diretos (Materiais e mão de obra).

O quantitativo de mão de obra e seu respectivo custo por grupo, assim como o percentual equivalente de HH utilizado em cada grupo, pode ser verificado na Tabela 72. Por meio de uma análise prévia, já se pode avaliar a considerável diferença, nos quantitativos de mão de obra alocados no grupo referente as máquinas e eletricidade, além da existência de percentuais pequenos nos demais grupos. Portanto, os grupos

mais relevantes, na alocação de mão de obra são estrutura, máquinas e eletricidade, com aproximadamente 36%, 24% e 18%, respectivamente.

Tabela 72 - Demonstrativo da quantidade de Mão de obra para a construção do Empurrador

			MOEDA	R\$
QUADRO III B - CUSTOS DIRETOS				
DEMONSTRATIVO DE MÃO DE OBRA				
CUSTO TOTAL				
GRUPO	MÃO DE OBRA		% EQUIVALENTE	
	TOTAL HH	CUSTO TOTAL		
A. ESTRUTURA	14.768	487.357,89	36,17%	
B. MÁQUINAS	9.603	316.913,02	23,52%	
C. REDES E TUBULAÇÕES	2.640	87.120,00	6,46%	
D. ELETRICIDADE	7.160	236.280,00	17,53%	
E. ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	1.760	58.080,00	4,31%	
F. ACABAMENTO	2.362	77.946,00	5,78%	
G. TRATAMENTO E PINTURA	2.542	83.876,71	6,22%	
SOMA	40.836	1.347.573,62		

Fonte: Levantamento de dados da pesquisa, padrão OS-05

Os materiais inseridos nos custos diretos, assim como os respectivos custos de mão de obra, para um empurrador fluvial, estão consolidados na Tabela 73. A predominância, para esse tipo de embarcação, revela-se diferente, obviamente, devido aos seus sistemas. É possível conferir que o grupo de máquinas e eletricidade, possuem maior relevância, em valores, que os demais. Logo, a necessidade de uma cadeia mais complexa para atendimento das demandas existentes para esse tipo de embarcação, é notória. Por isso, muitos dos serviços acabam sendo terceirizados, tanto a mão de obra, quanto o fornecimento de alguns tipos de materiais.

Tabela 73 - Consolidação dos custos diretos, Material + Mão de obra por grupo

		MOEDA	R\$	
QUADRO III C - CUSTOS DIRETOS				
CONSOLIDAÇÃO DOS VALORES				
CUSTO TOTAL				
GRUPO	CUSTO TOTAL		MÃO DE OBRA	% Equivalente Materiais
	Mat + Equip + M.O.	MAT + EQUIP	CUSTO TOTAL	
A. ESTRUTURA	894.112,88	406.754,98	487.357,89	9,28%
B. MÁQUINAS	2.951.520,50	2.634.607,48	316.913,02	60,08%
C. REDES E TUBULAÇÕES	318.120,00	231.000,00	87.120,00	5,27%
D. ELETRICIDADE	739.090,99	502.810,99	236.280,00	11,47%
E. ACES. DE CASCO E CONVÉS	447.529,27	389.449,27	58.080,00	8,88%
F. ACABAMENTO	247.734,27	169.788,27	77.946,00	3,87%
G. TRATAMENTO E PINTURA	134.276,71	50.400,00	83.876,71	1,15%
SOMA	5.732.384,62	4.384.810,99	1.347.573,62	
DEMONSTRATIVO DE MATERIAIS				
GRUPO	P. NACIONAL	P. IMPORTADA	SOMA (NAC+IMP)	
A. ESTRUTURA	406.754,98	0,00	406.754,98	
B. MÁQUINAS	581.748,00	2.052.859,48	2.634.607,48	
C. REDES E TUBULAÇÕES	231.000,00	0,00	231.000,00	
D. ELETRICIDADE	440.560,12	62.250,87	502.810,99	
E. ACES. DE CASCO E CONVÉS	17.600,00	371.849,27	389.449,27	
F. ACABAMENTO	160.921,96	8.866,31	169.788,27	
G. TRATAMENTO E PINTURA	50.400,00	0,00	50.400,00	
SOMA	1.888.985,06	2.495.825,93	4.384.810,99	

Fonte: Levantamento de dados da pesquisa, padrão OS-05

4.6 Análise da Terceirização

Posteriormente ao desenvolvimento do método de capacidade de absorção proposto, recomenda-se o aumento da intensidade da cadeia terceirizada. Para tal, esse item foi dividido em duas partes: um destinado a proposta de avaliação da intensidade da terceirização para ICRN da região; e um modelo para seleção de atividades terceirizáveis, por meio de uma abordagem por MCDM.

4.6.1 Intensidade da Terceirização

O incremento e a propagação da cadeia terceirizada é um processo que deve ser realizado de forma cadenciada, caso contrário, o resultado pode comprometer a qualidade do fornecimento e a confiabilidade dos serviços.

As análises realizadas a partir do método proposto, assumiram as assertivas, considerando grande partes dos custos “terceirizáveis”, ou seja, objetivaram abranger

todas as possibilidades dentro do processo organizacional do estaleiro em tela. A determinação da intensidade de terceirização para a ICRN regional, resume-se à análise das seguintes taxas:

- i. Taxa total do material terceirizado por obra;
- ii. Taxa de mão de obra terceirizada por obra;
- iii. Taxa relativa de terceirização, por grupo, para cada obra
- iv. Taxa geral de terceirização (mão de obra e materiais);
- v. Taxa de terceirização referente ao OPEX; e
- vi. Taxa de terceirização referente ao CAPEX.

Pela dificuldade na obtenção dos dados detalhados de todos os estaleiros da região metropolitana de Belém, foram considerados, como amostra, os resultados obtidos por um estaleiro de construção para o ano de 2012, chamado, caso-piloto. O estaleiro produziu onze balsas e um empurrador no referido ano.

O primeiro índice parcial proposto é a taxa de terceirização do material para cada obra. No caso do estaleiro da RMB, essa taxa está apresentada na Tabela 74. É possível verificar que a taxa permanece muito baixo, tendo apenas um aumento significativo na embarcação doze, com 18,89%. A média geral para essa taxa foi de 5,731%, se mostrando muito irrelevante a quantidade de materiais terceirizados na cadeia de fornecimento.

Tabela 74 - Taxa Total de terceirização do material por obra(n)

n	$vTm_{t,n}$	vTm_n	$tT_{t,n}^{mat}$
1	34.789,00	1.264.648,05	2,751%
2	34.789,00	1.264.648,05	2,751%
3	34.789,00	1.264.648,05	2,751%
4	34.789,00	1.264.648,05	2,751%
5	34.789,00	1.264.648,05	2,751%
6	121.049,00	1.264.648,05	9,572%
7	121.049,00	1.264.648,05	9,572%
8	54.260,00	1.264.648,05	4,291%
9	50.789,00	1.201.415,65	4,227%
10	50.789,00	1.201.415,65	4,227%
11	50.789,00	1.201.415,65	4,227%
12	828.608,09	4384810,99	18,897%
		Média	5,731%

Fonte: Autor

O próximo índice proposto para análise é a taxa de mão de obra terceirizada por obra. Esse índice objetiva verificar o percentual de mão de obra terceirizada por obra, para os serviços de todos os grupos de despesas diretas das obras. A Tabela 75 evidencia as taxas de subcontratação de mão de obra para cada uma das doze obras. É possível verificar que a taxa média de mão de obra terceirizada é levemente superior à taxa de materiais, com 7,69%. Não obstante, ainda permanece muito incipiente para o que se espera em uma cadeia terceirizada intensa.

Esse leve crescimento já mostra sinais da tendência para subcontratação na intenção de foco na atividade *core* do estaleiro, que seria a parte estrutural, principalmente. Exemplo disso é a embarcação doze, que representa um empurrador, com a maior taxa de mão de obra terceirizada, pois, possui mais sistemas, como o próprio sistema propulsivo e elétrico. As embarcações de 1 a 3, 4 e 5, e 6 e 7, foram agrupadas nas mesmas tabelas, pois, possuem distribuição de custos semelhantes

Tabela 75 - Taxa de mão de obra terceirizada por obra

n	$vTHH_{t,n}$	$vTHH_n$	$tHH_{t,n}$
1	69.916,90	781.685,43	8,944%
2	69.916,90	781.685,43	8,944%
3	69.916,90	781.685,43	8,944%
4	7.055,41	781.685,43	0,903%
5	7.055,41	781.685,43	0,903%
6	7.055,41	781.685,43	0,903%
7	7.055,41	781.685,43	0,903%
8	7.055,41	781.685,43	0,903%
9	89.165,06	726.967,45	12,265%
10	115.914,58	726.967,45	15,945%
11	19.926,32	726.967,45	2,741%
12	405.387,91	1.347.573,62	30,083%
		Média	7,698%

Fonte: Autor

Em seguida, foram levantadas todas as taxas relativas de terceirização total, material e mão de obra, por grupo de custo direto para cada embarcação. Os grupos considerados foram os mesmos apresentados no item 3.3 desse trabalho.

É possível inferir que o único grupo com relevante terceirização total foi o de acessórios de casco e convés, sendo este, com valor extremamente incipiente dentro do custo de produção por embarcação. A Tabela 76 anuncia os resultados para as

embarcações um, dois e três. Essas embarcações são barcas fluviais graneleiras, por isso, não possuem valores no grupo de eletricidade, nem tubulações e acabamento. O valor final da taxa relativa de terceirização encontrado foi de 5,12%. Em consonância com os resultados já expostos, a profundidade da terceirização ainda se mostra muito rasa para os casos analisados.

Tabela 76 - Taxa relativa de terceirização por grupo: n = 1, 2 e 3

n = 1 a 3	$vT_{t,n}^w$	vT_n^w	$tr_{t,n}^w$
w			
A	62.861,48	1.683.233,86	3,735%
B	-	15.664,80	-
C	-	-	-
D	-	-	-
E	41.844,41	48.899,83	85,572%
F	-	-	-
G	-	298.534,99	-
Subtotal	104.705,90	2.046.333,48	5,12%

Fonte: Autor

A Tabela 77 e a Tabela 78 apresentam os resultados da taxa de terceirização relativa às embarcações 4, 5, 6 e 7. Ambas apresentaram taxas diferentes das expressas pelas primeiras embarcações analisadas, uma com média de 2,04% e outra com 6,26%, também, confirmando a incipiência da terceirização na cadeia de produção.

Tabela 77 - Taxa de relativa de terceirização por grupo: n = 4 e 5

n = 4 e 5	$vT_{t,n}^w$	vT_n^w	$tr_{t,n}^w$
w			
A	-	1.683.233,86	-
B	-	15.664,80	-
C	-	-	-
D	-	-	-
E	41.844,41	48.899,83	85,572%
F	-	-	-
G	-	298.534,99	-
Subtotal	41.844,41	2.046.333,48	2,04%

Fonte: Autor

Tabela 78 - Taxa de relativa de terceirização por grupo: n = 6 e 7

n = 6 e 7	$vT_{t,n}^w$	vT_n^w	$tr_{t,n}^w$
w			
A	-	1.683.233,86	-
B	-	15.664,80	-
C	-	-	-
D	-	-	-
E	41.844,41	48.899,83	85,572%
F	-	-	-
G	86.260,00	298.534,99	28,894%
Subtotal	128.104,41	2.046.333,48	6,26%

Fonte: Autor

A embarcação oito não foi diferente das anteriormente mencionadas, com taxa igual a 2,996% de terceirização, apresentada na Tabela 79, mostrando que é uma prática do estaleiro analisado o pequeno percentual de terceirização, refletindo a realidade do mercado regional. Isso ocorre por diversos motivos já explorados, dentre eles: a baixa capacidade de atendimento da cadeia terceirizada; a pequena quantidade de fornecedores disponíveis; a falta de confiabilidade; e o preço não competitivo.

Tabela 79 - Taxa de relativa de terceirização por grupo: n = 8

n = 8	$vT_{t,n}^w$	vT_n^w	$tr_{t,n}^w$
w			
A		1.683.233,86	-
B	-	15.664,80	-
C	-	-	-
D	-	-	-
E	29.055,41	48.899,83	59,418%
F	-	-	-
G	32.260,00	298.534,99	10,806%
Subtotal	61.315,41	2.046.333,48	2,996%

Fonte: Autor

Na embarcação nove, assim como nas três primeiras analisadas, ocorre uma pequena elevação na taxa de terceirização relativa, devido ao grupo de estruturas (A). Mesmo sendo atividade-fim, o grupo referente aos elementos estruturais acaba sendo terceirizado, ou blocos para estaleiros menores, ou mesmo, apenas o seu pré-processamento. A Tabela 80 denota a taxa total de 6,839 para a embarcação 9.

A embarcação dez, segue a mesma linha da anterior, com um leve crescimento na terceirização de parte do grupo de estruturas (A) e no grupo de tratamento e pintura (G) também. A taxa final obtida foi de 8,150% (ver

Tabela 81).

Tabela 80 - Taxa de relativa de terceirização por grupo: n = 9

n = 9	$vT_{t,n}^w$	vT_n^w	$tr_{t,n}^w$
w			
A	62.861,48	1.683.233,86	3,735%
B	-	15.664,80	-
C	-	-	-
D	-	-	-
E	48.899,83	48.899,83	100,000%
F	-	-	-
G	28.192,75	298.534,99	9,444%
Subtotal	139.954,06	2.046.333,48	6,839%

Fonte: Autor

Tabela 81 - Taxa de relativa de terceirização por grupo: n = 10

n = 10	$vT_{t,n}^w$	vT_n^w	$tr_{t,n}^w$
w			
A	81.719,93	1.683.233,86	4,855%
B	-	15.664,80	-
C	-	-	-
D	-	-	-
E	48.899,83	48.899,83	100,000%
F	-	-	-
G	36.163,83	298.534,99	12,114%
Subtotal	166.783,58	2.046.333,48	8,150%

Fonte: Autor

A embarcação onze, muito se assemelha às demais embarcações já analisadas, atingindo uma taxa de terceirização de 3,456%, conforme exposto na Tabela 82. Vale ressaltar que dentre as barcasas construídas, existiram tipo box e tipo raked. Percebe-se então a tendência natural da terceirização para itens de menor impacto nos custos, no caso das barcasas, e itens que auxiliem na produtividade, como os acessórios, parte da estrutura e do tratamento.

Tabela 82 - Taxa de relativa de terceirização por grupo: n = 11

n = 11	$vT_{t,n}^w$	vT_n^w	$tr_{t,n}^w$
w			
A	17.915,52	1.683.233,86	1,064%
B	-	15.664,80	-
C	-	-	-
D	-	-	-
E	36.799,79	48.899,83	75,255%
F	-	-	-
G	16.000,00	298.534,99	5,360%
Subtotal	70.715,32	2.046.333,48	3,456%

Fonte: Autor

A última embarcação é um empurrador fluvial, por isso, possui estrutura de custos diferente, conforme apresentado anteriormente e também a possibilidade maior de terceirização relativa. (ver Tabela 83)

Tabela 83 - Taxa de relativa de terceirização por grupo: n = 12

n = 12	$vT_{t,n}^w$	vT_n^w	$tr_{t,n}^w$
w			
A	-	894.112,88	0,000%
B	526.921,50	2.951.520,50	17,853%
C	-	318.120,00	0,000%
D	490.710,59	739.090,99	66,394%
E	0,00	447.529,27	0,000%
F	216.363,91	247.734,27	87,337%
G	-	134.276,71	0,000%
Subtotal	1.233.996,00	5.732.384,62	21,527%

Fonte: Autor

Um dos pontos cruciais para análise da intensidade da terceirização, a partir do método proposto, é a taxa geral de terceirização. A taxa geral abrange, exatamente, todos os grupos de custos diretos, incluindo os materiais e a mão de obra de cada grupo. Desse modo ele é obtido baseado na razão dos valores totais terceirizados, resultados da somatória dos valores terceirizados de cada grupo, considerando material e mão de obra para determinada indústria ou indústrias, e o valor total de custos diretos. O resultado para a taxa geral de terceirização do estaleiro da RMB está declarado na equação abaixo:

$$tG_{t,n} = \frac{vT_{t,n}}{vT_n} = \frac{\sum_1^{12} vT_{t,n}}{\sum_1^{12} vT_n} = \frac{\sum_A^G vT_{t,1}^w}{\sum_A^G vT_1^w} + \frac{\sum_A^G vT_{t,2}^w}{\sum_A^G vT_2^w} + \frac{\sum_A^G vT_{t,3}^w}{\sum_A^G vT_3^w} + \dots + \frac{\sum_A^G vT_{t,12}^w}{\sum_A^G vT_{12}^w}$$

$$tG_{t,n} = \frac{2.326.779,71}{28.242.052,87} = 0,08238 = 8,238\%$$

Portanto, embasado nas faixas propostas para análise da intensidade da terceirização, infere-se que o nível da cadeia terceirizada da ICN na RMB, espelhado pela análise do estaleiro em tela, é baixo.

Para a taxa do OPEX e CAPEX, as taxas encontradas foram de 1,53% e 2,98%, respectivamente. Logo, a cadeia de fornecimento terceirizada para os custos de investimento e para os custos operacionais, também é principiante, não existindo laços de elevem a competitividade e a confiabilidade dos serviços.

4.6.2 Seleção de Atividades Terceirizáveis

Um dos objetivos finais dessa pesquisa, é a proposta de um método para seleção de atividades terceirizáveis na indústria de construção naval da região metropolitana de Belém, por meio de uma abordagem por método de decisão multicritério, mais especificamente o AHP. Para a elaboração do modelo, foram adotados como premissas alguns elementos propostos por Saaty (2008), no qual, o objetivo principal foi selecionado como sendo: “Fabricar determinado sistema (Grupo) da embarcação da melhor forma possível”.

Para alcançar o objetivo, foi necessária a definição de critérios, onde os mesmos foram selecionados a partir da avaliação de critérios ranqueados por especialistas, por meio de questionários aplicados. Os resultados preliminares, dos critérios que alcançaram nota superior a 5, estão apresentados nos gráficos de 11 a 21. Os atributos estão apresentados nos gráficos com seus valores relativos (percentuais) e em cada gráfico também é apresentada a média para o possível critério analisado.

Gráfico 11 - Avaliação da importância da variável "Custo"

Fonte: Autor

Gráfico 12 - Avaliação da importância da variável "Prazo"

Fonte: Autor

Gráfico 13 - Avaliação da importância da variável "Riscos"

Fonte: Autor

Gráfico 14 - Avaliação da importância da variável "Flexibilidade"

Fonte: Autor

Gráfico 15 - Avaliação da importância da variável "Foco na atividade-fim"

Fonte: Autor

Gráfico 16 - Avaliação da importância da variável "Gestão financeira"

Fonte: Autor

Gráfico 17 - Avaliação da importância da variável "Gestão de processos"

Fonte: Autor

Gráfico 18 - Avaliação da importância da variável "Qualidade"

Fonte: Autor

Gráfico 19 - Avaliação da importância da variável "Confiabilidade"

Fonte: Autor

Gráfico 20 - Avaliação da importância da variável "Produtividade"

Fonte: Autor

Gráfico 21 - Avaliação da importância da variável "Expansão dos negócios"

Fonte: Autor

Para a seleção dos critérios que representariam a matriz comparativa e melhor atenderiam o objetivo, foi adotada a estratégia de se considerar as variáveis que obtiveram valor maior que 5, dentre as avaliações realizadas via questionários, ou seja, mais que “importantes”.

Na análise preliminar, foram identificadas possíveis variáveis para composição dos critérios do modelo. São estas: custo, prazo, flexibilidade, foco na atividade-fim, confiabilidade, qualidade, produtividade e expansão dos negócios. Portanto, a matriz de decisão será montada a partir dessas opções, onde as alternativas serão a de verticalizar (produção por conta do estaleiro), terceirizar com fornecimento de material e subcontratar somente a mão de obra.

Após a seleção dos critérios para cada grupo, se fez necessário a montagem do diagrama de rede para aplicação do MCDM, sendo esse diagrama a estrutura hierárquica para tomada de decisão referente a cada grupo. O diagrama é composto pelo objetivo, critérios e alternativas. O objetivo denota exatamente a “Execução do sistema (grupo) da melhor forma possível”, os critérios já foram previamente selecionados e as alternativas se resumem em: verticalizar (produzir por conta própria); terceirizar com o fornecimento de materiais; e de terceirizar somente a mão de obra.

Todos os grupos expostos no item 3.3 desta pesquisa foram considerados. O primeiro foi o grupo de Estruturas, o qual é fundamental para qualquer estaleiro, principalmente os estaleiros regionais que são especializados na fabricação de barcas, ou seja, praticamente só possuem custos no grupo de Estrutura e no grupo de Tratamento e Pintura. Não obstante de ser necessário a fabricação e montagem dos itens de todos os grupos, as atividades do grupo de estruturas acabam sendo tratadas, involuntariamente por todos do setor, como atividade-fim. Por conseguinte, o grupo é tido como fundamental por estaleiros que fabricam qualquer tipo de embarcação. A Figura 46 apresenta a estrutura hierárquica para tomada de decisão do grupo de Estruturas, conforme o método para seleção de atividades terceirizáveis proposto.

Figura 46 - Estrutura hierárquica para tomada de decisão: Grupo Estruturas

Fonte: Autor

Posteriormente ao estabelecimento da estrutura hierárquica, fez-se a comparação em pares dos critérios considerados, através da aplicação de

questionários aos profissionais/especialistas, para ponderar a relevância dos mesmos em atendimento ao objetivo. Para todos os grupos foram obtidas respostas de 54 profissionais consultados no total. Na intenção de retirar os *outliers*, assim como, qualquer possível distorção na confiabilidade das respostas, foi utilizado o gráfico do tipo *boxplot* nas comparações em pares individualmente para cada grupo. Já no caso das alternativas, foram utilizadas também as respostas, associadas aos dados técnicos já expostos nos itens anteriores.

Após a comparação do critério da esquerda e da direita, selecionados via questionários, a verificação ocorreu analisando a quantidade de vezes que determinado critério foi selecionado como predominante e qual o valor da superação do mesmo, através das notas das médias atribuídas. Feita essa verificação, foram retirados os eventuais *ouliers*, utilizando o auxílio do gráfico *boxplot* e a média da nova amostra, sem distorções, foi considerada como peso na comparação em pares. O primeiro critério está sempre representado pelo extremo superior da ordenada e o segundo critério pelo limite inferior.

Gráfico 22 - Boxplot para os critérios do grupo de Estruturas

Fonte: Autor

O Gráfico 22 apresenta o resultado do tratamento dado aos critérios do grupo de estruturas. A partir disso, as Figuras 47, 48, 49, 50, 51 e 52, denotam a estrutura hierárquica considerada para o modelo proposto dos demais grupos e os Gráficos 23,

24, 25, 26, 27 e 28 o tratamento dado aos critérios, comparados em pares, para eliminação dos *outliers* para os mesmos grupos.

Figura 47 - Estrutura hierárquica para tomada de decisão: Grupo Máquinas

Fonte: Autor

Gráfico 23 - Boxplot para os critérios do grupo de Máquinas

Fonte: Autor

Figura 48 - Estrutura hierárquica para tomada de decisão: Grupo Redes e Tubulações

Fonte: Autor

Gráfico 24 - Boxplot para os critérios do grupo de Redes e Tubulações

Fonte: Autor

Figura 49- Estrutura hierárquica para tomada de decisão: Grupo Eletricidade

Fonte: Autor

Gráfico 25 - Boxplot para os critérios do grupo de Eletricidade

Fonte: Autor

Figura 50 - Estrutura hierárquica para tomada de decisão: Grupo Acessórios de Casco e Convés

Fonte: Autor

Gráfico 26 - Boxplot para os critérios do grupo de Acessórios de Casco e Convés

Fonte: Autor

Figura 51 - Estrutura hierárquica para tomada de decisão: Grupo Acabamento

Fonte: Autor

Gráfico 27 - Boxplot para os critérios do grupo de Acabamento

Fonte: Autor

Figura 52 - Estrutura hierárquica para tomada de decisão: Grupo Tratamento e Pintura

Fonte: Autor

Gráfico 28 - *Boxplot* para os critérios do grupo de Tratamento e Pintura

Fonte: Autor

O *input* dos dados no modelo foi realizado a partir do *software superdecisions* (v2.8). Imediatamente após a eliminação dos *outliers*, foram realizados os *inputs* dos pesos nas comparações paritárias para o modelo proposto. Os pesos foram obtidos a partir das médias da amostra, correspondente as respostas com eliminação dos *outliers*, para cada grupo. Posteriormente ao *input* dos pesos para os critérios, foram verificadas as inconsistências das matrizes obtidas.

Para facilitar o entendimento das análises, serão apresentados os resultados para cada grupo, desde a montagem das matrizes, *input* dos pesos, verificação de consistência e análise integrada via PROMETHEE. Por conseguinte, as prioridades dos critérios também serão expressas por grupo, enfatizando as prioridades normalizadas em cada caso.

A Tabela 84 apresenta a comparação paritária dos critérios para o grupo de estruturas. Os resultados para o grupo de estruturas se mostram satisfatórios, pois, o índice de consistência se manteve abaixo de 0,1.

Tabela 84 - Matriz de comparação paritária dos critérios: Grupo de Estruturas

Estrutura	Custos	Prazo	Flexibilidade	Foco na atividade fim	Produtividade
Custos	1,00	6,56	7,04	5,33	5,19
Prazo	0,15	1,00	6,44	3,26	1,85
Flexibilidade	0,14	0,16	1,00	0,30	0,19
Foco na atividade fim	0,19	0,31	3,37	1,00	0,54
Produtividade	0,19	0,54	5,19	1,85	1,00
IC	0,08995				

Fonte: Autor

Para obter os resultados foi utilizado um método integrado AHP-PROMETHEE. As ponderações dos níveis hierárquicos foram realizadas com o método AHP e os resultados das alternativas obtidos a partir do PROMETHEE. Apenas para realizar as comparações dos resultados, estão expostas na Tabela 85 as prioridades finais das alternativas obtidas a partir do AHP para o grupo de Estruturas. Nessa tabela também é possível verificar que os critérios mais relevantes para esse grupo foram, custos e prazo, respectivamente. Também para elucidação dos resultados é expressa na Tabela 86 a matriz paritária das alternativas, a luz dos critérios, realizada através do método AHP

Tabela 85 - Prioridades normalizadas para as alternativas via AHP: Grupo de Estruturas

Estrutura	Custos	Prazo	Flexibilidade	Foco na atividade fim	Produtividade	
	0,57	0,18	0,04	0,08	0,12	Prioridades normalizadas
Verticalização	0,35	0,20	0,25	0,67	0,52	0,35913
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,15	0,40	0,43	0,10	0,25	0,2109
Mão de obra terceirizada	0,52	0,41	0,33	0,25	0,25	0,4299

Fonte: Autor

Tabela 86 - Matriz de comparação das Alternativas via AHP: Grupo de Estruturas

Custos	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	2,3	0,7
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,4	1	0,3
Mão de obra terceirizada	1,5	3,5	1
Prazo	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,5	0,5
Terceirização da mão de obra e Materiais	2,0	1	1,0
Mão de obra terceirizada	2,1	1,0	1
Flexibilidade	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,6	0,8
Terceirização da mão de obra e Materiais	1,7	1	1,3
Mão de obra terceirizada	1,3	0,8	1
Foco na atividade fim	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	6,7	2,7
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,1	1	0,4
Mão de obra terceirizada	0,4	2,5	1
Produtividade	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	2,1	2,1
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,5	1	1,0
Mão de obra terceirizada	0,5	1,0	1

Fonte: Autor

Posteriormente ao levantamento dos critérios, eliminação dos *outliers*, ponderação dos critérios, verificação das consistências das matrizes e definição das alternativas, foi utilizado o método PROMETHEE para garantir a confiabilidade dos resultados encontrados para as alternativas por grupo.

Tabela 87 - Resultado das alternativas para o PROMETHEE: Grupo de Estruturas

Rank	Alternativas	Phi	Phi+	Phi-
1	Mão de obra	0,70	0,82	0,12
2	Verticalização	-0,02	0,49	0,51
3	Terceirização	-0,68	0,13	0,81

Fonte: Autor

No caso do grupo de estruturas, após a análise dos critérios e alternativas, para o método integrado AHP-PROMETHEE, verifica-se que a alternativa encontrada foi a terceirização apenas da mão de obra. Tendo em vista que a parte estrutural é uma das espinhas dorsais do processo construtivo das embarcações e que o custo para terceirização incluindo o fornecimento de material na região é consideravelmente elevado, a alternativa proposta faz bastante sentido, atendendo aos critérios e anseios propostos para as execuções das atividades desse grupo. O próprio resultado somente do AHP também denotou a alternativa “terceirização somente da mão obra” como a escolhida, porém, com diferenças menores para as demais.

O segundo grupo a ser analisado foi o de máquinas. A montagem matricial dos critérios referente ao grupo se mostrou confiável, justamente pelo IC encontrado 0,098 ter sido menor que 0,1. A Tabela 88 apresenta a matriz de comparação em pares dos critérios do grupo de máquinas.

Tabela 88 - Matriz de comparação paritária dos critérios: Grupo de Máquinas

Máquinas	Custos	Prazo	Flexibilidade	Foco na atividade fim	Confiabilidade	Expansão de negócios
Custos	1	6,0	5,4	0,8	4,4	4,3
Prazo	0,2	1	1,0	0,2	0,2	3,4
Flexibilidade	0,2	1,0	1	0,2	0,2	2,7
Foco na atividade fim	1,3	5,2	5,8	1	4,0	4,5
Confiabilidade	0,2	5,0	4,4	0,3	1	4,3
Expansão de negócios	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2	1
IC	0,098					

Fonte: Autor

Para facilitar as comparações a Tabela 89 traz as prioridades normalizadas das alternativas via AHP para o grupo de máquinas, encontrando “foco na atividade fim” e “custos” como os critérios de maior relevância para o grupo, com 0,34 e 0,33, respectivamente. Essa hierarquia de prioridades mostra que realmente a instalação e fornecimento das máquinas facilitam o foco nas atividades *core* do estaleiro, além do custo ser fator decisivo na escolha de fazer ou terceirizar. Também com a finalidade de comparação, dentre as prioridades normalizadas das alternativas, para o método AHP, se tem a terceirização total como melhor saída para o grupo de máquinas.

A Tabela 90 apresenta o resultado da matriz paritária das alternativas, a luz dos critérios, para o grupo de máquinas.

Tabela 89 - Prioridades normalizadas das alternativas via AHP: Grupo de Máquinas

Máquinas	Custos	Prazo	Flex.	Foco na atividade fim	Confiab.	Expansão de negócios	Prioridades normalizadas
	0,33	0,06	0,06	0,34	0,16	0,04	
Verticalização	0,32	0,2	0,23	0,19	0,2	0,2	0,207
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,33	0,66	0,63	0,78	0,71	0,66	0,558
Mão de obra terceirizada	0,4	0,28	0,28	0,06	0,08	0,28	0,234

Fonte: Autor

Tabela 90 - Matriz de comparação das Alternativas via AHP: Grupo de Máquinas

Custos	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1,00	1,21	1,25
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,83	1,00	1,03
Mão de obra terceirizada	0,80	0,97	1,00
Prazo	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1,00	1,35	1,35
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,33	1,00	1,03
Mão de obra terceirizada	0,00	1,00	1,00
Flexibilidade	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1,00	0,45	1,23
Terceirização da mão de obra e Materiais	2,23	1,00	2,73
Mão de obra terceirizada	0,82	0,37	1,00
Foco na atividade fim	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1,00	0,11	0,30
Terceirização da mão de obra e Materiais	9,00	1,00	4,22
Mão de obra terceirizada	3,36	0,00	1,00
Confiabilidade	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1,00	0,11	0,40
Terceirização da mão de obra e Materiais	8,88	1,00	3,55
Mão de obra terceirizada	2,50	0,28	1,00
Expansão de negócios	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1,00	0,42	1,37

Terceirização da mão de obra e Materiais	2,35	1,00	3,22
Mão de obra terceirizada	0,73	0,31	1,00

Fonte: Autor

Para análise integrada AHP-PROMETHEE do grupo de Máquinas, a alternativa que apresentou superação também foi a terceirização total (Material e mão de obra), com o valor de 0,67, conforme verificado na Tabela 91. Essa alternativa foi obtida justamente pela necessidade do foco nas atividades principais do estaleiro, com ênfase em suas competências e a possibilidade de reduzir os custos através da terceirização da mão de obra.

Tabela 91 - Resultado das alternativas para o PROMETHEE: Grupo de Máquinas

Rank	Alternativas	Phi	Phi+	Phi-
1	Terceirização	0,67	0,83	0,17
2	Verticalização	0,17	0,59	0,41
3	Mão de obra	-0,84	0,08	0,92

Fonte: Autor

Seguindo a ordem dos grupos apresentada no capítulo 3 dessa pesquisa, o próximo grupo a ser analisado é o de redes e tubulações. Dependendo do tipo de embarcação a ser construído o processo de montagem das redes ocorre de certa forma sazonalmente, ou seja, em um período temporário durante o período da obra. Já para outras embarcações, como as próprias barcas graneleiras, objeto de análise dessa pesquisa, não possui sequer redes a serem montadas. E existem também, principalmente embarcações para o transporte de granéis líquidos, aquelas que as redes são montadas ao longo de todo o período de duração da obra, tendo em vista a quantidade e relevância desses sistemas para a operação da embarcação. Os empurradores e as barcas (graneleira e de carga geral), tipicamente produzidas na região, participam dos dois primeiros casos mencionados, respectivamente.

A matriz de comparação paritária dos critérios para o grupo de redes e tubulações pode ser observada na Tabela 92, com IC bem satisfatório de 0,071.

Tabela 92 - Matriz de comparação paritária dos critérios: Grupo de Redes e Tubulações

Tubulações	Custos	Prazo	Produtividade	Risco	Gestão de processos	Qualidade
Custos	1,00	1,63	0,43	0,38	0,23	0,21
Prazo	0,61	1,00	0,19	0,20	0,24	0,17
Produtividade	2,33	5,20	1,00	0,39	0,21	0,29
Risco	2,67	5,07	2,54	1,00	0,66	0,33
Gestão de processos	4,28	4,21	4,80	1,52	1,00	2,48
Qualidade	4,87	5,87	3,48	3,00	0,40	1,00
IC	0,071					

Fonte: Autor

Conforme observado para os critérios de maior relevância do grupo de Tubulações, prevalecem a “Gestão de Processos” e a “Qualidade”, com 0,34 e 0,28, respectivamente, conforme apresentado na Tabela 93. Dentre as alternativas, para o AHP “puro”, obteve-se a terceirização total, conforme as prioridades normalizadas observadas, com o valor de 0,558, apenas a título de comparação.

Tabela 93 - Prioridades normalizadas das alternativas via AHP: Grupo de Redes e Tubulações

Tubulação	Custos	Prazo	Produtividade	Risco	Gestão de processos	Qualidade	
	0,06	0,04	0,10	0,17	0,34	0,28	Prioridades normalizadas
Verticalização	0,16	0,20	0,36	0,15	0,40	0,26	0,207
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,66	0,40	0,36	0,46	0,50	0,55	0,558
Mão de obra terceirizada	0,20	0,30	0,29	0,46	0,10	0,26	0,234

Fonte: Autor

Assim como para os demais critérios supramencionados, para as redes e tubulações também foi realizada a comparação das alternativas à luz dos critérios via AHP. Os resultados podem ser observados na Tabela 94, o qual relacionou as três

possibilidades de alternativa com os critérios: custos; prazo; produtividade; risco; gestão de processos; e qualidade.

Os resultados das alternativas através da análise integrada AHP-PROMETHEE para o grupo de redes e tubulações estão apresentados na Tabela 95. A superação para o método integrado se deu para a “terceirização da mão de obra e materiais”, com 0,64, o que indica que as características das embarcações produzidas pelos estaleiros regionais convergem para a sazonalidade e baixa incidência de tubulações, tendendo, a partir da facilitação na gestão de processos e possível aumento na qualidade, a redução na execução dos serviços referentes ao grupo, por parte da equipe do próprio estaleiro. Ainda assim, existe a necessidade de avaliação profunda, dependendo do tipo de embarcação e suas respectivas características, para escolher terceirizar ou não, e até mesmo subcontratar somente a mão de obra, no lugar da terceirização total.

Tabela 94 - Matriz de comparação das Alternativas via AHP: Grupo de Redes e Tubulações

Custos	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,2	0,8
Terceirização da mão de obra e Materiais	4,1	1	3,3
Mão de obra terceirizada	1,2	0,3	1
Prazo	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,5	0,7
Terceirização da mão de obra e Materiais	2,0	1	1,3
Mão de obra terceirizada	1,5	0,8	1
Produtividade	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	1,0	1,2
Terceirização da mão de obra e Materiais	1,0	1	1,2

Mão de obra terceirizada	0,8	0,8	1
Risco	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,3	0,3
Terceirização da mão de obra e Materiais	3,0	1	1,0
Mão de obra terceirizada	3,0	1,0	1
Gestão de processos	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,2	0,3
Terceirização da mão de obra e Materiais	4,9	1	1,2
Mão de obra terceirizada	3,9	0,8	1
Qualidade	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,5	1,0
Terceirização da mão de obra e Materiais	2,2	1	2,2
Mão de obra terceirizada	1,0	0,5	1

Fonte: Autor

Tabela 95 - Resultado das alternativas para o PROMETHEE: Redes e Tubulações

Rank	Alternativas	Phi	Phi+	Phi-
1	Terceirização	0,64	0,75	0,11
2	Mão de obra	-0,30	0,24	0,54
3	Verticalização	-0,34	0,23	0,58

Fonte: Autor

O grupo de eletricidade possui características semelhante ao mencionado para redes e tubulações, ou seja, também dependendo do tipo de embarcações se aplica a sazonalidade ao longo do período útil para construção. No caso dos empurradores, a eletricidade chega a ser responsável por aproximadamente 20% do custo de mão

de obra, 12% do custo total, sendo que, dependendo do tipo de embarcação e sistema propulsivo selecionado, pode alcançar patamares mais elevados, alcançando entre 20% e 25% do custo.

Os critérios considerados para análise do grupo de eletricidade foram: custos; prazo, foco na atividade fim; risco; gestão de processos; e confiabilidade. A Tabela 96 apresenta a matriz de comparação dos critérios para o referido grupo, sendo obtido um IC satisfatório de 0,0987.

Tabela 96 - Matriz de comparação paritária dos critérios: Grupo de Eletricidade

Eletricidade	Custos	Prazo	Foco na atividade fim	Risco	Gestão de processos	Confiabilidade
Custos	1,00	2,41	0,24	0,24	0,23	2,22
Prazo	0,42	1,00	0,20	0,22	0,20	0,33
Foco na atividade fim	4,16	5,07	1,00	4,33	3,00	4,37
Risco	4,18	4,60	4,60	1,00	0,31	3,81
Gestão de processos	4,38	5,00	0,33	3,23	1,00	4,91
Confiabilidade	0,45	3,04	0,23	0,26	0,20	1,00
IC	0,0976					

Fonte: Autor

Tabela 97 - Prioridades normalizadas das alternativas via AHP: Grupo de Eletricidade

Eletricidade	Custos	Prazo	Foco na atividade fim	Risco	Gestão de processos	Confiab.	Prioridades normalizadas
	0,08	0,04	0,40	0,16	0,26	0,06	
Verticalização	0,51	0,31	0,10	0,33	0,16	0,11	0,182
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,21	0,38	0,46	0,41	0,57	0,46	0,438
Mão de obra terceirizada	0,33	0,38	0,45	0,39	0,32	0,46	0,379

Fonte: Autor

A Tabela 97 mostra as prioridades normalizadas para as alternativas propostas no grupo de Eletricidade, assim como a relevância dos critérios. Os critérios considerados mais relevantes foram: foco na atividade fim; e risco. O foco na atividade fim pode ser justificado exatamente pelo fenômeno da demanda sazonal desse tipo de atividade ao longo da obra. O risco possui diversos fatores que possibilitam sua priorização, um deles é o próprio risco trabalhista em função da necessidade de eventuais demissões, assim como, devido ao nível de complexidade dos serviços demandados nos sistemas elétricos, possíveis acidentes ou atrasos por tal motivo podem comprometer o andamento da obra.

Tabela 98 - Matriz de comparação das Alternativas via AHP: Grupo de Eletricidade

Custos	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	2,4	1,5
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,4	1	0,6
Mão de obra terceirizada	0,6	1,6	1
Prazo	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,8	0,8
Terceirização da mão de obra e Materiais	1,2	1	1,0
Mão de obra terceirizada	1,2	1,0	1
Foco na atividade fim	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,2	0,2
Terceirização da mão de obra e Materiais	4,4	1	1,0
Mão de obra terceirizada	4,4	1,0	1
Risco	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,8	0,8

Terceirização da mão de obra e Materiais	1,2	1	1,0
Mão de obra terceirizada	1,2	1,0	1
Gestão de processos	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,3	0,5
Terceirização da mão de obra e Materiais	3,6	1	1,8
Mão de obra terceirizada	2,0	0,6	1
Confiabilidade	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,2	0,2
Terceirização da mão de obra e Materiais	4,2	1	1,0
Mão de obra terceirizada	4,2	1,0	1

Fonte: Autor

A Tabela 98 apresenta a matriz de comparação das alternativas à luz dos critérios considerados para o grupo de eletricidade. A terceirização da instalação dos sistemas elétricos em embarcações é uma prática usual, mesmo que parcial. O resultado para a análise integrada AHP-PROMETHEE mostra que a terceirização total para o grupo de eletricidade é a melhor alternativa para o caso avaliado e é apresentado na Tabela 99. É importante ressaltar que quanto maior a complexidade dos sistemas implantadas, maior a possibilidade de eventuais riscos e consequentemente perda do foco na atividade fim do estaleiro, por isso, é fundamental verificar a capacidade da cadeia de fornecimento antes de tomar a decisão de terceirizar ou verticalizar.

Tabela 99 - Resultado das alternativas para o PROMETHEE: Eletricidade

Rank	Alternativas	Phi	Phi+	Phi-
1	Terceirização	0,47	0,71	0,24
2	Mão de obra	0,05	0,50	0,45
3	Verticalização	-0,52	0,24	0,76

Fonte: Autor

O grupo referente aos acessórios de casco e convés, possuem baixa representatividade nos custos totais de produção, porém, são imprescindíveis para a embarcação. Os critérios considerados para o modelo proposto foram: custos; prazo; produtividade; gestão financeira; e qualidade. A Tabela 100 expõe a matriz de comparação parra o grupo de acessórios, com IC de 0,068, atendendo ao máximo exigido de 0,1.

Tabela 100 - Matriz de comparação paritária dos critérios: Grupo de Acessórios de C. e Convés

Acessórios	Custos	Prazo	Produtividade	Gestão financeira	Qualidade
Custos	1	6,9	5,1	0,2	0,2
Prazo	0,1	1	0,3	2,9	0,2
Produtividade	0,2	3,9	1	3,4	0,2
Gestão financeira	6,0	0,4	0,3	1	0,2
Qualidade	4,7	4,3	4,9	4,2	1
IC	0,068				

Fonte: Autor

Para o grupo de acessórios de casco e convés os critérios considerados mais relevantes foram qualidade e gestão financeira, com 0,39 e 0,22, respectivamente. As prioridades normalizadas das alternativas através do método AHP ficaram muito próximas umas das outras, com a prevalência pela terceirização total, conforme exposto na Tabela 101. Porém, essa proximidade é o que aumenta a necessidade de uma análise integrada, com intuito de aumentar a confiabilidade dos resultados.

Tabela 101 - Prioridades normalizadas das alternativas via AHP: Grupo de Acessórios

Acessórios	Custos	Prazo	Produtividade	Gestão financeira	Qualidade	Prioridades normalizadas
	0,19	0,11	0,09	0,22	0,39	
Verticalização	0,46	0,36	0,46	0,26	0,24	0,3173
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,25	0,33	0,33	0,38	0,45	0,38123
Mão de obra terceirizada	0,31	0,31	0,31	0,35	0,26	0,30144

Fonte: Autor

A Tabela 103 apresenta a matriz de comparação das alternativas, através do AHP, à luz dos critérios para o grupo de acessórios de casco e convés.

O resultado da análise integrada AHP-PROMETHEE, expressa na Tabela 102, denota a terceirização total (Material e mão de obra) como a melhor alternativa dentre as expostas, em consonância com os resultados apresentados pelo método AHP. Os serviços de instalação (mão de obra) do grupo de acessórios, por possuir baixa representatividade do ponto de vista de custos para a produção da embarcação, conforme já mencionado anteriormente, acaba muita das vezes por ser realizado pelo próprio estaleiro. Vale ressaltar que muitos acessórios como portas de aço, portas de visita e escadas, acabam sendo produzidos pelo próprio estaleiro, o que induz a realização da montagem dos itens por parte do estaleiro mesmo.

Tabela 102 - Resultado das alternativas para o PROMETHEE: Acessório de Casco e Convés

Rank	Alternativas	Phi	Phi+	Phi-
1	Terceirização	0,42	0,71	0,29
2	Mão de obra	-0,20	0,40	0,60
3	Verticalização	-0,22	0,39	0,61

Fonte: Autor

Tabela 103 - Matriz de comparação das Alternativas via AHP: Grupo de Acessórios

Custos	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	1,8	1,5
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,6	1	0,8
Mão de obra terceirizada	0,7	1,2	1
Prazo	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	1,1	1,1
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,9	1	1,1
Mão de obra terceirizada	0,9	0,9	1
Produtividade	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,7	1,5
Terceirização da mão de obra e Materiais	1,4	1	1,1
Mão de obra terceirizada	0,7	0,9	1
Gestão financeira	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,7	0,7
Terceirização da mão de obra e Materiais	1,5	1	1,1
Mão de obra terceirizada	1,4	0,9	1
Qualidade	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,5	1,1
Terceirização da mão de obra e Materiais	1,9	1	1,8
Mão de obra terceirizada	0,9	0,6	1

Fonte: Autor

Tabela 104 - Matriz de comparação paritária dos critérios: Grupo de Acabamento

Acabamento	Custos	Prazo	Foco na atividade fim	Flexibilidade	Gestão de processos	Qualidade
Custos	1	5,5	2,5	4,6	4,8	5,5
Prazo	0,2	1	0,2	2,0	0,8	0,2
Foco na atividade fim	0,4	4,4	1	6,6	4,7	4,0
Flexibilidade	0,2	0,5	0,2	1	0,8	0,2
Gestão de processos	0,2	1,3	0,2	1,3	1	0,2
Qualidade	0,2	4,2	0,3	4,8	4,2	1
IC	0,097					

Fonte: Autor

O sexto grupo a ser analisado é o de acabamento, o qual possui a matriz de comparação paritária dos critérios apresentada na Tabela 104. O índice de consistência para a matriz do grupo de acabamento é de 0,097, ou seja, atende o requisito de confiabilidade.

O grupo de acabamento engloba itens como anteparas divisórias, forros, pisos, isolamento térmico, móveis, portas de madeira, amarras e âncoras. As atividades desse grupo são comumente terceirizadas por parte do estaleiro, porém, a parte de móveis e acabamento das acomodações, no passado tinham atenção especial pelo construtor, possuindo oficinas e áreas destinadas a esses tipos de serviços. Atualmente, a tendência de subcontratação e transferência de responsabilidades para atividades-meio (periféricas) é o que está dominando as atividades dos serviços de acabamento.

Tabela 105 - Prioridades normalizadas das alternativas via AHP: Grupo de Acabamento

Acabamento	Custos	Prazo	Foco na atividade fim	Flex.	Gestão de processos	Qualidade	Prioridades normalizadas
	0,41	0,06	0,28	0,04	0,05	0,15	
Verticalização	0,28	0,56	0,27	0,26	0,29	0,28	0,26104
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,48	0,25	0,51	0,40	0,40	0,46	0,41521
Mão de obra terceirizada	0,40	0,25	0,36	0,38	0,30	0,33	0,32375

Fonte: Autor

A Tabela 105 apresenta as prioridades normalizadas para as alternativas do grupo de acabamento, assim como as relevâncias dos critérios considerados para esse grupo. É possível observar que pelo método AHP a alternativa de terceirização da mão de obra e materiais prevalece dentre as outras com 0,4152.

É fundamental desenvolver a matriz de comparação das alternativas à luz dos critérios, para obter as prioridades normalizadas dos resultados e consta na Tabela 106.

Tabela 106 - Matriz de comparação das Alternativas via AHP: Grupo de Acabamento

Custos	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1,00	0,57	0,69
Terceirização da mão de obra e Materiais	1,76	1,00	1,21
Mão de obra terceirizada	1,46	0,83	1,00
Prazo	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1,00	2,22	2,22
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,45	1,00	1,00
Mão de obra terceirizada	0,45	1,00	1,00

Foco na atividade fim	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1,00	0,52	0,74
Terceirização da mão de obra e Materiais	1,93	1,00	1,43
Mão de obra terceirizada	1,35	0,70	1,00
Flexibilidade	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1,00	0,64	0,68
Terceirização da mão de obra e Materiais	1,56	1,00	1,05
Mão de obra terceirizada	1,47	0,95	1,00
Gestão de processos	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1,00	0,73	0,97
Terceirização da mão de obra e Materiais	1,38	1,00	1,33
Mão de obra terceirizada	1,03	0,75	1,00
Qualidade	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1,00	0,62	0,85
Terceirização da mão de obra e Materiais	1,61	1,00	1,37
Mão de obra terceirizada	1,18	0,73	1,00

Fonte: Autor

A alternativa de terceirização de mão de obra e materiais para o grupo de acabamento, apresentou superação sobre as demais no modelo integrado AHP-PROMETHEE, com o valor de ϕ igual a 0,91, conforme observado na Tabela 107. No caso dos resultados com o AHP a diferença entre a terceirização total e somente a mão de obra foi pequena, o que indica que também é uma possibilidade. No entanto, a terceirização total é uma tendência por diversos motivos, dentre eles o próprio custo, que foi o critério considerado mais relevante para esse grupo.

Tabela 107 - Resultado das alternativas para o PROMETHEE: Acabamento

Rank	Alternativas	Phi	Phi+	Phi-
1	Terceirização	0,91	0,94	0,03
2	Mão de obra	-0,03	0,47	0,50
3	Verticalização	-0,88	0,06	0,94

Fonte: Autor

O último grupo analisado foi o de tratamento e pintura. As atividades relativas a esse grupo ocorrem normalmente em diferentes momentos da obra, seja no início da produção através do tratamento das superfícies e aplicação do *shop primer*, seja no final da obra executando a pintura de acabamento, podendo também existir atividades de pintura em momentos intermediários.

A terceirização de blocos estruturais para outros estaleiros ou empresas especializadas é uma tendência que faz com que a etapa de tratamento fique de responsabilidade do terceiro, ou até mesmo do subcontratado do terceiro, ocorrendo o fenômeno da quarteirização, por exemplo. Entretanto também é usual a etapa de tratamento ser realizada pelo próprio estaleiro, dependendo de diversos fatores, como *layout* dos processos, disponibilidade e até mesmo capacidade de processamento.

Tabela 108 - Matriz de comparação paritária dos critérios: Grupo de Tratamento e Pintura

Tratamento e pintura	Custos	Confiabilidade	Foco na atividade fim	Produtividade	Gestão de processos	Qualidade
Custos	1	5,8	3,9	2,2	3,7	2,9
Confiabilidade	0,2	1	0,3	0,3	0,3	0,2
Foco na atividade fim	0,3	3,9	1	0,3	3,7	0,3
Produtividade	0,5	3,8	3,2	1	4,8	2,2
Gestão de processos	0,3	3,5	0,3	0,2	1	0,2
Qualidade	0,3	4,3	3,5	0,5	4,9	1
IC	0,087					

Fonte: Autor

Os critérios considerados para o grupo de pintura foram: custos; confiabilidade; foco na atividade fim; produtividade; gestão de processos; e qualidade. A matriz de comparação paritária dos critérios para o grupo de tratamento e pintura, está apresentada na Tabela 108, a qual, a partir dela se obteve o IC de 0,087.

Através do método AHP foi elaborado a matriz que gera as prioridades normalizadas para as alternativas, denotada na Tabela 109. Também foram encontradas as relevâncias dos critérios, os quais, custos e qualidade prevaleceram com 0,37 e 0,19, respectivamente.

Dentre as três alternativas possíveis, a verticalização nesse caso prevaleceu, ou seja, o próprio estaleiro executar as atividades para o grupo de tratamento e pintura. Entretanto, as alternativas ficaram com prioridades muito próximas, o que demonstra a possibilidade de adotar qualquer alternativa sem grandes perdas. Mas, para garantir as escolhas também foi considerado a análise pelo modelo integrado AHP-PROMETHEE.

Tabela 109 - Prioridades normalizadas das alternativas via AHP: Grupo de Tratamento e Pintura

Tratamento e pintura	Custos	Confiab.	Foco na atividade fim	Produt.	Gestão de processos	Qualidade	Prioridades normalizadas
	0,37	0,04	0,11	0,24	0,06	0,19	
Verticalização	0,40	0,33	0,43	0,29	0,26	0,30	0,34355
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,27	0,31	0,29	0,40	0,42	0,40	0,33086
Mão de obra terceirizada	0,33	0,35	0,33	0,33	0,30	0,33	0,32559

Fonte: Autor

A fim de obter as prioridades normalizadas, se faz necessário ponderar as alternativas à luz dos critérios considerados no modelo. Essas comparações estão apresentadas na Tabela 110.

Os resultados finais para o grupo de tratamento e pintura, encontrados a partir da análise integrada AHP-PROMETHEE constam na Tabela 111. Nesse caso a alternativa de verticalização superou sobre as demais com maior relevância. Isso

ocorre devido a análise PROMETHEE considerar os fluxos, assim como, a grande quantidade de critérios acaba distorcendo o ϕ .

Tabela 110 - Matriz de comparação das Alternativas via AHP: Grupo de Tratamento e Pintura

Custos	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	1,51	1,21
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,66	1	0,8
Mão de obra terceirizada	0,83	1,25	1
Confiabilidade	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,89	1,05
Terceirização da mão de obra e Materiais	1,13	1	0,93
Mão de obra terceirizada	0,95	1,08	1
Foco na atividade fim	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	0,68	1,29
Terceirização da mão de obra e Materiais	1,48	1	0,87
Mão de obra terceirizada	0,77	1,15	1
Produtividade	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	1,37	1,14
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,73	1	1,2
Mão de obra terceirizada	0,88	0,83	1
Gestão de processos	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	1,64	1,18
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,61	1	1,39
Mão de obra terceirizada	0,84	0,72	1

Qualidade	Verticalização	Terceirização da mão de obra e Materiais	Mão de obra terceirizada
Verticalização	1	1,32	1,1
Terceirização da mão de obra e Materiais	0,76	1	1,2
Mão de obra terceirizada	0,91	0,83	1

Fonte: Autor

Tabela 111 - Resultado das alternativas para o PROMETHEE: Tratamento e Pintura

Rank	Alternativas	Phi	Phi+	Phi-
1	Verticalização	0,52	0,76	0,24
2	Mão de obra	0,00	0,50	0,50
3	Terceirização	-0,52	0,24	0,76

Fonte: Autor

Conforme mencionado anteriormente, ambas as alternativas são utilizadas atualmente para o grupo de tratamento e pintura, tanto a verticalização, quanto a terceirização, sendo confirmado também a partir dos métodos propostos e analisados. Alguns grupos possuem particularidades que devem ser analisadas caso a caso para auxiliar na seleção do “fazer” ou “comprar”, dentre elas: a própria capacidade da cadeia de fornecimento; situação corrente do negócio; e fator de escala.

Em todos os grupos analisados foram seguidos os passos da coleta de dados, tratamento estatístico dos dados, desenvolvimento dos modelos, *input* das ponderações e análise integrada.

A proposta do método é justificável para situações onde o desenvolvimento do negócio é necessário, porém, em circunstâncias em que a região não suporta o crescimento para modalidades de elevada complexidade, como um *cluster*, assim como, em casos da cadeia terceirizada possuir baixa intensidade. Nesse contexto, a solução recomendada é a intensificação da cadeia terceirizada, aumentando sua capacidade e nível de atendimento, como também selecionar as atividades do negócio a serem terceirizadas, com objetivo de elevar a capacidade produtiva e consequentemente, através do desenvolvimento regional, alcançar novos mercados.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Após as análises e discussões apresentadas é possível inferir que o objetivo geral proposto foi alcançado, uma vez que foi analisada a capacidade de absorção de uma região para um *cluster* industrial naval, por meio da proposição de um método que considerou a viabilidade técnica, econômica e a análise de competitividade via adaptação do modelo do diamante de Porter. De mesmo modo, também foi proposto um método para análise da intensidade da terceirização da ICN da RMB, que se embasou em modelos utilizados para indústria manufatureira, apresentando resultados satisfatórios que convergiram para a baixa intensidade de terceirização.

As conclusões foram agrupadas de acordo com a ordem organizacional das análises desta pesquisa. Em consonância aos objetivos propostos nesse trabalho, os resultados obtidos e o grau de relevância da pesquisa, é possível concluir, primeiramente, a respeito da capacidade de absorção da região que:

- A ICRN da RMB, como em qualquer outra do país, sofre com a ciclicidade, necessitando buscar mecanismos para aumento da competitividade doméstica e até internacional, por meio de estratégias sólidas de integração;
- A cadeia de fornecimento da ICRN da RMB ainda é muito incipiente, não dispondo de mecanismos que garantam, em si, a competitividade, de forma que permita oportunizar o fornecimento para o mercado exterior;
- O mecanismo de proteção, através do conteúdo local, restringe os estaleiros da utilização expressiva de uma cadeia internacional, capaz de gerar mais valor aos serviços e elevando a competitividade da indústria local;
- Os atores da cadeia de suprimentos que atendem à demanda regional atuam de forma desintegrada e sem buscar mecanismos que estimulem o desenvolvimento e a perenidade da indústria;
- Notoriamente, grupos que representam elementos de maior complexidade, como a parte dos sistemas elétricos, são itens que tendem a ser terceirizados e adquiridos de fornecedores externos, com maior *know-how*. Isso é reflexo da carência na capacidade de fornecimento da cadeia local e nacional, assim como, a precariedade na expansão da própria cadeia produtiva, uma vez que não existe estímulo, seja na forma de incentivo ou

com dados confiáveis, para amparar a implantação e expansão das indústrias periféricas;

- Após a caracterização da cadeia de fornecimento regional, análise preliminar realizada, através da matriz SWOT, revelou que as forças e oportunidades prevaleceram sobre as fraquezas e ameaças, uma vez que foram impulsionadas pelo Terminal *Offshore* considerada parte integrante do *cluster* proposto. Também foi possível inferir nessa análise inicial, que a estratégia para a implantação, revela-se favorável ao desenvolvimento, com elevado índice de favorabilidade. Não obstante dessa análise não ser suficiente para definir a viabilidade do *cluster*, muito menos sua competitividade;
- O método de absorção proposto se mostrou satisfatório, tendo em vista que adotou parâmetros técnicos, econômicos e as características endógenas da região para avaliação da competitividade;
- Com a finalidade de aumentar a confiabilidade das análises, foram realizados levantamentos de dados técnicos e caracterizados os possíveis atores para o *cluster* em tela, como sendo: estaleiro de reparos, estaleiro de construção (para embarcações de pequeno e médio porte) e a cadeia de fornecimento. Foram então definidos os serviços a serem oferecidos e o fluxo de processos considerado. Esse levantamento, além de definir quais parâmetros seriam adotados para a viabilidade econômica, inferiu que, do ponto de vista técnico, a atual condição dos estaleiros regionais, aliados às instituições de ensino e pesquisa e organizações estrangeiras, via transferência tecnológica, tem total condição de ser viável tecnicamente;
- A localização do *cluster* abrangeu a região de Curuçá, conforme proposto por Moraes (2017), uma vez que as demais alternativas se mostram mais onerosas e com maiores necessidades de intervenções, além do viés social e ambiental;
- Para a análise de viabilidade econômica, tentou-se aproximar ao máximo da realidade exposta, os quais foram considerados um estaleiro de reparos e um estaleiro de construção envolvendo o *cluster*, ambos catalisados pelo terminal *offshore* recomendado. Foram propostos os cenários: moderado, pessimista e otimista. Após análise dos cenários, tanto para o estaleiro de

reparos, quanto para o estaleiro de construção, que ambos são completamente viáveis. Vale ressaltar que a demanda foi extremamente minorada, uma vez que, para o estaleiro de reparos não foram consideradas as demandas geradas pelo próprio terminal *offshore* e as embarcações fluviais existentes e a serem construídas. Para o estaleiro de construção de forma análoga, não se considerou outros tipos de embarcações que também são demandadas, como, pesqueiros, embarcação de passageiros e outras de maior porte. É importante mencionar que nesse momento de crise, a ICN regional não foi tão afetada em função das demandas impostas pelas *tradings* que operam com *commodities*. Então ambos os negócios se apresentaram atrativos, rentáveis e consequentemente, viáveis do ponto de vista econômico;

- *Clusters* de sucesso se revelam presentes e perenes, desde que sejam obedecidas as etapas de planejamento profundo e a manutenção do seu nicho de mercado;
- Finalmente, para a análise final da capacidade de absorção foi realizada uma análise através da adaptação do modelo do diamante de Porter para o *cluster*. As condições avaliadas revelaram que muitos quesitos necessários para uma região, não são atendidos obedecidos. Essa discrepância, entre a viabilidade técnica e econômica ser favorável e a competitividade não ser satisfatória, é que revela a complexidade para a implantação e um *cluster*, como também o fato de muitas características endógenas à região, impactam diretamente a sua capacidade de absorção. Os atores não se revelam com a maturidade necessária para se inserir em uma modalidade organizacional complexa, como o *cluster*, e as condições de políticas protecionistas e de incentivos restrita, faz com que os estaleiros, principalmente, façam verdadeiros “malabarismos” para se manterem no mercado e com preços atrativos;
- O ponto final da análise de competitividade, se deu no diz respeito as condições de estratégia, estrutura e rivalidade. A rivalidade, em si, existe e prejudica o desenvolvimento do setor de forma uníssona. A cultura herdada por colapsos econômicos e a falta de maturidade das organizações regionais, prejudicam o desenvolvimento conjunto. Por mais que exista o

poder de barganha, em função do dólar estar cotado com taxas elevadas, por exemplo, não existem estratégias claras que estimulem à exportação e a elevação das vantagens competitivas, seja por parte dos estaleiros ou do próprio Governo.

- Do ponto de vista da competitividade então, o modelo proposto denota que a região não possui capacidade de absorção para um *cluster* industrial naval. Isso pode revelar certa frustração para os incentivadores dessa modalidade, mas não se pode esquecer que nem toda região possui às características inerentes ao processo de implantação do *cluster*, nem facilidade de adquiri-las. Porém, após a profunda análise das características de *clusters* de sucessos, notou-se que a essência dessa modalidade organizacional, além de todos os parâmetros já mencionados, é uma cadeia terceirizada intensa;
- Com a reforma na legislação trabalhista e as mudanças aceleradas nas estruturas organizacionais, foi perceptível a intenção de alteração nas estruturas da empresa, principalmente no que diz respeito à terceirização. Entretanto, para completar o giro de 180° para o desenvolvimento da horizontalização são necessárias, também, as empresas prestadoras estarem preparadas e integradas a essa cadeia interligada;

Para a análise da influência da terceirização foi proposto um método de mensuração, assim como também um modelo, através da abordagem integrada AHP-PROMETHEE para seleção de atividades terceirizáveis. Dentre as principais conclusões obtidas, destacam-se:

- Foram realizados levantamentos das estruturas de custos das embarcações construídas na região, com intuito de dar confiabilidade e validar os métodos propostos;
- Ambos os métodos se mostraram satisfatórios, tendo em vista que os resultados denotaram a vontade da maioria das empresas, assim como indo de encontro com a tendência mundial e com os dados técnicos levantados;
- O método proposto para a mensuração da intensidade de terceirização da ICN regional, pode ser utilizado para outras regiões, desde que se conheçam os fatores utilizados como parâmetros de *input*;

- A cadeia terceirizada da RMB, representada pelos dados de 12 embarcações, se mostrou de baixa intensidade, resultado esse que coincide com a realidade dos valores e organizacionais atuais dos estaleiros. Além da análise geral, foi realizada uma análise por grupo de custo e por tipo de embarcação. Embarcações com maior complexidade, ou seja, que possuam mais sistemas, tendem a possuir um maior percentual de terceirização, tanto de mão de obra, quanto de materiais. Os grupos que necessitam de mais tecnologia de montagem, como a eletricidade e o próprio acabamento, além da sazonalidade inerente ao grupo, tendem a serem terceirizados em taxas mais elevadas, com intuito de redução de custos, cumprimento de prazos, manutenção da qualidade e do foco na atividade fim;
- O foco na atividade fim é algo complexo de ser definido por parte de um estaleiro de construção naval. Seria a parte estrutural, de máquinas ou elétrica? Após os resultados obtidos nessa pesquisa, se concluiu que a atividade fim (*core*) de um estaleiro depende das suas competências e dos tipos de embarcações que ele constrói;
- A mudança na legislação brasileira, permitindo assim a terceirização, não somente das atividades meio, mas também das atividades fim, facilitam a abordagem por parte dos estaleiros no que diz respeito de controle de processos e custos. É possível hoje, desde que se tenha uma cadeia terceirizada competente, que os estaleiros sejam *sites* apenas, assim como já ocorre na Europa, que agrupam os prestadores de serviços. Dessa forma o aumento da produtividade e o controle, são considerações que podem elevar consideravelmente à competitividade;
- O modelo integrado proposto via AHP-PROMETHEE se mostrou consistente. A partir disso foi possível verificar que, no caso dos estaleiros regionais, com exceção do grupo de acessórios e de tratamento e pintura que revelaram a verticalização como melhor alternativa, do grupo de estruturas que no AHP isolado apresentou a terceirização somente da mão de obra como melhor alternativa e das máquinas que através da análise integrada também denotou a subcontratação somente da mão de obra como melhor saída, as demais

todas indicaram a terceirização total, mão de obra e materiais, como alternativa mais viável à luz dos critérios. Isso ocorreu, obviamente pela vocação dos estaleiros regionais e características das embarcações construídas;

- A influência da terceirização é sensível em organizações com intenso emprego de mão de obra e que fabricam produtos de alto valor agregado.

Ademais, é fundamental o estudo profundo da condição de cada região para a implantação de qualquer estrutura organizacional. É necessário planejamento e medidas por parte da iniciativa privada e do poder público em conjunto para analisar as condições e propor alternativas que atendam aos anseios e à realidade regional.

Como sugestão de trabalhos futuros, sugere-se a análise quantitativa de dados para a competitividade, assim como uma análise de sensibilidade para os modelos AHP-PROMETHEE propostos. Também é possível, por meio de uma outra pesquisa, a simulação, por exemplo, utilizando dinâmica de sistemas, para uma cadeia madura terceirizada na ICRN da região amazônica.

Outra possibilidade é a utilização de análise SWOT cruzada, integrada com um MCDM, dessa forma, seria possível realizar a validação dos parâmetros utilizados na matriz SWOT e por meio de tratamento estatístico de dados, garantir a confiabilidade dos resultados.

O trabalho se apresenta relevante, à medida que propõe formas para a estruturação da ICRN da região, também denota dados de extrema relevância para o setor e apresentou métodos originais, por meio de técnicas consagradas, para a análise da capacidade de absorção de uma região para um *cluster* e para a mensuração da influência da terceirização, assim como, propondo um modelo para seleção e atividades terceirizáveis.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAKER, A. D.; KUMAR, V.; DAY, G. S. **Pesquisa de Marketing 2**. São Paulo: Atlas, 2004.

ACAR, C.; BESKESE, A.; TEMUR, G. T. Sustainability analysis of different hydrogen production options using hesitant fuzzy AHP. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 43, n. 39, p. 18059–18076, set. 2018.

ADAMI, A. C. D. O. **Risco e retorno de investimento em citros no Brasil**. Tese de doutorado—Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2010.

AKDAG, H. et al. The evaluation of hospital service quality by fuzzy MCDM. **Applied Soft Computing**, v. 23, p. 239–248, 1 out. 2014.

AMANTE, D. A. M. **IMPERFEIÇÕES DE FABRICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO NAVAL E OFFSHORE**. Trabalho de conclusão de curso—Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

AMATO, J. The main factors which have induced the vertical desintegration and outsourcing processes of the larger companies based on the context of the global industry restructuring. **Revista de Administração de Empresas**, 1995.

AMATO NETO, J. Reestruturação industrial, terceirização e redes de subcontratação. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 33–42, abr. 1995.

ARCIDIACONO, S. G.; CORRENTE, S.; GRECO, S. GAIA-SMAA-PROMETHEE for a hierarchy of interacting criteria. **European Journal of Operational Research**, v. 270, n. 2, p. 606–624, 16 out. 2018.

BADEN-FULLER, C.; TARGETT, D.; BRIAN, H. Outsourcing to outmanoeuvre: Outsourcing Re-defines Competitive Strategy and Structure. **European Management Journal**, 2000.

BAFFOE, G. Exploring the utility of Analytic Hierarchy Process (AHP) in ranking livelihood activities for effective and sustainable rural development interventions in developing countries. **Evaluation and Program Planning**, v. 72, p. 197–204, fev. 2019.

BAILY, P. J. H. et al. **Compras: princípios e administração**. [s.l.] Atlas, 2000.

BARAT, J.; NETO, C. A. S. C.; PAULA, J. M. P. VISÃO ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL NO BRASIL: APRENDENDO COM OS ERROS DO PASSADO. In: **Ressurgimento da Indústria Naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília: Ipea, 2014.

BARROS, A. M. DE. **Curso de direito do trabalho**. [s.l.] LTr, 2009.

BARROS, T. P. S. **PRECARIZAÇÃO DO TRABALHO DIANTE DA TERCEIRIZAÇÃO À LUZ DO PROJETO DE LEI 4330/04**. Trabalho de conclusão de curso—Aracaju, SE, Brasil: Universidade de Tiradentes, 2016.

BEHZADIAN, M. et al. PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. **European Journal of Operational Research**, v. 200, n. 1, p. 198–215, jan. 2010.

BELTON, V.; STEWART, T. J. Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach. **Kluwer Academic Publisher**, 2002.

BENAYOUN, R.; ROY, B.; SUSSMAN, B. ELECTRE: Une méthode pour guider le choix en présence de points de vue multiples. **Note de travail**, v. 49, 1966.

BENÍTEZ, J. et al. Improving consistency in AHP decision-making processes. **Applied Mathematics and Computation**, v. 219, n. 5, p. 2432–2441, nov. 2012.

BLUMENTHAL, A. L. **The Process of Cognition**. [s.l.] Englewood Cliffs, 1977.

BNDES. **A Retomada da Indústria Naval Brasileira. BNDS 60 anos: Perspectivas Setoriais**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/livro60anos_perspectivas_setoriais/Setorial60anos_VOL1ConstrucaoNaval.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2016.

BRANS, J. P.; VINCKE, P.; MARESCHAL, B. How to select and how to rank projects: The Promethee method. **European Journal of Operational Research**, v. 24, n. 2, p. 228–238, fev. 1986.

BUTLER, D. **Guide to Ship Repair Estimates**. 1ª Edição ed. [s.l.] Butterworth Heinemann, 2000.

CAMPOS, M. B. A. **Métodos multicritérios que envolvem a tomada de decisão**. Trabalho de conclusão de curso—Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

CAMPOS NETO, C. A. S. C.; POMPERMAYER, F. M. **Ressurgimento da Indústria Naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília: Ipea, 2014.

CAPRACE, J. D.; RIGO, P. **Multi-Criteria Decision Support for Cost Assessment Techniques in Shipbuilding Industry**. In: 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER APPLICATIONS AND INFORMATION TECHNOLOGY IN THE MARITIME INDUSTRIES. Budapest: 2009

CARDOSO, B.; SALGADO, F. Indústria Naval não quer ficar a deriva. **TN Petróleo**, p. 26–43, 2017.

CEGN - CENTRO DE ESTUDOS EM GESTÃO NAVAL. **Estratégia para a navieças brasileira** Universidade de São Paulo, , 2008.

CERQUEIRA JUNIOR, M. J. B. POSSIBILIDADES DE FOMENTO ÀS FIRMAS BRASILEIRAS DE ENGENHARIA DE PROJETO DA INDÚSTRIA NAVAL. In: **Ressurgimento da Indústria Naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília: Ipea, 2014.

CHIAVENATO, I. **Teoria geral da administração**. 3. ed. São Paulo: McGraw Hill, 1987.

CHURCHILL, G. A.; IACOBUCCI, D. **Marketing research: methodological foundations**. [s.l.] Dryden Press New York, 2006.

COLE, D. C. et al. Planning an integrated agriculture and health program and designing its evaluation: Experience from Western Kenya. **Evaluation and Program Planning**, v. 56, p. 11–22, jun. 2016.

COLIN, E.; PINTO, M. **Evolução da produção naval e perspectivas futuras**. São Paulo: CEGN/Escola politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.

COLTON, T. The Marine Industry. In: **Ship Design and Construction**. Jersey City: [s.n.].

COUTINHO, L. G.; FERRAZ, J. C. **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira - Relatório Final**, 1993.

CROOM, S.; BATCHELOR, J. The development of strategic capabilities - an interaction view. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 8, n. 5, p. 299–312, out. 1997.

CROOM, S. R. The dyadic capabilities concept: examining the processes of key supplier involvement in collaborative product development. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 7, n. 1, p. 29–37, mar. 2001.

CUNHA, M. S. **A indústria de construção naval: uma abordagem estratégica**. Dissertação de mestrado—São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.

D'ALMEIDA, J. **Arquitetura Naval – O Dimensionamento do Navios**. Portugal: Prime Books, 2009.

DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? **Revista Gestão Organizacional**, v. 6, p. 161–174, 2013.

D'AVILA, A. P. F.; BRIDI, M. A. Indústria naval brasileira e a crise recente: o caso do Polo Naval e Offshore de Rio Grande (RS). **Cadernos Metrópole**, v. 19, n. 38, p. 249–268, abr. 2017.

DE ALMEIDA FILHO, A. T. et al. Preference modeling experiments with surrogate weighting procedures for the PROMETHEE method. **European Journal of Operational Research**, v. 264, n. 2, p. 453–461, jan. 2018.

DÍAZ-MORA, C. What factors determine the outsourcing intensity? A dynamic panel data approach for manufacturing industries. **Applied Economics**, v. 40, n. 19, p. 2509–2521, out. 2008.

DÍAZ-MORA, C.; TRIGUERO-CANO, A. Why do some firms contract out production? Evidence from firm-level panel data. **Applied Economics**, v. 44, n. 13, p. 1631–1644, maio 2012.

DOAN, N. A. V.; DE SMET, Y. An alternative weight sensitivity analysis for PROMETHEE II rankings. **Omega**, v. 80, p. 166–174, out. 2018.

DOBROVOLSKI, R. et al. Science and democracy must orientate Brazil's path to sustainability. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, n. 3, p. 121–124, 1 jul. 2018.

DUBICKIS, M.; GAILE-SARKANE, E. Perspectives on Innovation and Technology Transfer. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 20th International Scientific Conference "Economics and Management 2015 (ICEM-2015)". v. 213, p. 965–970, 1 dez. 2015.

DWEIRI, F. et al. Designing an integrated AHP based decision support system for supplier selection in automotive industry. **Expert Systems with Applications**, v. 62, p. 273–283, nov. 2016.

DYER, J. H.; SINGH, H. The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage. **The Academy of Management Review**, v. 23, n. 4, p. 660, out. 1998.

ERBER, F. S. Eficiência coletiva em arranjos produtivos locais industriais: comentando o conceito. **Nova Economia**, v. 18, n. 1, p. 11–31, 2008.

EUROPORT. **Werkendam maritime industries, 2014**. Disponível em: <https://www.werkendammaritimeindustries.nl/WMI_pdf/Nieuws/201511-WMI-in-SHIPBuilding-Industry.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

FARRELL, M. Developing a Framework for Measuring Outsourcing Performance. **Dublin Institute of Technology**, 2010.

FAVARIN, J. V. et al. **Desafios para o ressurgimento da cadeia de fornecedores navais no Brasil**. . In: XXI COPINAVAL-CONGRESSO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA NAVAL. 2010Disponível em: <<http://rgdoi.net/10.13140/2.1.1437.5683>>. Acesso em: 3 abr. 2019

FAVARIN, J. V. R. **Metodologia de formulação de estratégia de produção para estaleiros brasileiros**. Dissertação de mestrado—São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011.

FAXINA, A. L. **ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA DO USO DO RESÍDUO DE ÓLEO DE XISTO COMO ÓLEO EXTENSOR EM LIGANTES ASFALTO-BORRACHA**. Tese de doutorado—São Carlos: Universidade de São Paulo, 2006.

FERBER, R. **Handbook of Marketing Research**. New York: McGraw Hill, 1974.

FERREIRA, F. G.; ROXO, T. B. **A regulamentação da terceirização pelo projeto de lei 4330/04: avanço ou retrocesso?** . In: LETRAS JURÍDICAS. 2014

FIGUEIREDO, M. et al. Reestruturação produtiva, terceirização e relações de trabalho na indústria petrolífera offshore da Bacia de Campos (RJ). **Gestão & Produção**, v. 14, n. 1, p. 55–68, 2007.

FMM - FUNDO DA MARINHA MERCANTE. **BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento**, 2016. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/erro-404!/ut/p/z1/04_iUIDg4tKPAFJABpSA0fpReYllmemJJZn5eYk5-hH6kVFm8eaB7s4ejiaGPgYhBgYGjsb-jiZm5pZGYT6m-I76UfgVFGQHKglAR0SquQ!!/>. Acesso em: 15 jul. 2017.

GHIMIRE, L. P.; KIM, Y. An analysis on barriers to renewable energy development in the context of Nepal using AHP. **Renewable Energy**, v. 129, p. 446–456, dez. 2018.

GIRMA, S.; GÖRG, H. Outsourcing, foreign ownership, and productivity: evidence from UK establishment-level data. **Review of International Economics**, v. 12, n. 5, p. 817–832, 2004.

GLINSKIY, V. et al. Clusterization economy as a way to build sustainable development of the region. **Procedia CIRP**, v. 40, p. 324–328, 2016.

GOMEDE, E.; BARROS, R. M. DE. **Utilizando o Método Analytic Hierarchy Process (AHP) para Priorização de Serviços de TI: Um Estudo de Caso**. . In: VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI 2012). Londrina: 2012

GOOSSENS, A. J. M.; BASTEN, R. J. I. Exploring maintenance policy selection using the Analytic Hierarchy Process; An application for naval ships. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 142, p. 31–41, 1 out. 2015.

GÖRG, H.; HANLEY, A. **Does Outsourcing Increase Profitability?** Rochester, NY: Social Science Research Network, 1 out. 2004. Disponível em: <<https://papers.ssrn.com/abstract=612228>>. Acesso em: 3 abr. 2019.

GOULARTI FILHO, A. História econômica da construção naval no Brasil: formação de aglomerado e performance inovativa. **Revista de Economia**, v. 12, n. 2, 2011.

GOVINDAN, K.; JEPSEN, M. B. ELECTRE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. **European Journal of Operational Research**, v. 250, n. 1, p. 1–29, abr. 2016.

GROPPELLI, A. A.; NIKBAKHT, E. **Administração financeira**. [s.l.] Saraiva, 2002.

HAN, H.; LEE, J. A study of brand prestige in the casino industry: The moderating role of customer involvement. **Tourism and Hospitality Research**, v. 18, n. 1, p. 96–106, 2018.

HOETKER, G. How much you know versus how well I know you: selecting a supplier for a technically innovative component. **Strategic Management Journal**, v. 26, n. 1, p. 75–96, jan. 2005.

HOLL, A. Production subcontracting and location: Panel data evidence from Spanish manufacturing firms. **TRP Working Paper 146. University of Sheffield.**, 2004.

HOSSAIN, K. A.; ZAKARIA, N. M. G.; SARKAR, M. A. R. SWOT Analysis of China Shipbuilding Industry by Third Eyes. **Procedia Engineering**, 10th International Conference on Marine Technology, MARTEC 2016. v. 194, p. 241–246, 1 jan. 2017.

HSU, C.-C.; LIOU, J. J. H. An outsourcing provider decision model for the airline industry. **Journal of Air Transport Management**, v. 28, p. 40–46, maio 2013.

IŞIKLI, E. Marketing research, methods and tools. **Cahiers Options Méditerranéennes**, n. 61, p. 83–95, 2003.

JOÃO, B. DO N. **CLUSTERS MARÍTIMO-PORTUÁRIO: UM DIAGNÓSTICO INICIAL DO CLUSTER DE PETRÓLEO E GÁS NA MICRO REGIÃO DE SANTOS**. Trabalho de conclusão de curso—[s.l: s.n.].

JOHNSEN, R. E.; FORD, D. Interaction capability development of smaller suppliers in relationships with larger customers. **Industrial Marketing Management**, v. 35, n. 8, p. 1002–1015, 2006.

KARANIK, M. et al. Reconstruction methods for AHP pairwise matrices: How reliable are they? **Applied Mathematics and Computation**, v. 279, p. 103–124, abr. 2016.

KASSAI, J. R. **Retorno de investimento: abordagem matemática e contábil do lucro empresarial**. [s.l.] Atlas, 2005.

KIMURA, F. Fragmentation, internalization, and interfirm linkages: Evidence from the micro data of Japanese manufacturing firms. In: **Global production and trade in East Asia**. [s.l.] Springer, 2001. p. 129–152.

KIMURA, F.; ANDO, M. Two-dimensional fragmentation in East Asia: Conceptual framework and empirics. **International Review of Economics & Finance**, v. 14, n. 3, p. 317–348, 2005.

KOLIOUSIS, I. G. et al. Strategy, policy, and the formulation of maritime cluster typologies. **Marine Policy**, v. 86, p. 31–38, dez. 2017.

KOSTOVA, T.; ROTH, K. Adoption of an organizational practice by subsidiaries of multinational corporations: Institutional and relational effects. **Academy of management journal**, v. 45, n. 1, p. 215–233, 2002.

KOU, G. et al. Pairwise comparison matrix in multiple criteria decision making. **Technological and Economic Development of Economy**, v. 22, n. 5, p. 738–765, 2016.

KRAUSE, D. R.; PAGELL, M.; CURKOVIC, S. Toward a measure of competitive priorities for purchasing. **Journal of operations management**, v. 19, n. 4, p. 497–512, 2001.

KRAUSE, K. W. et al. Benefícios Fiscais Federais concedidos à Indústria Naval nas aquisições internas: um estudo comparativo. **Caderno Científico Ceciesa - Gestão**, v. 3, n. 1, 28 set. 2017.

LAHNSTEIN, E. **Development in the Norwegian maritime cluster**. 1st European Maritime Cluster – Organisation Roundtable. **Anais...Wassenaar**: 2004

LAMEIRA, P. I. D.; BOTTER, R. C. O PANORAMA DA INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO NAVAL NA REGIÃO NORTE DO BRASIL: DESAFIOS E ALTERNATIVAS. **Revista Sodebras**, 2017.

LAMEIRA, P. I. D.; BRAGA, E. M.; MORAES, H. B. Development of a product oriented by work breakdown structure and application of hull block construction method for inland barges. In: **Maritime Technology and Engineering**. London: [s.n.]. p. 361–404.

LANGEN, P. W. D.; NIJDAM, M. Leader firms in the dutch maritime cluster. 2003.

LAZARE, E. **ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE UM NOVO EQUIPAMENTO: UM ESTUDO DE CASO PARA INDÚSTRIA MOVELEIRA**. Trabalho de conclusão de curso—Pato Branco: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

LEÃO, I. A indústria naval no semestre. **Portos e Navios**, v. 677, p. 22, 2017.

LEE, H.-C.; CHANG, C.-T. Comparative analysis of MCDM methods for ranking renewable energy sources in Taiwan. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 92, p. 883–896, 1 set. 2018.

LEVERING, R. et al. Continuity and change in interorganizational project practices: The Dutch shipbuilding industry, 1950–2010. **International Journal of Project Management**, v. 31, n. 5, p. 735–747, jul. 2013.

LI, S.; KNIGHTS, P.; DUNN, D. Geological uncertainty and risk: implications for the viability of mining projects. **Journal of Coal Science and Engineering (China)**, v. 14, n. 2, p. 176–180, jun. 2008.

LIN, Y.-T. et al. A novel hybrid MCDM approach for outsourcing vendor selection: A case study for a semiconductor company in Taiwan. **Expert Systems with Applications**, v. 37, n. 7, p. 4796–4804, jul. 2010.

MACHARIS, C. et al. PROMETHEE and AHP: The design of operational synergies in multicriteria analysis. **European Journal of Operational Research**, v. 153, n. 2, p. 307–317, mar. 2004.

MANZATO, A. J.; SANTOS, A. B. **A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: UFRJ/COPPEAD, 2003.

MARCH, J. G.; SIMON, H. **Organizations**. New York, NY: Wiley, 1958.

MARESCHAL, B.; BRANS, J. P. **The PROMETHEE-GAIA decision support system for multicriteria investigations**: ULB Institutional Repository. [s.l.] Université Libre de

Bruxelles, 1994. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/ulb/ulbeco/2013-9367.html>>. Acesso em: 17 jan. 2019.

MARESCHAL, B.; BRANS, J.-P. **PROMÉTHÉE-GAIA: une méthodologie d'aide à la décision en présence de critères multiples**. [s.l: s.n.].

MCIVOR, R. et al. (EDS.). **A study of performance measurement in the outsourcing decision**. Amsterdam: Elsevier/CIMA, 2009.

MELLO, M. H.; STRANDHAGEN, J. O. Supply chain management in the shipbuilding industry: challenges and perspectives. **Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment**, v. 225, n. 3, p. 261–270, ago. 2011.

MINISTRY OF INFRASTRUCTURE & THE ENVIRONMENT. **The Dutch Maritime Strategy 2015-2025**. [s.l: s.n.].

MIRANDA, L. M. D. **CONTRIBUIÇÃO A UM MODELO DE ANÁLISE MULTICRITÉRIO PARA APOIO À DECISÃO DA ESCOLHA DO CORREDOR DE TRANSPORTE PARA ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DE GRANÉIS AGRÍCOLAS DE MATO GROSSO**. Tese de doutorado—Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

MÖLLER, K. E. K.; TÖRRÖNEN, P. Business suppliers' value creation potential. **Industrial Marketing Management**, v. 32, n. 2, p. 109–118, fev. 2003.

MONTEIRO, M. DER L.; ARICA, J. **Adaptação do Modelo Diamante de Competitividade para uma abordagem setorial**. . In: XXV ENCONTRO NAC. DE ENG. DE PRODUÇÃO. Porto Alegre, RS, Brasil, 2005

MORAES, H. B. DE. **OPPE – OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E PLANEJAMENTO EM UM ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO NAVAL**. Belém, PA, Brasil: FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos., 2010.

MORAES, H. B. DE. **Os Portos e as Hidrovias da Amazônia para integração da América do Sul**. . In: 10º INTERNATIONAL SEMINAR ON INLAND WATERBONE TRANSPORTATION. Belém, PA, Brasil: 2017

MORAIS, J. M. DE; NETO, C. A. DA S. C.; POMPERMAYER, F. M. ANÁLISE DA ENQUETE SOBRE A ATUAÇÃO DAS EMPRESAS NO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS À INDÚSTRIA NAVAL. In: **Ressurgimento da Indústria Naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília, DF, Brasil: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2014.

MOTTA, R. R. DA; CALÔBA, G. M. **Análise de investimentos tomada de decisão em projetos industriais**. São Paulo: Atlas, 2002.

MOURA, D. A. DE. **Análise dos principais segmentos da indústria marítima brasileira: estudo das dimensões e dos fatores críticos de sucesso inerentes à sua competitividade**. Tese de doutorado—São Paulo, SP, Brasil: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2008.

MOURA, D. A. DE; BOTTER, R. C.; DA SILVA, A. F. Importância das dimensões custo, qualidade, flexibilidade, inovação, tempo e confiabilidade para a competitividade da atual indústria marítima brasileira. **Revista de Administração**, v. 45, n. 1, p. 18–29, jan. 2010.

MOURA, L. R. **Gestão do relacionamento com fornecedores: análise da eficácia de programa para desenvolvimento e qualificação de fornecedores para grandes empresas**. Tese de doutorado—São Paulo, SP, Brasil: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2009.

NASSEREDDINE, M.; ESKANDARI, H. An integrated MCDM approach to evaluate public transportation systems in Tehran. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 106, p. 427–439, dez. 2017.

NETO, C. A. DA S. C.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. DA; ROMMINGER, A. E. Impacto da Infraestrutura de Transportes sobre o Desenvolvimento e a Produtividade no Brasil. In: **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**. Brasília, DF, Brasil: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2015. v. 2.

NETO, J. F. C.; MOURA, H. J. DE; FORTE, S. H. A. C. MODELO PRÁTICO DE PREVISÃO DE FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL PARA EMPRESAS COMERCIAIS CONSIDERANDO OS EFEITOS DO RISCO, ATRAVÉS DO MÉTODO DE MONTE CARLO. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 8, n. 3, 16 dez. 2013.

NOGUEIRA, R. **Elaboração e análise de questionários: uma revisão da literatura básica e a aplicação dos conceitos a um caso real**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: UFRJ/COPPEAD, 2012.

NÚCLEO REGIONAL DE ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS. **APL DE CONSTRUÇÃO NAVAL CIDADE PÓLO: MANAUS** Governo do Amazonas, , 2009.

OLIVEIRA, C. A.; BELDERRAIN, M. C. N. **CONSIDERAÇÕES SOBRE A OBTENÇÃO DE VETORES DE PRIORIDADES NO AHP**. . In: PRIMERA REUNIÓN REGIONAL BRASIL. Posadas, Argentina: 2008

OLIVEIRA, M. DE L. M. C. DE et al. **PRODUTIVIDADE NAVAL: UM ESTUDO EMPÍRICO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA**. . In: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Salvador, BA, Brasil: 2013

ORGANIZATION, U. N. I. D. **Industrial Estates: Principles and Practice**. [s.l.] UNIDO, 1997.

ÖZCAN, E. C.; ÜNLÜSOY, S.; EREN, T. A combined goal programming – AHP approach supported with TOPSIS for maintenance strategy selection in hydroelectric power plants. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 78, p. 1410–1423, out. 2017.

PEKKAYA, M. Career Preference of University Students: An Application of MCDM Methods. **Procedia Economics and Finance**, v. 23, p. 249–255, 2015.

PENG, J. Selection of Logistics Outsourcing Service Suppliers Based on AHP. **Energy Procedia**, v. 17, p. 595–601, 2012.

PERRIEN, J. **Recherche en Marketing: méthodes et décisions**. Canada: Gaetan Morrin, 1986.

PHADERMROD, B.; CROWDER, R. M.; WILLS, G. B. Importance-Performance Analysis based SWOT analysis. **International Journal of Information Management**, v. 44, p. 194–203, fev. 2019.

PINTO, H.; CRUZ, A. R.; COMBE, C. Cooperation and the emergence of maritime clusters in the Atlantic: Analysis and implications of innovation and human capital for blue growth. **Marine Policy**, v. 57, p. 167–177, 1 jul. 2015.

PINTO, R. A. Q. **Proposta de modelo estratégico para consolidação de cluster industrial marítimo**. Tese de doutorado—São Paulo, SP, Brasil: Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia Naval e Oceânica, 2016.

PIRES, R.; GOMIDE, A.; AMARAL, L. A VER NAVIOS? A REVITALIZAÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL NO BRASIL DEMOCRÁTICO. In: **Ressurgimento da Indústria Naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília, DF, Brasil: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2014.

PORTER, M. E. Estratégias Competitivas Essenciais. In: **A Vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1990.

PORTER, M. E. **Clusters and the New Economics of Competition**. [s.l.] Harvard Business Review, 1998.

PRIMO, M. A. M. **CAPACIDADE TECNOLÓGICA DE FORNECEDORES LOCAIS EM PAÍSES EMERGENTES**. . In: XXXVIII ENCONTRO DA ANPAD. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: 2014

PROCHNIK, V. Cadeias produtivas e complexos industriais. **HASENCLEVER, L.; KLUPER, D. Organização Industrial**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

QIU, X.; HUANG, G. Q. Supply Hub in Industrial Park (SHIP): The value of freight consolidation. **Computers & Industrial Engineering**, v. 65, n. 1, p. 16–27, maio 2013.

RESENDE, F. M. **ANÁLISE PARA APLICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA COM PRODUÇÃO CUSTOMIZADA**. Trabalho de conclusão de curso—Marília: Centro Universitário Eurípides de Marília - UNIVEM, 2015.

ROY, B.; HUGONNARD, J. C. Ranking of suburban line extension projects on the Paris metro system by a multicriteria method. **Transportation Research Part A: General**, v. 16, n. 4, p. 301–312, jul. 1982.

RUUSKA, I. et al. Supplier capabilities in large shipbuilding projects. **International Journal of Project Management**, v. 31, n. 4, p. 542–553, maio 2013.

SAATY, R. W. The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. **Mathematical Modelling**, v. 9, n. 3–5, p. 161–176, 1987.

SAATY, T. L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. **Journal of Mathematical Psychology**, v. 15, n. 3, p. 234–281, jun. 1977.

SAATY, T. L. How to make a decision: The analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, v. 48, n. 1, p. 9–26, set. 1990.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Makron Books do Brasil Editora Ltda., 1991.

SAATY, T. L. How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. **Interfaces**, v. 24, n. 6, p. 19–43, dez. 1994.

SAATY, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. **International Journal of Services Sciences**, v. 1, n. 1, p. 83, 2008.

SABAEI, D.; ERKOYUNCU, J.; ROY, R. A Review of Multi-criteria Decision Making Methods for Enhanced Maintenance Delivery. **Procedia CIRP**, v. 37, p. 30–35, 2015.

SANTOS, G. S. DOS. **ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL**. Trabalho de conclusão de curso—Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Centro Universitário Estadual da Zona Oeste, 2011.

SANTOS, L. F. DOS; CRUZ, R. B. C. DA. O Uso do Método AHP na Tomada de Decisão para Seleção de Sistemas de Lajes de Edifícios Comerciais. **Engenharia Estudo e Pesquisa**, v. 13, p. 39–52, 2013.

SARRAZIN, R.; DE SMET, Y.; ROSENFELD, J. An extension of PROMETHEE to interval clustering. **Omega**, v. 80, p. 12–21, out. 2018.

SCHIELE, H. Accessing Supplier Innovation By Being Their Preferred Customer. **Research-Technology Management**, v. 55, n. 1, p. 44–50, jan. 2012.

SENNAROGLU, B.; VARLIK CELEBI, G. A military airport location selection by AHP integrated PROMETHEE and VIKOR methods. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 59, p. 160–173, mar. 2018.

SHAHSAVARI, M. H.; KHAMEHCHI, E. Optimum selection of sand control method using a combination of MCDM and DOE techniques. **Journal of Petroleum Science and Engineering**, v. 171, p. 229–241, dez. 2018.

SHIN, D.-H.; HASSINK, R. Cluster Life Cycles: The Case of the Shipbuilding Industry Cluster in South Korea. **Regional Studies**, v. 45, n. 10, p. 1387–1402, nov. 2011.

SHY, O.; STENBACKA, R. Partial outsourcing, monitoring cost, and market structure. **Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique**, v. 38, n. 4, p. 1173–1190, 2005.

SILVA, A. A. DA et al. **Uma Visão Sobre a Análise da Matriz SWOT como Ferramenta para Elaboração da Estratégia.** . In: VII SIMPOSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA. Londrina: 2014

SILVA, M. M. DA; MARTINS, M. R. FINANCIAMENTO ORIENTADO À CONSTRUÇÃO NAVAL NO BRASIL: DISCUTINDO O SISTEMA A PARTIR DA PERCEPÇÃO DE EMPRESAS E ENTIDADES CLASSISTAS. **Revista de Administração e Inovação**, v. 4, p. 133–149, 2007.

SINAVAL - SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL. **Cenário da Construção Naval - Balanço de 2015**, 2015. Disponível em: <<http://sinaval.org.br/wp-content/uploads/Cenário-da-Construção-naval-Balanço-de-2015-17-12.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2016

SINAVAL - SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL. **Cenário da Construção Naval -1º Semestre de 2016**, 2016. Disponível em: <<http://sinaval.org.br/wp-content/uploads/Sinaval-Cenário-da-Construção-naval-1-Semestre-2016-27-7-16.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2016

SITORUS, F.; CILLIERS, J. J.; BRITO-PARADA, P. R. Multi-criteria decision making for the choice problem in mining and mineral processing: Applications and trends. **Expert Systems with Applications**, v. 121, p. 393–417, maio 2019.

SOUZA, S. D. C. DE; ARICA, J. Uma análise comparativa entre sistemas de inovação e o diamante de Porter na abordagem de arranjos produtivos locais. **Production**, v. 16, n. 1, p. 80–87, abr. 2006.

SULLIVAN, J. Metrics for Measuring Outsourcing Effectiveness. **IHRIM publicantions**, 2004.

TAVANA, M. et al. An integrated intuitionistic fuzzy AHP and SWOT method for outsourcing reverse logistics. **Applied Soft Computing**, v. 40, p. 544–557, mar. 2016.

THAMRIN, H.; PAMUNGKAS, E. W. A Rule Based SWOT Analysis Application: A Case Study for Indonesian Higher Education Institution. **Procedia Computer Science**, v. 116, p. 144–150, 2017.

TOMIURA, E. Foreign outsourcing and firm-level characteristics: Evidence from Japanese manufacturers. **Journal of the Japanese and International Economies**, v. 19, n. 2, p. 255–271, jun. 2005.

ULLOA, C. et al. AHP-based design method of a lightweight, portable and flexible air-based PV-T module for UAV shelter hangars. **Renewable Energy**, v. 123, p. 767–780, ago. 2018.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **REVIEW OF MARITIME TRANSPORT 2018**. S.I.: UNITED NATIONS, 2019.

UNUTMAZ DURMUŞOĞLU, Z. D. Assessment of techno-entrepreneurship projects by using Analytical Hierarchy Process (AHP). **Technology in Society**, v. 54, p. 41–46, ago. 2018.

VANALLE, R. M.; SALLES, J. A. A. Relação entre montadoras e fornecedores: modelos teóricos e estudos de caso na indústria automobilística Brasileira. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 2, p. 237–250, 2011.

VIDERYTE, R. Maritime Cluster Organizations: Enhancing Role of Maritime Industry Development. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 81, p. 624–631, jun. 2013.

WAN, C. et al. A novel policy making aid model for the development of LNG fuelled ships. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 119, p. 29–44, jan. 2019.

WANG, H. et al. An integrated MCDM approach considering demands-matching for reverse logistics. **Journal of Cleaner Production**, v. 208, p. 199–210, jan. 2019.

WATT, D. J.; KAYIS, B.; WILLEY, K. The relative importance of tender evaluation and contractor selection criteria. **International Journal of Project Management**, v. 28, n. 1, p. 51–60, jan. 2010.

WEBER, C. A.; CURRENT, J. R.; BENTON, W. C. Vendor selection criteria and methods. **European Journal of Operational Research**, v. 50, n. 1, p. 2–18, jan. 1991.

WIND, Y.; SAATY, T. L. Marketing Applications of the Analytic Hierarchy Process. **Management Science**, v. 26, n. 7, p. 641–658, jul. 1980.

WINDELER, A.; SYDOW, J. Project Networks and Changing Industry Practices Collaborative Content Production in the German Television Industry. **Organization Studies**, v. 22, n. 6, p. 1035–1060, nov. 2001.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos: Planejamento, Elaboração, Análise**. 2ª ed. [s.l.] Atlas, 2008.

WOLFF, G. **Integração vertical e terceirização: Uma abordagem crítica focada nas questões estratégicas para a competitividade da manufatura**. Dissertação de mestrado—Florianópolis, SC, Brasil: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica., 2001.

WU, K.-J.; TSENG, M.-L.; CHIU, A. S. F. Using the Analytical Network Process in Porter's Five Forces Analysis – Case Study in Philippines. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 57, p. 1–9, out. 2012.

WU, Y. et al. An extended TODIM-PROMETHEE method for waste-to-energy plant site selection based on sustainability perspective. **Energy**, v. 156, p. 1–16, ago. 2018.

YU, X. et al. ELECTRE methods in prioritized MCDM environment. **Information Sciences**, v. 424, p. 301–316, jan. 2018.

YUNNA, W.; YISHENG, Y. The competition situation analysis of shale gas industry in China: Applying Porter's five forces and scenario model. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 40, p. 798–805, dez. 2014.

ZHOU, H.; WANG, J.; ZHANG, H. Stochastic multicriteria decision-making approach based on SMAA-ELECTRE with extended gray numbers: H. Zhou et al. **International Transactions in Operational Research**, fev. 2017.

ZOLFANI, S. H. et al. Evaluating construction projects of hotels based on environmental sustainability with MCDM framework. **Alexandria Engineering Journal**, v. 57, n. 1, p. 357–365, mar. 2018.

APÊNDICES

Apêndice A – Modelo de questionário para caracterização dos fornecedores na ICN da RMB

Apêndice B – Modelo de tabela para aquisição dos dados da carteira de encomendas e estrutura de custo dos estaleiros da RMB

Apêndice C – Questionário base para AHP - Terceirização

**APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DA CARACTERIZAÇÃO DOS FORNECEDORES
NA ICN DA RMB**

Introdução

O questionário de caracterização da cadeia de fornecedores da Indústria de construção naval da RMB tem o objetivo de inquirir os responsáveis por parte do Estaleiro (compradores / tomadores) para os dados cadastrais, aspectos gerenciais e sua avaliação de cada fornecedor agrupado em sistemas.

Então, o questionário foi subdividido em três momentos, o primeiro envolve o fornecimento de dados cadastrais por parte do estaleiro; ao segundo é referente à perguntas gerais sobre a gestão da empresa em quesitos pertinentes ao trabalho; e o terceiro é referente à parte qualitativa de avaliação dos fornecedores pela visão do comprador/tomador, onde é esperado o preenchimento de escalas de qualidade, valores gerais e tipos de negociação, divida por conjuntos da tabela agrupados conforme método adotado por OS-5 do FMM.

Parte I – Dados Cadastrais do Estaleiro

Razão Social: _____

Nome Fantasia: _____

CNPJ: _____

Endereço: _____ Nº: _____

Complemento: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Bairro: _____

UF: _____

Telefone: _____

E-mail: _____ Site: _____

Dirigente Principal da Empresa

Nome: _____ Telefone: _____

Cargo: _____ E-mail: _____

Responsável pelas informações

Nome: _____ Telefone: _____

Cargo: _____ E-mail: _____

Negócio da Empresa

Ramo principal (Tabela CNAE): _____

Atividade Majoritária: () Construção Naval () Reparo Naval () Serviços Navais

Especialidade: (Por ex. Construção de Barcaças Fluviais)

Parte II – Dados Cadastrais

1- Qual o uso que a empresa faz atualmente de sua capacidade? (no último ano)

- ☐ Usa toda a capacidade (100 %)
- ☐ Valor: _____ %

2- Idade média dos equipamentos?

- ☐ Menor que 2 anos
- ☐ Entre 2 e 5 anos
- ☐ Entre 5 e 10 anos
- ☐ Entre 10 e 15 anos
- ☐ Entre 15 e 20 anos
- ☐ Mais de 20 anos

3 - A empresa possui sistema de gestão financeira?

- ☐ Sim, sendo um instrumento organizado, informatizado e praticado pela empresa.
- ☐ Sim, informatizado, mas parcialmente utilizado.
- ☐ Sim, manual e voltado para os controles básicos.
- ☐ Não, mas pretende fazê-lo.
- ☐ Não é necessário

4 - A empresa possui processo de desenvolvimento de novos produtos e serviços?

- ☐ Sim, sendo um instrumento organizado e praticado pela empresa.
- ☐ Sim, mas não está devidamente implementado.
- ☐ Não, mas pretende fazê-lo.
- ☐ Não é necessário

5 - A empresa investe em inovação?

- ☐ Sim. Percentual de seu orçamento: _____ %
- ☐ Não é necessário

6 - A empresa possui instalações próprias?

- ☐ Sim
- ☐ Não

7 - Qual o tamanho da área construída?

Área total: _____ m² Área construída: _____ m²

8 – Os procedimentos da empresa estão definidos e documentados?

- ☐ Sim, todos estão elaborados, documentados e são praticados na empresa.
- ☐ Sim, mas apenas em parte dos processos.
- ☐ Sim, foram documentados, mas ainda não são efetivamente praticados.
- ☐ Não, mas pretende fazê-lo.
- ☐ Não é necessário

9 – Os fornecedores são selecionados e avaliados quanto ao seu desempenho, com o objetivo de reduzir os custos de fornecimento e intensificar o relacionamento com estes?

- ☐ Não há critérios para seleção dos fornecedores
- ☐ Eventualmente, são utilizados critérios para a seleção dos fornecedores
- ☐ Existem critérios definidos para a seleção dos fornecedores, mas não há avaliação do desempenho dos mesmos.
- ☐ Existem critérios definidos para a seleção dos fornecedores e a avaliação do desempenho dos mesmos é feita de forma sistematizada.

10 – Os aspectos econômico-financeiros da empresa são acompanhados (monitoradas) para melhorar a utilização dos seus recursos financeiros?

- ☐ Não existem controles financeiros.
- ☐ Existem controles financeiros, mas não há gerenciamento do fluxo de caixa.
- ☐ Existem controles financeiros e a empresa gerencia seu fluxo de caixa, mas não há plano orçamentário anual.
- ☐ Existem controles financeiros, a empresa gerencia seu fluxo de caixa e existe plano orçamentário anual.

11 - Quantidade de Funcionários

- Menor que 20
- Entre 20 e 50
- Entre 50 e 100
- Entre 100 e 200
- Mais que 200

Parte III - Perguntas específicas por grupos da quadro III A da planilha orçamentária OS-5 (BNDES).

Grupo A - Estrutura					
	Local (%)	Nacional (%)	Internacional (%)		
Origem do Produto					
Volume Financeiro Anual					
Escala Geral por Grupo:					
Escala de Qualidade de Entrega dos Produtos					
5	6	7	8	9	10
Escala de Qualidade dos Produtos					
5	6	7	8	9	10
Escala de Preço dos Produtos					
5	6	7	8	9	10
Escala de Prazo de entrega dos produtos dos					
5	6	7	8	9	10
Escala de Cumprimento de Prazo de entrega dos produtos					
5	6	7	8	9	10
Média de Prazo de entrega do Produtos:					
Em caso de Importação qual INCOTERMS (International Comercial Terms) mais usada? (Ex. FOB, CIF, CIP...)					
Quantidade de fornecedores considerados para este grupo?			Grupo A		
Lista de principais fornecedores por grupo			Escala que relaciona Prazo de entrega/Qualidade (Por Fornecedor)		

1		5	6	7	8	9	10
2		5	6	7	8	9	10
3		5	6	7	8	9	10
4		5	6	7	8	9	10
5		5	6	7	8	9	10
6		5	6	7	8	9	10
7		5	6	7	8	9	10
8		5	6	7	8	9	10

- Campo para observações de dificuldades e características pertinentes à cadeia de fornecimento neste grupo abordado, caso haja preenchimento, as mesmas serão investigadas e consideradas na pesquisa:

Grupo B - Máquinas										
		Local (%)	Nacional (%)	Internacional (%)						
Origem do Produto										
Volume Financeiro Anual Movimentado										
Escala Geral por Grupo:										
Escala de Qualidade de Entrega dos Produtos										
5		6	7	8	9	10				
Escala de Qualidade dos Produtos										
5		6	7	8	9	10				
Escala de Preço dos Produtos										
5		6	7	8	9	10				
Escala de Prazo de entrega dos produtos dos										
5		6	7	8	9	10				
Escala de Cumprimento de Prazo de entrega dos produtos										
5		6	7	8	9	10				
Média de Prazo de entrega do Produtos:										
Em caso de Importação qual INCOTERMS (International Comercial Terms) mais usada? (Ex. FOB, CIF, CIP...)										
Quantidade de fornecedores considerados para este grupo? ->					Grupo B					
Lista de principais fornecedores por grupo					Escala que relaciona Prazo de entrega/Qualidade (Por Fornecedor)					
1					5	6	7	8	9	10

2		5	6	7	8	9	10
3		5	6	7	8	9	10
4		5	6	7	8	9	10
5		5	6	7	8	9	10
6		5	6	7	8	9	10
7		5	6	7	8	9	10
8		5	6	7	8	9	10
9		5	6	7	8	9	10

- Campo para observações de dificuldades e características pertinentes à cadeia de fornecimento neste grupo abordado, caso haja preenchimento, as mesmas serão investigadas e consideradas na pesquisa:

Grupo C – Redes e Tubulações									
		Local (%)	Nacional (%)	Internacional (%)					
Origem do Produto									
Volume Financeiro Anual Movimentado									
Escala Geral por Grupo:									
Escala de Qualidade de Entrega dos Produtos									
5	6	7	8	9	10				
Escala de Qualidade dos Produtos									
5	6	7	8	9	10				
Escala de Preço dos Produtos									
5	6	7	8	9	10				
Escala de Prazo de entrega dos produtos dos									
5	6	7	8	9	10				
Escala de Cumprimento de Prazo de entrega dos produtos									
5	6	7	8	9	10				
Média de Prazo de entrega do Produtos:									
Em caso de Importação qual INCOTERMS (International Comercial Terms) mais usada? (Ex. FOB, CIF, CIP...)									
Quantidade de fornecedores considerados para este grupo? ->		Grupo C							
Lista de principais fornecedores por grupo		Escala que relaciona Prazo de entrega/Qualidade (Por Fornecedor)							
1		5	6	7	8	9	10		
2		5	6	7	8	9	10		
3		5	6	7	8	9	10		

4		5	6	7	8	9	10
5		5	6	7	8	9	10
6		5	6	7	8	9	10
7		5	6	7	8	9	10
8		5	6	7	8	9	10
9		5	6	7	8	9	10

- Campo para observações de dificuldades e características pertinentes à cadeia de fornecimento neste grupo abordado, caso haja preenchimento, as mesmas serão investigadas e consideradas na pesquisa:

Grupo D - Eletricidade							
	Local (%)	Nacional (%)	Internacional (%)				
Origem do Produto							
Volume Financeiro Anual Movimentado							
Escala Geral por Grupo:							
Escala de Qualidade de Entrega dos Produtos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Qualidade dos Produtos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Preço dos Produtos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Prazo de entrega dos produtos dos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Cumprimento de Prazo de entrega dos produtos							
5	6	7	8	9	10		
Média de Prazo de entrega do Produtos:							
Em caso de Importação qual INCOTERMS (International Comercial Terms) mais usada? (Ex. FOB, CIF, CIP...)							
Quantidade de fornecedores considerados para este grupo? ->		Grupo D					
Lista de principais fornecedores por grupo		Escala que relaciona Prazo de entrega/Qualidade (Por Fornecedor)					
1		5	6	7	8	9	10

2		5	6	7	8	9	10
3		5	6	7	8	9	10
4		5	6	7	8	9	10
5		5	6	7	8	9	10
6		5	6	7	8	9	10
7		5	6	7	8	9	10
8		5	6	7	8	9	10
9		5	6	7	8	9	10

- Campo para observações de dificuldades e características pertinentes à cadeia de fornecimento neste grupo abordado, caso haja preenchimento, as mesmas serão investigadas e consideradas na pesquisa:

Grupo E – Acessórios de Casco e Convés							
	Local (%)	Nacional (%)	Internacional (%)				
Origem do Produto							
Volume Financeiro Anual Movimentado							
Escala Geral por Grupo:							
Escala de Qualidade de Entrega dos Produtos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Qualidade dos Produtos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Preço dos Produtos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Prazo de entrega dos produtos dos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Cumprimento de Prazo de entrega dos produtos							
5	6	7	8	9	10		
Média de Prazo de entrega do Produtos:							
Em caso de Importação qual INCOTERMS (International Comercial Terms) mais usada? (Ex. FOB, CIF, CIP...)							
Quantidade de fornecedores considerados para este grupo? ->				Grupo E			
Lista de principais fornecedores por grupo				Escala que relaciona Prazo de entrega/ Qualidade (Por Fornecedor)			
1		5	6	7	8	9	10

2		5	6	7	8	9	10
3		5	6	7	8	9	10
4		5	6	7	8	9	10
5		5	6	7	8	9	10
6		5	6	7	8	9	10
7		5	6	7	8	9	10
8		5	6	7	8	9	10
9		5	6	7	8	9	10

- Campo para observações de dificuldades e características pertinentes à cadeia de fornecimento neste grupo abordado, caso haja preenchimento, as mesmas serão investigadas e consideradas na pesquisa:

Grupo F - Acabamento							
	Local (%)	Nacional (%)	Internacional (%)				
Origem do Produto							
Volume Financeiro Anual Movimentado							
Escala Geral por Grupo:							
Escala de Qualidade de Entrega dos Produtos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Qualidade dos Produtos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Preço dos Produtos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Prazo de entrega dos produtos dos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Cumprimento de Prazo de entrega dos produtos							
5	6	7	8	9	10		
Média de Prazo de entrega do Produtos:							
Em caso de Importação qual INCOTERMS (International Comercial Terms) mais usada? (Ex. FOB, CIF, CIP...)							
Quantidade de fornecedores considerados para este grupo? ->				Grupo F			
Lista de principais fornecedores por grupo				Escala que relaciona Prazo de entrega/Qualidade (Por Fornecedor)			
1		5	6	7	8	9	10

2		5	6	7	8	9	10
3		5	6	7	8	9	10
4		5	6	7	8	9	10
5		5	6	7	8	9	10
6		5	6	7	8	9	10
7		5	6	7	8	9	10
8		5	6	7	8	9	10
9		5	6	7	8	9	10

- Campo para observações de dificuldades e características pertinentes à cadeia de fornecimento neste grupo abordado, caso haja preenchimento, as mesmas serão investigadas e consideradas na pesquisa:

Grupo G – Tratamento e Pintura							
	Local (%)	Nacional (%)	Internacional (%)				
Origem do Produto							
Volume Financeiro Anual Movimentado							
Escala Geral por Grupo:							
Escala de Qualidade de Entrega dos Produtos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Qualidade dos Produtos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Preço dos Produtos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Prazo de entrega dos produtos dos							
5	6	7	8	9	10		
Escala de Cumprimento de Prazo de entrega dos produtos							
5	6	7	8	9	10		
Média de Prazo de entrega do Produtos:							
Em caso de Importação qual INCOTERMS (International Comercial Terms) mais usada? (Ex. FOB, CIF, CIP...)							
Quantidade de fornecedores considerados para este grupo? ->		Grupo G					
Lista de principais fornecedores por grupo		Escala que relaciona Prazo de entrega/Qualidade (Por Fornecedor)					
1		5	6	7	8	9	10

2		5	6	7	8	9	10
3		5	6	7	8	9	10
4		5	6	7	8	9	10
5		5	6	7	8	9	10
6		5	6	7	8	9	10
7		5	6	7	8	9	10
8		5	6	7	8	9	10
9		5	6	7	8	9	10

- Campo para observações de dificuldades e características pertinentes à cadeia de fornecimento neste grupo abordado, caso haja preenchimento, as mesmas serão investigadas e consideradas na pesquisa:

Quantidade de fornecedores considerados para este grupo? ->		CONSUMÍVEIS					
Lista de principais fornecedores por grupo		Escala que relaciona Prazo de entrega/ Qualidade (Por Fornecedor)					
1		5	6	7	8	9	10
2		5	6	7	8	9	10
3		5	6	7	8	9	10
4		5	6	7	8	9	10
5		5	6	7	8	9	10
6		5	6	7	8	9	10
7		5	6	7	8	9	10
8		5	6	7	8	9	10
9		5	6	7	8	9	10
10		5	6	7	8	9	10

- Campo para observações de dificuldades e características pertinentes à cadeia de fornecimento neste grupo abordado, caso haja preenchimento, as mesmas serão investigadas e consideradas na pesquisa:

**APÊNDICE B - MODELO DE TABELA PARA AQUISIÇÃO DOS DADOS DA
CARTEIRA DE ENCOMENDAS E ESTRUTURA DE CUSTO DOS ESTALEIROS
DA RMB**

Introdução

O objetivo dessas planilhas passadas aos sindicatos e entidades de classe foi o de obter a carteira de encomendas dos estaleiros da RMB dos últimos 15 anos, a demanda atual e a projetada, assim como a estrutura percentual de custo por grupo conforme distribuição estabelecida pelo FMM. Para isso a planilha foi dividida em 18 campos, onde cada um tem o preenchimento específico conforme instrução a seguir:

1. **Nº do casco** – Deve ser indicado o número do casco adotado pelo estaleiro construtor
2. **Nome da Embarcação** – Deve ser indicado o nome de batismo registrado no TM ou que será registrado
3. **Material do casco** – Indicar o tipo de material utilizado entre: aço, alumínio e fibra
4. **Tipo de Embarcação** – Indicar o tipo de embarcação conforme especificado pela NORMAM
5. **Origem do Projeto** – Nesse campo deverá ser indicado a origem do projeto conceitual, ou onde o projeto foi concebido, sendo: De origem Nacional (terceiros), Próprio Estaleiro ou de Origem Internacional (Terceiros).
6. **Tipo de Operação** – Indicar o tipo de operação que a embarcação foi ou será destinada, entre: Longo curso, Cabotagem, navegação interior, Apoio portuário ou *Offshore*.
7. **Situação** – Indicar se a obra já foi concluída, está em andamento ou é uma demanda futura
8. **Armador** – Indicar o armador responsável pela obra
9. **Comprimento total** – Indicar o comprimento total da embarcação em metros
10. **Boca Moldada** – Indicar a boca moldada da embarcação em metros
11. **Pontal Moldado** – Indicar o portal da embarcação em metros
12. **Calado de projeto** – Indicar o calado de projeto da embarcação em metros
13. **Peso estrutural** – Apresentar o peso estrutural da embarcação em toneladas
14. **Deadweight** – Indicar o peso morto da embarcação em toneladas
15. **Percentual de conteúdo local** – Indicar o percentual aproximado de conteúdo local praticado na obra da embarcação
16. **Data do batimento de quilha** – Indicar a data de ocorrência desse evento
17. **Data de lançamento** – Indicar a data de ocorrência desse evento
18. **Data de entrega - Indicar a data de ocorrência desse evento**

Planilha I – Dados da carteira de encomendas dos estaleiros cadastrados no SINCONAPA

[illegible]

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO BASE PARA AHP - TERCEIRIZAÇÃO

Consulta profissional: Comparação de critérios para seleção (AHP)

O seguinte formulário apresenta um corpo estrutural simples. Aplicando o método proposto por Thomas L. Saaty (Analytic hierarchy process) serão feitas avaliações realizadas em pares sob a diretriz da hierarquia superior, avaliando os critérios à luz do objetivo de fabricar cada sistema de uma embarcação da melhor forma possível. As perguntas serão feitas pelo moderador, em termos comparativos, isto é, em pares, com o foco nas alternativas definidas que são a escolha: de verticalizar, terceirizar com fornecimento de materiais ou terceirizar somente a mão-de-obra.

O presente questionário foi dividido da seguinte forma:

Seção 1: Dados pessoais;

Seção 2: Estrutura;

Seção 3: Máquinas;

Seção 4: Tubulação;

Seção 5: Eletricidade;

Seção 6: Acessórios;

Seção 7: Acabamento e;

Seção 8: Tratamento e pintura .

Nesta seção preencha os campos com alguns dados pessoais(e-mail, nome e sobrenome; profissão)

Estes dados serão importantes a fim de não obtenção de informações duplicadas por preenchimento repetitivo.

***Obrigatório**

1. E-mail *

2. Nome *

3. Profissão

Grau de importância dos critérios referentes à Estrutura

Para preenchimento correto: Primeiramente, selecione o critério que julga mais importante em relação ao outro mostrado e, posteriormente, selecione o grau de importância a partir da seguinte escala:

- 1- Igualmente
- 3- Moderadamente
- 5- Fortemente
- 7- Muito fortemente
- 9- Absolutamente

Sendo 2, 4, 6 e 8 intermediários destes respectivos valores.

Caso haja o julgamento de que os dois critérios apresentados sejam igualmente importantes deve-se, obrigatoriamente, marcar qualquer um dos critérios apresentados e em seguida o grau de importância 1.

4. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Prazo

5. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

6. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Flexibilidade

7. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

8. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Foco na atividade fim

9. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

10. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Produtividade

11. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

12. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Prazo

Flexibilidade

13. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

14. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo

Foco na atividade fim

15. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

16. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo

Produtividade

17. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

*Marcar apenas uma
escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

18. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Flexibilidade

Foco na atividade fim

19. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

*Marcar apenas uma
escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

20. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Flexibilidade

Produtividade

21. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

22. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Foco na atividade fim
Produtividade

23. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

Grau de importância dos critérios referentes à Máquinas Para

preenchimento correto: Primeiramente, selecione o critério que julga mais importante em relação ao outro mostrado e, posteriormente, selecione o grau de importância a partir da seguinte escala:

- 1- Igualmente
- 3- Moderadamente
- 5- Fortemente
- 7- Muito fortemente
- 9- Absolutamente

Sendo 2, 4, 6 e 8 intermediários destes respectivos valores.

Caso haja o julgamento de que os dois critérios apresentados sejam igualmente importantes deve-se, obrigatoriamente, marcar qualquer um dos critérios apresentados e em seguida o grau de importância 1.

24. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Prazo

25. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

26. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Flexibilidade

27. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

28. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Foco na atividade fim

29. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

30. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Confiabilidade

31. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

32. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Expansão dos negócios

33. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

34. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo

Flexibilidade

35. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

36. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo

Foco na atividade fim

37. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

38. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo
Confiabilidade

39. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

40. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo
Expansão de negócios

41. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

*Marcar apenas uma
escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

42. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Flexibilidade

Foco na atividade fim

43. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

*Marcar apenas uma
escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

44. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Flexibilidade

Confiabilidade

45. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

46. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Flexibilidade
- Expansão de negócios

47. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

48. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Foco na atividade fim
- Confiabilidade

49. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

50. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Foco na atividade fim
- Expansão de negócios

51. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

52. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Confiabilidade
- Expansão de negócios

53. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

Grau de importância dos critérios referentes à Tubulação

Para preenchimento correto: Primeiramente, selecione o critério que julga mais importante em relação ao outro mostrado e, posteriormente, selecione o grau de importância a partir da seguinte escala:

- 1- Igualmente
- 3- Moderadamente
- 5- Fortemente
- 7- Muito fortemente
- 9- Absolutamente

Sendo 2, 4, 6 e 8 intermediários destes respectivos valores.

Caso haja o julgamento de que os dois critérios apresentados sejam igualmente importantes deve-se, obrigatoriamente, marcar qualquer um dos critérios apresentados e em seguida o grau de importância 1.

54. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Prazo

55. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

56. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Produtividade

57. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

58. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Custos

Risco

59. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

60. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Custos

Gestão de processos

61. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

62. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Custos
- Qualidade

63. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

64. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Prazo
- Produtividade

65. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

66. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo

Risco

67. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

68. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo

Gestão de processos

69. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

70. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo

Qualidade

71. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

72. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Produtividade

Risco

73. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

74. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Produtividade
- Gestão de processos

75. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

76. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Produtividade
- Qualidade

77. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

78. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Risco

Gestão de processos

79. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

80. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Risco

Qualidade

81. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

82. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Gestão de processos
- Qualidade

83. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

Grau de importância dos critérios referentes à Eletricidade

Para preenchimento correto: Primeiramente, selecione o critério que julga mais importante em relação ao outro mostrado e, posteriormente, selecione o grau de importância a partir da seguinte escala:

- 1- Igualmente
- 3- Moderadamente
- 5- Fortemente
- 7- Muito fortemente
- 9- Absolutamente

Sendo 2, 4, 6 e 8 intermediários destes respectivos valores.

Caso haja o julgamento de que os dois critérios apresentados sejam igualmente importantes deve-se, obrigatoriamente, marcar qualquer um dos critérios apresentados e em seguida o grau de importância 1.

84. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Prazo

85. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

86. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Foco na atividade fim

87. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

88. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Risco

89. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

90. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Gestão de processos

91. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

92. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Confiabilidade

93. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

94. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo

Foco na atividade fim

95. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

96. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo

Risco

97. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

98. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo

Gestão de processos

99. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

100. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo

Confiabilidade

101. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

102. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Foco na atividade fim

Risco

103. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

104. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Foco na atividade fim

Gestão de processos

105. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

106. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Foco na atividade fim
- Confiabilidade

107. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

108. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Risco
- Gestão de processos

109. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

110. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Risco
Confiabilidade

111. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

112. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Gestão de processos
Confiabilidade

113. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

Grau de importância dos critérios referentes à Acessórios

Para preenchimento correto: Primeiramente, selecione o critério que julga mais importante em relação ao outro mostrado e, posteriormente, selecione o grau de importância a partir da seguinte escala:

- 1- Igualmente
- 3- Moderadamente
- 5- Fortemente
- 7- Muito fortemente
- 9- Absolutamente

Sendo 2, 4, 6 e 8 intermediários destes respectivos valores.

Caso haja o julgamento de que os dois critérios apresentados sejam igualmente importantes deve-se, obrigatoriamente, marcar qualquer um dos critérios apresentados e em seguida o grau de importância 1.

114. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Prazo

115. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

116. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Produtividade

117. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

118. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Custos
- Qualidade

119. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

120. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Custos
- Gestão financeira

121. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

122. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo

Produtividade

123. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

124. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo

Qualidade

125. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

126. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Prazo

Gestão financeira

127. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

128. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Produtividade

Qualidade

129. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

130. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Produtividade
- Gestão financeira

131. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

132. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Qualidade
- Gestão financeira

133. **Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala:** *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

Grau de importância dos critérios referentes à Acabamento

Para preenchimento correto: Primeiramente, selecione o critério que julga mais importante em relação ao outro mostrado e, posteriormente, selecione o grau de importância a partir da seguinte escala:

- 1- Igualmente
- 3- Moderadamente
- 5- Fortemente
- 7- Muito fortemente
- 9- Absolutamente

Sendo 2, 4, 6 e 8 intermediários destes respectivos valores.

Caso haja o julgamento de que os dois critérios apresentados sejam igualmente importantes deve-se, obrigatoriamente, marcar qualquer um dos critérios apresentados e em seguida o grau de importância 1.

134. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Prazo

135. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

136. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Flexibilidade

137. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

138. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Foco na atividade fim

139. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

140. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Gestão de processos

141. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

142. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Qualidade

143. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente

- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

144. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Prazo

Flexibilidade

145. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

146. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Prazo

Foco na atividade fim

147. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

148. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Prazo

Gestão de processos

149. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

150. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Prazo

Qualidade

151. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

152. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Flexibilidade

Foco na atividade fim

153. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

154. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Flexibilidade
- Gestão de processos

155. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

156. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Flexibilidade
- Qualidade

157. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

158. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Foco na atividade fim
- Gestão de processos

159. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

160. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Foco na atividade fim
- Qualidade

161. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

162. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Gestão de processos
- Qualidade

163. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

Grau de importância dos critérios referentes à Tratamento e pintura

Para preenchimento correto: Primeiramente, selecione o critério que julga mais importante em relação ao outro mostrado e, posteriormente, selecione o grau de importância a partir da seguinte escala:

- 1- Igualmente
- 3- Moderadamente
- 5- Fortemente
- 7- Muito fortemente
- 9- Absolutamente

Sendo 2, 4, 6 e 8 intermediários destes respectivos valores.

Caso haja o julgamento de que os dois critérios apresentados sejam igualmente importantes deve-se, obrigatoriamente, marcar qualquer um dos critérios apresentados e em seguida o grau de importância 1.

164. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Qualidade

165. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

166. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Gestão de processos

167. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

168. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Confiabilidade

169. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

170. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Produtividade

171. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: *

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

172. Selecione o critério mais importante: *

Marcar apenas um critério

Custos

Foco na atividade fim

173. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

174. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Qualidade

Gestão de processos

175. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

176. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Qualidade

Confiabilidade

177. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

178. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Qualidade
- Produtividade

179. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

180. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Qualidade
- Foco na atividade fim

181. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

182. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Gestão de processos
Confiabilidade

183. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

184. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Gestão de processos
Produtividade

185. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

186. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Gestão de processos
- Foco na atividade fim

187. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

188. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

- Confiabilidade
- Produtividade

189. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

190. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Confiabilidade

Foco na atividade fim

191. Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: **Marcar apenas uma escala*

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente

192. Selecione o critério mais importante: **Marcar apenas um critério*

Produtividade

Foco na atividade fim

193. **Selecione quantas vezes mais importante, de acordo com a escala: ***

Marcar apenas uma escala

- 1) Igualmente
- 2) Igualmente-Moderadamente
- 3) Moderadamente
- 4) Moderadamente-Fortemente
- 5) Fortemente
- 6) Fortemente-Muito fortemente
- 7) Muito fortemente
- 8) Muito fortemente-Absolutamente
- 9) Absolutamente