



DA INVENÇÃO À INOVAÇÃO:  
UM PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS  
PARA BIOTECNOLOGIA MARINHA

Carla Carvalho da Veiga

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

Orientadores: Virgílio José Martins Ferreira Filho  
Fabrício Molica de Mendonça  
Ricardo Coutinho

Rio de Janeiro  
Fevereiro de 2019

DA INVENÇÃO À INOVAÇÃO:  
UM PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS  
PARA BIOTECNOLOGIA MARINHA

Carla Carvalho da Veiga

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

Examinada por:

---

Prof. Virgílio Jose Martins Ferreira Filho, DSc.

---

Prof. Fabrício Molica de Mendonça, DSc.

---

Prof. Ricardo Coutinho, DSc.

---

Prof. Edilson Fernandes de Arruda, DSc.

---

Prof. Carlos Eduardo Durange de Carvalho Infante, DSc.

---

Prof. Luiz Antonio Barreto de Castro, DSc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

FEVEREIRO DE 2019

Veiga, Carla Carvalho da

Da Invenção à Inovação: Um Processo de Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis para Biotecnologia Marinha. / Carla Carvalho da Veiga. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2019.

XXIV, 321 p.: il.; 29,7 cm.

Orientadores: Virgílio Jose Martins Ferreira Filho

Fabício Molica de Mendonça.

Ricardo Coutinho

Tese (Doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2019.

Referências Bibliográficas: p. 224-238.

1. Inovação. 2. Processo de Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis. 3. Biotecnologia Marinha. I. Ferreira Filho, Virgílio José Martins, *et al.* II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título.

Ao Professor Rogério Valle (*in memoriam*).

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a todos os espíritos que me guardam; à minha mãe Chrystina e ao meu padrasto Vanderlei Augusto pelo apoio, carinho e cuidados, principalmente na reta final; e a todos que contribuíram de alguma forma para que este trabalho fosse possível:

Ao Prof. Rogerio Valle, DSc. (*in memoriam*), por ter me aceitado no Programa, por ter me entendido e me apoiado diante das minhas dificuldades, por ter acreditado no meu fôlego e por ter me inspirado a “desbravar” o assustador tema Biotecmar. No final da jornada, foi preciso continuar sem ele. Mas com o compromisso inabalável de manter o trabalho alinhado a tudo o que havíamos combinado (espero ter conseguido!);

Ao Prof. Virgílio Ferreira Filho, DSc., por me “adotar” na reta final do trabalho, pela ajuda na formalização junto ao PEP, em todas as idas e vindas, e por todas as contribuições ao desenvolvimento desta pesquisa;

Ao Prof. Fabrício Molica, DSc., pela coorientação, pelas sugestões de objetivos e hipóteses, pela ajuda nos “labirintos” da pesquisa e por todas as valiosas contribuições ao trabalho;

Ao Prof. Ricardo Coutinho, DSc., pela coorientação, pelo apoio em todas as questões sobre Biotecmar, por acreditar no meu potencial desde o 1º dia (!) e por me receber em sua Pós-Graduação em Arraial com tanto carinho. Agradeço ainda a toda a equipe do IEAPM e participantes dos eventos de Biotecmar por todos os *insights* proporcionados;

Aos Professores Edilson Arruda, Eduardo Infante e Luiz ABC, pela disponibilidade em participar da banca de defesa e por todas as contribuições a este trabalho.

À Prof.<sup>a</sup> Marília Magarão, DSc., verdadeira “Mãerília”, por acreditar em mim e no meu potencial; pelas contribuições metodológicas, pelo incentivo, pelo apoio, pelo carinho e pela amizade. E ainda por todas as portas abertas ao longo da nossa trajetória;

Ao amigo Leonardo Mangia, MSc., por me dar a dica da “física brasileira da inovação”, em Boston;

À pesquisadora Sabrina Martinez, DSc. e à minha querida aluna Beatriz Fernandes, por me ajudarem a entender e “traduzir” a síntese química do composto biocida anti-incrustante utilizado na pesquisa, pela ajuda na especificação, quantificação e cotação das matérias-primas e equipamentos necessários ao escalonamento da produção do nível laboratorial para o nível industrial, indispensáveis para a análise de viabilidade econômica;

A todos que me receberam e compartilharam um pouquinho de suas experiências, durante as inúmeras entrevistas realizadas ao longo da pesquisa: Pedro Meirelles, Anna Carolina Viola, Renan Coutinho, Ruud Sneed, Arthur Bonzi, Regina Fátima Faria, Lucimar Dantas, Denise Werneck, Eduardo Infante, Ricardo Pereira, Anderson Moreira, Iris Mara Guardatti, Armênio Evangelista, Djair Pontes, Pablo Ramos, Ana Lúcia Atrasas, Evandro Holanda, Clarice Pires, Cristina (Bioconsult), Flávio (Ambiente Brasil), Caio (Tecnipar), Mauro Rebelo; Estevão (Biolótus), Fernando (Baktron), Mariana (MN) e o Professor Helio Gomes de Carvalho.

Agradeço também às empresas que disponibilizaram informações e cotações para a aplicação do modelo PDPS BiotecMar: Marine Tintas, Hempel, Allchem Química, Workshop do Brasil, Toscano, Metaquímica, Prolab, Almad Agroindústria e um agradecimento especial ao Marcus Torres, pela entrevista na Jotun e pelo redirecionamento (*pivot*) na aplicação do modelo;

Aos colegas e funcionários do PEP e do SAGE, em especial à Lindalva Araújo, por toda a ajuda em todos os procedimentos do Programa, e à Soyla Argolo, José Maria Silva, Rafaela Savino, Roberta Reis e Carlos Rocha, pela amizade, carinho e por todo o apoio, em todos os momentos, tanto de alegria, quanto de tristeza do nosso laboratório;

Ao meu tio e padrinho, Cel. BM Carlos Alberto de Carvalho, pela determinação, motivação e dedicação, que sempre me inspiraram, e por tornar este empreendimento menos penoso;

Ao Prof. Elton Siqueira Moura, DSc., pelas ideias metodológicas, direcionamentos e incentivos iniciais; à amiga Daniele Oliveira, pela torcida incansável nestes 4 anos; aos amigos Ana Carolina Maia, Alba Canovas, Larissa Albino, Vanessa Guimarães, Eduardo Infante e Leonardo Mangia, pelo apoio, pela amizade, pelos vinhos, taças quebradas e pelo valioso incentivo ao desenvolvimento deste trabalho.

“Tese não é o fim. Não precisa ter ponto final. Tese é uma ideia defendida e precisa ser o início de um ciclo de pesquisa. A tese vai estar cheia de vírgulas, cheia de pontes não concluídas, mas é isso. Isso é tese. Os pontos, a gente vai colocando pós tese, na pesquisa diária. Os seus artigos, suas palestras, suas reflexões. Tudo vai contribuir para os pontos finais. Mas a tese, não. Tese é um parágrafo em branco que você vai entregar para começar a escrever.”

Carlos Alberto Cosenza, 2016.

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

DA INVENÇÃO À INOVAÇÃO:  
UM PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS  
PARA A BIOTECNOLOGIA MARINHA

Carla Carvalho da Veiga

Fevereiro/2019

Orientadores: Virgílio Jose Martins Ferreira Filho  
Fabrício Molica de Mendonça  
Ricardo Coutinho

Programa: Engenharia de Produção

Este estudo se propôs a desenvolver um processo capaz de transformar as descobertas oriundas das pesquisas acadêmicas da área de biotecnologia marinha, desenvolvidas nas ICTs públicas brasileiras, em produtos sustentáveis a serem disponibilizados à sociedade, de modo a contribuir para eliminar o hiato existente entre invenção e inovação. A partir de uma revisão bibliográfica, uma revisão documental e de entrevistas semi-estruturadas com diversos atores envolvidos na chamada “rede de inovação”, foram identificadas dificuldades que deram base à geração de premissas para o desenvolvimento do modelo do processo. Assim, o processo desenvolvido indica um caminho a ser trilhado, através de uma escala de desenvolvimento tecnológico, que vai da ideia até a inovação, integrando, de forma sistemática, diferentes atividades-chaves e atores de uma rede de relacionamento. O processo pretende contribuir para o aumento da geração de inovações, e apresenta-se como uma alternativa à geração de startups e uma fonte adicional de recursos financeiros, buscando o “ganha-ganha-ganha”, em que ganha a ICT, ganha a empresa privada e ganha a sociedade.



Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

FROM INVENTION TO INNOVATION:  
A SUSTAINABLE PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS TO  
MARINE BIOTECHNOLOGY

Carla Carvalho da Veiga

Fevereiro/2019

Advisors: Virgílio Jose Martins Ferreira Filho  
Fabrício Molica de Mendonça  
Ricardo Coutinho

Department: Production Engineering

This study aims to develop a process for transforming academic researcher findings in marine biotechnology area, developed in Brazilian public universities, into sustainable products to be made available to society, in order to contribute to eliminate the gap between invention and innovation. From a bibliographic and documentary review and semi-structured interviews with several actors involved in the "innovation network", difficulties were identified that gave rise to the generation of premises for the development of the process framework. Thereby, the developed process indicates a path through a technological development scale, from idea to innovation, integrating, in a systematic way, different key activities and actors of a relationship network. The process aims to contribute to the increase of generated innovations, and represents an alternative to startups and an additional source of financial resources, seeking the "win-win-win", to the ICT, the private company and society.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>xv</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>xix</b>
<b>LISTA DE SIGLAS.....</b>	<b>xxi</b>
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	3
1.2. OBJETIVOS DO TRABALHO.....	5
i) Objetivo Geral.....	6
ii) Objetivos Específicos .....	6
1.3. JUSTIFICATIVA.....	7
1.4. RESTRIÇÕES E DELIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	8
1.5. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	9
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>11</b>
<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>11</b>
2.1. BIOTECNOLOGIA E BIOTECNOLOGIA MARINHA.....	11
2.1.1. Definição de Biotecnologia .....	11
2.1.2. A Biotecnologia Marinha .....	15
2.1.3. Biotecnologia Marinha e o desenvolvimento de Produtos Sustentáveis .....	19
2.2. INOVAÇÃO .....	24
2.2.1. Invenção e Inovação .....	28
2.2.2. A Inovação no Brasil: estrutura e arcabouço jurídico .....	31
2.2.2.1. Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - SNCTI.....	35
2.2.2.2. Indicadores da Inovação no Brasil.....	41
2.2.2.3. Arcabouço Jurídico.....	44
a. Lei da Propriedade Industrial .....	45
b. Lei de Inovação .....	50

c. Lei do Bem .....	50
d. Emenda Constitucional Nº 85 / 2015 .....	51
e. Novo Marco Regulatório.....	52
f. Decreto de regulamentação da Lei de Inovação.....	53
2.2.2.4. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - 2016-2019.....	54
2.2.2.5. EMBRAPPII.....	56
2.2.3. A Inovação no contexto das ICTs públicas brasileiras.....	57
a. Inovação na USP.....	57
b. Inovação na UFSCAR .....	59
c. Inovação na UFRJ.....	60
d. Diferenças e similaridades no contexto de inovação das ICTs públicas analisadas. ....	67
2.2.2.6. Biominas Brasil .....	70
2.3. DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS .....	71
2.3.1. Modelos para Desenvolvimento de Novos Produtos .....	71
2.3.2. Modelos para Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis .....	97
2.3.3. Síntese das técnicas e modelos de DNP e DPS.....	104
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>111</b>
<b>ROTEIRO METODOLÓGICO.....</b>	<b>111</b>
3.1. METODOLOGIA .....	111
3.2. INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS .....	113
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>116</b>
<b>PROPOSTA DE MODELO: PDPS BIOTECMAR .....</b>	<b>116</b>
4.1. MODELOS DE NEGÓCIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS SUSTENTÁVEIS .....	116
4.1.1. Desenvolvimento de produtos em empresas privadas .....	116
4.1.2. Desenvolvimento de produtos em ICTs.....	117

4.1.2.1. Spinoffs.....	117
4.1.2.2. Startups .....	118
4.1.2.3. Acordos de Licenciamento e Transferência de Tecnologia.....	120
4.1.2.4. Acordos de Desenvolvimento de Tecnologia.....	121
4.1.2.5. Acordos de cooperação para desenvolvimento .....	122
4.2. LEVANTAMENTO DAS DIFICULDADES NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E GERAÇÃO DE INOVAÇÃO NO BRASIL.....	123
4.2.1. Dificuldades apontadas a partir das entrevistas semiestruturadas .....	123
4.2.2. Diferenças culturais identificadas .....	127
4.2.3. Síntese das dificuldades identificadas.....	131
4.3. MODELOS TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	134
4.3.1. Modelo Embrapa.....	135
4.3.2. Modelo Biominas Brasil .....	136
4.3.3. Modelo Boston University .....	141
4.3.4. Modelo Oxford University.....	143
4.4. PREMISSAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS.....	146
4.5. PREMISSAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA BIOTECNOLOGIA MARINHA.....	149
4.6. PREMISSAS PARA DESENVOLVIMENTO DO MODELO PDPS BIOTECMAR.....	152
a- Existe uma escala de maturidade tecnológica .....	152
b- Existem vários atores envolvidos na geração de inovação em biotecnologia marinha .....	152
c- A inovação ocorre em rede .....	153
d- Os atores da rede atual não operam de forma integrada.....	154
e- Para efetivar a rede, as instituições precisam de parcerias formalizadas .....	154
f- A inovação precisa de uma estratégia; de um modelo de negócio .....	155

g- A maioria dos pesquisadores brasileiros não tem interesse em criar startups ..	156
<b>4.7. PROPOSIÇÃO DO MODELO PDPS BIOTECMAR.....</b>	<b>157</b>
4.7.1.Planejamento do Projeto de Desenvolvimento .....	161
4.7.2.Avaliação da Viabilidade Mercadológica .....	162
4.7.3.Planejamento e Avaliação da Viabilidade do Negócio.....	163
4.7.4.Planejamento Operacional do Produto Sustentável .....	167
4.7.5.Planejamento, Negociação e Monitoramento de Contratos .....	170
4.7.6.Governança do Processo .....	171
4.7.7.Planejamento da Descontinuidade do Produto Sustentável .....	172
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>174</b>
<b>APLICAÇÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS</b>	
<b>SUSTENTÁVEIS EM BIOTECNOLOGIA MARINHA .....</b>	<b>174</b>
5.1. Planejamento do Projeto de Desenvolvimento .....	174
5.2. Avaliação da Viabilidade Mercadológica .....	181
5.3. Planejamento e Avaliação da Viabilidade do Negócio .....	189
5.4. Planejamento Operacional do Produto Sustentável .....	208
5.5. Planejamento, Negociação e Monitoramento de Contratos .....	210
5.6. Governança do Processo .....	212
5.7. Planejamento de Descontinuidade do Produto Sustentável .....	216
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>218</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>218</b>
6.1. CONCLUSÕES .....	218
6.2. LIMITAÇÕES .....	220
6.3. SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS .....	222
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>224</b>
<b>APÊNDICE A – MODELO Processo de Desenvolvimento de Produtos.....</b>	<b>239</b>
<b>APÊNDICE B - ENTREVISTAS .....</b>	<b>252</b>

I.	Entrevista Piloto: Software de Biotecnologia Marinha - Bamba .....	252
II.	Empreendedora da área de Biotecnologia.....	254
III.	Empreendedor de Startup.....	258
IV.	Coordenadora da Incubadora de Empresas UFRJ.....	262
V.	Chefe Adjunta de Transferência de Tecnologia – Embrapa Solos .....	267
VI.	Professor Doutor - UFSJ .....	271
VII.	Empreendedor, Professor, Doutorando, Investidor- Países Baixos .....	273
VIII.	Gerente de Articulações Corporativas do Parque Tecnológico UFRJ.....	279
IX.	Inventor – Mestre em Engenharia de Produção e Doutorando do Instituto de Química da UFRJ. Desenvolvedor de invenção, que não se tornou inovação.....	283
X.	Consultor da Fundação COPPETEC / COPPE .....	286
XI.	Mestre em Engenharia, atuando na empresa privada.....	292
XII.	Advogado da Agência UFRJ de Inovação .....	293
XIII.	Analista da Coordenadoria de Inovação em Negócios – Secretaria de Negócios (SNE) - Embrapa - Sede - Brasília .....	297
XIV.	Pesquisador da Coordenadoria de Programas e Parcerias - Departamento de Transferência de Tecnologia (DTT) – Embrapa - Sede - Brasília.....	301
XV.	Empreendedores do Polo Bio-Rio.....	303
XVI.	Executivo da Empresa Jotun – fabricante de tintas.....	313

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: <i>Roadmap</i> de curto e longo prazos de produtos de biotecnologia marinha.....	23
Figura 2: Variação do posicionamento do Brasil no Índice de Inovação Global 2011-2017 .....	26
Figura 3: Abordagem da Inovação .....	27
Figura 4: Redes de cooperação e estruturas de apoio .....	31
Figura 5: Principais atores do SNCTI .....	36
Figura 6: Gastos de P&D nas empresas.....	43
Figura 7: Pessoal dedicado à P&D nas empresas Per Capita .....	43
Figura 8: Mapeamento do Processo de obtenção de patentes .....	48
Figura 9: Processo da Incubadora de Empresas da UFRJ .....	67
Figura 10: Diagrama de fluxo dos sete estágios do modelo de processos de novos produtos .....	73
Figura 11: Métodos e Modelos para DNP .....	74
Figura 12: Processo Ocidental para o Desenvolvimento de Produtos.....	76
Figura 13: Modelo Japonês de Desenvolvimento de Produto .....	77
Figura 14: As etapas do projeto do produto/serviço.....	80
Figura 15: Matriz QFD .....	81
Figura 16: Modelo CRIE .....	83
Figura 17: Processo da função consultor .....	84
Figura 18: Visão geral do modelo de referência de Processo de Desenvolvimento de Produto .....	87

Figura 19: Estágios de Desenvolvimento de Produtos na Indústria de Química Fina ...	89
Figura 20: Modelos de Desenvolvimento de Produtos.....	94
Figura 21: Ciclo de vida de um produto .....	98
Figura 22: Modelo SAGE-DPS .....	103
Figura 23: Metodologia da pesquisa.....	111
Figura 24: Roteiro para Entrevistas semiestruturadas .....	114
Figura 25: Mapeamento em camadas .....	115
Figura 26: Modelo de interação para desenvolvimento de produtos por empresas privadas.....	117
Figura 27: Modelo de interação para desenvolvimento de produtos por grupo de pesquisa que se transforma em <i>spinoff</i> .....	118
Figura 28: Modelos de interação para desenvolvimento de produtos por startups .....	120
Figura 29: Modelo de interação para desenvolvimento de produtos em contratos de licenciamento e transferência de tecnologia.....	121
Figura 30: Modelo de interação para desenvolvimento de produtos a partir de contratos de prestação de serviços .....	122
Figura 31: Modelo de interação para desenvolvimento de produtos em cooperação ou co-desenvolvimento.....	122
Figura 32: Etapas da bancada ao mercado.....	137
Figura 33: Mapeamento do Processo da OTD.....	142
Figura 34: Ideia básica de inovação e transferência de tecnologia.....	144
Figura 35: Modelo de Transferência de Tecnologia de Oxford .....	145
Figura 36: Contribuição da biotecnologia marinha para mercados globais .....	151



Figura 37: Escala de maturidade tecnológica (em fases) .....	152
Figura 38: Visualização da interação em rede dos atores que atuam em inovação em biotecnologia marinha .....	154
Figura 39: Escala de maturidade tecnológica do modelo PDPS BiotecMar .....	158
Figura 40: Atores do modelo PDPS BiotecMar, indicados de acordo com sua atuação na escala de maturidade tecnológica .....	159
Figura 41: Macroprocessos do modelo PDPS Biotecmar, indicados de acordo com o momento da escala tecnológica em que podem ser executados .....	160
Figura 42: Processo de Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis para Biotecnologia Marinha (PDPS BiotecMar) .....	161
Figura 43: Processo de Planejamento do Projeto de Desenvolvimento. ....	162
Figura 44: Processo de Avaliação da Viabilidade Mercadológica .....	163
Figura 45: Processo de Planejamento e Avaliação da Viabilidade do Negócio .....	164
Figura 46: Processo de Definição da Estratégia do Produto Sustentável .....	164
Figura 47: Processo de Realização de EVTEAS .....	166
Figura 48: Processo de Planejamento Operacional do Produto Sustentável .....	168
Figura 49: Processo de Planejamento, Negociação e Monitoramento de Contratos ....	170
Figura 50: Processo de Governança. ....	171
Figura 51: Processo de Planejamento da Descontinuidade do Produto Sustentável ....	172
Figura 52: Estágio de desenvolvimento da invenção .....	180
Figura 53: Cadeia de suprimentos para o biocida cabista .....	183
Figura 54: Ciclo de vida do biocida cabista. ....	190
Figura 55: Cadeia de Valor da produção do biocida cabista. ....	193

Figura 56: Desdobramentos do Processo de Produção do Biocida .....	194
Figura 57: Imagem referente aos produtos da 2ª Síntese.....	196
Figura 58: Escala de escalonamento para o composto cabista. ....	196
Figura 59: Impactos ambientais e sociais do Processo de Transesterificação.....	205
Figura 60: Impactos ambientais e sociais do Processo de Alquilação .....	206
Figura 61: Impactos ambientais e sociais do Processo de Produção.....	207
Figura 62: Plano de Comunicação sugerido para o Projeto de Desenvolvimento do biocida cabista. ....	213
Figura 63: Exemplo de plano de monitoramento. ....	214
Figura 64: Modelo de Ata de Reunião.....	214
Figura 65: Modelo de Painel e Gráficos para divulgação dos indicadores. ....	215
Figura 66: Modelo de Ficha de Lição Aprendida.....	215
Figura 67: Indicadores sugeridos para o monitoramento da produção do biocida cabista. ....	215

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação das áreas de biotecnologia em cores .....	13
Tabela 2: Exemplos de Produtos de Biotecnologia Marinha .....	20
Tabela 3: Índice de Inovação Global 2017 .....	24
Tabela 4: Análise de Conteúdo da Industrialização no Brasil.....	32
Tabela 5: Instrumentos para alocação de recursos do SNCTI.....	39
Tabela 6: Arcabouço Jurídico.....	44
Tabela 7: Comparação entre pedidos de patentes depositados no INPI e patentes concedidas, por origem do depositante – Brasil – 2000/2016.....	49
Tabela 8: Invenções patenteadas apresentadas como oportunidades de parceria.....	62
Tabela 9: Contrapartidas das empresas instaladas no Parque Tecnológico .....	65
Tabela 10: Diferenças e similaridades no contexto de inovação das ICTs públicas analisadas.....	69
Tabela 11: Práticas insatisfatórias e melhores práticas no DNP .....	91
Tabela 12: Técnicas de criatividade para DNP .....	95
Tabela 13: Princípios Inventivos .....	96
Tabela 14: Parâmetros de Engenharia .....	97
Tabela 15: Categorias de Impacto para ACV-Social.....	101
Tabela 16: Subcategorias para ACV-Social .....	102
Tabela 17: Comparação das técnicas e ferramentas de DNP E DPS.....	104
Tabela 18: Comparação entre as Fases dos Modelos de DNP e DPS .....	108

Tabela 19: Relação dos atores entrevistados e suas características.....	123
Tabela 20: Dificuldades apontadas pelos entrevistados .....	125
Tabela 21: Principais questões relacionadas à transferência de inovações tecnológicas para empresas do setor produtivo .....	128
Tabela 22: Utilização de biocidas pela Jotun em 2017. ....	181
Tabela 23: Estimativa do mercado de biocidas e biocidas naturais .....	182
Tabela 24: Concorrentes do biocida cabista.....	185
Tabela 25: Testes realizados com o composto .....	197
Tabela 26: Lista de matérias-primas e insumos para a produção do composto cabista	199
Tabela 27: Estimativa de investimento para a área do laboratório.....	200
Tabela 28: Estimativa de investimento para a área produtiva.....	201
Tabela 29: Estimativa de investimento em EPI e equipamentos de segurança.....	201
Tabela 30: Estimativas de despesas mensais para a produção do biocida.....	202
Tabela 31: Estimativa de Custos Variáveis da produção do biocida.....	203
Tabela 32: Estimativa de Custos de Produção mensal .....	203
Tabela 33: Estimativa de Investimentos e Custos para diferentes capacidades de produção (em Kg).....	203

## LISTA DE SIGLAS

ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANPEI	Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras
ANPROTEC	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
ASCV	Avaliação Social do Ciclo de Vida
BIOTECMAR	Biotecnologia Marinha
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BU	<i>Boston University</i>
CAD	<i>Computer-Aided Design</i>
CAM	<i>Computer-Aided Manufacturing</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCV	Custeio do Ciclo de Vida
CIETEC	Centro de Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COPPE	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia

COPPETEC	Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos
CSLL	Contribuição Social sobre o Lucro Líquido
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
DNP	Desenvolvimento de Novos Produtos
DPS	Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis
EBT	Empresa de Base Tecnológica
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
EPO	<i>European Patent Office</i>
EVTE	Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica
FAI·UFSCar	Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico da UFSCar
FAP	Fundações de Amparo à Pesquisa
FAPERJ	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUJB	Fundação Universitária José Bonifácio
GII	<i>Global Innovation Index</i>
ICT	Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação

IFES	Institutos Federais de Ensino Superior
IMO	<i>International Marine Organization</i>
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IPEN	Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IRPJ	Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica
IVB	Instituto Vital Brazil
JPO	<i>Japan Patent Office</i>
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MEC	Ministério da Educação
MEI	Mobilização Empresarial pela Inovação
MS	Ministério da Saúde
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
P&D	Pesquisa & Desenvolvimento
PCT	<i>Patent Cooperation Treaty</i>
PDP	Parceria para o Desenvolvimento Produtivo
PDPS	Processo de Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis em Biotecnologia
BiotecMar	Marinha

PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i>
PI	Propriedade Intelectual
PNI	Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos
PNRM	Política Nacional para os Recursos do Mar
PROFNIT	Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação
PSRM	Plano Setorial para os Recursos do Mar
QFD	<i>Quality Function Deployment</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa
SNCTI	Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
SUS	Sistema Único de Saúde
TC	Termo de Compromisso
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
USP	Universidade de São Paulo
USPTO	<i>United States Patent and Trademark Office</i>
WIPO	<i>World Intellectual Property Organization</i>



# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

“Ir da pesquisa básica à ciência é transformar dinheiro em conhecimento, um investimento grande da sociedade. Inovação é o processo inverso, é transformar conhecimento em dinheiro”.<sup>1</sup>

Na nova ordem econômica que começou a formar-se em fins do século XX, impulsionada pela tecnologia da informação e da comunicação (TIC), o conhecimento passou a assumir o papel de ativo estratégico fundamental e indispensável, no padrão de globalização e competitividade estabelecido (GARCEZ *et al.*, 2007).

Nesse contexto, de um lado, o desenvolvimento socioeconômico das nações passa a apresentar uma relação cada vez mais direta com o desenvolvimento científico e tecnológico, e, de outro, a competitividade das organizações passa a estar cada vez mais associada ao desenvolvimento e à introdução de novos bens e serviços de alto valor agregado ao mercado.

Dessa forma, o desenvolvimento de novos produtos, serviços, processos e tecnologias científicas impacta diretamente no desempenho das organizações e, conseqüentemente, das nações, uma vez que o ‘novo’ influencia o comportamento de consumidores, que se tornam mais exigentes; assim como o comportamento dos concorrentes, que buscam ser cada vez mais competitivos.

Por isso, a inovação está ganhando destaque não apenas nas nações mais desenvolvidas, mas também nas nações em desenvolvimento, em todos os tipos de atividades econômicas, possibilitada principalmente pelo acelerado desenvolvimento de biotecnologias, nanotecnologias e tecnologias de informação e comunicação, associadas ao crescente objetivo de um futuro sustentável (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

---

<sup>1</sup> Frase proferida em um dos Encontros Preparatórios ao Fórum Mundial de Ciência, 2013.  
Fonte: Andrade *et al.* (2016).

No Brasil, a inovação é impulsionada principalmente pelo Governo, que define planos, programas, ações e atividades, com os necessários respaldos legais, para determinar os investimentos, os objetivos e as metas para geração de conhecimento e desenvolvimento científico e tecnológico no País, operacionalizados através de um sistema que inclui diversos atores, em uma grande rede de relacionamentos.

Dentre as áreas de conhecimento mais relevantes para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil, a biotecnologia tem sido apontada, pelo governo, como uma das que poderão contribuir para o avanço científico e tecnológico nas próximas décadas.

Definida como a aplicação dos conhecimentos e técnicas de biologia, química e engenharia, na manipulação de organismos vivos e seus derivados, com o objetivo de descobrir e desenvolver produtos, serviços e outros benefícios para a humanidade, esta área do conhecimento apresenta um enorme potencial de desenvolvimento de produtos e processos que, além de solucionarem problemas atuais e futuros da humanidade, tendem a ser mais sustentáveis, tanto em aspectos ambientais, quanto em aspectos econômicos e sociais (TEIXEIRA *et al.*, 2010; QUERELLOU *et al.*, 2010; SAMPAIO, 2013).

Para o Brasil, a biotecnologia marinha, que utiliza os biorrecursos marinhos como fonte para o desenvolvimento biotecnológico, representa o vetor de desenvolvimento científico, tecnológico e socioeconômico para as áreas de bioenergia, meio ambiente, agricultura, aquicultura, reagentes, saúde animal e humana, além de representar a soberania brasileira no Atlântico Sul e Tropical (PNRM, 2005; QUERELLOU *et al.*, 2010).

Levando-se em consideração que, com exceção dos organismos utilizados diretamente na alimentação, apenas uma pequena quantidade de organismos naturais marinhos foi pesquisada ao estágio de produção comercial, estima-se que a biotecnologia marinha venha a contribuir com uma quantidade enorme de descobertas, podendo gerar muitas e grandes inovações benéficas para a humanidade.

Além disso, por se tratar de uma área promissora, capaz de atender aos grandes desafios atuais da humanidade, alinha-se com a conscientização da necessidade de preservação da natureza, e busca gerar produtos e processos sustentáveis. Ou seja, uma vez que entende que os produtos provocam, ainda que em grau moderado, certo impacto ao serem desenvolvidos, produzidos, distribuídos, utilizados e descartados, a

biotecnologia marinha busca utilizar tecnologias que interajam com o ecossistema e o ambiente social, sem agredí-los exageradamente, em toda a sua cadeia produtiva (CHUM, 2010; PERES, 2014).

No entanto, apesar do volume de descobertas e invenções realizadas nas universidades e institutos de pesquisa brasileiros nos últimos tempos, por meio da pesquisa em biotecnologia marinha e, ainda, do levantamento dos fatores favoráveis nos aspectos econômicos, sociais e ambientais, por essas mesmas pesquisas, Osinga, Tramper e Wijffels (1999) afirmam existir uma lacuna entre descoberta e inovação, impedindo que novos produtos ou invenções sejam disponibilizados à sociedade.

### 1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Considerando que o aumento da competitividade dos países está atrelado à sua capacidade de inovação, que só se torna possível por meio do desenvolvimento, registro, produção e comercialização de novos produtos, fica clara a oportunidade que se apresenta para o Brasil no que tange à maior atuação na área de inovação.

Os investimentos governamentais na área de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), propiciam o desenvolvimento de novos estudos dentro das universidades e Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) públicas, gerando descobertas e invenções. No entanto, Moraes, Mattos e Gastal (2006) sinalizam que o Brasil desperdiça descobertas tecnológicas, visto que tais descobertas e invenções não chegam ao mercado, e tornam-se conhecimento público, ao serem descritas nos artigos publicados nas revistas indexadas.

Por meio de uma rápida consulta aos indicadores nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação, verifica-se que em entre 2010 e 2014 a quantidade de pesquisadores brasileiros cresceu 39,9%. Esses pesquisadores produziram 63.126 artigos, publicados em periódicos científicos indexados pela Thomson/ISI e Scopus. No entanto, a quantidade de pedidos de depósito de patentes de residentes no Brasil recebida pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) em 2015 foi de 7.344 pedidos (MCTIC, 2018). Mesmo considerando que nem todas as pesquisas publicadas são patenteáveis, Andrade *et al.* (2016) comentam que permanecemos com o desafio de

aumentar a “conversão de ciência e tecnologia em produtos, processos e serviços inovadores”<sup>2</sup>.

Associado a isso, as empresas privadas brasileiras ainda destinam poucos recursos à inovação. Segundo Moraes, Mattos e Gastal (2006) grande parcela dos investimentos concentra-se na importação de tecnologia e serviços especializados. Além disso, o viés da inovação direciona-se à cadeia produtiva, visando a redução de custos e a apropriação de tecnologia já existente.

Rozenfeld *et al.* (2006) explicam que as chamadas “inovações” tendem a ser concebidas, projetadas e comercializadas inicialmente nos países desenvolvidos, em que há concentração dos centros de pesquisa e desenvolvimento das empresas multinacionais e, ainda, maior poder aquisitivo do mercado. Tais inovações são difundidas nos países em desenvolvimento por meio do processo de transferência internacional de tecnologia. Segundo ele, em países como o Brasil, as atividades de desenvolvimento de produtos ficam voltadas quase exclusivamente aos ajustes de projeto e à adequação dos produtos às condições do mercado local, incluindo a estrutura de fornecedores, os processos de produção disponíveis, a legislação e, em alguns casos, a cultura dos consumidores.

Com base nesse raciocínio, percebe-se a existência de um hiato entre os incentivos do Governo para a geração de novas tecnologias e criação de novos produtos e a realidade prática da forma como a tecnologia e os novos produtos são inseridos no mercado, em diversas áreas do conhecimento. No caso da área da biotecnologia marinha, em especial, acredita-se que a existência desse hiato esteja atrelada à dúvida do “como fazer”. Ou seja, no como definir todas as atividades chaves capazes de transformar as invenções da área em inovações, levando em conta que a maioria destas

---

<sup>2</sup> O *Global Innovation Index*, ou Índice de Inovação Global, em português, relatório anual que analisa os indicadores de 127 economias do mundo, representando 92,8% da população mundial e 97,9% do PIB global, utiliza uma metodologia de pontuação própria (0 a 100) para equalizar os indicadores dos diferentes países, com o objetivo de estabelecer um ranking – ou uma classificação – em relação às capacidades de inovação das nações. Apenas para fins de comparação, o relatório de 2017 (GII 2017) indica como 7.72 a pontuação para o número de patentes solicitadas por residentes no Brasil, classificando-o na 56ª posição nesse indicador, e indica como 85.44 a pontuação para as patentes dos Estados Unidos da América, classificando-o na 6ª posição (em primeiro lugar estão China, Alemanha, Japão e Coréia, todas com pontuação de 100.0). Em relação à quantidade de artigos científicos, indica como 18.45 a pontuação do Brasil (55ª posição) e como 27.36 a pontuação dos Estados Unidos da América, classificando-o na 38ª colocação (em primeiro lugar está a Islândia, com pontuação 100.0, seguida da Dinamarca, com 93.91).

Fonte: Cornell University, Insead e Wipo (2017).

invenções são desenvolvidas nas ICTs públicas; no como integrar de forma sistemática tais atividades; e, ainda, em quais pessoas, empresas ou instituições seriam depositadas as responsabilidades pela sua execução, visto que ICTs públicas possuem atuações limitadas, embasadas pela legislação brasileira. Dessa forma, surge o seguinte problema de pesquisa: Como elaborar um processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis, referente às invenções geradas nas ICTs e universidades públicas, na área de biotecnologia marinha no Brasil, que consiga eliminar o hiato existente entre invenção e inovação?

Considerando que para eliminar a dúvida do “como fazer” as organizações utilizam técnicas de modelagem de processos, identificou-se que a proposição de um modelo de processo de desenvolvimento de produtos poderia representar uma solução para que seja eliminada a lacuna existente entre a invenção e a inovação, nesta área do conhecimento.

As técnicas de modelagem de processos permitem estruturar conjuntos de atividades inter-relacionadas, analisadas sob a ótica de uma visão sistêmica, em uma dinâmica de produção e agregação de valor, a partir da atuação de diferentes atores. Além disso, representam a lógica da estrutura e a funcionalidade do modelo de negócio, mostrando a relação entre as atividades a serem desempenhadas, seguindo um fluxo natural de execução das ações, que permite a identificação e o tratamento de inconsistências, de forma a evitar lacunas, ambiguidades, redundâncias e omissões. (VALLE e OLIVEIRA, 2012; BALDAM, VALLE e ROZENFELD, 2014). Dessa forma, o modelo de processo de desenvolvimento de produtos a ser proposto precisaria considerar (i) a necessidade do desenvolvimento de produtos sustentáveis, (ii) as dificuldades e especificidades da área de biotecnologia marinha e (iii) a necessidade de integração com outros atores - pessoas, empresas ou instituições, em consonância com a estrutura jurídica brasileira.

## 1.2. OBJETIVOS DO TRABALHO

No intuito de responder ao problema de pesquisa, foram definidos o objetivo geral e os objetivos específicos do trabalho, conforme descritos a seguir.

### i) Objetivo Geral

O trabalho pretendeu desenvolver um processo capaz de transformar as descobertas oriundas das pesquisas acadêmicas da área de biotecnologia marinha, desenvolvidas nas ICTs públicas brasileiras, em produtos sustentáveis a serem disponibilizados à sociedade, de modo a contribuir para eliminar o hiato existente entre invenção e inovação.

### ii) Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos emergiram:

- Identificar as características, especificidades e necessidades da área de biotecnologia marinha, no que se refere ao desenvolvimento de novos produtos, a fim de apontar as premissas da área;
- Levantar e mapear a rede de inovação nos contextos de algumas ICTs públicas brasileiras (selecionadas por conveniência), identificando atores, papéis, lacunas, sobreposições, dificuldades e possibilidades de atuação e de criação de modelos de negócios, para gerar premissas para a proposição do modelo de processo objeto da pesquisa;
- Identificar técnicas, ferramentas e modelos de desenvolvimento de novos produtos e novos produtos sustentáveis citados na literatura científica para embasar o modelo do processo;
- Analisar o hiato entre invenção e inovação na área de biotecnologia marinha brasileira, apontando onde começa e onde termina a lacuna, de modo a identificar premissas capazes de cobri-la;
- Propor um modelo de processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis que solucione o hiato existente;
- Aplicar o modelo proposto a uma invenção da área de biotecnologia marinha oriunda de uma pesquisa realizada em uma ICT pública brasileira.

### 1.3. JUSTIFICATIVA

Apesar da importância do desenvolvimento científico e tecnológico para o desenvolvimento socioeconômico das nações; da destinação de recursos financeiros para a formação e capacitação de mestres e doutores, bem como para a condução de pesquisas científicas de ponta; do arcabouço jurídico que embasa a existência de entidades envolvidas na geração de inovação dentro das ICTs brasileiras; e da abundância de biorecursos marinhos em nosso território, os pesquisadores da área de biotecnologia marinha brasileira ainda encontram muitas dificuldades para transformar suas invenções em inovações, fazendo com que muitas invenções acabem sendo publicadas e depois “morram na bancada”.

A razão desta “mortalidade” encontra-se, principalmente, no fato de que os pesquisadores de biotecnologia marinha, bem como as instituições que apoiam a geração de inovação nas ICTs públicas do País, não conseguem atender, ainda, às premissas essenciais para o desenvolvimento de produtos sustentáveis na área, de forma que poucos são os produtos efetivamente disponibilizados para a sociedade.

Sendo a biotecnologia marinha uma área tida como estratégica no atual contexto brasileiro, em função de seu potencial para atender aos grandes desafios futuros da humanidade, uma pesquisa que identifique por que as invenções da área não viram inovação no Brasil e que, ainda, apresente uma proposta de processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis que mitigue as dificuldades encontradas nesta transposição, mostra-se como de grande importância para o desenvolvimento da área e, conseqüentemente, para o desenvolvimento econômico do País.

Desta forma, este trabalho pretendeu atingir as seguintes contribuições científicas: (i) reduzir o número de pesquisas da área de biotecnologia marinha que “morrem na bancada” e aumentar o número de produtos da área disponibilizados à sociedade; (ii) operacionalizar a geração de inovação na área de biotecnologia marinha nas ICTs públicas, uma vez que o arcabouço jurídico não indica as atividades necessárias para tal tarefa; (iii) incentivar as ICTs públicas a utilizarem recursos financeiros oriundos de *royalties* a serem gerados a partir de acordos de licenciamento que permitam que empresas privadas produzam e comercializem os produtos desenvolvidos na área; e (iv) encorajar outras áreas do conhecimento a definirem

processos de desenvolvimento de produtos sustentáveis, visto que se trata de um problema comum a muitas áreas.

#### 1.4. RESTRIÇÕES E DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

Esta pesquisa não teve o objetivo de apresentar, tampouco aplicar, modelos de desenvolvimento de invenções em biotecnologia marinha a partir de conhecimentos e técnicas de biologia, química, engenharia, e/ou manipulação de organismos vivos e seus derivados, uma vez que o foco de investigação foi a análise do caminho pós-invenção, ou seja, o caminho do laboratório de pesquisa até a sociedade.

No contexto da legislação brasileira, a intenção foi apresentar as principais Leis, Decretos e Emendas que envolvem a possibilidade de realização de parcerias, licenciamento e transferência de tecnologia das universidades e ICTs públicas para o setor industrial privado, e a possibilidade da obtenção de patentes e benefícios fiscais.

Também não fez parte da proposta desta pesquisa apresentar e detalhar todas as iniciativas e atores do sistema e da rede de inovação no Brasil, até porque a cada dia os atores da rede se agrupam em novas formas, lançam novos programas ou modelos, sempre em busca de novas oportunidades. Por esta razão, a pesquisa limitou-se a levantar a rede de inovação em uma amostra de ICTs públicas, selecionada por conveniência. Sendo a UFRJ mais próxima da pesquisadora, grande parte da pesquisa documental foi direcionada para ser realizada nesta ICT.

Para possibilitar o levantamento do problema, foram identificados representantes de várias instituições que integram o ambiente de inovação, de acordo com suas respectivas disponibilidades e limitação de tempo e recursos da pesquisa, de forma que fosse possível explorar o papel de cada um, encontrando lacunas de atuação, possíveis sobreposições de responsabilidades, bem como dificuldades envolvidas, a fim de utilizar tais informações como premissas para a elaboração do modelo de desenvolvimento de produtos sustentáveis, objeto desta pesquisa.

Por ser a biotecnologia marinha uma área de atuação com poucos produtos desenvolvidos no País, a pesquisa levantou modelos e dificuldades encontrados no



desenvolvimento de produtos em geral, para posteriormente apontar as premissas específicas para o desenvolvimento dos produtos da área.

### 1.5. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho foi dividido em 6 Capítulos. O Capítulo 1, Introdução, apresenta a contextualização e a identificação do problema de pesquisa, os objetivos do trabalho, sua justificativa, restrições e delimitações.

O Capítulo 2 apresenta todo o referencial teórico da pesquisa. Inicia com a apresentação dos conceitos de biotecnologia e biotecnologia marinha, bem como a apresentação do cenário atual de desenvolvimento de produtos sustentáveis na área de biotecnologia marinha. Segue apresentando o conceito de inovação, o mapa do sistema de inovação no Brasil e o arcabouço jurídico atual. Em seguida, realiza um levantamento da inovação no contexto de 3 ICTs públicas brasileiras: a Universidade de São Paulo – USP, a Universidade Federal de São Carlos - UFSCar e a Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, além de apontar as práticas para geração de inovação utilizadas na Biominas Brasil.

Ao final, o capítulo apresenta uma revisão bibliográfica sobre os temas desenvolvimento de novos produtos (DNP) e desenvolvimento de produtos sustentáveis (DPS), apontando os modelos encontrados na literatura e realizando uma síntese comparativa de todos os modelos previamente analisados.

O Capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada nas 3 Fases da pesquisa, a saber: Fundamentação teórica, Desenvolvimento do modelo e Aplicação do modelo. O capítulo detalha cada uma das etapas do trabalho, apresentando seus objetivos, métodos de pesquisa e produtos resultantes. O capítulo apresenta, ainda, os instrumentos utilizados para a coleta de dados e informações, nos diferentes métodos de pesquisa utilizados.

O Capítulo 4 apresenta os modelos de interação – ou modelos de negócios – e aponta as dificuldades encontradas no âmbito do desenvolvimento de novos produtos, ambos levantados a partir da análise do referencial teórico e das entrevistas realizadas com pessoas chave da rede de inovação. Em seguida, apresenta modelos de

transferência de tecnologia utilizados pela EMBRAPA e por universidades internacionais. Posteriormente, indica as premissas para o desenvolvimento de produtos sustentáveis e as premissas para o desenvolvimento de produtos na área de biotecnologia marinha, que irão embasar as premissas para a elaboração da proposta do modelo. Por fim, o capítulo desenvolve e apresenta o modelo PDPS BiotecMar, detalhando todas as suas etapas.

No Capítulo 5, o modelo PDPS BiotecMar é aplicado a uma invenção da área de biotecnologia marinha, com o intuito de validar as etapas, identificar possíveis oportunidades de melhoria e lições aprendidas.

Finalmente, no Capítulo 6, são apresentadas as conclusões gerais obtidas no desenvolvimento do trabalho, suas limitações e, ainda, algumas sugestões para estudos futuros que possam complementar este campo de conhecimento.

## CAPÍTULO 2

### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 2.1. BIOTECNOLOGIA E BIOTECNOLOGIA MARINHA

A Biotecnologia apresenta-se como um dos ramos mais antigos da atividade econômica. Há aproximadamente 10.000 anos, nossos ancestrais já produziam vinho, cerveja, queijo e pão utilizando processos de fermentação (KAFARSKI, 2012).

Atualmente a biotecnologia está mais relacionada às aplicações biológicas genômicas ou moleculares de ponta, nas quais materiais genéticos ou moleculares são manipulados para gerar produtos ou outros benefícios desejáveis. Nesse contexto, a biotecnologia está transformando a sociedade através do desenvolvimento de produtos e serviços, em diversas áreas de atuação, oriundos da manipulação da vida, em nível molecular, com a interação entre diversas disciplinas da ciência.

Por ser considerada uma das disciplinas que mais irão impactar a evolução da economia no século XXI, diversos Governos ao redor do mundo, como por exemplo os Governos da União Europeia, estão apostando nela como o motor para o desenvolvimento de seus países (DAHMS, 2004; QUERELLOU *et al.*, 2010; KAFARSKI, 2012).

##### 2.1.1. Definição de Biotecnologia

O termo ‘Biotecnologia’ deriva de 3 palavras gregas: *bios* (βίος), que significa vida; *technos* (τεχνηος), que representa tecnologia; e *logos* (λόγος), que denota pensamento (KAFARSKI, 2012).

Para a *United Nations Convention on Biological Diversity* (ou Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica) e a FAO (*Food And Agriculture Organization*) ou, em português, Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, a biotecnologia pode ser definida como “qualquer aplicação tecnológica

que utilize sistemas biológicos, organismos vivos ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica”.

Já para a OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*), ou Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE<sup>3</sup>, em português, biotecnologia consiste na "aplicação da ciência e tecnologia aos organismos vivos, bem como suas partes, produtos e modelos, para alterar materiais vivos ou não vivos visando a produção de conhecimentos, produtos e serviços".

O programa de biotecnologia da Universidade Estadual da Califórnia define biotecnologia como a diversa coleção de tecnologias que manipulam e capitalizam os atributos dos organismos, tecidos, células, subcélulas ou componentes biomoleculares para desenvolver novos conhecimentos, solucionar problemas, criar modelos do mesmo produto, criar produtos, serviços e/ou terapias (DAHMS, 2004).

De uma forma mais ampla, biotecnologia pode ser definida como uma “biologia aplicada” ou a aplicação do conhecimento de técnicas biológicas e de outras áreas multidisciplinares (tais como Biologia Celular e Molecular, Bioquímica, Ecologia, Embriologia, Engenharias, Farmacologia, Física, Genética, Microbiologia, Química, Tecnologia da Informação, Nanotecnologia, entre outras) desenvolvidas através de pesquisas básicas com consequente aplicação no desenvolvimento de produtos benéficos ao homem (pesquisa aplicada) (QUERELLOU *et al.*, 2010; SAMPAIO, 2013).

Nesse contexto, as técnicas de biotecnologia podem ser desenvolvidas experimentalmente e em seguida usadas para o desenvolvimento de produtos, serviços ou processos biotecnológicos, que podem ser utilizados tanto por consumidores

---

<sup>3</sup> A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE atua nos âmbitos internacional e intergovernamental e reúne os países mais industrializados do mundo e alguns países emergentes, como México, Chile, Coreia do Sul e Turquia. No âmbito da Organização, os 34 países representantes efetuam o intercâmbio de informações e alinham políticas, com o objetivo de potencializar seu crescimento econômico e colaborar com o desenvolvimento de todos os demais países membros. O relacionamento entre a entidade e o Brasil aprofundou-se a partir de 1999, quando o Conselho da OCDE decidiu criar um programa direcionado ao País. Embora não seja membro da OCDE, o Brasil, como *key partner* (parceiro-chave), pode participar de Comitês da Organização e de inúmeras áreas de trabalho, além de poder atuar, de forma seletiva, nos Comitês que lhe são de interesse e que lhe servem como fonte de informações e de plataforma para a divulgação de posicionamentos.

Fonte: Ministério da Fazenda. Site da internet. Acesso em 21 Jul 2016.

individuais quanto por empresas, que poderão utilizá-los como entrada para outros processos de manufatura ou serviços, ou produzi-los e comercializá-los, uma vez que tal conhecimento pode ser vendido ou adquirido através de diferentes formas de licenciamento de propriedade intelectual (OECD, 2005).

De toda forma, apesar do difícil consenso sobre a definição de biotecnologia e sobre os tipos de empresas, tecnologias e processos que devem ser considerados como integrantes desse campo de estudo “(campo, e não disciplina!)” (DAHMS, 2004), convencionou-se utilizar cores para diferenciar as áreas de atuação da biotecnologia, tal como apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1: Classificação das áreas de biotecnologia em cores**

<b>Cor</b>	<b>Área da Biotecnologia</b>
Vermelha	Saúde humana
Branca	Industrial
Verde	Agricultura
Violeta	Patentes e Regulação
Amarela	Alimentação humana e animal
Azul	Marinha
Preto	Bioterrorismo
Cinza	Meio-Ambiente e Biorremediação
Marrom	Terras áridas e desertos

Fonte: Kafarski (2012); Elsevier (2017).

Além da classificação em áreas de atuação, a OECD (2005) definiu também os conceitos de produtos biotecnológicos, processos biotecnológicos e empresas biotecnológicas.

Produtos biotecnológicos são definidos como produtos ou serviços cujos desenvolvimentos são obtidos a partir do uso de uma ou mais técnicas biotecnológicas (DNA/RNA, proteínas e outras moléculas, cultura e engenharia de células e tecidos, técnicas de processamento biotecnológico, vetores de genes e RNA, bioinformática e nanotecnologia). Incluem o conhecimento de produtos (*know how* técnico) gerados a partir de pesquisa e desenvolvimento em biotecnologia.

Processos biotecnológicos, por sua vez, são definidos como processos de produção ou outros tipos - como processo ambiental, por exemplo - que utilizem uma ou mais técnicas e/ou produtos biotecnológicos.

E empresas biotecnológicas ativas são definidas como as empresas cujas atividades-chave são relacionadas à biotecnologia, a partir da aplicação de pelo menos uma técnica biotecnológica para produzir produtos, serviços e/ou pesquisa e desenvolvimento em biotecnologia.

Atualmente, diversos países no mundo estão tendendo a fomentar a busca por soluções para os grandes desafios da humanidade, como a garantia de alimentação, saúde e energia, em um cenário de crescimento e envelhecimento da população, mudanças climáticas e degradação do meio-ambiente, através da elaboração de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação que destaquem o papel da biotecnologia como uma área de estudos promissora para atender aos objetivos em questão.

No Brasil, foi criada em 2007 a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia<sup>4</sup>, com o objetivo de estabelecer um ambiente adequado para o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores, estimular a maior eficiência da estrutura produtiva nacional, o aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras, a absorção de tecnologias, a geração de negócios e a expansão das exportações. A Política prioriza as áreas de saúde humana, agropecuária, área industrial e ambiental, e apresenta a necessidade de aprimorar a legislação para: garantir investimentos; formar e capacitar recursos humanos; garantir infraestrutura; regulamentar e implementar marcos regulatórios para promover a inovação e o uso estratégico da propriedade intelectual; assegurar a bioética e a biossegurança; valorizar e promover o uso sustentável da biodiversidade brasileira, respeitando os direitos e obrigações para o acesso ao patrimônio genético, valorizando os conhecimentos

---

<sup>4</sup> A Política de 2007 não inclui REDD (Redução das Emissões geradas por Desmatamento e Degradação Florestal ou, em inglês, *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation*), conjunto de incentivos econômicos que apresentam a finalidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa que ocorrem em função do desmatamento e degradação florestal em países em desenvolvimento. A Estratégia Nacional para o REDD+ do Brasil só foi anunciada em 2015 e inclui metas para aprimorar as ações de mitigação de emissões até o ano de 2020, a partir de financiamentos e pagamentos por resultados, a serem realizados pelos países desenvolvidos, em função de suas responsabilidades históricas.

tradicionais, com repartição de benefícios às comunidades tradicionais e povos indígenas e inclusão destas comunidades e povos no processo produtivo, para garantir um sistema de avaliação de conformidade do material biológico e incrementar a capacidade do País na competição comercial nos mercados interno e externo (BRASIL, 2007).

Apesar de não estar destacada na Política de Desenvolvimento da Biotecnologia brasileira, a Biotecnologia Marinha está se tornando rapidamente uma importante área do setor biotecnológico global, por seu potencial para contribuir com os desafios futuros da humanidade, gerar riquezas e contribuir para o desenvolvimento de economias mais verdes e inteligentes. Uma evidência pode ser encontrada na Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação, que cita a promoção de PD&I na área de biotecnologia marinha como meta associada aos temas estratégicos selecionados (QUERELLOU *et al.*, 2010; ANDRADE *et al.*, 2016a).

### 2.1.2. A Biotecnologia Marinha

A Biotecnologia Marinha, também conhecida como biotecnologia azul, é baseada na exploração dos oceanos e recursos marinhos para criar produtos e aplicações de interesse industrial (KAFARSKI, 2012).

Para a *European Science Foundation*, a Biotecnologia Marinha tem diferentes significados para diferentes pessoas. Em geral, engloba os esforços que envolvem biorrecursos do mar, tanto como fontes quanto como alvos de aplicações biotecnológicas. Nesse sentido, abrange os organismos vivos oriundos de fontes marinhas que são utilizados para desenvolver produtos e serviços e, ao mesmo tempo, organismos terrestres utilizados para desenvolver biossensores ou outros produtos e processos que são utilizados no ambiente marinho para avaliar ou preservar a saúde do ecossistema (QUERELLOU *et al.*, 2010).

Seguindo um conceito mais específico, a Biotecnologia Marinha corresponde à pesquisa biotecnológica realizada a partir de organismos marinhos (vegetais ou animais,

invertebrados ou vertebrados), que engloba o isolamento, a identificação e caracterização de moléculas, a caracterização de suas atividades biológicas, a modelagem, a síntese, as modificações químicas, a expressão de moléculas bioativas e a produção de insumos de aplicação industrial. Ou ainda, corresponde à aplicação de conceitos e técnicas multidisciplinares para o processamento de materiais oriundos de agentes biológicos marinhos, com o objetivo de desenvolver produtos ou outros benefícios (drogas viáveis ou organismos geneticamente modificados) para propósitos ambientais ou aquicultura (TEIXEIRA *et al.*, 2010; SAMPAIO, 2013).

Para o IX Plano Setorial para os Recursos do Mar (CIRM, 2016), a Biotecnologia Marinha é a possibilidade de gerar produtos e processos tecnológicos e inovadores a partir da diversidade de organismos marinhos e de suas adaptações às condições extremas do oceano.

Levando em consideração que o mar apresenta a maior biodiversidade do planeta, é fácil concluir que há potencial para uma enorme gama de setores que poderão se beneficiar com o uso da biotecnologia azul. Esta deve contribuir para o suprimento sustentável de alimentos saudáveis de alta qualidade, para o desenvolvimento de alternativas sustentáveis de fontes de energia, para proteção e gestão dos ambientes marinhos, para o desenvolvimento de aplicações e mecanismo com foco em solucionar problemas-chave do meio-ambiente, para assegurar a saúde e bem-estar humanos, além de suportar novos processos de desenvolvimento nas indústrias alimentícias, farmacêuticas ou de diagnósticos.

Nesse contexto, além dos hidrocolóides e gelificantes, que já são largamente utilizados nas áreas de alimentação, tratamentos de saúde e cosméticos, a próxima geração de biocombustíveis produzidos a partir de microalgas fotossintéticas poderá ser utilizada para produzir uma completa linha de combustíveis, incluindo gasolina, diesel e combustível para aviação, com as mesmas especificações dos produtos atuais. Além disso, o estudo de bactérias, fungos, microalgas, macroalgas e invertebrados marinhos, cultiváveis ou não, deverão permitir a identificação de moléculas únicas na natureza, com potencial aplicação no desenvolvimento de produtos e processos para a indústria



farmacêutica, de cosméticos, alimentícia, química, meio ambiente, aquicultura, etc (QUERELLOU *et al.*, 2010; KAFARSKI, 2012; CIRM, 2016).

Assim, convencionou-se dividir a Biotecnologia Marinha em algumas subáreas, apresentadas a seguir (TEIXEIRA *et al.*, 2010):

1. Genômica em aquicultura: corresponde à aplicação de tecnologias avançadas para o cultivo de organismos marinhos. Exemplos: biotecnologia aplicada a doenças em aquicultura, transgênicos em aquicultura, abordagem molecular para melhoramento da performance, sustentabilidade em aquicultura, vacinas, etc.;
2. Microbiologia marinha: remoção de contaminantes de sistemas naturais mediados por micróbios, a partir de um processo iniciado pela administração humana. Exemplos: biorremediação; biologia molecular e biotecnologia de organismos marinhos (ex.: cultura de células de invertebrados);
3. Genômica, proteômica e metabolômica: Engenharia Genética aplicada à maricultura. Busca o desenvolvimento de raças e transgênicos de animais marinhos de valor econômico, capazes de produzir mais, em menos tempo e com baixo custo. Como exemplo é possível citar os produtos naturais marinhos bioativos e bioprodutos;
4. Biotecnologia das algas: produção de biocombustíveis renováveis e outros bioprodutos a partir de microalgas. Exemplo: biodiesel.
5. Anti-incrustantes e anticorrosivos: analisa organismos marinhos para tentar identificar como estes conseguem superar os problemas de incrustação, para gerar produtos naturais com propriedades anti-incrustantes. Exemplo: tintas anti-incrustantes e anticorrosivas.
6. Toxinas marinhas: desenvolvimento de técnicas de sensoriamento remoto que possam fazer parte de uma estratégia de detecção prévia da floração marinha tóxica.

7. Biotecnologia marinha e o meio ambiente: restauração de *habitats* marinhos degradados do mundo, como recifes de coral e lagoas costeiras.

Para o Brasil, a biotecnologia marinha representa o vetor de desenvolvimento científico, tecnológico e socioeconômico para as áreas de bioenergia, meio ambiente, agricultura, aquicultura, reagentes, saúde animal e humana, além de representar a soberania brasileira no Atlântico Sul e Tropical.

Sendo assim, foi elaborada em 2005 a Política Nacional para os Recursos do Mar – PNRM <sup>5</sup>, a partir de diretrizes baixadas em 1980. A Política tem como finalidade estabelecer os “princípios e objetivos para a elaboração de planos, programas e ações de governo no campo das atividades de formação de recursos humanos; no desenvolvimento da pesquisa, ciência e tecnologia marinha; e na exploração e aproveitamento sustentável dos recursos do mar”. A PNRM é viabilizada pelos Planos Setoriais para os Recursos do Mar (PSRM), que desde 2005 incluem a Ação Biotecnologia Marinha – BIOMAR, que tem como propósito “apoiar a exploração de produtos e processos oriundos de organismos marinhos, considerando estratégias apropriadas e condizentes com uma abordagem sustentável, incorporando a avaliação da necessidade de investimento continuado para CT&I e a definição de estratégias para ampliação de registros de patentes e produção de compostos em escala industrial”. O instrumento para atingir o propósito da Ação BIOMAR são os Planos Nacionais de Trabalho (PNT), que estabelecem as diretrizes a serem alcançadas e as metas previstas nos PSRM, propiciando a superação de limitações existentes (BRASIL, 2005<sub>a</sub>; CIRM, 2013; CIRM, 2016).

Nesse contexto, o Plano Nacional de Trabalho orienta, prioriza, quantifica e acompanha as atividades a serem empreendidas pelos segmentos envolvidos no conhecimento e uso sustentável do potencial biotecnológico da biodiversidade marinha das Águas Jurisdicionais Brasileiras e de interesse nacional. Associada a esta biodiversidade pouco conhecida, existe um vasto potencial biotecnológico com propriedades específicas não identificadas em outros ambientes, que representam

---

<sup>5</sup> Decreto nº 5.377 de 23 de fevereiro de 2005.

oportunidades para a inovação tecnológica. O PNT também aponta a necessidade de uma ação articulada entre a comunidade científica e os órgãos governamentais, em conjunto com o setor produtivo, para estimular e promover a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico associado à biodiversidade marinha (CIRM, 2013).

### 2.1.3. Biotecnologia Marinha e o desenvolvimento de Produtos Sustentáveis

Os governos ao redor do mundo estão buscando oportunidades para um crescimento econômico sustentável, pois reconhecem que o sucesso econômico não deve vir às custas de ameaças ao ecossistema do planeta. Neste sentido, estão desenvolvendo políticas de CT&I que estimulem a aceleração de investimentos em pesquisas que ofereçam respostas aos grandes desafios sociais, ambientais e econômicos da atualidade, de forma a incentivar o melhor uso e aproveitamento dos recursos naturais e das tecnologias, sem comprometer a sustentabilidade dos ecossistemas (HURST *et al.*, 2016; ENCT&I, 2016).

O Brasil identifica que os ecossistemas marinhos contribuem para o suprimento sustentável de alimentos, energia, biomateriais e incontáveis moléculas e princípios ativos de interesse econômico, mas que é preciso ter em conta o risco do uso incontrolado desses recursos, uma vez que processos como colheita direta, aquacultura, cultura *in vitro*, transferência genética ou engenharia enzimática dependem da viabilidade do organismo e da via biosintética do metabólito de interesse, que muitas vezes são encontrados em quantidades bastante limitadas no organismo de origem. Por esta razão, a biotecnologia moderna representa uma solução para a geração destes produtos naturais, já que a partir do conhecimento da via biosintética para o isolamento de enzimas biosintéticas e sequenciamento de proteínas<sup>6</sup>, é capaz de desenvolver sondas para a clonagem dos genes correspondentes (TEIXEIRA *et al.*, 2010; ANDRADE *et al.*, 2016; CIRM, 2016).

A OECD (2005) indica que as atividades de biotecnologia geram impactos na economia propriamente dita, através da redução de custos, melhorias em produtos e

---

<sup>6</sup> A biotecnologia moderna também utiliza Transcriptome Mining, que é uma solução biológica.

serviços, mudanças na estrutura geral da indústria e impacto na competitividade internacional dos países; além de gerarem impactos sociais, como melhorias na área de saúde, por exemplo; e impactos ambientais, com o desenvolvimento de processos de manufatura mais sustentáveis e preservação da biodiversidade.

Dentro das áreas de Biotecnologia Marinha, as pesquisas realizadas já deram origem a uma lista de produtos. Mas apesar do reconhecimento do potencial da área por cientistas e pelos setores industrial e governamental, Osinga, Tramper e Wijffels (1999) comentam que ainda são poucos os produtos efetivamente produzidos, e citam como principal causa a dificuldade em realizar o escalonamento (quantidade necessária x quantidade disponível).

A Tabela 2 a seguir apresenta alguns produtos de biotecnologia marinha utilizados no mundo<sup>7</sup>.

**Tabela 2: Exemplos de Produtos de Biotecnologia Marinha**

<b>Produtos</b>	<b>Aplicação tecnológica</b>	<b>Fonte marinha</b>
Ara-A (Vidarabina®) (Aciclovir)	Droga antiviral usada como colírio contra os vírus herpes simplex e varicella zoster	Cryptotethya crypta (esponja)
Ara-C (Cytosar-U®, Cytarabine®)	Droga anticâncer (aplicação em leucemia e linfoma non-Hodgkin)	Cryptotethya crypta (esponja)
Ácido ocadáico	Sonda potente para avaliação do papel das fosfatases 1 e 2A em processos celulares	Dinoflagelado
Manoalidio	Sonda potente para avaliação do papel das fosfatases 1 e 2A em processos celulares	Luffariella variabilis
Aequorina	Indicador bioluminescente de cálcio	Aequora Victoria (água-viva bioluminescente)
Green Fluorescent Protein (GFP)	Proteína fluorescente	Aequora Victoria (água-viva bioluminescente)

Continua...

<sup>7</sup> A Tabela 2 apresenta alguns exemplos de produtos, grande parte obtidos no documento “Caracterização do Estado da Arte em Biotecnologia Marinha no Brasil” (TEIXEIRA *et al.*, 2010), desenvolvido em 2010, pelo Ministério da Saúde. Como não foram encontrados novos estudos que atualizassem as informações sobre produtos da área de biotecnologia marinha, a Tabela foi complementada com alguns produtos identificados no mercado, mas considera-se que existam muitos outros exemplos.

Tabela 2 – Cont.

Produtos	Aplicação tecnológica	Fonte marinha
Ficoeritrina	Anticorpos conjugados usados em ELISA <sup>8</sup> e citometria de fluxo	Algas vermelhas (Rodophyceae) Continua...
ProOsteon® Biocoral®(Interpore)	Implantes cirúrgicos ortopédicos e cosméticos	Esqueletos de corais, moluscos e equinodermos
LALF (Limulus antilipopolysaccharide factor)	Deteção de endotoxinas (LPS <sup>9</sup> )	Caranguejos
Vent™& DeepVent™DNA polimerase(New England Biolabs, Inc.)	Enzima de reação de cadeia polimerase	Bactéria de fontes hidrotermais de mar profundo
Formulaid®(Martek Biosciences,Columbia, MD)	Ácidos graxos usados como aditivos em suplementos alimentares infantis (nutracêuticos)	Microalga
"Extrato marinho" no cosmético Resilience® (Estée Lauder)	Cosmético (anti-inflamatório) usado em cremes dermatológicos	Pseudopterogorgia elisabethae (gorgônia)
Agar-agar (polissacarídeo)	Hidrocolóide usado como agente espessante e estabilizante em sorvetes, compotas, doces, derivados de carnes, peixes e leite. Também utilizado como gelificante para doces, massas e carnes.	Algas vermelhas (Rodophyceae)
Carragenas (polissacarídeos)	Emulsificante, gelificante e estabilizante de alimentos. Mantém partículas em suspensão, controlam a fluidez e conferem sensação tátil de gordura. Usadas em embutidos cárnicos, sorvetes, panificação, laticínios, sobremesas, entre outros.	Algas vermelhas (Rodophyceae)
Alginatos	Utilizados como aditivos alimentares, farmacêuticos, cosméticos e na manufatura têxtil, como espessante, estabilizante de emulsões e de espuma, agente de encapsulação, agente de gelificação, agente de formação de filmes e de fibras sintéticas.	Algas pardas (marrons) (Costa Norte do Chile)
Sea Brat™ Powerful Dispersant	Utilizado para remediar a poluição da água (alternativa ecológica aos dispersantes químicos).	

Continua...

<sup>8</sup> Do inglês *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* ou ensaio de imunoabsorção enzimática.

<sup>9</sup> LPS: lipopolissacarídeos.

Tabela 2 – Cont.

Produtos	Aplicação tecnológica	Fonte marinha
Sea Clean™	Emulsiona os hidrocarbonetos e mantém os contaminantes juntos para que eles flutuem por um período mais longo, permitindo a sua retirada da água contaminada.	
B.R.A.T. BUGS™	Microrganismos usados para biorremediação acelerada. Pode ser utilizado para a despoluição de águas contaminadas por hidrocarbonetos ou esgotos domésticos.	

Fonte: Adaptado de Teixeira *et al.* (2010); Quiroga (2013); Furlan e Boldrini (2013); Quiroga (2015); Bio Linear (2017).

Como exemplo de empresa brasileira que atua produzindo produtos da área de biotecnologia marinha podemos destacar a empresa AgarGel, antiga Agar Brasileiro Indústria e Comércio Ltda. A AgarGel é uma empresa produtora de goma agar-agar, goma carragena e extrato de algas no Brasil. Com uma planta produtiva em João Pessoa e um escritório de vendas em São Paulo, iniciou suas operações como exportadora de algas marinhas para indústrias japonesas. Após a identificação da oportunidade de industrialização das matérias-primas exportadas, investiu na obtenção da tecnologia de processo de produção da goma industrial agar-agar e na contratação de engenheiros japoneses especializados nesta operação. No entanto, a tecnologia inicial mostrou-se inadequada para as condições brasileiras e foi necessário desenvolver uma tecnologia de processo própria, que engloba classificação de matérias-primas (cultivadas e coletadas ao longo do litoral da região Nordeste do Brasil), tratamento químico, lavagem, extração à quente, filtração da solução, gelificação, prensagem do gel, secagem, moagem, padronização e embalagem (AGARGEL, 2018).

Cabe destacar que a área de biotecnologia marinha apresenta uma alta expectativa de geração de diversos outros produtos, no curto, médio e longo prazos. Hurst *et al.* (2016) apresentam um *roadmap* (ou roteiro, em português) de produtos da área, classificando-os em produtos de saúde humana e animal, alimentos e produtos alimentícios, novos produtos e processos industriais e indicadores ambientais, considerando como curto prazo o período de 2016 a 2020 e longo prazo de 2020 a 2030 (Figura 1).

Segundo Hurst *et al.* (2016), estudos projetam que a biotecnologia azul pode gerar receitas de €1bilhão <sup>10</sup> nos próximos 5 anos, com manutenção do crescimento em 6 a 8% por ano, gerando um total de 10.000 novos empregos.

Tipos	Curto Prazo (2016 a 2020)	Longo prazo (2020 a 2030)
Produtos de saúde humana e animal	Suplementos Nutricionais	
	Alimentos funcionais e nutracêuticos	
	Cosméticos e cosmeceúticos	
	Prebióticos e probióticos	
	Farmacêuticos	
		Materiais biocompatíveis
Alimentos e produtos alimentícios	Biorecursos marinhos para alimentos	
	Ingredientes tecno-funcionais	
		Novas espécies para alimentos
		Alimentação integrada / produção de alimentos
Novos produtos e processos industriais	Segurança Alimentar e Qualidade	
	Produtos de química fina / enzimas / biomateriais	
		Biologia sintética / biossíntese
Indicadores ambientais	Indicadores biológicos e sensores	
		Biorremediação e saúde do oceano

**Figura 1: Roadmap de curto e longo prazos de produtos de biotecnologia marinha**  
 Fonte: Hurst *et al.* (2016).

<sup>10</sup> Considerando os avanços da área, existe a possibilidade de que esta estimativa esteja subestimada.

## 2.2. INOVAÇÃO

As estratégias para o aumento da competitividade econômica das nações estão fortemente relacionadas ao avanço da inovação e ao desafio de promover a conversão de ideias em valor. Ao mesmo tempo, para obter ganhos na produtividade, também as empresas precisam investir em inovação, acrescentando valor aos seus produtos e ganhos aos seus processos produtivos (GARCEZ *et al.*, 2007; CNI, 2015; ANDRADE *et al.*, 2016).

Os países mais industrializados direcionam grande parte de seus investimentos e força de trabalho em atividades de pesquisa básica e aplicada, e pesquisas de desenvolvimento tecnológico, geradas em instituições sem fins lucrativos, como universidades e laboratórios governamentais, mas também em empresas privadas (DOSI, 1988).

No Brasil, apesar dos recentes avanços na área de ciência, tecnologia e inovação, ainda existe um hiato em relação aos países mais desenvolvidos e industrializados. De acordo com o *Global Innovation Index (GII) 2017*, ou Índice Global de Inovação, um *ranking* das capacidades de inovação e seus resultados, que analisa aproximadamente 127 economias do mundo, representando 92,8% da população mundial e 97,9% do PIB global, e que se estabeleceu como a principal referência em índices de inovação, o Brasil encontra-se na 69ª posição na classificação global, como pode ser analisado na Tabela 3 (CORNELL UNIVERSITY, INSEAD e WIPO, 2017).

**Tabela 3: Índice de Inovação Global 2017**

País/economia	Pontuação (0-100)	Rank	País/economia	Pontuação (0-100)	Rank	País/economia	Pontuação (0-100)	Rank
Suíça	67.69	1	Finlândia	58.49	8	França	54.18	15
Suécia	63.82	2	Alemanha	58.39	9	Hong Kong (China)	53.88	16
Países Baixos	63.36	3	Irlanda	58.13	10	Israel	53.88	17
Estados Unidos da América	61.40	4	Coreia, Rep.	57.70	11	Canadá	53.65	18
Reino Unido	60.89	5	Luxemburgo	56.40	12	Noruega	53.14	19
Dinamarca	58.70	6	Islândia	55.76	13	Áustria	53.10	20
Cingapura	58.69	7	Japão	54.72	14	Nova Zelândia	52.87	21



País/economia	Pontuação (0-100)	Rank
China	52.54	22
Austrália	51.83	23
Rep. Tcheca	50.98	24
Estônia	50.93	25
Malta	50.60	26
Bélgica	49.85	27
Espanha	48.81	28
Itália	46.96	29
Chipre	46.84	30
Portugal	46.05	31
Eslovênia	45.80	32
Letônia	44.61	33
Eslováquia	43.43	34
Emirados Árabes Unidos	43.24	35
Bulgária	42.84	36
Malásia	42.72	37
Polônia	41.99	38
Hungria	41.74	39
Lituânia	41.17	40
Croácia	39.80	41
Romênia	39.16	42
Turquia	38.90	43
Grécia	38.85	44
Rússia	38.76	45
Chile	38.70	46
Vietnã	38.34	47
Montenegro	38.07	48
Catar	37.90	49
Ucrânia	37.62	50
Tailândia	37.57	51
Mongólia	37.13	52
Costa Rica	37.09	53
Moldávia, Rep.	36.84	54
Arábia Saudita	36.17	55
Kuaite	36.10	56

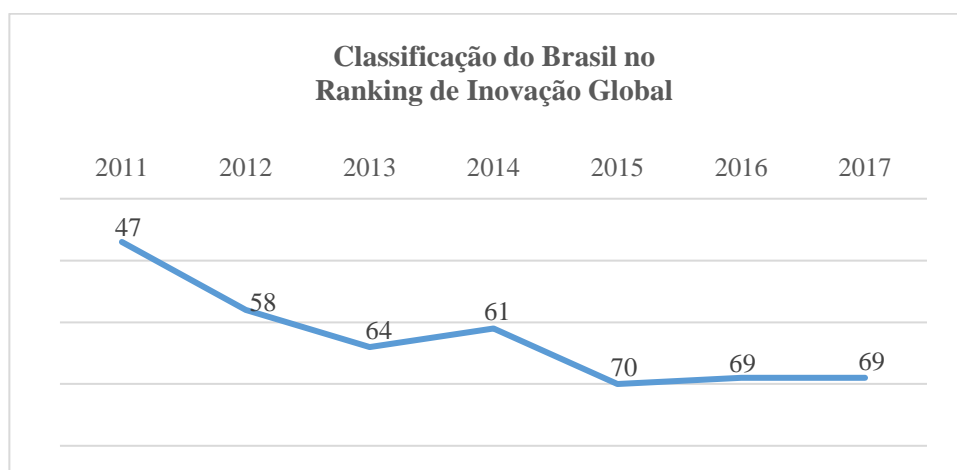
País/economia	Pontuação (0-100)	Rank
África do Sul	35.80	57
México	35.79	58
Armênia	35.65	59
Índia	35.47	60
TFYR Macedônia	35.43	61
Sérvia e Montenegro	35.34	62
Panamá	34.98	63
Maurícia	34.82	64
Colômbia	34.78	65
Bahrein	34.67	66
Uruguai	34.53	67
Geórgia	34.39	68
<b>Brasil</b>	<b>33.10</b>	<b>69</b>
Peru	32.90	70
Brunei Darussalam	32.89	71
Marrocos	32.72	72
Filipinas	32.48	73
Tunísia	32.30	74
Irã	32.09	75
Argentina	32.00	76
Omã	31.83	77
Cazaquistão	31.50	78
República Dominicana	31.17	79
Quênia	30.95	80
Líbano	30.64	81
Azerbaijão	30.58	82
Jordânia	30.52	83
Jamaica	30.36	84
Paraguai	30.30	85
Bósnia e Herzegovina	30.23	86
Indonésia	30.10	87
Belarus	29.98	88
Botswana	29.97	89
Sri Lanka	29.85	90
Trinidad e Tobago	29.75	91

País/economia	Pontuação (0-100)	Rank
Equador	29.14	92
Albânia	28.86	93
Tajiquistão	28.16	94
Quirguistão	28.01	95
Tanzania	27.97	96
Namíbia	27.94	97
Guatemala	27.90	98
Ruanda	27.36	99
Senegal	27.11	100
Camboja	27.05	101
Uganda	26.97	102
El Salvador	26.68	103
Honduras	26.36	104
Egito	26.00	105
Bolívia	25.64	106
Moçambique	24.55	107
Argélia	24.34	108
Nepal	24.20	109
Etiópia	24.16	110
Madagascar	24.15	111
Costa do Marfim	23.96	112
Paquistão	23.80	113
Bangladesh	23.72	114
Malawi	23.45	115
Benin	23.04	116
Rep. Camarões	22.58	117
Mali	22.48	118
Nigéria	21.92	119
Burkina Faso	21.86	120
Zimbábue	21.80	121
Burundi	21.31	122
Níger	21.18	123
Zâmbia	20.83	124
Togo	18.41	125
Guiné	17.41	126
Iêmen	15.64	127

Fonte: Cornell University, INSEAD e WIPO (2017).

De acordo com esta classificação, formada a partir de 81 indicadores, dos quais, para apenas 2 o País não possui dados ou informações, o Brasil fica atrás de países como Costa Rica, Panamá e Colômbia, e é o último colocado dos países do BRICS<sup>11</sup>.

Ainda de acordo com o GII de 2017, a posição do Brasil no Índice de Inovação Global apresentou quedas: da posição de 47º no *ranking* global em 2011, caiu para 70ª posição em 2015, mantendo-se na 69ª posição em 2016 e 2017, como mostra a Figura 2.



**Figura 2: Variação do posicionamento do Brasil no Índice de Inovação Global 2011-2017**  
Fonte: Adaptação de Cornell University, INSEAD e WIPO (2017).

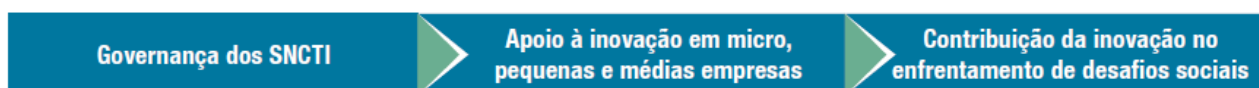
Para Andreade *et al.* (2016), posicionar o Brasil entre os países de maior destaque na Ciência, Tecnologia e Inovação mundial tem sido um grande desafio. Para alterar esse quadro, faz-se necessário propor estratégias que considerem os desafios a serem enfrentados e as oportunidades a serem exploradas, atentando-se às vantagens nacionais.

---

<sup>11</sup> Acrônimo criado há alguns anos pelo mercado financeiro para identificar quatro economias emergentes: Brasil, Rússia, Índia e China, que em 2008 passou a constituir uma nova entidade político-diplomática; e em 2011 incluiu a África do Sul no agrupamento.  
Fonte: Ministério das Relações Exteriores. Site da internet. Disponível em: <<http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/mecanismos-inter-regionais/3672-brics>>. Acesso em: 27 Mai 2018.

Em 2012, a OECD publicou um conjunto de 12 recomendações para a promoção de melhores políticas regulatórias para os países. Dentre as recomendações é enfatizada a importância da interação de grupos de pesquisa com agências reguladoras, indústria e legisladores, a fim de formar uma estrutura para a inovação responsável, sendo esta uma das tendências mundiais identificadas pela OECD para a CT&I.

Assim, independentemente do nível de desenvolvimento, os países compartilham preocupação com o avanço da CT&I a partir de uma abordagem que inclui a governança dos Sistemas Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), o apoio à inovação em micro, pequenas e médias empresas e a contribuição da inovação no enfrentamento de desafios sociais, conforme demonstrado na Figura 3.



**Figura 3: Abordagem da Inovação**  
Fonte: ANDRADE *et al.* (2016).

Para Etzkowitz (2003), na era do conhecimento é preciso “inovar na inovação”. Para isso, o autor defende que a inovação vem sendo baseada, cada vez mais em um tripé, formado pela universidade, a indústria e o governo. Nessa estrutura, denominada “*triple helix*”, ou tríplice hélice, em português, a chave para a geração da inovação consiste na interação entre as instituições, na qual a indústria se ocupa da produção, o governo garante as relações contratuais e trocas, e a universidade atua como fonte de conhecimento e geradora de novas tecnologias.

Na tríplice hélice, a interação entre os três atores no processo de inovação torna-se fator central para fomentar iniciativas políticas destinadas a melhorar as condições de inovação e geração de conhecimento, dado que o foco muda da concepção e desenvolvimento individual de tecnologias para a difusão do conhecimento, conferindo à universidade uma terceira missão, além das missões tradicionais de ensino e pesquisa (ETZKOWITZ, 2003; ALMEIDA, 2008).

### 2.2.1. Invenção e Inovação

Conforme definido na Lei brasileira Nº 10.973/2004, conhecida como a Lei de Inovação, são distintos os conceitos de criação, que se remete às invenções, e o conceito de inovação, vinculado ao ambiente produtivo, ou seja, à sua comercialização. O termo “criação” está relacionado com: invenção, modelo de utilidade, desenho industrial, programa de computador, topografia de circuito integrado, nova cultivar<sup>12</sup>, cultivar essencialmente derivada ou outro desenvolvimento tecnológico que acarrete ou passe a acarretar o surgimento de um novo produto, processo ou aperfeiçoamento incremental obtido por um ou mais criadores.

Já a “inovação” está relacionada com a introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que tenha como resultado: novos produtos; processos ou serviços; ou ainda, que agregue novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente, resultando em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho, resultando em maior competitividade no mercado (BRASIL, 2004; BRASIL, 2005b; BRASIL, 2016).

Chesbrough (2012) define inovação como a invenção implementada e levada ao mercado. O autor apresenta também a definição de inovação disruptiva, como a inovação que vai mais além e muda as práticas sociais: o modo de viver, trabalhar, aprender.

Seguindo a trilogia da inovação de Schumpeter<sup>13</sup>, invenção, inovação e difusão (CHAI, 2018), é possível classificar a inovação de duas formas. A primeira, a inovação fechada, representa uma visão na qual a inovação de sucesso exige controle. Isso significa que as companhias precisam gerar suas próprias ideias, em sequência desenvolvê-las, construí-las, comercializá-las, distribuí-las, assessorá-las financeiramente e dar-lhes todo o suporte possível para concretização do sucesso. Ou seja, trata-se de uma operação com lógica interna.

---

<sup>12</sup> Espécie de planta melhorada a partir da alteração ou introdução, pelo homem, de uma característica que antes não possuía. Distingue-se das outras variedades da mesma espécie por sua homogeneidade, estabilidade e novidade.

<sup>13</sup> Shumpeter, Joseph. Capitalism, socialism and democracy. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

Já a inovação aberta, ou *open innovation*, apresentada como tendência na área de inovação, aproveita a propriedade intelectual de fora da empresa, seja pela difusão do conhecimento, que se espalhou muito além do conhecimento antes reservado aos laboratórios centrais de pesquisa, e hoje está distribuído entre companhias, consumidores, fornecedores, universidades, laboratórios nacionais, consórcios industriais e firmas pioneiras; seja pela utilização da propriedade intelectual gerada em outras empresas ou instituições, que pode ser transferida ou adquirida através de modelos de negócios inovadores. Chesbrough (2012) defende que as empresas erram ao permitir pouquíssimo uso de suas ideias em negócios de terceiros, abrindo mão de lucros adicionais obtidos a partir desta negociação.

Para Dosi (1988), o processo de inovação, pode ser considerado como a busca de novos produtos, processos e arranjos institucionais, através de descobertas, criação de base de conhecimento, novas ideias, experimentação, imitação e adaptação, de forma que a incerteza e a confiança no progresso técnico são suas características inerentes. A integração de sistemas de Pesquisa e Desenvolvimento formais, como institutos ou centros de pesquisa, com a indústria parece ser, para o autor, um elemento importante ao processo de inovação, contrariando a ideia de Schumpeter, baseada no empreendedor individual.

Dosi (1988) cita ainda outras características importantes para o processo de inovação: *learning-by-doing* e *learning-by-using* ou, em português, “aprender-fazendo” e “aprender-usando”, por auxiliarem na interação entre produtores e consumidores; na solução de problemas, se estes não apresentarem soluções óbvias; e na acumulação de conhecimento, uma vez em que os padrões de desenvolvimento de uma tecnologia estão relacionados ao “estado da arte” em que ela se encontra.

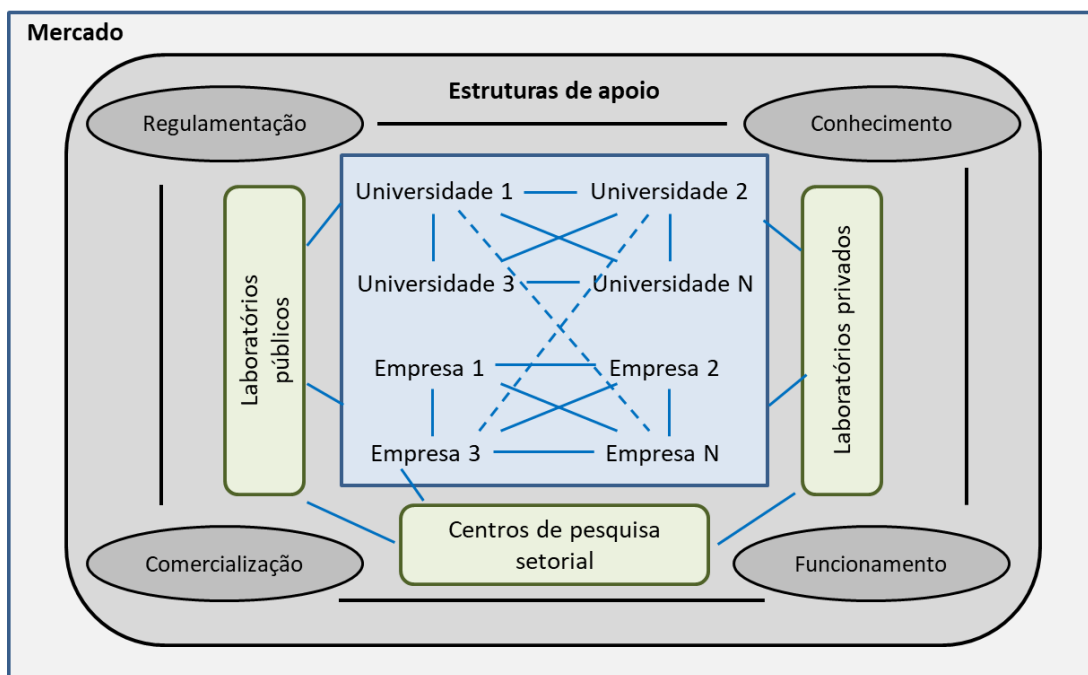
Ainda no que tange aos conceitos de inovação, a concepção de inovação baseada nos paradigmas tecnológicos, a chamada “inovação por estímulo da tecnologia” (*science and technology push*), pressupõe a tecnologia como a solução de problemas e defende que os avanços científicos e tecnológicos são os principais impulsionadores do progresso técnico. Por este conceito, a ideia de um novo produto surge a partir de determinada descoberta tecnológica, ou seja, uma vez produzido o conhecimento

científico, este seria transferido ao processo tecnológico e absorvido pelo mercado. Daí a importância do investimento em P&D em todos os níveis e principalmente em pesquisa básica.

A alternativa a este conceito é a chamada indução da demanda, ou “inovação por estímulo do mercado” (*demand-pull ou market pull*), que associa o progresso técnico às forças de mercado e à demanda, ou seja, defende que as forças de mercado atuam como sinalizadoras da necessidade dos consumidores e, por esta razão, veem a inovação como incremental, ressaltando a natureza gradual e contínua das mudanças tecnológicas, às quais não seriam resultado direto dos esforços de P&D (ROCHA e CHRISTENSEN, 1999b; D'AVIGNON, 2001; GARCEZ *et al.*, 2007).

Corroborando com a ideia de inovação aberta, Morais, Mattos e Gastal (2006) apresentam na Figura 4 um modelo de rede de pesquisa ou inovação. Este modelo, transdisciplinar no que tange ao conhecimento e ao trabalho, propõe a atuação em áreas de interesses econômicos e sociais e permite a flexibilidade dos grupos heterogêneos de trabalho. Costa (2004) comenta que, por sua característica de transitoriedade, os grupos heterogêneos podem ser desfeitos assim que o problema seja resolvido, viabilizando a obtenção de recursos de diferentes fontes interessadas no conhecimento que virá a ser produzido. Almeida (2008) destaca ainda que a formação das redes é a base para a geração de um ambiente favorável ao desenvolvimento de inovações, uma vez que estas são capazes de fornecer as diferentes capacitações necessárias aos objetivos delineados.

Assim, nessa proposta de rede de cooperação, diferentes universidades e empresas estruturam-se em grupos de trabalho, normalmente multidisciplinares e, portanto, heterogêneos, a fim de desenvolverem determinada pesquisa ou tecnologia, que venha a gerar uma inovação. Os integrantes dos grupos podem utilizar uma estrutura de apoio, composta por laboratórios públicos e privados, bem como utilizar outras estruturas presentes nos centros de pesquisa setorial, para realizar as atividades planejadas na pesquisa. Para tanto, a regulamentação que permeia as atividades das universidades e empresas precisa estar adequada, de forma a permitir o correto funcionamento dos grupos, as trocas de conhecimento e a comercialização da inovação gerada.



**Figura 4: Redes de cooperação e estruturas de apoio**  
 Fonte: Morais, Mattos e Gastal (2006).

### 2.2.2. A Inovação no Brasil: estrutura e arcabouço jurídico

Em função de suas características e seu encadeamento histórico, o Brasil apresentou uma industrialização tardia, marcada por relações econômicas estabelecidas ainda no sistema colonial (D'AVIGNON, 2001). Além disso, a especialização econômica do País continua sendo a indústria de commodities. Por isso, ainda hoje, o foco da estratégia de inovação é a aquisição de tecnologia, uma vez que as empresas do País são consideradas mais inovativas em termos de processo do que de produto (JUGEND, 2018).

Nessas condições, a pesquisa básica, aplicada e o desenvolvimento experimental são impulsionados pelo Governo, e normalmente conduzidos por instituições públicas (ICTs) (ALMEIDA, 2008). Recentemente, o Governo brasileiro apresentou estímulos à inovação tecnológica, através do fomento à criação de

ecossistemas de inovação aberta pelo País, embasados por leis de incentivos e regulamentação (JUGEND, 2018).

A Tabela 4 apresenta uma análise de conteúdo relacionada à industrialização e à inovação no Brasil, destacando seus principais acontecimentos.

**Tabela 4: Análise de Conteúdo da Industrialização no Brasil**

Período	Contexto	Iniciativas Governamentais	Resultado
1500-1808 Brasil Colônia	Extração de riquezas naturais e transferência para o colonizador	Não havia interesse do Governo em industrializar a Colônia; Alvará determinando o fechamento das indústrias no País (1785)	Ocupação extensiva (conquistas de novos territórios) e intensiva (exploração de recursos naturais)
1808-1822 Mudança do Príncipe Regente para o Brasil	Abertura dos portos brasileiros ao comércio com outras nações (Carta-Régia)	Permitida a implantação de fábricas e manufaturas (proibidas desde 1785)	Inglaterra, EUA, França e outras nações europeias passaram a oferecer produtos ao Brasil
1822-1850 Brasil Império	Crédito direcionado apenas ao setor agrário-exportador; Deficiência na infraestrutura energética; Falta de um sistema adequado de transporte; Mercado consumidor insipiente	Isenção de impostos aduaneiros para a importação de maquinário e insumos para a montagem das indústrias	Inovações tecnológicas associadas à compra de equipamentos ou bens de capital, ou instalação de sistemas de transporte (ferroviário), com dependência do carvão inglês
1850-1889 Segundo Império	Progresso técnico acelerado na Europa, em função da segunda Revolução Industrial	Diminuição das importações, sem a alternativa de desenvolvimento de uma indústria de substituição sólida; Criação do Instituto Osvaldo Cruz e Instituto Nacional de Tecnologia	Indústrias artificiais (importavam insumos e matérias-primas para “montar” o produto) e indústrias naturais (tecnologia para a extração de recursos naturais); Campanha contra as indústrias artificiais, seguida de uma campanha de nacionalização (utilização dos recursos encontrados no país)
1889-1920	Acumulação do setor agrário-exportador aumenta a capacidade de importação de bens de capital; I Guerra Mundial e entre guerras fomentavam a consolidação de uma indústria nacional; Empresas estrangeiras se instalavam no país através de adaptações realizadas na própria planta e não as compartilhavam com os institutos de pesquisa	Política tarifária sem um critério específico, mas com um certo protecionismo; Medidas de concessão de favores (isenção de impostos, empréstimos a juros baixos e alguns prêmios); Criação do Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT)	Aumento da industrialização de bens não-duráveis; Concentração das indústrias em São Paulo; Encilhamento (aproveitamento de benefícios fornecidos pelo Estado); Imitação da tecnologia existente no exterior; Dificuldade na implantação de plantas industriais (necessidade do auxílio de institutos de pesquisa); Baixa preocupação com qualidade e custos

Continua...



Tabela 4 – Cont.

Período	Contexto	Iniciativas Governamentais	Resultado
1920-1934	Articulação de capitais nacionais e estrangeiros	Criada a 1ª universidade brasileira, a do Rio de Janeiro, que reuniu as Escolas Politécnica, de Medicina e de Direito	Diversificação da indústria nacional, com o surgimento de montadoras de veículos, fabricantes de cimento e empresas alimentícias
1934-1937 Estado Novo	Crise de 1929: desvalorização cambial	O Estado passa a ter o monopólio do subsolo e cria autarquias para estímulo e regulação de vários setores	Produção de bens de consumo e intermediários, que eram prioridade
1939-1945 Segunda Guerra Mundial	Impossibilidade de importação de equipamentos	Coordenação de Mobilização Econômica: 1ª tentativa de planejamento nacional integrado	Desaceleração da industrialização, em função da guerra; Inovação limitava-se à compra de bens de capital
1950-1955 Década de 50	Cresce a complexidade do parque industrial e a oferta do número de produtos; Presença de empresas multinacionais aumenta a competição e muda a transferência de inovações: de importações de bens de capital, para direito de uso ( <i>royalties</i> )	Criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq; Criação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC; Criação da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes	Sistema Nacional de Inovações restringia-se à adaptação da tecnologia importada; Transplante de fábricas prontas, provenientes de outros países, com tecnologias obsoletas
1956-1961 Governo Juscelino Kubitschek	Entrada de multinacionais no país, possibilitada pelo Plano de Metas (infraestrutura); Fortalecimento da iniciativa privada; Internacionalização	Criação do Plano de Metas; Criação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - Fapesp	Esgotamento do modelo de substituição de importações; Formação de pessoal técnico para operar o sistema produtivo; Inovações relacionadas à adaptação de equipamentos e plantas industriais importadas (assistência técnica)
1964-1967 Ditadura Militar	Programa de Ação Econômica do Governo; Regime militar cassou, por 10 anos, os direitos políticos de 10 cientistas vinculados ao Instituto Oswaldo Cruz	Criação da Agência Especial de Financiamento Industrial – FINAME, para financiamento das compras de máquinas e equipamentos industriais; Fundo de Financiamento de Estudos e Projetos é transformado em uma empresa pública (FINEP - 1967)	Demanda tecnológica de importação de bens de capital; Apoio ao capital multinacional
1968 Ditadura Militar	Plano Estratégico de Desenvolvimento - PED	Utilização da capacidade ociosa da indústria e sua modernização para promoção de exportações	Necessidade de desenvolvimento de tecnologia nacional e autônoma; Atribuída ao Governo a responsabilidade por P&D

Continua...

Tabela 4 – Cont.

Período	Contexto	Iniciativas Governamentais	Resultado
1970-1979 Década de 70	Disponibilidade de capital estrangeiro; Regime autoritário e fortalecimento do governo; Condições conjuntivas favoráveis	Criação de institutos de pesquisa e fundações ligadas a universidades; I Plano Nacional de Desenvolvimento - PND; Criação do 1º e 2º Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PBDCT (tendo em vista a transferência de tecnologia e a integração indústria – instituto de pesquisa/universidade)	Ordenamento territorial; Implantação de infraestrutura; Formação de recursos humanos; Fundação de outros órgãos gestores; Criação do INPI (1970); Necessidades tecnológicas supridas pela importação de tecnologia
	Choque do petróleo altera o quadro internacional positivo	II PND: fortalecimento de setores de bens de capital; Desenvolvimento tecnológico da indústria nacional (integração de pesquisa às atividades industriais)	Programa Nuclear (indústria nacional não atendia às exigências); Programa Pró-álcool (tecnologia nacional, induziu inovações em setores inter-relacionados)
1980-1989 Década de 80	Inflação; Rolagem da dívida externa; Dívida interna provocando desaceleração forçada no crescimento	III PND: recursos do Estado em megaprojetos; Criação do Ministério da Ciência e Tecnologia (1985); Criação do CEPEL da Eletrobrás e do CENPES da Petrobrás; Criação de Fundações para implantar parques tecnológicos; Criação do Programa de incubação de empresa; Programa de Formação de Recursos Humanos para Áreas Estratégicas - RHAE; Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT I	Redução nas importações de equipamentos e investimentos estrangeiros; Integração e articulação substituídas por ações setoriais (Ministério da Fazenda e Banco Central); Apoio do Banco Mundial (PADCT); Setor industrial sem foco em produtos de alto valor agregado/tecnologia.
1990-1992 Governo Collor	Abertura do mercado; Extinção de órgãos estatais de planejamento	Criação de programas de fortalecimento à competitividade industrial: Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PMQP); Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria (PACTI) e Programa de Apoio ao Comércio Exterior (PACE); Criação do Instituto Uniemp (Fórum Permanente das Relações Universidade-Empresa)	Inovação restrita à compra de equipamentos para a modernização

Continua...

Tabela 4 – Cont.

Período	Contexto	Iniciativas Governamentais	Resultado
1994-2001	Plano Real; Privatizações; Crises na Ásia e Rússia	Plano Avança Brasil ou Brasil em Ação, com participação privada; PADCT II e PADCT III	Gestão privada de instituições vinculadas ao Poder Público; Terceirização; Aumento da competitividade e produtividade; Criação da Plataforma Lattes
2002 a 2016	Programa de Aceleração do Crescimento – PAC; (desoneração para investimentos ligados ao desenvolvimento tecnológico em determinados setores); Programas Sociais	Projetos de formação de fundos de pesquisa específicos; Criação do Movimento Brasil Competitivo; Plano Brasil de Todos - PPA 2004-2007; Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE; Ciência sem Fronteiras	Esforços para a obtenção de avanços em inovação (adesão à OCDE; Lei de Inovação; Lei do Bem).
2016-2018	Crise econômica e política; Reforma trabalhista; Reforma do ensino médio; Lei da Terceirização	Emenda Constitucional 95/2016	Teto de gastos, gerando cortes nas atividades de P&D e manutenção de patentes das ICTs

Fonte: Adaptação de D’Avignon (2001); Campanário *et al.*, 2005; Alvim (2007); Almeida, 2008; Andrade *et al.* (2016); Chais *et al.*, 2018.

Dentre as diversas iniciativas do Governo para incentivar a inovação no País, podem ser destacadas a criação de agências de fomento, núcleos de inovação tecnológica, Legislações, Programas, etc., sendo todas ligadas ao Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

#### 2.2.2.1. Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - SNCTI

O Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação considera três dimensões para o fortalecimento do eixo estruturante de sua estratégia: a expansão, a consolidação e a integração, que devem avançar em consonância com os pilares fundamentais do Sistema: (1) a pesquisa, (2) a infraestrutura, (3) o financiamento, (4) os recursos humanos e (5) a inovação.

Três tipos de atores podem ser identificados no SNCTI: (i) os atores políticos, a quem cabe a definição de diretrizes estratégicas que nortearão as iniciativas do Sistema; (ii) as agências de fomento, a quem compete o domínio dos instrumentos que viabilizarão as decisões tomadas pelos atores políticos; e (iii) os operadores do Sistema, cuja competência é a execução das atividades de PD&I planejadas (Figura 5).



**Figura 5: Principais atores do SNCTI**  
 Fonte: Andrade *et al.* (2016).

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI, exerce a função de Coordenador do SNCTI e atua na governança do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), além de ser o responsável, legalmente, pela formulação das Políticas Nacionais para o setor. Sob a alçada do MCTI estão duas das principais agências de fomento do Sistema: a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), além de diversos Institutos de Pesquisa.

Outros Ministérios também têm atuação relevante no SNCTI. Alguns contam com órgãos específicos para gerir o tema CT&I, outros possuem unidades vinculadas que atuam no setor e outros atuam com Fundos de P&D.

As Agências Reguladoras têm obrigações legais de atuação em atividades de CT&I de setores regulados, contando para isso com os recursos das cláusulas de PD&I<sup>14</sup>. Já as Secretarias Estaduais e municipais de CT&I atuam como Coordenadoras dos Sistemas Regionais.

Ao Poder Legislativo compete estabelecer normas que regulem e facilitem o pleno desenvolvimento das atividades de CT&I, uma vez que diversas leis que viabilizam o funcionamento do SNCTI (incentivos fiscais, leis orçamentárias, regras de atuação de carreiras de pesquisadores, etc.) dependem de apreciação e aprovação do Congresso Nacional, em nível federal, e das Assembleias Estaduais.

Como representantes da sociedade, é possível destacar a Academia Brasileira de Ciências (ABC), a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), as Centrais Sindicais, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) e o Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa (Sebrae), além de fóruns, tais como a Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) e Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (ANPEI).

No 2º nível de atuação estão as Agências de Fomento, vinculadas a ministérios ou a órgãos de governos estaduais. Essas entidades têm um papel central na execução dos diversos programas de CT&I. Na configuração atual do SNCTI, as Agências alocam os recursos públicos por meio de diversos instrumentos de apoio às atividades de PD&I. Dessa forma, essas entidades concretizam as diretrizes acordadas no nível político, a partir da execução de programas e projetos que serão implementados pelos Operadores de CT&I, posicionados no 3º nível.

---

<sup>14</sup> Essas cláusulas são obrigações legais de investimento privado em PD&I definidas por normas elaboradas por uma Agência Reguladora competente, que exerce o poder de fiscalização e controle dos recursos aportados. Como exemplo, é possível destacar a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Quatro agências de fomento se destacam no Governo Federal: o CNPq, a CAPES, a Finep e o BNDES. Além das entidades federais, as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), que se caracterizam por serem estaduais, também representam Agências de Fomento do SNCTI. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) foi instituída em 1960, com a vinculação de 1% das receitas estaduais para financiar suas atividades. A Fapesp funcionou como referência para a criação das demais FAPs existentes no País, criadas em sua maioria nos anos 90, por meio de programas coordenados pelo Governo Federal que demandaram contrapartidas regionais.

É no terceiro nível de atores do Sistema que estão os operadores de CT&I, responsáveis pela geração das inovações, ou seja, é neste nível que são desenvolvidas as tecnologias e realizadas as pesquisas que foram objeto de diretrizes no nível político e de alocações de recursos no nível das Agências de Fomento. As iniciativas deste nível contam com o trabalho de pesquisadores e tecnologistas, sendo os Programas de Pós-Graduação, instalados em universidades públicas, os arranjos de maior relevância para o sistema, uma vez que é neles que ocorre a produção científica nacional, através dos docentes e discentes das Universidades e ICTs (Institutos de Pesquisa; Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia - IFES; e Institutos Estaduais de CT&I). Os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia - INCTs também exercem papel de destaque, uma vez que congregam as unidades, com a missão de realizar pesquisas, investir na formação de recursos humanos, transferir conhecimento para a sociedade, para o setor empresarial ou para o Governo.

Outro grupo de operadores do Sistema é o grupo envolvido com os processos de desenvolvimento tecnológico e de inovação empresarial, que formam ecossistemas de inovação territoriais, nos moldes dos polos tecnológicos, que funcionam como *clusters*, ou centros, em português, de alta tecnologia, que além de promoverem a proximidade territorial entre as empresas, também contam com o apoio de universidades. Exemplos desses operadores são os parques tecnológicos e as incubadoras de empresas, que integram não só *startups*, mas também empresas inovadoras já consolidadas no mercado.

Para a realização dos repasses de recursos do SNCTI, diversos instrumentos são utilizados, conforme listados na Tabela 5.

**Tabela 5: Instrumentos para alocação de recursos do SNCTI**

<b>Instrumentos</b>	<b>Beneficiários</b>	<b>Características</b>
Bolsas	Auxílios para: (i) estudantes de nível médio e de graduação; (ii) estudantes de pós-graduação (inclusive pesquisadores do exterior); (iii) pesquisadores do setor produtivo (desde que estejam envolvidos em ações e projetos de PD&I)	Principal forma de apoio direto do Sistema aos pesquisadores e estudantes. As principais agências que atuam na concessão de bolsas são o CNPq, a Capes e as FAPs
Auxílios à pesquisa e à Infraestrutura	Suportes concedidos para apoiar: (i) o fortalecimento de projetos de pesquisa; (ii) a publicação de periódicos nacionais; (iii) a participação de pesquisadores em eventos; (iv) a realização de congressos; (v) o desenvolvimento de projetos de manutenção, atualização e modernização da infraestrutura de pesquisa e prestação de serviços tecnológicos pelas ICTs; (vi) a cooperação entre ICTs e empresas no desenvolvimento científico e tecnológico	As principais agências que concedem esses auxílios são o CNPq, a Capes as FAPs, a Finep e o BNDES
Subvenção Econômica	Empresas públicas ou privadas, que desenvolvam projetos de inovação classificados como estratégicos para o País	Recursos públicos não reembolsáveis. Objetivo: compartilhar os custos e riscos inerentes à inovação. O principal agente que concede o benefício é a Finep
Empréstimos	Financiamentos reembolsáveis, concedidos a empresas brasileiras	Objetivo: apoiar Planos de Investimentos Estratégicos em Inovação. Podem contar com mecanismos de equalização de taxa de juros. As principais entidades que utilizam esse instrumento são Finep e BNDES.
Compras do Estado com Margem de Preferência Local	Aquisição de bens e serviços, necessários ao funcionamento da máquina pública, através do fornecimento por empresas locais (Lei 12.349/2010)	Visa a estimular o desenvolvimento tecnológico do País, ao assegurar a compra de bens e serviços nacionais a preços maiores do que os ofertados pelos produtos importados.
Encomenda Tecnológica	Contratação de empresas para a realização de atividades de P&D que envolvam risco tecnológico, solução de problema técnico específico ou obtenção de produto ou processo inovador	Prevista no Art. 20 da Lei de Inovação (nº 10.973/2004)

Continua...

Tabela 5 – Cont.

<b>Instrumentos</b>	<b>Beneficiários</b>	<b>Características</b>
Renda Variável	Investimento através de: (i) aquisição de participação societária direta; (ii) capitalização da empresa via fundos de participações (Fundos de Capital Semente ou <i>Seed Capital</i> , <i>Venture Capital</i> e <i>Private Equity</i> ) <sup>15</sup> ; (iii) títulos conversíveis em participação societária; e (iv) contratos de opção de aquisição de ações ou quotas	Objetivo: capitalizar e desenvolver empresas de base tecnológica intensivas em capital intangível, que utilizam a inovação como parte central das suas estratégias de crescimento e, portanto, apresentam incertezas e escassez de garantias, que dificultam o financiamento via crédito
Incentivos Fiscais	Os incentivos fiscais para investimentos em inovação	Objetivo: induzir os investimentos empresariais em inovação mediante deduções, amortizações, depreciações ou crédito fiscal (Lei de Informática - Leis N° 8.248/91, 10.176/01, 11.077/04 e 13.023/14; Lei do Bem - Lei N° 11.196/2005; Inovar-Auto - Lei N° 12.715/2012, com validade para o período de 2013 a 2017).
Bônus Tecnológico	Subvenções a microempresas e empresas de pequeno e médio porte, com base em dotações orçamentárias de órgãos e entidades da administração pública	Destinadas ao pagamento de compartilhamento e uso de infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento tecnológicos, contratação de serviços tecnológicos especializados, ou transferência de tecnologia, quando esta for meramente complementar àqueles serviços, nos termos de regulamento.
Títulos Financeiros	Títulos, incentivados ou não	Previsão de cláusulas de investimento em PD&I em concessões públicas e em regimes especiais de incentivos econômicos
Cláusula de PD&I de Agências Reguladoras	Representa a previsão de cláusulas de investimento em PD&I em concessões públicas e em regimes especiais de incentivos econômicos	Geridos por agências reguladoras como a ANEEL, a ANP, a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), entre outras.

Fonte: Andrade *et al.* (2016).

<sup>15</sup> Existem vários tipos de fundos de investimento, que oferecem diferentes modelos de capital de risco (*venture capital*). O capital semente (*seed capital*) é um modelo que normalmente oferece até R\$ 2 milhões em empresas que já possuem produtos e clientes, mas ainda precisam de recursos para se estabelecerem. A partir deste estágio estão os *venture capital*, que investem até R\$ 10 milhões em empresas que já faturam alguns milhões, com o objetivo de futuras operações de venda, fusão ou abertura de capital; e *private equity*, que são investimentos acima de R\$ 10 milhões, normalmente em empresas com capital aberto que faturam mais que R\$ 100 milhões anualmente, com o objetivo de realizar grandes operações de fusões e vendas.

Fonte: Gitahy (2011).



Além de recursos públicos, originados de receitas advindas da arrecadação de impostos ou receitas vinculadas a fundos especificamente destinados a ações que guardem relação com as atividades de CT&I, tais como o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, o Fundo Tecnológico, o Fundo Amazônia e o Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações, há investimentos de outras fontes, como aqueles feitos pelo Senai e Sebrae, com ações de capacitação e fomento à pesquisa e inovação, e os advindos de agências, organismos e programas internacionais de fomento e cooperações internacionais, como: Horizon 2020 (Comunidade Europeia); Newton Fund e Prosperity Fund (Reino Unido); Global Environment Facility – GEF (Internacional); German Climate and Technology Initiative – DKTI; International Climate Initiative – IKI (Alemanha), entre outros (ANDRADE *et al.*, 2016).

#### 2.2.2.2. Indicadores da Inovação no Brasil

Na última década, o Brasil apresentou um avanço na área de CT&I, por meio da execução e consolidação de sua Política Nacional (ANDRADE *et al.*, 2016). De acordo com os Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação, o total dispendido no País aumentou de R\$52,3 bilhões em 2005, para R\$103,9 bilhões em 2014, caindo para R\$98,3 bilhões em 2015 (MCTI, 2017).

Nesse período, o número de Mestres e Doutores aumentou de 122 mil em 2005 para 261,9 mil em 2014, último ano com dados disponibilizados nesta categoria. Estes profissionais publicaram 42,9 mil artigos em periódicos indexados por Thomson/ISI e Scopus em 2005, representando 1,53% das publicações mundiais e 68,7 mil em 2017, representando 2,58% das publicações mundiais. No entanto, em relação aos pedidos de patentes depositados por residentes no Brasil, os números não apresentaram crescimento significativo: 7.346 pedidos em 2005 e 8.082 pedidos em 2016 (MCTI, 2017).

O MCTI também destaca como avanços a expansão e consolidação de ambientes propícios à inovação no País, por meio do Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Empresas e aos Parques tecnológicos (PNI) e da política de apoio aos

Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) das ICTs. Outras ações foram a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) e a criação do SibratecShop<sup>16</sup>, da Plataforma iTec<sup>17</sup> e do Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec), que atende anualmente 175 mil empresas por intermédio de mais de 400 ICTs distribuídas em 54 redes operacionais (ANDRADE *et al.*, 2016).

No que tange aos indicadores relacionados à inovação na indústria brasileira, o relatório Competitividade Brasil 2014<sup>18</sup>, da CNI, que compara 15 países selecionados, indica que, enquanto as empresas da Coreia do Sul gastam 3,14% do PIB<sup>19</sup> em P&D, as empresas brasileiras gastam 0,55% do PIB, conforme pode ser observado na Figura 6. Em relação ao pessoal dedicado à P&D, este mesmo relatório indica que as empresas da Coreia do Sul possuem 5,63 a cada 1000 pessoas, dedicadas a P&D, enquanto as empresas do Brasil possuem 0,29 a cada 1000 pessoas (Figura 7) (CNI, 2014).

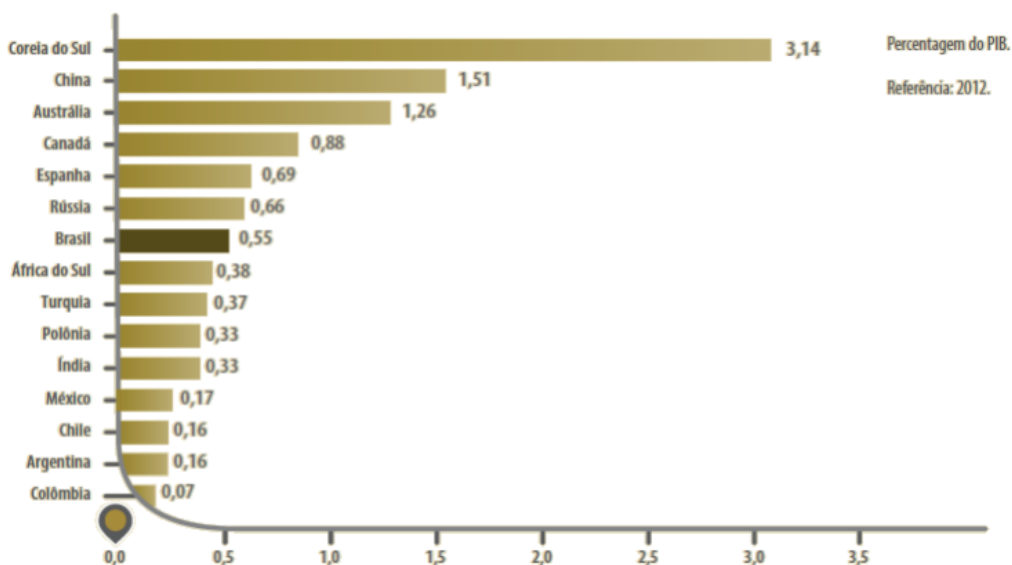
---

<sup>16</sup> O SibratecShop é um projeto piloto de laboratórios abertos de negócios tecnológicos com o objetivo de facilitar o acesso a equipamentos, softwares, e centros de aprendizagem a novos empreendedores, criado em parceria com o Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa (Sebrae) e com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai).  
Fonte: Andrade et al. (2016).

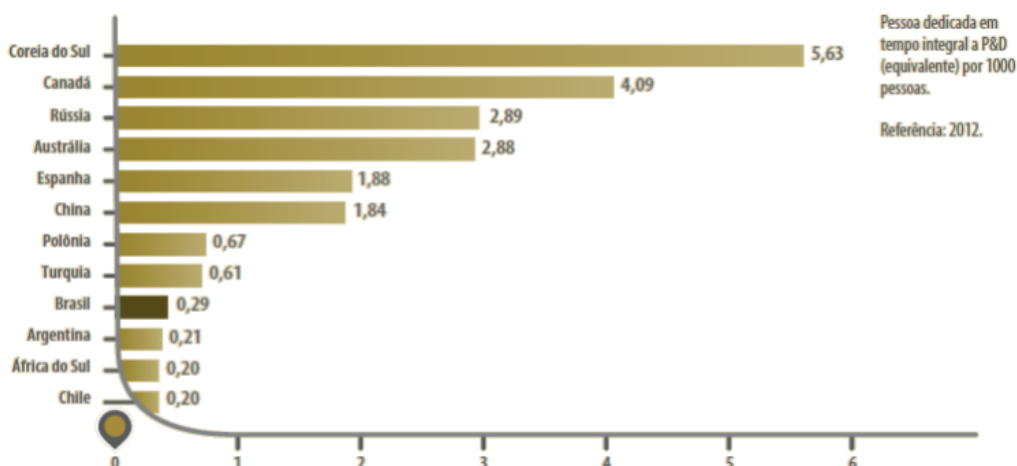
<sup>17</sup> A Plataforma iTec - Desafios e Soluções Tecnológicas tem por objetivo o desenvolvimento da inovação aberta com transferência de tecnologia entre instituições de pesquisa e os setores empresariais com a geração de novos negócios.  
Fonte: Andrade et al. (2016).

<sup>18</sup> Importante destacar que o relatório deixa de considerar países relevantes como os Estados Unidos da América, por exemplo.

<sup>19</sup> Produto Interno Bruto.



**Figura 6: Gastos de P&D nas empresas**  
 Fonte: CNI (2014).



**Figura 7: Pessoal dedicado à P&D nas empresas Per Capita**  
 Fonte: CNI (2014).

Mesmo não sendo possível comparar, através da Figura 6 e Figura 7 os gastos realizados pelas empresas brasileiras e a proporção de pessoal dedicado à P&D no Brasil com outros países relevantes na economia, é possível afirmar que os indicadores apresentm um cenário que não contribui muito para a inovação do País. Para Castro

(2005), o setor privado não investe uma contrapartida equivalente ao montante investido nos países mais desenvolvidos.

Esteves e Feldmann (2016) citam como razões para o Brasil não inovar a falta de comprometimento das empresas, somada à falta de integração entre as empresas e os centros de pesquisas e universidades, além da falta de investimentos públicos em questões relevantes para a inovação.

### 2.2.2.3. Arcabouço Jurídico

Nos últimos anos, o Governo brasileiro promoveu a elaboração de um conjunto de Leis, Decretos e Emendas, com o objetivo de incentivar a geração de inovação no País. Esse conjunto<sup>20</sup>, que para fins desta pesquisa é denominado de arcabouço jurídico, engloba, atualmente, as Leis da Propriedade Industrial, a Lei de Inovação, a Lei do Bem, a Emenda Constitucional 85/2015, o Novo Marco Regulatório e o Decreto de Regulamentação da Lei de Inovação.

A Tabela 6 apresenta o arcabouço jurídico analisado na pesquisa, com suas respectivas características.

**Tabela 6: Arcabouço Jurídico**

Lei / Decreto / Emenda	Número e Data de publicação	Características
Lei da Propriedade Industrial	Lei 9.279, de 14 de maio de 1996	Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Regula o direito de obter a patente e impedir a produção e comercialização de terceiros (salvo por licença).
Lei de Inovação	Lei N. 10.973, de 2 de dezembro de 2004	Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Regula o desenvolvimento de negócios entre ICTs públicas e empresas privadas, tais como parcerias para desenvolvimento tecnológico, cooperação técnica, compartilhamento de laboratórios e recursos humanos. Regula também a Encomenda Tecnológica.

Continua...

<sup>20</sup> Considerando a estrutura política do País, esse conjunto poderá sofrer alterações em sua composição ou em seu conteúdo, de acordo com mudanças de interesse que possam surgir.

Tabela 6 – Cont.

<b>Lei / Decreto / Emenda</b>	<b>Número e Data de publicação</b>	<b>Características</b>
Lei do Bem	Lei N. 11.196, de 21 de novembro de 2005	Dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica. Institui diferentes incentivos fiscais, relacionados aos gastos com pesquisa, desenvolvimento e inovação nas empresas privadas.
Emenda Constitucional	Emenda N. 85, de 26 de fevereiro de 2015.	Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. Ou seja, atualiza a Constituição para mantê-la alinhada ao tratamento da CT&I citado na legislação correlata.
Novo Marco Regulatório	Lei N. 13.243, de 11 de janeiro de 2016.	Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. Reduz alguns entraves burocráticos, tais como dispensa de licitação e outras exigências, a fim de incentivar a integração de empresas privadas ao sistema público de pesquisa.
Decreto de Regulamentação da Lei de Inovação	Decreto N° 9.283, de 7 de fevereiro de 2018.	Regulamenta e altera Leis e Decretos correlatos, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Permite que ICTs sejam sócias minoritárias de empresas de CT&I, regula a dispensa de licitação para licenciamento, permite licença de servidores DE para constituir empresa, regula o apoio à criação de ambientes de inovação.

Fonte: Brasil (1996; 2004; 2005<sub>b</sub>; 2015; 2016; 2018).

Cada uma das Leis/Decretos/Emendas é detalhada a seguir.

a. Lei da Propriedade Industrial

Apesar de se tratar de um assunto bastante relevante, em função de suas características estratégicas, a Propriedade Industrial ainda é um tema pouco conhecido no País.

Para a CNI (2016), durante o século XXI, a Propriedade Industrial “terá sua função cada vez mais determinante nas relações internacionais, de forma que a

utilização dos seus instrumentos de proteção e gestão serão indispensáveis para a geração de riqueza para as nações”.

Na era da chamada economia criativa, o ativo mais valioso de uma empresa, instituição ou nação passa a ser intangível. Atualmente, estima-se que o maior valor das empresas globais seja atribuído a esses ativos, incluindo aí a propriedade intelectual. Nesse cenário, os institutos responsáveis pelos registros da propriedade industrial dos países, tais como o Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI, no Brasil, o USPTO nos Estados Unidos, o EPO na Europa, o JPO no Japão, entre outros, já são considerados juntos o Banco Central Mundial da nova economia (CNI, 2016).

No Brasil, a Lei da Propriedade Industrial (Lei N. 9.279/1996), regula os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial, assegurando ao autor da invenção ou modelo de utilidade o direito de obter a patente que lhe garanta a propriedade pelo prazo de 20 (vinte) anos, no caso de invenções, 15 (quinze) anos, no caso de modelo de utilidade, contados da data de depósito, ou seja, da data da solicitação do pedido de patente, ou ainda, por pelo menos 10 (dez) anos, a partir da data de concessão da patente.

A patente confere ao seu titular o direito de impedir terceiro, sem o seu consentimento, de produzir, usar, colocar à venda, vender ou importar tanto os produtos objeto das patentes, quanto os produtos obtidos diretamente por processo patentado.

Além disso, a Lei assegura ao inventor o direito de ceder ou celebrar contrato de licença de exploração da invenção, o chamado licenciamento. Neste caso, o INPI pode apoiar o inventor nos processos de oferta de licença, na averbação do contrato de licenciamento, e pode também registrar os contratos que impliquem transferência de tecnologia, contratos de franquia e similares, para produzirem efeitos em relação a terceiros.

De acordo com a Lei, cabe ainda ao inventor requerer certificados de adição de invenção, para proteger o aperfeiçoamento ou desenvolvimento introduzido no objeto da invenção, mesmo que destituído de atividade inventiva.

Para fins desta Lei, são patenteáveis as invenções que atendam aos requisitos de novidade (não compreendidos no estado da técnica), atividade inventiva (quando para um técnico no assunto, não decorra de maneira evidente ou óbvia do estado da técnica) e aplicação industrial (podem ser utilizados ou produzidos em algum tipo de indústria). Já os modelos de utilidade, ou seja, os objetos de uso prático, ou parte destes, suscetíveis de aplicação industrial, são patenteáveis se apresentarem nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação. Em contrapartida, não são patenteáveis as descobertas, teorias científicas, modelos matemáticos; concepções puramente abstratas; esquemas, planos, princípios ou métodos comerciais, contábeis, financeiros, educativos, publicitários, de sorteio ou fiscalização; obras literárias, arquitetônicas, artísticas e científicas ou qualquer outra criação estética; programas de computador; apresentação de informações; regras de jogo; técnicas e métodos operatórios ou cirúrgicos, terapêuticos ou de diagnóstico; todo ou parte de seres vivos e materiais biológicos encontrados na natureza (BRASIL, 1996).

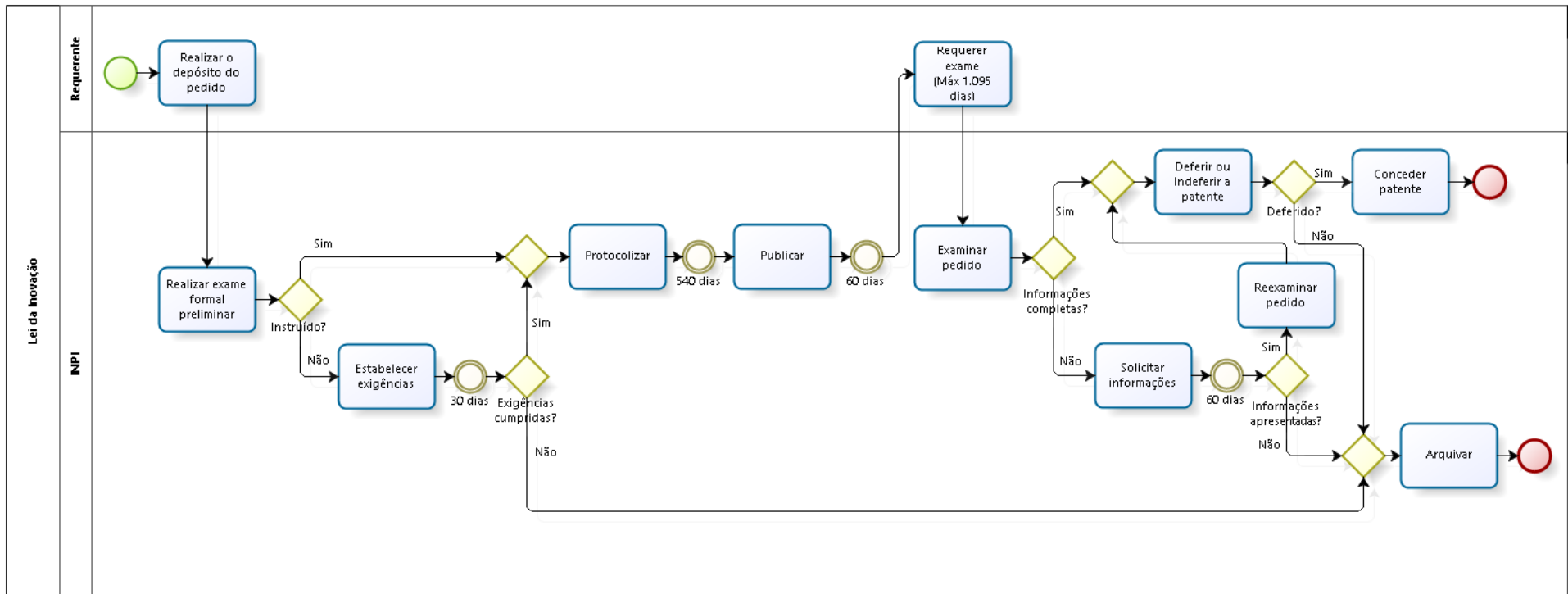
O processo de obtenção de patentes no Brasil é longo e pouco conhecido. A Figura 8 apresenta o mapeamento deste processo, definindo as atividades e prazos, conforme especificado na Lei 9.279/1996.

Cabe salientar que a primeira etapa do processo de obtenção de patentes, caracterizada pelo depósito do pedido de patente, pode ser realizada após uma busca de anterioridade, análise do estado da técnica<sup>21</sup> e redação da patente, normalmente realizados por empresas chamadas de escritórios de patentes, e não exclui, nem retarda a possibilidade de publicação da descoberta em revistas científicas, uma vez que após a data do depósito, a proteção do conhecimento já está garantida.

---

<sup>21</sup> O estado da técnica representa toda a informação de domínio público, ou seja, que pode ser obtida em artigos científicos, patentes, dissertações, teses, apresentações em eventos e qualquer outra forma de publicação e divulgação de invenção.

Fonte: Biominas Brasil e Interfarma (2012).



**Figura 8: Mapeamento do Processo de obtenção de patentes**  
 Fonte: Adaptação da Lei 9.279/1996, elaborada pela autora.



Chama a atenção no processo mapeado na Figura 8 os longos prazos de espera entre as atividades, como os 540 dias após protocolizar e os 60 dias após publicar. Mas estes prazos são definidos na Lei para que os interessados tenham tempo hábil para a realização de pedidos de recursos, caso necessário, e não representam os maiores tempos de espera. O que mais impacta o tempo de espera na concessão de patentes pelo INPI é o *backlog*, ou pendências, em português, que geram atrasos crônicos no processamento de pedidos de patentes.

Uma comparação feita por Garcez Júnior e Moreira (2017) indica que enquanto o tempo de espera para o exame final da patente levava, em média, de 30 a 40 meses nos principais institutos de propriedade industrial do mundo (EPO, JPO E USPTO), entre os anos de 2010 a 2013, o tempo médio no INPI, em 2013, era de 10 anos (120 meses).

Mas embora tenha ocorrido um salto de quase 20 mil no número de pedidos de pendentes no INPI, entre os anos de 2010 a 2013 (GARCEZ JÚNIOR e MOREIRA, 2017), não foi observado um grande aumento no número de pedidos de patentes de residentes no País (Tabela 7), o que demonstra que o maior aumento no número de pedidos de patentes estava relacionado às patentes de não-residentes.

A Tabela 7 apresenta uma comparação entre a quantidade de pedidos de patentes depositados no INPI e a quantidade de patentes concedidas, entre os anos de 2000 a 2016.

**Tabela 7: Comparação entre pedidos de patentes depositados no INPI e patentes concedidas, por origem do depositante – Brasil – 2000/2016**

Origem do depositante / Ano	Pedidos de Patentes				Patentes concedidas			
	2000	2005	2010	2016	2000	2005	2010	2016
Residente	6.449	7.346	7.244	8.082	1.052	604	666	1.088
Não-residente	14.181	14.470	20.825	22.938	5.590	2.228	2.949	3.671
Não avaliados	224	36	30	-	53	26	8	12
<b>Total</b>	<b>20.854</b>	<b>21.852</b>	<b>28.099</b>	<b>31.020</b>	<b>6.695</b>	<b>2.858</b>	<b>3.623</b>	<b>4.771</b>

Fonte: Adaptação de MCTIC (2017).

## b. Lei de Inovação

A Lei de Inovação, ou Lei Nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional do País.

Através desta Lei, a União, os Estados, o Distrito Federal, os Municípios e as Agências de fomento podem estimular e apoiar a constituição de alianças estratégicas e o desenvolvimento de projetos de cooperação, envolvendo empresas<sup>22</sup>, ICTs e organizações de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de P&D, que objetivem a geração de produtos, processos e serviços inovadores e a transferência e a difusão de tecnologia.

Desta forma, as Agências Financeiras Oficiais de Fomento podem celebrar convênios e contratos, por prazo determinado, com as fundações de apoio, com a finalidade de dar apoio aos IFES (Institutos Federais de Ensino Superior) e ICTs, inclusive na gestão administrativa e financeira dos projetos (BRASIL, 2004).

Através desta Lei também é possível operacionalizar o compartilhamento e a permissão de utilização de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e outras instalações, assim como capital intelectual (recursos humanos) com ICTs, empresas ou pessoas físicas voltadas a atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Dessa forma, são incentivadas ações que possibilitem o acesso das empresas às competências instaladas nas universidades brasileiras, criando-se ambientes de troca que sejam favoráveis ao desenvolvimento nacional (ANDRADE *et al.*, 2016).

## c. Lei do Bem

A Lei do Bem, Lei Nº 11.196, de 21 de novembro de 2005, institui incentivos fiscais, tais como a dedução de valor correspondente à soma dos dispêndios realizados com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica no período,

---

<sup>22</sup> Inicialmente, a Lei autorizava alianças estratégicas e cooperação envolvendo empresas nacionais, ICTs e entidades sem fins lucrativos, mas a Redação dada pela Lei nº 13.243, de 2016, alterou o texto para ‘empresas’, de forma a incluir as empresas internacionais.

classificáveis como despesas operacionais pela legislação do IRPJ (Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica), ou classificáveis como dispêndio de contratação de universidades, instituição de pesquisa ou inventor independente, para fins de apuração do lucro líquido, desde que a pessoa jurídica se responsabilize pelo risco empresarial, gestão e controle da utilização dos resultados dos dispêndios.

Além disso, institui a redução de 50% do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e depreciação integral, no próprio ano de aquisição, para fins de apuração do IRPJ e CSLL (Contribuição Social sobre o Lucro Líquido), de máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos destinados à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico; amortização acelerada dos dispêndios relativos à aquisição de bens intangíveis, para efeito de apuração do IRPJ; e redução a zero da alíquota do imposto de renda retido na fonte, nas remessas efetuadas para o exterior, destinadas ao registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares.

Cabe salientar que a Medida Provisória 694 de 2015, de vigência encerrada, suspendeu alguns benefícios fiscais da Lei do Bem, no ano-calendário de 2016 (BRASIL, 2005<sub>b</sub>).

#### d. Emenda Constitucional Nº 85 / 2015

A Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015, altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. Desta forma, sanciona o papel do Estado na promoção e incentivo ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e também à inovação, estabelecendo que a pesquisa básica e a pesquisa tecnológica receberão tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso.

Além disso, a Emenda institucionaliza o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), que deverá ser organizado em regime de colaboração entre entes, tanto públicos quanto privados, com vistas ao desenvolvimento científico e tecnológico do País; incentiva a atuação no exterior das instituições públicas de C,T& I; determina o estímulo à formação e ao fortalecimento da inovação nas empresas, bem

como nos demais entes, públicos ou privados; sanciona a utilização de instrumentos de cooperação entre órgãos e entidades públicos e privados, inclusive para o compartilhamento de recursos humanos especializados e capacidade instalada, mediante contrapartida financeira ou não financeira assumida pelo ente beneficiário; estimula a constituição e a manutenção de ambientes promotores da inovação, a atuação dos inventores independentes e a criação, absorção, difusão e transferência de tecnologia (BRASIL 2015).

#### e. Novo Marco Regulatório

A Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, prevê a diminuição dos entraves burocráticos e mais liberdade para a pesquisa científica, por meio da simplificação de processos diversos e do incentivo à integração de empresas privadas ao sistema público de pesquisa. O novo marco regulatório, como ficou conhecida a Lei, reconhece e busca sanar gargalos relevantes nos processos de PD&I brasileiros e aponta para o desafio da maior conversão de “ciência e tecnologia” em “produtos, processos e serviços inovadores”. Neste sentido, a Lei cria um novo patamar de relacionamento e equalização de direitos e papéis entre os pesquisadores e centros de pesquisa (sejam públicos, privados, de ciência básica ou aplicada, de prototipagem ou empresariais) no Brasil (ANDRADE *et al.*, 2016).

Esta Lei dispensa de licitação a aquisição ou contratação de produto para pesquisa e desenvolvimento<sup>23</sup>; dispensa a exigência de documentos de qualificação para a contratação de produto para pesquisa e desenvolvimento<sup>24</sup>; permite a contratação direta de encomendas tecnológicas, por parte do Poder Público, para a solução de um problema técnico específico ou obtenção de produto ou processo inovador; permite que a utilização do regime diferenciado de contratações possa ser aplicado às licitações e contratos necessários à realização das ações em órgãos e entidades dedicados à CT&I; e vincula os pagamentos aos trabalhos realizados, com possibilidade de remunerações adicionais, vinculadas ao alcance de metas de desempenho.

---

<sup>23</sup> Limitada, no caso de obras e serviços de engenharia, a 20% (vinte por cento) do valor de que trata a alínea “b” do inciso I do caput do art. 23.

<sup>24</sup> Desde que para pronta entrega ou limitada a R\$80.000,00.

A Lei teve alguns Artigos e Parágrafos vetados, com base em pareceres do MF e do MPOG, e foi regulamentada pelo Decreto Nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018, apresentado a seguir (BRASIL, 2016).

f. Decreto de regulamentação da Lei de Inovação

O Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018, estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, através do estímulo ao desenvolvimento de ambientes especializados e cooperativos de inovação, do estímulo à participação da ICT no processo de inovação e do estímulo à inovação nas empresas.

A regulamentação do estímulo ao desenvolvimento de ambientes especializados e cooperativos de inovação, se dá através de: (i) alianças estratégicas e projetos de cooperação, envolvendo empresas privadas, ICTs e entidades privadas sem fins lucrativos, incluindo redes e projetos internacionais; (ii) participação de ICTs públicas, agências de fomento, empresas públicas e sociedades de economia mista como sócias minoritárias de empresas privadas, desenvolvedoras de produtos ou processos inovadores que estejam de acordo com as diretrizes e prioridades das políticas de C,T&I e de desenvolvimento industrial, através de investimento direto ou por meio de fundos de investimento; e (iii) apoio à criação, implantação e consolidação de ambientes promotores de inovação, através de cessão de uso de imóveis, participação na criação e governança das unidades gestoras, além de financiamento, subvenção econômica, outros tipos de apoio financeiro reembolsável ou não reembolsável, incentivos fiscais e tributários, bem como transferência de recursos públicos para obras destes ambientes.

No que tange ao estímulo à participação da ICT no processo de inovação, o Decreto reitera a possibilidade de celebração de contrato de transferência de tecnologia e de licenciamento pelas ICTs públicas, dispensando a realização de licitação, exigida anteriormente em legislação prévia, e autoriza a ICT pública a ceder seus direitos de criação ao criador ou a terceiro, mediante remuneração, de acordo com a Política de Inovação da ICT, que deverá ser desenvolvida.

Em relação ao estímulo à inovação nas empresas, poderão ser utilizados cumulativamente por órgãos, empresas, instituições públicas ou privadas, inclusive para o desenvolvimento do mesmo projeto, subvenção econômica, financiamento, participação societária, bônus tecnológico, encomenda tecnológica, incentivos fiscais, concessão de bolsas, uso do poder de compra do Estado, fundos de investimentos, fundos de participação, títulos financeiros, incentivados ou não, previsão de investimento em P&D em contratos de concessão de serviços públicos ou em regulações setoriais.

O Decreto apresenta ainda o conceito de risco tecnológico como a possibilidade de insucesso no desenvolvimento de solução, que pode ocorrer em processos cujos resultados são incertos em função do conhecimento técnico-científico ser ainda insuficiente, à época em que se decide pela realização do projeto; autoriza a administração pública a conceder ao pesquisador público que não esteja em estágio probatório licença sem remuneração para constituir, individual ou associadamente, empresa com a finalidade de desenvolver atividade empresarial relativa à inovação; e revoga o Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005, que regulamentava, até então, a Lei de Inovação.

#### 2.2.2.4. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - 2016-2019

A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) 2016-2019 é o documento de orientação estratégica de médio prazo para a implementação de políticas públicas na área de CT&I, bem como um instrumento para servir de subsídio à formulação de outras políticas de interesse. Elaborada a partir de uma consulta pública e amplamente debatida com os atores do setor, essa Estratégia visa nortear ações que contribuam para o desenvolvimento nacional por meio de iniciativas que valorizem o avanço do conhecimento e da inovação, e tem em seu conteúdo a ênfase na excelência científica e tecnológica, na consolidação da indústria inovadora e na capacidade de enfrentar com conhecimento os desafios impostos à sociedade.

O documento apresenta como pilares fundamentais a promoção da pesquisa científica básica e tecnológica; a modernização e ampliação da infraestrutura de CT&I;

a ampliação do financiamento para o desenvolvimento da CT&I; a formação, atração e fixação de recursos humanos; e a promoção da inovação tecnológica nas empresas. E cita como temas estratégicos: aeroespacial e defesa; água; alimentos; biomas e bioeconomia; ciências e tecnologias sociais; clima; economia e sociedade digital; energia; nuclear; saúde; e tecnologias convergentes e habilitadoras, sendo possível encontrar a biotecnologia como área de conhecimento que, em convergência e interação com outras áreas, é capaz de atender às necessidades de vários destes temas (ANDRADE *et al.*, 2016a).

Após a mudança do MCTI para MCTIC (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações), o Governo divulgou um novo documento da ENCTI, englobando o período de 2016 a 2022. Neste novo documento, foram realizadas pequenas revisões, como o destaque do tema ‘minerais estratégicos’, que estava contemplado no tema ‘tecnologias convergentes e habilitadoras’ no documento anterior; a inclusão de informações da área de comunicação; a inclusão de algumas ações prioritárias para a promoção da inovação tecnológica nas empresas; e a alteração de algumas metas de desempenho.

Como estratégias associadas ao tema bioeconomia, tema em que a biotecnologia possui maiores oportunidades de atuação, a ENCTI evidencia (ANDRADE *et al.*, 2016b):

i) a necessidade da elaboração de um “Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação em Bioeconomia” que promova o aumento da competitividade da bioeconomia nacional por meio da revisão e adequação dos marcos regulatórios; fortalecimento e compartilhamento de infraestruturas e apoio a linhas de pesquisa que foquem em soluções inovadoras para problemas tecnológicos nos setores agropecuário, industrial, ambiental e saúde humana, priorizando o uso sustentável da biodiversidade brasileira e considerando aspectos relativos à segurança hídrica, alimentar e energética e à mudança do clima;

ii) necessidade da criação, ampliação e fortalecimento de redes de PD&I em biotecnologia e biodiversidade, focando em produtos, processos e serviços tecnológicos a partir da conservação e uso sustentável da biodiversidade brasileira;

iii) incentivo a parcerias público-privadas com foco no desenvolvimento de produtos, processos e serviços tecnológicos, apoiando processos de transferência de tecnologia, interação entre academia e empresas e estruturação de programa de estímulos à criação de novos negócios de base biotecnológica;

iv) mapeamento de competências, demandas e oportunidades para a bioeconomia nacional, com a estruturação de um Observatório em Bioeconomia para o monitoramento das tendências nacionais e internacionais relativas à bioindústria e ao desenvolvimento científico e tecnológico das áreas de interface com a biotecnologia; e

v) implantação de plataformas de escalonamento semi-industrial abertas, multiusuárias e adaptadas a múltiplos propósitos destinadas às atividades de PD&I para promoção da interação entre o setor acadêmico e o setor empresarial.

#### 2.2.2.5. EMBRAPPII

A EMBRAPPII – Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial - é qualificada como uma Organização Social pelo Poder Público Federal desde setembro de 2013, tendo firmado um contrato de gestão com o MCTI e com o MEC, como instituição interveniente.

A EMBRAPPII atua por meio da cooperação com instituições de pesquisa científica e tecnológica, públicas ou privadas, tendo como foco as demandas empresariais e como alvo o compartilhamento de risco na fase pré-competitiva da inovação, a fim de estimular o setor industrial a inovar mais e com maior intensidade tecnológica para, assim, potencializar a força competitiva das empresas tanto no mercado interno como no mercado internacional (EMBRAPPII, 2016).

Ou seja, o investimento via EMBRAPPII depende de contrapartidas de empresas privadas, de forma a estimular a cooperação universidade-empresa.



### 2.2.3. A Inovação no contexto das ICTs públicas brasileiras

Para mapear a inovação no contexto das ICTs brasileiras, 3 universidades públicas de destaque foram selecionadas: a USP, a UFSCar e a UFRJ.

#### a. Inovação na USP

A inovação na Universidade de São Paulo (USP) ocorre a partir da interação entre alguns atores: a Agência USP de inovação, incubadoras, parques tecnológicos, além de laboratórios de pesquisa de diversas áreas científicas.

A Agência USP de Inovação é o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da USP, responsável por gerir a política de inovação para promover a utilização do conhecimento científico, tecnológico e cultural produzido na universidade.

Atua na proteção do patrimônio industrial e intelectual gerado na Universidade, e é responsável por efetuar todos os procedimentos necessários para o registro de patentes, marcas, direitos autorais de livros, softwares, músicas, entre outras criações. Em seu escopo de atuação estão também o apoio aos docentes, alunos e funcionários da USP na elaboração de projetos em parceria com setores empresariais, e a divulgação do impacto e benefícios referentes às invenções e inovações desenvolvidas pelos pesquisadores da USP.

Promove o empreendedorismo oferecendo suporte técnico, gerencial e formação complementar ao empreendedor.

Em parceria com o SEBRAE, atende a diversos públicos por meio do “Disque Tecnologia”, sistema de atendimento via internet que constrói e disponibiliza respostas técnicas demandadas por microempresários atuantes em todos os setores industriais e de serviços.

A Agência USP de Inovação está presente em todos os *campi* da USP (São Paulo, Bauru, Lorena, Piracicaba, Pirassununga, Ribeirão Preto e São Carlos) e pode ser definida como uma “rede de cooperação” na qual em cada *campus* existe um Polo USPInovação.

No que tange à transferência de tecnologias, a Agência é o órgão responsável pelas diligências de Inovação; pela elaboração de EVTEs (Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica); pela identificação de parceiros para exploração das tecnologias; pela promoção e participação nas rodadas de negócio com tecnologias USP; pelo estímulo a iniciativas de cooperação com empresas visando à inovação; pela identificação de possíveis investidores; e pelo apoio à criação de *spinoffs*<sup>25</sup>.

Além disso, detém a responsabilidade de realizar atividades de divulgação, negociação e formalização de contratos de licenciamento, exploração e cessão de tecnologia; e de atuar como orientadora das cláusulas dos contratos de parcerias de pesquisa ou outros instrumentos jurídicos, de acordo com as normas da Universidade. A Agência também deve atuar na assessoria aos pesquisadores quanto às questões relativas à Propriedade Intelectual, quando da parceria com a iniciativa privada e demais instituições, auxiliando na realização de convênios de pesquisa ou contratos de prestação de serviço. Para tanto, utiliza o sistema “e-convênios”.

Ademais, é responsável por fomentar a ampliação dos projetos de PD&I realizados com parceiros externos, a partir da i) prospecção de pesquisadores para demandas tecnológicas (encomendas); ii) orientação nas negociações de parcerias e formatação dos instrumentos jurídicos (convênios/contratos); e iii) análise formal para emissão de parecer sobre a adequação das cláusulas de Propriedade Intelectual, confidencialidade e exploração dos resultados, em projetos com potencial de criação de Propriedade Intelectual.

Em geral, as responsabilidades citadas acima são compartilhadas pelas agências de inovação de quase todas as ICTs públicas. Mas o fato é que, em função de diversos problemas, as agências encontram grandes dificuldades para exercê-las.

Agência declara realizar o *Annual Meeting of the Business & Innovation Network* ou Encontro da Rede de Negócios e Inovação, em português. Declara também a participação em uma rede internacional informal de parceiros da academia e da indústria, engajados na criação de um fórum sustentável para compartilhar boas práticas

---

<sup>25</sup> *Spinoffs*: Empresas de Base Tecnológica (EBTs) criadas por pesquisadores acadêmicos, para comercializar a tecnologia desenvolvida.  
Fonte: Morais, Mattos e Gastal (2006).

e oportunidades em negócios e inovação, a BIN@ (AGÊNCIA USP DE INOVAÇÃO, 2016).

Já o Centro de Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia (Cietec) é uma associação civil sem fins lucrativos de direito privado estabelecida com a missão de promover o Empreendedorismo Inovador, incentivando a transformação do conhecimento em produtos e serviços de valor agregado para o mercado. É responsável pelo desenvolvimento de metodologias e expertise na seleção e acompanhamento de empresas nascentes de base tecnológica, traduzidos na sistematização de processos de incubação, na criação e gestão de *habitats* de inovação e na promoção das atividades e suporte à gestão tecnológica, de marketing e administrativa de *startups*. Deve também incentivar a busca, pelas empresas, de fomento e investimento público e privado, através de “investimento-anjo”, “capital semente” e “*venture capital*” (CIETEC, 2016).

O Cietec é a entidade gestora da Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de São Paulo USP/Ipen – Cietec, instalada no *campus* Ipen. Sua governança é conduzida por um Conselho de Direção Estratégica constituído por membros indicados pela USP, Ipen (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares), FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo) e ANPEI (Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras). Oferece às empresas selecionadas as modalidades de pré-incubação, incubação e pós-incubação, com a opção de serem residentes ou não-residentes (CIETEC, 2016).

#### b. Inovação na UFSCAR

Além da Agência de Inovação da UFSCar, a rede de inovação da Universidade Federal de São Carlos inclui a Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FAI-UFSCar), o Núcleo de Gestão Tecnológica da UFSCar e o Grupo de Pesquisa em Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica - Geitec, que oferece um MBA em gestão estratégica da inovação tecnológica, envolvendo executivos, empreendedores, CEOs e gestores da inovação (UFSCAR, 2016).

A Agência de Inovação da UFSCar, vinculada à reitoria, é responsável pelo tratamento das questões da Propriedade Intelectual <sup>26</sup> no âmbito da UFSCar. Também faz parte das suas responsabilidades fomentar a geração de *spinoffs*.

O processo de solicitação de patente na Agência de Inovação da UFSCar segue as seguintes etapas engloba a avaliação prévia da possibilidade de proteção; a realização da pesquisa de anterioridade nas bases gratuitas (INPI, USPTO, EPO e Derwent<sup>27</sup>) para o requisito “novidade”; a busca de anterioridade nas bases de dados pagas, que pode ser solicitada ao INPI ou a um escritório de patentes<sup>28</sup> especializado; a deliberação da Comissão Especial de Propriedade Intelectual (COEPI), que analisa e emite parecer sobre a viabilidade técnica e econômica dos pedidos de proteção de PI; redação do documento de pedido de patente; coleta da assinatura do Reitor e dos inventores; pagamento da guia de recolhimento e acompanhamento, no qual a Agência é a responsável por todos os trâmites até a concessão do certificado de patente (AGÊNCIA DE INOVAÇÃO DA UFSCAR, 2016).

### c. Inovação na UFRJ

A Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, maior universidade federal do país, conta com 62.240 alunos, sendo 50.698 de graduação, 5.389 de mestrado e 5.538 de doutorado, apresentando-se como uma ICT de grande relevância no Brasil (UFRJ, 2016).

A rede de inovação da UFRJ é composta por duas Fundações (Fundação Universitário José Bonifácio - FUJB e Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos

---

<sup>26</sup> A Agência conta com uma carteira de PI, composta por 138 depósitos de pedido de patente, sendo 30 patentes de invenção e 8 modelos de utilidade; 33 Extensões via PCT, sendo oito em fase nacional, 38 patentes concedidas (18 nacionais e 20 internacionais); 17 patentes licenciadas (não há infoamção a respeito de pagamento de royalties); 13 registros de marca; 20 registros de programas de computador e 23 cultivares protegidas (Dados de 2016).

<sup>27</sup> Busca ligada à CAPES.

<sup>28</sup> As empresas denominadas “escritórios de patentes” mantêm especialistas em registro de patentes em seu quadro funcional e são contratadas para assessorar os clientes na chamada “estratégia de patente”, que é a estratégia que irá definir de que forma a patente será registrada e em quais países pretende-se impedir a produção e comercialização do produto objeto da patente. Uma vez contratados, os escritórios de patentes realizam todo o processo de registro junto ao INPI e/ou outros institutos de propriedade industrial internacionais.

Tecnológicos - COPPETEC), um Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT (também conhecido como Agência UFRJ de Inovação), uma incubadora, um parque tecnológico<sup>29</sup>, além de centenas de laboratórios de pesquisa, sendo 124 laboratórios na no Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia - COPPE. Ademais, a rede conta com o Polo de Biotecnologia do Rio (Polo Bio-Rio), gerido por uma Fundação sem fins lucrativos (Fundação Bio Rio), que não se caracteriza como uma entidade da estrutura da universidade, mas que está presente dentro do campus, através de um contrato de cessão (aluguel) de espaço (UFRJ, 2016).

A Fundação COPPETEC é uma instituição de direito privado, sem fins lucrativos, destinada a apoiar a realização de projetos de desenvolvimento tecnológico, de pesquisa, de ensino e de extensão da COPPE e demais unidades da UFRJ.

Além dos serviços prestados na gestão dos projetos de pesquisa, desde o início até o encerramento, conduzidos por mais de trezentos docentes e pesquisadores - a Fundação COPPETEC atua na proteção de patentes, marcas e outros direitos do sistema de propriedade intelectual, como programas de computador, oriundos da COPPE.

No que tange ao campo da inovação, além da gestão da Propriedade Industrial da COPPE, a COPPETEC é responsável pelo suporte ao licenciamento de uso de patentes e softwares e à elaboração e gestão de contratos com órgãos públicos e privados para desenvolvimento de pesquisa conjunta e/ou prestação de serviços técnicos (diagnóstico, análise, testes e outros) (COPPETEC, 2016).

Vinculada à Pró-reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa (PR2), a Agência UFRJ de Inovação é o NIT da UFRJ, e é responsável pelas atividades de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia da universidade. Entre as atribuições da Agência estão a difusão da Inovação em toda a universidade, o gerenciamento dos processos de proteção do conhecimento oriundos de pesquisas acadêmicas, a organização de processos de licenciamento de tecnologias, e a articulação de parcerias entre empresas e a UFRJ. Também é atribuição da Agência articular projetos inovadores

---

<sup>29</sup> Os Parques Tecnológicos têm como atividade fim prover ao setor produtivo os serviços, a infraestrutura e o capital humano adequados à realização de atividades inovadoras. Temos hoje no Brasil mais de cinco dezenas de projetos de Parques Tecnológicos, mas ainda poucos casos de empreendimentos consolidados; e mais de 400 incubadoras em todo o país, envolvendo mais de 6000 empresas inovadoras geradas a partir de incubadoras.

Fonte: Parques Tecnológicos no Brasil: Estudo, análise e Proposições. ABID, 2007.

nas áreas de Empreendedorismo e Inovação Social, promovendo convergências que mostram que a Inovação pode acontecer em qualquer área de atuação, e não apenas quando se fala em tecnologia de ponta.

A Agência declara 419 patentes ativas na UFRJ, sendo 130 da Coppe; 4 desenhos industriais e 20 softwares (COPPETEC, 2016). E divulga em seu site oportunidades de parceria, licenciamento ou transferência de tecnologia, para produtos já patenteados, na chamada “Vitrine de Patentes”. As patentes da vitrine são apresentadas a seguir (Tabela 8).

**Tabela 8: Invenções patenteadas apresentadas como oportunidades de parceria**

<b>Vitrine de Patentes - Oportunidades de Parceria</b>	
<b>Área</b>	<b>Invenção</b>
Biotecnologia	Método para aumento de produtividade agrícola
	Nova tecnologia para limpeza de água e solo após derramamento de óleo
	Novo processo para obtenção de compostos orgânicos em vegetais
	Processo de obtenção de açúcares e lignina da biomassa
Economia verde	Sistema de climatização brise soleil duplo
Engenharia de alimentos e nutrição	Nova farinha nutritiva à base de banana
Engenharias e materiais	Composto contendo material reciclado para fabricação de para-choques
	Dispositivo portátil para identificar a presença de aditivos em combustíveis e óleos
	Nova composição de borracha vulcanizada com compostos de enxofre
	Novo dispositivo portátil para análise do teor de álcool na gasolina
Fármacos e terapias	Derivados da casca de castanha de caju inibidores de distúrbios da memória e doenças como o mal de Alzheimer
	Nova formulação para o tratamento de esquizofrenia
	Novo meio de cultura para cultivo de células tronco
	Novo método de marcação de anticorpos para diagnóstico de artrite reumatoide
	Novo sistema de liberação controlada de insulina
Ferramentas para pesquisa científica	Dispositivo de contenção para animais de pequeno porte
Micro e nanotecnologia	Novo bioinseticida de nanoemulsões de base aquosa
	Novo método de liberação de nanopartículas hidrofóbicas em água

Continua...

Tabela 8 – Cont.

Vitrine de Patentes - Oportunidades de Parceria	
Área	Invenção
Processos e compostos químicos	Nova ração para camarões que reduz o colesterol e aumenta ômega 3
	Novo composto para redução da permeabilidade de gás CO2 em garrafas e embalagens plásticas
	Novo luminol com kit para a detecção de resíduos de sangue oculto e seus usos
	Novo método para identificação de sêmen em casos de estupro
	Novo método para marcação de munições e rastreabilidade em análise forense
	Novo método para produção de etanol a partir da celulose
	Novo método para produção de etanol a partir do glicerol proveniente da produção de biodiesel
	Novo processo de degradação de resíduos da indústria de papel e celulose
	Novo processo de produção da resina alquídica via reciclagem de pet
	Novo processo de produção de alumina modificada
	Novo processo de produção de corantes naturais microencapsulados
	Novo processo de produção de pigmentos perolizados por recobrimento muscovita
	Novo processo para recuperação de cobre a partir de água de mineração

Fonte: Adaptação de Agência UFRJ de Inovação (2016).

A divulgação da vitrine de patentes é bastante importante para a UFRJ, mas não representa uma forma efetiva de interação e geração de oportunidades de negócio com o setor privado, já que a universidade mantém uma postura passiva, aguardando possíveis contatos de empresas interessadas na comercialização de suas tecnologias. Neste cenário, a manutenção das patentes, apesar de contribuir para a pontuação da universidade junto à CAPES, acaba por ser tornar um custo sem grandes retornos, uma vez que a universidade precisará arcar com as taxas de manutenção da proteção pelo prazo de 20 anos.

Recentemente foi inaugurado o Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT). O programa consiste em um mestrado profissional, dedicado ao aprimoramento da formação profissional dos interessados em atuar nos NITs e demais ambientes promotores de inovação.

Mas apesar do PROFNIT ter o objetivo de atender às necessidades das ICTs em relação à capacitação de seus gestores, cobrindo uma lacuna gerada pelas dificuldades encontradas na execução das atividades diárias, principalmente por conta

da insegurança jurídica generalizada, a grade curricular<sup>30</sup> do programa não atende completamente às reais necessidades de capacitação das pessoas, mantendo assim um hiato no que se refere à plena execução das responsabilidades dos NITs.

A UFRJ possui ainda um Parque Tecnológico, definido como “um complexo de desenvolvimento econômico e tecnológico que visa fomentar economias baseadas no conhecimento, por meio da integração da pesquisa científica e tecnológica com empresas intensivas em tecnologias e organizações governamentais num mesmo local”. O Parque tem o objetivo de estimular a interação entre a universidade – alunos e corpo acadêmico – e as empresas, no intuito de transformar conhecimento em emprego e renda e oferecer produtos e serviços inovadores para a sociedade.

Apoiado pela Fundação COPPETEC e situado no *campus* da UFRJ, o Parque abriga atualmente os centros de pesquisa de 14 grandes empresas, 7 pequenas e médias, além de 7 laboratórios da própria UFRJ. Além disso, abriga os centros de pesquisa de outras duas companhias, localizados na Ilha de Bom Jesus. No Parque, está instalada também a Incubadora da COPPE, que, atualmente, abriga 26 *startups*, e já graduou outras 61 empresas de base tecnológica (PARQUE TECNOLÓGICO UFRJ, 2016).

Outros objetivos do Parque são: aproximar a comunidade acadêmica da UFRJ das empresas de base tecnológica, criando oportunidades para novos projetos de pesquisa de ponta; incentivar a criação de empresas inovadoras; atrair para a Cidade Universitária novas atividades de pesquisa, desenvolvimento e produção de bens e serviços inovadores; estimular a visão empreendedora nos estudantes da UFRJ; e proporcionar oportunidades de estágio e trabalho aos alunos da universidade, para de foama a facilitar sua inserção no mercado de trabalho.

O Parque também acompanha a gestão das pequenas e médias empresas instaladas e realiza atividades que estimulem o relacionamento entre as organizações

---

<sup>30</sup> As disciplinas do PROFINIT são: Conceitos e Aplicações de Propriedade Intelectual (PI); Conceitos e Aplicações de Transferência de Tecnologia (TT); Prospecção Tecnológica; Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação e o Estado Brasileiro; e Metodologia da Pesquisa Científico-Tecnológica e Inovação. Já as disciplinas eletivas são: Indicadores Científicos e Tecnológicos; Projetos em Ciência, Tecnologia e Inovação; Pesquisa Tecnológica Qualitativa e Quantitativa; Indicações Geográficas e Marcas Coletivas; Propriedade Intelectual e suas vertentes em Biotecnologia Fármacos e Saúde; Propriedade Intelectual nas Indústrias Alimentícia e Química; Propriedade Intelectual nas Engenharias e nas Tecnologias da Informação e Comunicação; Propriedade Intelectual no Agronegócio; Gestão da Transferência de Tecnologia em Ambientes de Inovação; Valoração Sistêmica de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia; Negociação, Contratos e Formalização de Transferência de Tecnologia; Empreendedorismo em Setores Tecnológicos; e Ambientes de Inovação e suas interações sistêmicas.



residentes e demais públicos de interesse, podendo auxiliar na viabilização de parcerias. Há também auxílio à ampliação do *networking* das companhias, principalmente as de menor porte e em estágio inicial de atuação.

O Parque possui 2 tipos de estrutura de ocupação: os espaços de uso compartilhado, compostos por estações de trabalho; e os prédios compartilhados, compostos por salas (em uma edificação tipo escritório) e galpões modulares semi-industriais. Os candidatos elegíveis à utilização destes espaços são empresas nacionais e internacionais, ou organizações sem fins lucrativos, engajadas em atividades de pesquisa, projeto e desenvolvimento tecnológicos, que apresentem propostas voltadas à cooperação, pesquisa e desenvolvimento em parceria com a UFRJ.

Como contrapartida, as empresas instaladas precisam realizar os pagamentos referentes à cessão do uso e/ou aos serviços prestados pelo Parque, além de investimentos em cooperação com a UFRJ, que podem ser realizados através de algumas iniciativas:

**Tabela 9: Contrapartidas das empresas instaladas no Parque Tecnológico**

Lista de Contrapartidas das empresas do Parque
• Projetos de pesquisa contratados com a UFRJ;
• Contratação de capacitação, treinamento e serviços da UFRJ;
• Utilização de laboratórios da UFRJ;
• Doação de equipamentos, produtos, licenças de software, serviços e recursos em geral à UFRJ;
• Doações para um Fundo de Bolsas do Parque Tecnológico da UFRJ;
• Investimentos em infraestrutura para a UFRJ;
• Patrocínio a iniciativas da UFRJ (portfólio);
• Projetos de extensão universitária e projetos e ações de responsabilidade social e ambiental;
• Patrocínio a eventos acadêmicos e culturais da UFRJ;
• Serviços opcionais contratados do Parque ou da Incubadora da COPPE;
• Taxa de sucesso da Incubadora (contrapartida após saída);
• Contratação de empresas juniores da UFRJ, de empresas residentes na Incubadora da COPPE e de empresas nativas da COPPE;
• Iniciativas do corpo discente da UFRJ;
• Contrato de Licenciamento de Tecnologias da UFRJ (patentes, softwares, outros);
• Coorientação de dissertações e teses de alunos da UFRJ;
• Patrocínio/programas de bolsas de pós-graduação para alunos da UFRJ (parâmetros para valor da bolsa serão definidos pelo Comitê);
• Estímulo à capacitação de funcionários em atividades acadêmicas na UFRJ (graduação e pós);
• Coorientação de projetos finais de cursos de alunos da UFRJ;
• Programas de estágio com alunos da UFRJ como estagiários;
• Contribuições técnicas (profissional sênior) não financeiras a pesquisas na UFRJ;
• Realização de aulas e palestras na UFRJ;
• Visitas técnicas e recepção de alunos/professores da UFRJ com finalidade didática;
• Outros projetos de cooperação com a UFRJ.

A obrigatoriedade da contrapartida apresenta-se como um fator de grande importância para a manutenção dos serviços e estrutura do Parque. No entanto, em função da ampla possibilidade de contrapartidas, as empresas nem sempre optam por iniciativas que gerem a integração das empresas residentes. Em geral, as empresas não contratam como estagiários os estudantes da universidade, na proporção em que uma estrutura de 350 mil metros quadrados demandaria. Além disso, não há uma cadeia de fornecimento que integre as pequenas e grandes empresas do Parque.

Existe, ainda a Incubadora de Empresas da COPPE/UFRJ, que se apresenta como um ambiente para estímulo à criação de novas empresas de base tecnológica, geradas a partir das pesquisas realizados pelos alunos e pesquisadores da universidade.

Através de processos seletivos, a Incubadora de Empresas da COPPE avalia candidatos que possuam empresas com conteúdo inovador (já existentes ou a serem constituídas) e que tenham como objetivo o desenvolvimento de uma nova linha de produtos ou serviços. A Incubadora oferece apoio para que esses empreendedores em potencial possam tirar seus projetos das bancadas e levá-los até o mercado.

Às empresas residentes, a Incubadora oferece assessorias, que têm por objetivo dar suporte ao processo de tomada de decisão dos empresários. As assessorias oferecidas são nas áreas de marketing: (discussão estratégica sobre a realidade do mercado); comunicação e imprensa: (assessoria de imprensa, produção de conteúdo e gestão de mídias digitais); programação visual: (criação da identidade visual e demais materiais para divulgação dos produtos e serviços ofertados); financeira: (apoio à elaboração de projeções e controles financeiros, avaliação do plano de investimento ideal para cada empresa e preparação para busca de investidor de risco); ao empreendedor (identifica os pontos de melhoria no perfil do empreendedor e na dinâmica societária, em prol do sucesso do negócio); jurídica (Orienta as empresas em relação ao direito empresarial); contábil (enfoca a área de contabilidade gerencial, não substituindo os serviços do contador) (INCUBADORA DE EMPRESAS DA COPPE/UFRJ, 2016).

O processo realizado pela Incubadora é apresentado na Figura 9.



**Figura 9: Processo da Incubadora de Empresas da UFRJ**

Fonte: Incubadora de Empresas da COPPE/UFRJ (2016).

As empresas residentes na Incubadora são as chamadas “pequenas grandes” empresas, ou seja, *startups* desenvolvedoras de tecnologias e soluções inovadoras, com capacidade de crescimento e atração de mercados.

O Polo de Biotecnologia do Rio de Janeiro é um parque tecnológico, que também funciona como incubadora e está localizado no *campus* da UFRJ. Conhecido também como Polo Bio-Rio, possui no momento atual 15 empresas incubadas, 6 empresas nas áreas de galpão e 11 empresas nas áreas de lotes industriais. O parque, criado em 1988 com o objetivo de promover o empreendedorismo nas áreas da Biotecnologia e Biodiversidade, integrando as comunidades científica, tecnológica, empresarial e demais parceiros e órgãos de fomento, é gerido por uma entidade privada sem fins lucrativos, a Fundação Bio Rio<sup>31</sup> (BIO RIO, 2018).

d. Diferenças e similaridades no contexto de inovação das ICTs públicas analisadas

Uma comparação realizada entre as 3 Universidades, apresentada na Tabela 10 demonstrou que enquanto a UFRJ e a USP possuem Parques Tecnológicos próprios, a interação da UFSCar com outras EBTs ocorre no Parque Tecnológico do Município de Sorocaba.

Em relação às redes, a BIN (*Business Innovation Network*) da USP e o GEITEC da UFSCar parecem estar melhor organizadas que as diversas redes de

<sup>31</sup> Atualmente, a Fundação Bio-Rio está sendo investigada pelo Ministério Público estadual por suspeita de lavagem de dinheiro e desvios de finalidade.

Fonte: Jornal O Globo. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/mp-investiga-fundacao-bio-rio-por-lavagem-de-dinheiro-20057839>>. Acesso em: 29/01/2018.

interação universidade-indústria presentes na UFRJ, uma vez que estas não são facilmente identificáveis.

No que tange às Incubadoras, a UFScar não atua com incubadora própria, embora tenha outras iniciativas de transferência de tecnologia.

Por fim, 2 cursos voltados para a inovação destacaram-se nesta pesquisa documental: o PROFNIT, Pós-graduação voltada para o aprimoramento dos profissionais dos NITs e o MBA em Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica, voltado a profissionais do mercado, e com inserção da experiência dos integrantes do GEITEC.

Cabe salientar que mesmo contando com toda a base de incentivos presentes nas ICTs analisadas, permanece o hiato entre a geração de invenções e inovações, uma vez que as entidades da rede, embora empenhem muitos esforços, ainda não são 100% efetivas na execução de todas as suas atividades.

Chais et al. (2018), com base nos resultados de um trabalho no qual realizaram entrevistas em duas ICTs, a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), citam alguns problemas que atrapalham a geração de inovação. Um dos problemas é que o suporte financeiro é reduzido nos momentos de crise. Além disso, não existe um processo operacional definido, e mesmo que houvesse, as pessoas não saberiam exatamente quais são os passos a seguir. Tampouco existe um procedimento formal para a avaliação da tecnologia e sabe-se que a etapa de negociação e assinatura de contratos, é um exaustivo “vai e volta” que pode levar até 4 meses. Em relação às spinoffs geradas nas duas universidades a equipe de empreendedores afirmou não possuir um processo definido, nem uma equipe/pessoa especializada em transferência de tecnologia.

**Tabela 10: Diferenças e similaridades no contexto de inovação das ICTs públicas analisadas**

	USP	UFSCar	UFRJ
<b>Relevância</b>	Reconhecida em diversos rankings por sua produtividade científica	Referência por possuir em seu quadro 99,9% de docentes mestres e doutores	Maior Universidade Federal do País
<b>NIT</b>	<p>Agência USP de inovação: Presente em 7 campi Sistema e-convênios Rede formada por polos Diligências de inovação Elaboração de EVTE Prospecção de pesquisadores, negociação e marketing tecnológico Disque-tecnologia, em parceria com o SEBRAE Promove rodadas de negócio e o Encontro Anual da Rede Internacional Informal de Negócios (BIN@)</p>	<p>Agência de Inovação UFSCar: GEITEC: Grupo de Pesquisa em Gestão Estratégica de Inovação Tecnológica - conta com a participação de executivos, empreendedores, CEO's e gestores de inovação MBA em Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica</p>	<p>Agência UFRJ de Inovação: Vitrine de patentes Programa de Pós-graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação</p>
<b>Fundação</b>	Centro de Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia (CIETEC)	Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FAI-UFSCar)	<p>Fundação COPPETEC: Empresas nativas Projeto IDEA: consultoria da COPPE para as <i>spinoffs</i></p>
<b>Incubadora</b>	Incubadora de São Paulo: pré-incubação, incubação e pós-incubação empresas residentes e não residentes	-	<p>Incubadora de Empresas da UFRJ: Prospecção tecnológica: vai aos laboratórios, identifica as tecnologias, elenca as mais promissoras e faz um estudo, com prova de conceito, estudo de mercado e análise de viabilidade econômica, apontando se há possibilidade de virar um produto, criar uma empresa, transferir ou licenciar tecnologia</p>
<b>Parque</b>	Parque Cientec USP	A UFSCar possui 5 laboratórios de pesquisa na Empresa Municipal Parque Tecnológico de Sorocaba, juntamente com outras universidades atuantes no Estado de São Paulo: PUC-SP, UNESP, UNISO e USP	Parque Tecnológico da UFRJ

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: Dados de 2016.

#### 2.2.2.6. Biominas Brasil

A Biominas Brasil é uma instituição privada dedicada a promover bionegócios no País, através da prospecção e análise de tecnologias, inteligência de mercado e suporte à inovação. Oferece serviços relacionados a empreendedorismo e desenvolvimento de negócios (educação, pré-aceleração, aceleração de *startups*, incubação de empresas e expansão de negócios) e relacionamento (marketing e comunicação, eventos e parcerias). Por esta razão, é reconhecida como referência nacional do setor e auxilia no desenvolvimento de empresas desde o estágio inicial até a maturidade, iniciando pela ideia, passando pelo projeto, *startup*, PME (pequena e média empresa), até chegar às grandes empresas.

Criada em 1990, como Fundação Biominas, por um grupo de nove empresas que tinham o objetivo de fomentar e desenvolver negócios da área de biotecnologia no Estado de Minas Gerais, passa a adotar o nome Biominas Brasil em 2010. Possui a incubadora Habitat, a pré-aceleradora BioStartup Lab e a aceleradora GroWbio. Seu escopo inclui:

- Estudos setoriais gratuitos, que auxiliam as empresas a obter uma maior compreensão do mercado, das tendências e oportunidades;
- Consultoria especializada<sup>32</sup>, que realiza análise de mercado e do ambiente de negócios, análise de projetos e produtos (técnica, econômica e comercial), análise regulatória e de propriedade intelectual, captação de recursos, gestão da inovação, identificação e análise de potenciais parceiros, plano de negócios e planejamento estratégico, valoração de tecnologia e suporte em transferência de tecnologia;
- Eventos nacionais e internacionais para a promoção de contatos capazes de gerar negócios e parcerias;
- Investimentos realizados por uma rede ativa de investidores que já investem ou têm interesse de apoiar *startups*, ou através da formação de

---

<sup>32</sup> A Biominas Brasil é uma das entidades executoras do Sebraetec desde 1999, um programa do SEBRAE que subsidia serviços de consultoria tecnológica para micro e pequenas empresas.

elos estratégicos com grandes empresas, investidores e outras partes interessadas (*stakeholders*).

A Biominas Brasil desenvolveu 3 estudos setoriais que descrevem as etapas necessárias para levar um projeto da bancada ao mercado. As informações referentes a esses estudos são apresentadas no item 4.3.24.3.2 (BIOMINAS BRASIL, 2018).

### 2.3. DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS

“Produto é qualquer coisa que possa ser objeto de troca entre indivíduos ou organização” (ROCHA e CHRISSTENSEN, 1999<sub>a</sub>), ou seja, é tudo o que pode ser percebido como tendo valor tangível ou intangível, ou que atenda a uma necessidade.

Rocha e Christensen, (1999<sub>b</sub>) apresentam dois conceitos para “novo produto”, o primeiro como sendo qualquer tipo de aprimoramento ou inovação no composto de produto da empresa, a que os autores chamam de inovação para a empresa; e o segundo como sendo algo inédito, novo e original, a chamada inovação para o mercado. Ainda em relação à inovação para a empresa, citam as seguintes possibilidades:

- (i) Novas linhas de produto;
- (ii) Adições a linhas de produto já existentes;
- (iii) Melhorias e revisões de produtos já existentes;
- (iv) Reduções de custo e reposicionamento.

#### 2.3.1. Modelos para Desenvolvimento de Novos Produtos

Desenvolver e lançar novos produtos e serviços de sucesso no mercado é fundamental no ambiente de negócios competitivo atual, tanto para manter ou atingir a liderança, quanto uma participação de mercado saudável, ou ainda um crescimento sustentado.

Identificar técnicas de boas práticas, métodos, processos ou atividades, que permitam entregar um novo produto de forma mais eficaz e/ou efetiva pode significar a diferença entre o sucesso e o fracasso em termos de vitalidade<sup>33</sup> para a empresa e para o produto (BARCZAK e KAHN, 2012).

Nijssen e Lieshout (1995) e Nijssen e Framback (2000) também afirmam que as ferramentas, técnicas, modelos e métodos representam um importante caminho para o desenvolvimento de novos produtos, uma vez que podem ajudar a identificar e analisar problemas de forma sistemática, em estágios iniciais, possibilitando uma melhor tomada de decisão, o redirecionamento dos esforços para a uma direção mais correta, além de aumentar ou prever a chance de sucesso dos novos produtos. A implementação das ferramentas pode melhorar o nível de desenvolvimento de produtos das empresas ao distinguir explicitamente os estágios do processo, envolver mais departamentos e estimular a comunicação entre eles.

Nesse contexto, Cooper (1983) recomenda o entendimento das atividades de desenvolvimento de novos produtos de forma agregada, como um processo. Para o autor, o modelo de processo é uma abordagem útil para organizar e controlar as várias atividades envolvidas no desenvolvimento de um novo produto e permite que o gestor de projeto desenvolva um PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) ou caminho crítico para cada projeto. Além disso, o processo permite um maior comprometimento das equipes, gastos balanceados através das etapas, informações progressivas para cada estágio e gerenciamento do risco.

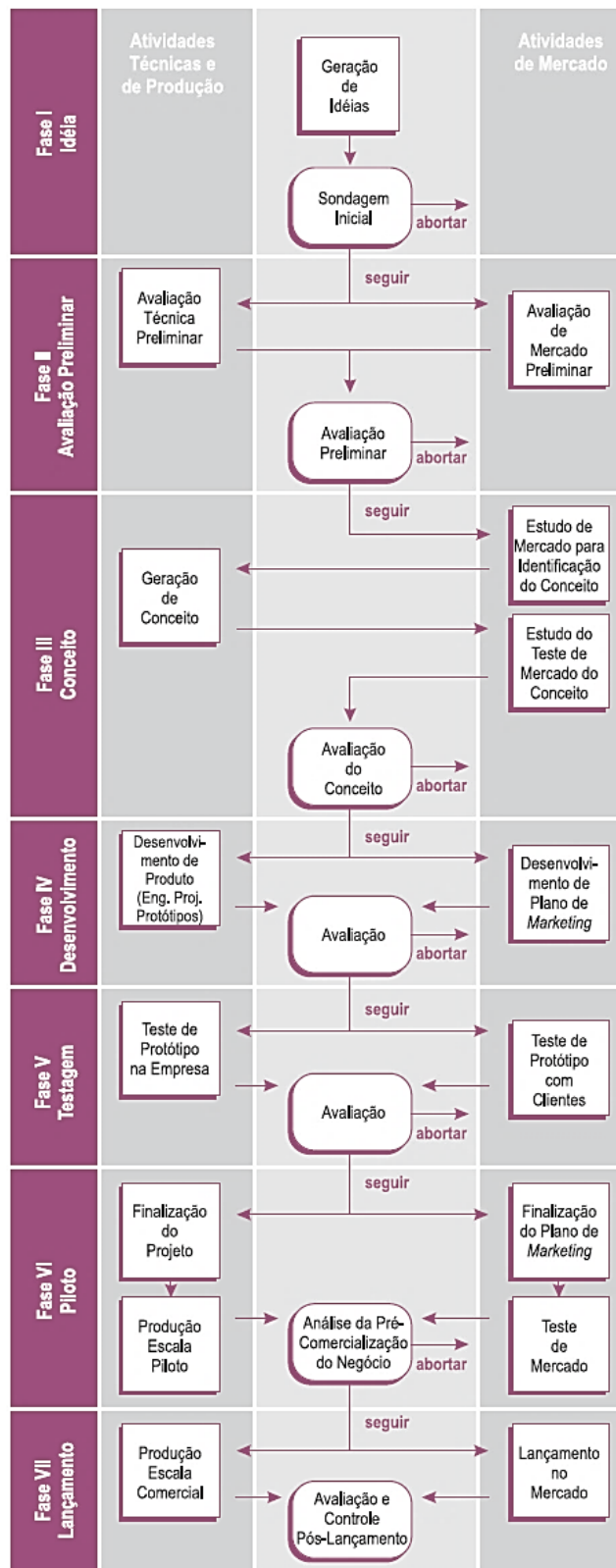
Uma vez entendido como processo, o desenvolvimento de novos produtos pode ser dividido em fases, de acordo com um modelo normativo que atua como um guia de ações para gerentes de projeto e deve ser fortemente orientado para o mercado, ao contrário de outros modelos nos quais a área de marketing só é envolvida na fase de lançamento. Adicionalmente, deve incentivar a multidisciplinaridade e a comunicação interna e deve reconhecer as falhas e riscos dos novos produtos, realizando uma avaliação periódica em pontos de checagem do processo (*gates*), de forma que uma atividade alimente a outra.

O modelo de processo de Cooper (1983) é apresentado na Figura 10.

---

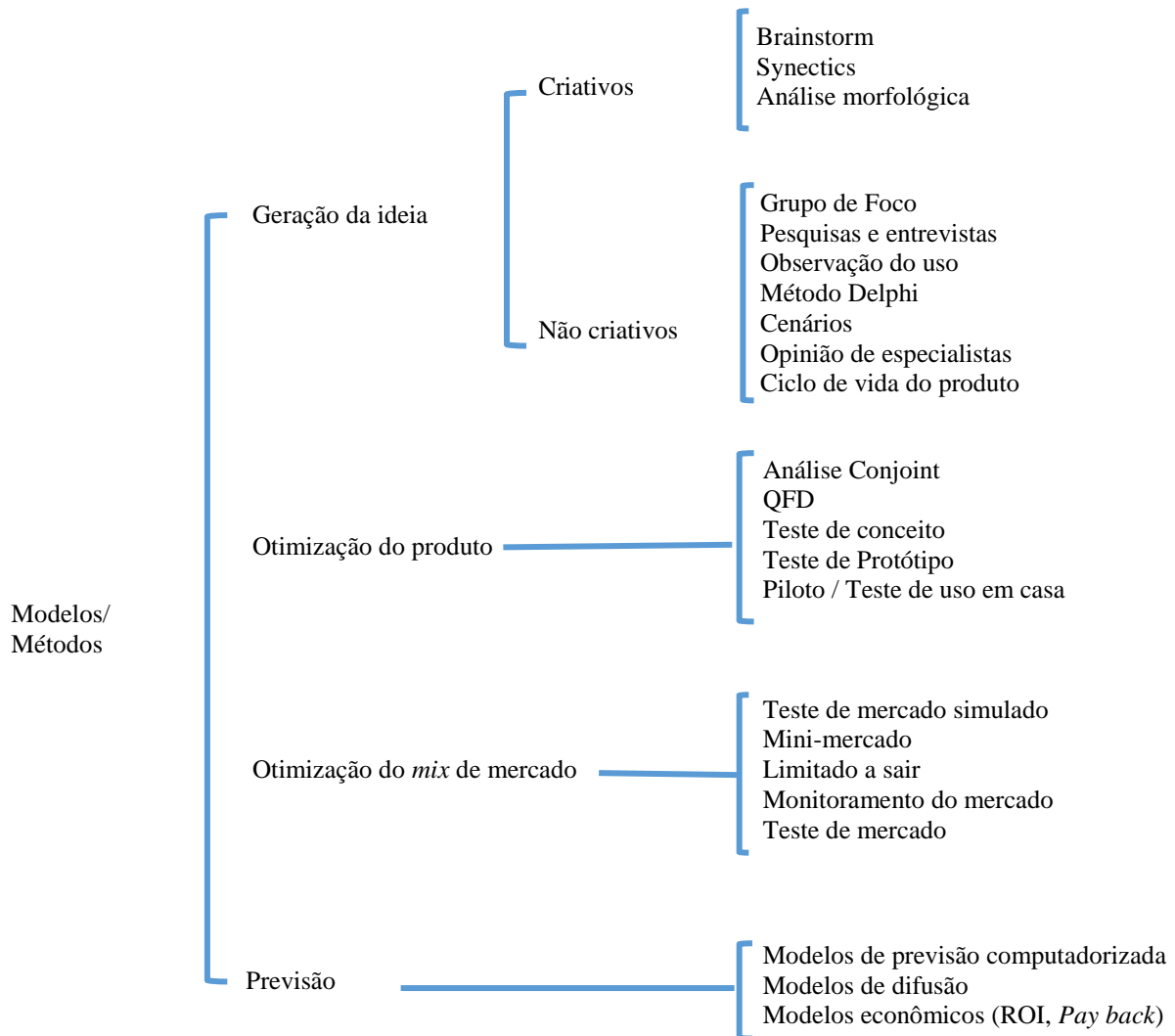
<sup>33</sup> Referente a ciclo de vida (do produto e da empresa).





**Figura 10: Diagrama de fluxo dos sete estágios do modelo de processos de novos produtos**  
 Fonte: Cooper (1983) e Garcez *et al.* (2007).

Nijssen e Lieshout (1995) sugerem na Figura 11 os métodos e modelos a serem utilizados para o desenvolvimento de novos produtos, agrupados por fases de desenvolvimento, a saber: (i) geração de ideia; (ii) otimização do produto; (iii) otimização do *mix* de mercado; e (iv) previsão.



**Figura 11: Métodos e Modelos para DNP**  
 Fonte: Nijssen e Lieshout (1995).

Para Ozer (1999), o desenvolvimento de novos produtos (DNP) é um processo dinâmico e longo que vai da geração da ideia do produto até seu lançamento no mercado.

Por ser longo, o autor ressalta a importância de se avaliar a viabilidade de desenvolvimento de novos produtos a partir dos estágios de seu desenvolvimento. Para tanto, o autor sugere 5 estágios: Conceito, Protótipo, Pré-Teste, Teste e Lançamento, e diferentes métodos de avaliação, a saber:

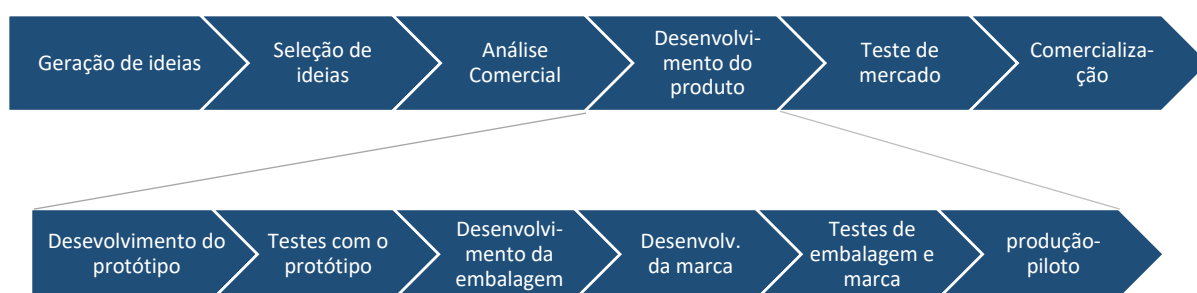
- (i) Analogia, que utiliza dados históricos de produtos similares para avaliar o sucesso do novo produto;
- (ii) Opinião de especialistas, tanto especialistas da própria empresa, quanto da indústria onde está inserida;
- (iii) Intenções de compra, a serem obtidas em consulta aos clientes;
- (iv) Modelos multiatributo, nos quais os consumidores avaliam o produto, em suas diferentes características, gerando gráficos ou representações matemáticas;
- (v) Grupos focais, envolvendo especialistas ou consumidores em discussões abertas e profundas sobre o produto;
- (vi) Análise de cenários e obtenção de informações, nas quais os gestores tentam identificar futuras necessidades de seus clientes;
- (vii) Análise de participação da marca, para obter ideias para desenvolvimento de produtos e posicionamento;
- (viii) Análise do contexto de utilização, para identificar a necessidade de solução de problemas;
- (ix) Monitoramento do ambiente, que busca obter informações dos ambientes social, econômico, político, legal, cultural, competitivo e tecnológico, para embasar decisões relacionadas aos novos produtos, ou ainda, conduzir uma análise de brechas (*gaps*);
- (x) Abordagem de portfólio, cuja análise pode ser realizada para múltiplos produtos, que podem ser desenvolvidos e fabricados com a mesma tecnologia;

(xi) Reconhecimento de padrões, a partir da utilização de redes neurais que processam grandes quantidades de dados (*big data*) para identificar padrões de comportamento dos consumidores.

Rocha e Chrisstensen (1999<sub>a</sub>) citam a parceria com os fornecedores e o Benchmarking<sup>34</sup> como sendo ferramentas importantes para o desenvolvimento de novos produtos.

Além disso, os autores (1999<sub>b</sub>) apresentam um modelo ao qual denominam de processo ocidental para o desenvolvimento de produtos, que é formado pelas seguintes atividades: 1) geração de ideias, que procura determinar quais são as necessidades do consumidor; 2) seleção de ideias; 3) análise comercial; 4) desenvolvimento do produto, que engloba o desenvolvimento do protótipo, os testes com o protótipo, o desenvolvimento e os testes da embalagem e da marca, e a produção-piloto; 5) teste de mercado, em que o produto é testado, reavaliado, passa por testes alternativos, até chegar à sua definição; e 6) comercialização, conforme demonstrado na Figura 12.

Já o modelo denominado processo oriental, ou japonês, não é descrito de forma sequencial, uma vez que as etapas podem ser realizadas simultaneamente, e podem ser interrompidas e repetidas, até que o produto atinja sua fase final de desenvolvimento e seja levado ao mercado, como mostra a Figura 13. Por sua característica não linear, o processo oriental tende a ser mais curto.

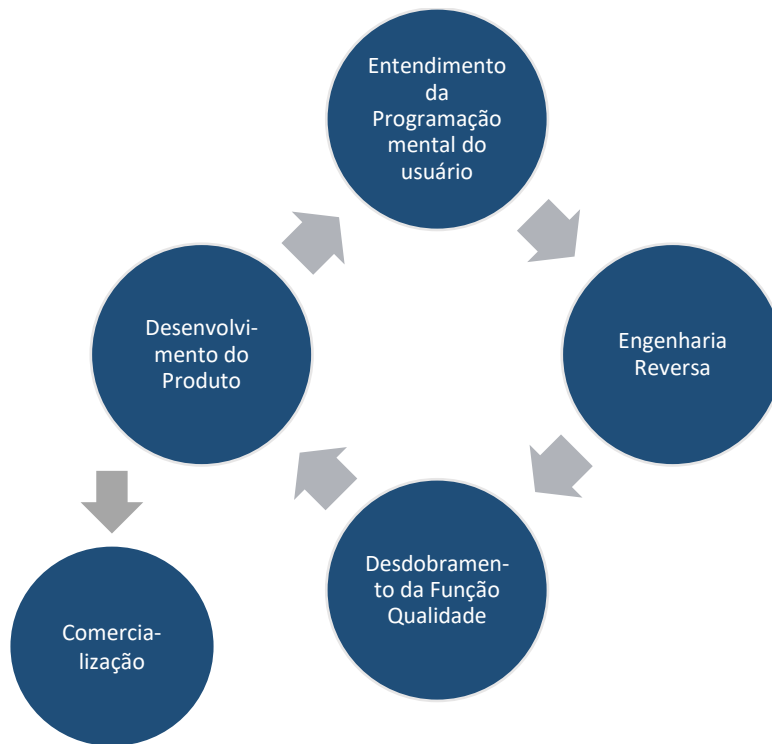


**Figura 12: Processo Ocidental para o Desenvolvimento de Produtos**

Fonte: Adaptação de Rocha e Christensen (1999<sub>b</sub>).

<sup>34</sup> O Benchmarking é definido como um processo contínuo e sistemático utilizado para avaliar, medir e comparar produtos, processos ou serviços, utilizando-se como referência as empresas avaliadas como as melhores em sua área de atuação.

Fonte: Rocha e Chrisstensen (1999<sub>a</sub>).



**Figura 13: Modelo Japonês de Desenvolvimento de Produto**  
 Fonte: Rocha e Christensen (1999<sub>b</sub>).

Entendimento da programação mental do usuário é a compreensão detalhada de como o usuário utiliza o produto, quais problemas e dificuldades são enfrentados em sua utilização e o que poderia ser feito para melhorar a experiência de utilização e o nível de satisfação com determinado produto. Para tanto, são utilizadas pesquisas qualitativas, observações, experiências, técnicas não estruturadas e processos informais.

A engenharia reversa, também fundamental, de acordo com os autores, consiste na desmontagem de produtos, peças, componentes e/ou acessórios, até o nível mais detalhado, permitindo não apenas a cópia e imitação, mas também o conhecimento e a superação dos produtos concorrentes.

Já o desdobramento da função qualidade (QFD) envolve a obtenção das seguintes informações: (i) as características funcionais relevantes dos produtos; (ii) produtos concorrentes a serem avaliados (*benchmarks*); (iii) a avaliação pelos consumidores da importância relativa das características funcionais relevantes; e (iv) a avaliação dos produtos concorrentes e do grau de satisfação que os consumidores apresentam em relação a tais produtos.

No modelo japonês, percebe-se que o conceito do produto vai se tornando mais claro à medida que as etapas do ciclo vão sendo desenvolvidas. Para tanto, a interação entre os diversos setores da empresa e a participação dos responsáveis pela realização da engenharia reversa são essenciais. O desafio nesta etapa é produzir um produto melhor, do ponto de vista dos consumidores, e que ao mesmo tempo possa ser vendido a preços competitivos ou mais baixos.

Diferentemente do modelo ocidental, o modelo oriental só está considerado apto ao lançamento quando apresenta defeito zero, de tal forma a minimizar os problemas que poderiam surgir durante a utilização dos consumidores.

Nijssen e Framback (2000) citam como ferramentas e técnicas para o desenvolvimento de novos produtos, que podem ser utilizadas em diferentes estágios, as técnicas de *brainstorming*, *synectics*, *limited roll out*, QFD e outras, que são apresentadas a seguir:

- **Brainstorming:** Sessão sistemática, com a participação de um grupo criativo, na qual os obstáculos ao pensamento criativo são removidos para estimular a produção de novas ideias através de associações;
- **Análise morfológica:** uma abordagem para encontrar um grande número de soluções teóricas para um problema, dividindo-o em partes/problemas menores. Para todas as partes são geradas soluções. Estas soluções são então analisadas em conjunto para resolver todo o problema;
- **Synectics:** uma sessão com um grupo criativo, na qual o problema original é convertido em um problema ou analogia mais ampla. Para esta alternativa são geradas soluções. Numa fase posterior, essas soluções são convertidas em soluções para o problema original;
- **Método Delphi:** consiste em várias rodadas sequenciais, nas quais um número de especialistas é convidado a dar sua opinião e visão sobre os acontecimentos. Através de feedback (realimentação) é estabelecida uma visão geral;

- Grupo de foco: uma sessão com um grupo de clientes, na qual estes reagem e discutem uma série de tópicos. O objetivo é obter informações sobre necessidades e vontades ocultas;
- Ciclo de vida do produto: construção na qual o volume de vendas de um produto é mapeado ao longo do tempo, resultando em uma curva em forma de 'S'. Pode ser usado para determinar a fase do ciclo de vida em que o mercado está e ajudar a tirar conclusões no que diz respeito à necessidade de adaptar produtos existentes ou começar a procurar por novos produtos;
- Teste de conceito: um método que solicita a um número de clientes que avalie um conceito de produto em particular. O conceito de produto pode ser explicado aos clientes por escrito ou ser visualizado através de recursos bem simples;
- Análise Conjoint: uma abordagem para o desenvolvimento de conceito, com o objetivo de determinar a relação entre atributos do produto e as preferências do cliente. Os respondentes são convidados a ordenar um número de conceitos de produtos constituídos por diferentes combinações de pontuações de atributo, com base nas preferências;
- Teste de uso em casa: uma abordagem na qual um número de clientes testa um novo produto em suas próprias casas, durante um determinado período de tempo. Depois, as experiências encontradas são discutidas;
- Desdobramento da função de qualidade (QFD): um método projetado para ajudar a equipe de desenvolvimento de novos produtos a identificar e interpretar as necessidades e desejos dos clientes. O objetivo é estabelecer a importância dos atributos do produto e transformá-los em requisitos técnicos;
- *Limited roll out* (lançamento limitado): uma abordagem para a introdução de um novo produto ao mercado. O novo produto é introduzido pela primeira vez em pequena escala, com o objetivo de expandir-se

lentamente a fim de limitar o risco de mercado. Durante a introdução, o conteúdo da estratégia de mercado pode ser modificado;

- Teste de mercado (simulação): um método para apresentar aos consumidores alternativas de novos produtos relacionados (mix), a fim de determinar a melhor estratégia de lançamento do novo produto. O teste de mercado pode ser realizado utilizando-se um experimento ou simulação por computador, através de modelos de comportamento do consumidor;
- Modelos de previsão de mercado / modelos de predição de comportamento: modelos, geralmente computadorizados, que ajudam a estimar o sucesso de mercado de um produto novo.

Slack, Chambers e Johnston (2002) defendem que o desenvolvimento de novos produtos ajuda a definir a posição competitiva de uma organização e apresentam o seguinte modelo de projeto de produtos e serviços, apresentados na Figura 14.



**Figura 14: As etapas do projeto do produto/serviço**  
Fonte: Slack *et al.* (2002).

Os autores citam que os novos produtos ou serviços apresentam três aspectos:  
(i) o conceito, que é o conjunto de benefícios esperados pelo consumidor ao realizar a

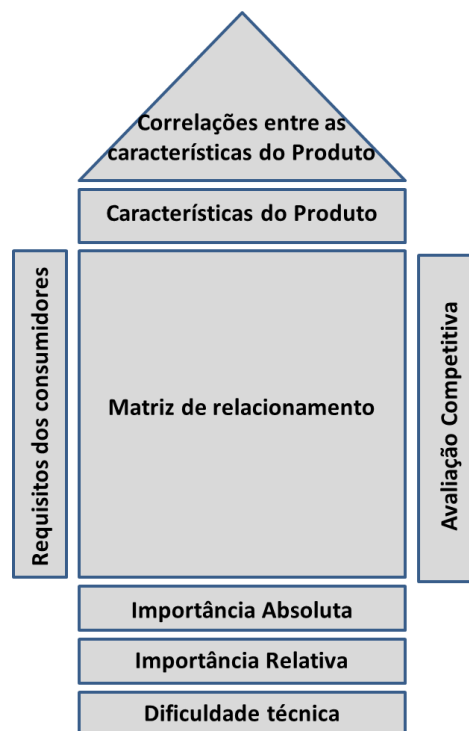


compra; (ii) o pacote, que é o conjunto de componentes que proporcionam os benefícios definidos no conceito; e (iii) o processo, que define a relação entre os componentes.

Na etapa da geração de conceito, são formalizadas ideias de novos produtos ou serviços, oriundas tanto de fontes externas, tais como grupos de foco, reclamações e sugestões de consumidores, ou ainda produtos e serviços concorrentes; quanto internas, tais como sugestões de funcionários, pesquisa e desenvolvimento e engenharia reversa, de forma a serem traduzidas em um conceito. Conceitos são diferentes de ideias, pois são declarações transparentes que englobam não só a ideia, mas também sua forma, função, objetivo e benefícios globais.

As ideias são então avaliadas em termos de viabilidade, aceitabilidade e vulnerabilidade (risco), para então serem especificados os componentes de seu pacote e definidos seus processos de produção. Para a avaliação e melhoria, os autores sugerem a utilização da matriz QFD, a engenharia de valor e os métodos de Taguchi; para a prototipagem virtual, a utilização de CAD – *Computer-Aided Design*.

O Desdobramento da Função Qualidade ou matriz QFD (*Quality Function Deployment*), ou ainda Casa da Qualidade, tem o objetivo de assegurar que o produto ou serviço realmente atenda às necessidades de seus clientes, como mostra a Figura 15.



**Figura 15: Matriz QFD**  
Fonte: Adaptação de Slack *et al.* (2002).

A aplicação da ferramenta QFD deve ser realizada da seguinte forma:

- Os requisitos dos consumidores são listados e recebem uma avaliação de 0 a 10;
- A avaliação competitiva indica o desempenho do produto e de seus concorrentes, em uma escala de 1 a 5;
- As características do produto, que operacionalizam os requisitos, são avaliadas a partir de 3 níveis: relações fortes (valor 9), relações médias (valor 3) e relações fracas (valor 1), indicados na matriz de relacionamento;
- A importância absoluta de cada característica do produto é obtida através da multiplicação da avaliação do requisito pela matriz de relacionamento;
- A importância relativa ordena as características;
- O grau de dificuldade técnica é indicado com valores de 1 a 5;
- As correlações entre as características são avaliadas em 4 níveis: fortemente positiva, positiva, negativa e fortemente negativa.

Análises mais aprofundadas podem ser realizadas desdobrando-se a matriz primária, considerando as características iniciais como requisitos da matriz secundária e assim sucessivamente. Nesse caso, as características secundárias consideradas passam a ser as características dos componentes, dos processos, ou ainda das atividades realizadas.

A Engenharia de valor tem o objetivo de reduzir e evitar custos, eliminando os que não agreguem valor ao desempenho do produto ou serviço. Para isso, são utilizados gráficos de Pareto, para identificar os componentes que pertencem ao grupo dos 20% que representam 80% do custo do produto final. Uma vez identificados, tais componentes são rigorosamente analisados, no intuito de obter componentes similares, de custo mais baixo, que possam exercer a mesma função. Nesta etapa, objetivo, funções básicas e funções secundárias são analisadas. Além disso, são feitos testes para

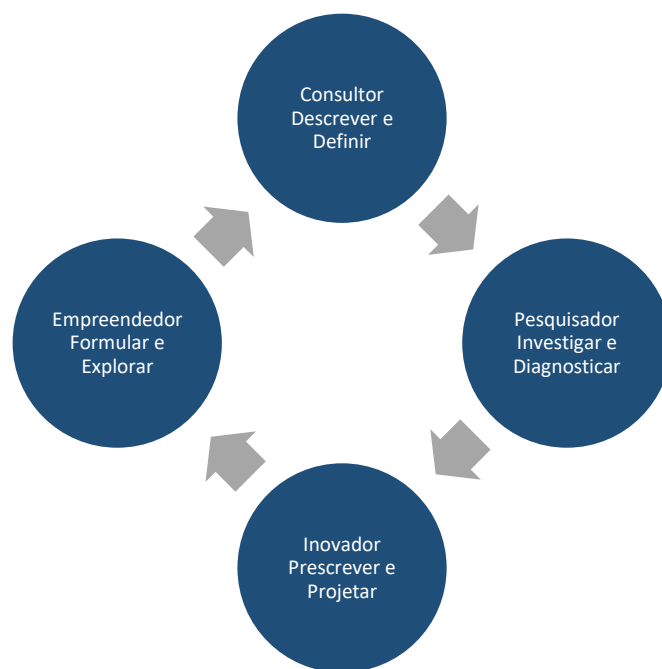
reduzir o número de componentes, utilizar materiais mais baratos e simplificar os processos.

Os métodos de Taguchi são utilizados para testar a robustez de um projeto em relação ao desempenho do produto em condições adversas extremas, a partir de um procedimento estatístico que visa reduzir o número de ensaios, combinando fatores de projeto.

Na prototipagem virtual realizada através dos sistemas de CAD, o projetista pode modelar o projeto, através de desenhos do produto, para avaliar sua adequação antes da produção concreta.

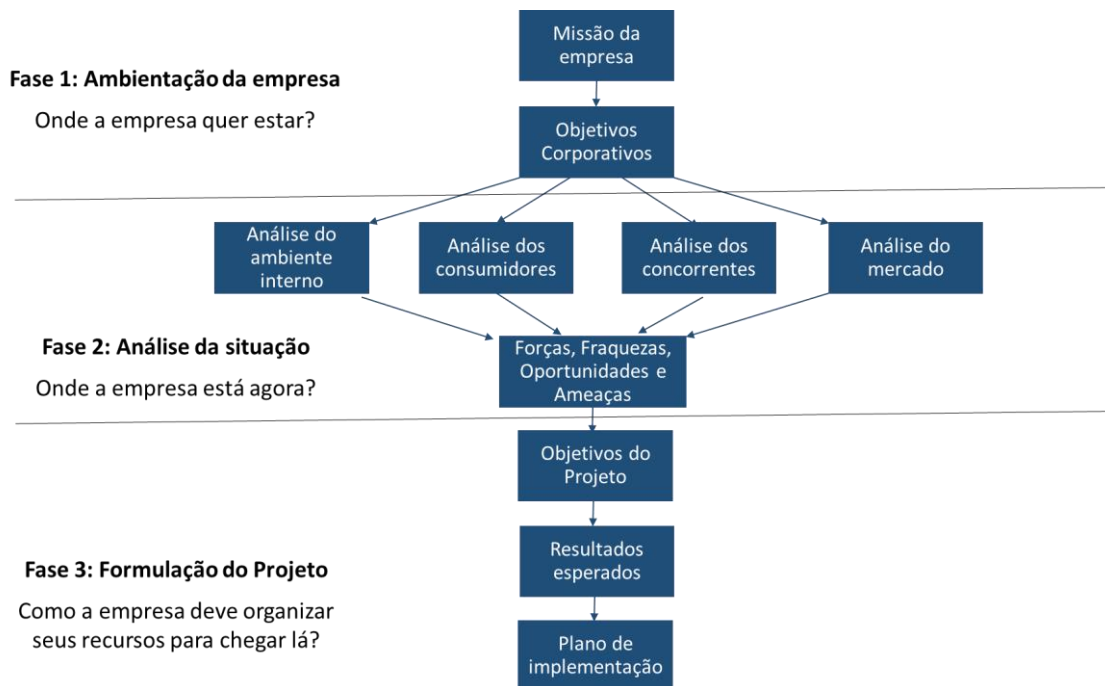
Os projetos de produtos e serviços desenvolvidos em conjunto com o projeto do processo de produção são denominados projetos iterativos.

Kerr e Ivey (2003) apresentam o modelo CRIE: *consultant/ researcher/ innovator/ entrepreneur model*, ou “Consultor/ Pesquisador/ Inovador/ Empreendedor”, em português, que pode ser analisado na Figura 16.



**Figura 16: Modelo CRIE**  
Fonte: Kerr e Ivey (2003).

Na função Consultor do modelo, desenvolvido para o programa de Doutorado em Engenharia da Universidade de Cranfield, o aluno descreve a dinâmica do negócio no ambiente de mercado, para entender a necessidade da pesquisa e definir seu escopo. Esta etapa é realizada através da análise do mercado, na qual é possível levantar as limitações da tecnologia atual, de forma a definir o problema de pesquisa, juntamente com o critério de excelência a ser trabalhado. A Figura 17 apresenta as fases e atividades deste processo.



**Figura 17: Processo da função consultor**  
 Fonte: Kerr e Ivey (2003).

Na função Pesquisador, o aluno realiza investigações e diagnósticos do problema, além da abordagem do estudo e da metodologia do projeto, para possibilitar o entendimento de como e por que o produto atual é limitado. Para tanto, realiza avaliações da performance do produto, para identificar pontos de falha e melhoria, divide o produto em módulos, determinando o valor de cada parte e como cada uma contribui para a performance final, e levanta a história de produto, ao longo do seu ciclo de vida, podendo fazer o mesmo com produtos concorrentes, a fim de encontrar

benchmarks. Em seguida, o aluno identifica os parâmetros, limites e restrições e analisa o relacionamento das variáveis do produto.

Na função Inovador, o aluno prescreve as soluções para os problemas delineados, integrando-as com as limitações levantadas na etapa anterior, através da gestão dos *trade-offs*, análise de cenários, entre outras técnicas, de modo a projetar um novo produto.

Na função final, Empreendedor, o aluno formula o plano de negócios para a comercialização do produto e a integral exploração de suas oportunidades, respondendo as seguintes perguntas:

- A empresa possui os recursos e experiências necessárias para gerar o produto?
- O produto está adequado à estratégia de negócios da empresa?
- O novo produto irá atrair clientes novos e existentes?
- Que nível de demanda pode ser esperada para o produto?
- Qual o ciclo de vida esperado pelo produto?
- Que percentual de retorno sobre o investimento pode ser esperado?

Para apoiar o aluno, há um grupo direcionador de projeto, formado por um engenheiro, um gestor e um patrocinador da empresa a ser analisada, que se reúne regularmente para facilitar o processo do desenvolvimento do novo produto através do programa.

Cooper *et al.* (2004<sub>c</sub>) defendem a utilização de informações de qualidade nos *Voice-of-Customer* (VOC ou voz do cliente, em português), como uma necessidade-chave para o sucesso do DNP, e propõem que as pesquisas sejam aplicadas em conjunto com outras “melhores práticas”. As principais informações a serem estudadas, no que tange ao VOC são:

- Informações sobre as necessidades, desejos e problemas dos clientes;

- Informações sobre as reações dos clientes ao conhecer o produto proposto;
- Informações sobre a sensibilidade do cliente ao preço.

Os autores também argumentam que a utilização de um processo de DNP é fundamental para sua performance.

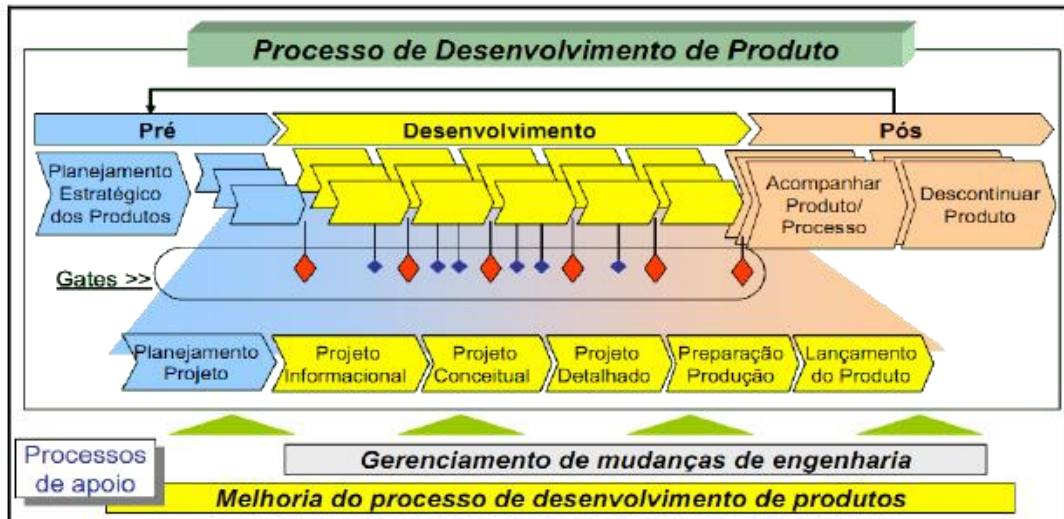
Carbonara e Scozzi (2006) ressaltam que poucos estudos apresentam métodos e ferramentas que suportem o desenvolvimento de novos produtos. As autoras citam as seguintes ferramentas: (i) o Desdobramento da Função Qualidade, ferramenta conhecida como QFD – *Quality Function Deployment* e (ii) o *Design to Manufacturability Charts* como ferramentas propostas para o desenho de novos produtos, levando em consideração as necessidades dos clientes e antecipando eventuais problemas de manufatura. Citam, ainda, (iii) os modelos de estágios para suportar o planejamento e a execução das etapas de desenvolvimento do produto; (iv) as técnicas de gerenciamento de projetos como apropriadas para gerenciar o processo, permitir avanços e facilitar a comunicação desses avanços aos clientes; (v) a utilização de gestão do conhecimento (*Knowledge Management*) para transferir o conhecimento dos diferentes atores ao longo das etapas do processo; (vi) os sistemas de CAD/CAM, principalmente os 3D, utilizados não só para codificar as especificações do desenho do produto, mas também para permitir a retenção, recuperação e transferência de informações técnicas, reduzindo o risco de interpretações erradas; e (vi) a utilização de mapas cognitivos, que as autoras definem como uma poderosa ferramenta para a identificação de problemas, necessidades, conceitos e causas durante o DNP.

Para Rozenfeld *et al.* (2006), desenvolver um produto consiste em uma série lógica de atividades, nas quais busca-se a partir das necessidades do mercado, das possibilidades e restrições tecnológicas e das estratégias competitivas e de produto de uma empresa, chegar às especificações de projeto de um produto, assim como a seu processo de produção, de forma a possibilitar que tal produto possa ser fabricado e distribuído em padrões e quantidades suficientes para a sua comercialização.

Ou seja, para estes autores, o processo de desenvolvimento de produtos situa-se na interface entre a empresa e o mercado, cabendo às empresas a identificação e

antecipação das necessidades dos consumidores, de forma a propor soluções por meio de seus projetos de produtos e serviços.

A Figura 18 apresenta a visão geral do modelo de referência de DNP, ou Processo de Desenvolvimento de Produtos, como é denominado pelos autores.



**Figura 18: Visão geral do modelo de referência de Processo de Desenvolvimento de Produto**  
Fonte: Rozenfeld *et al.* (2006).

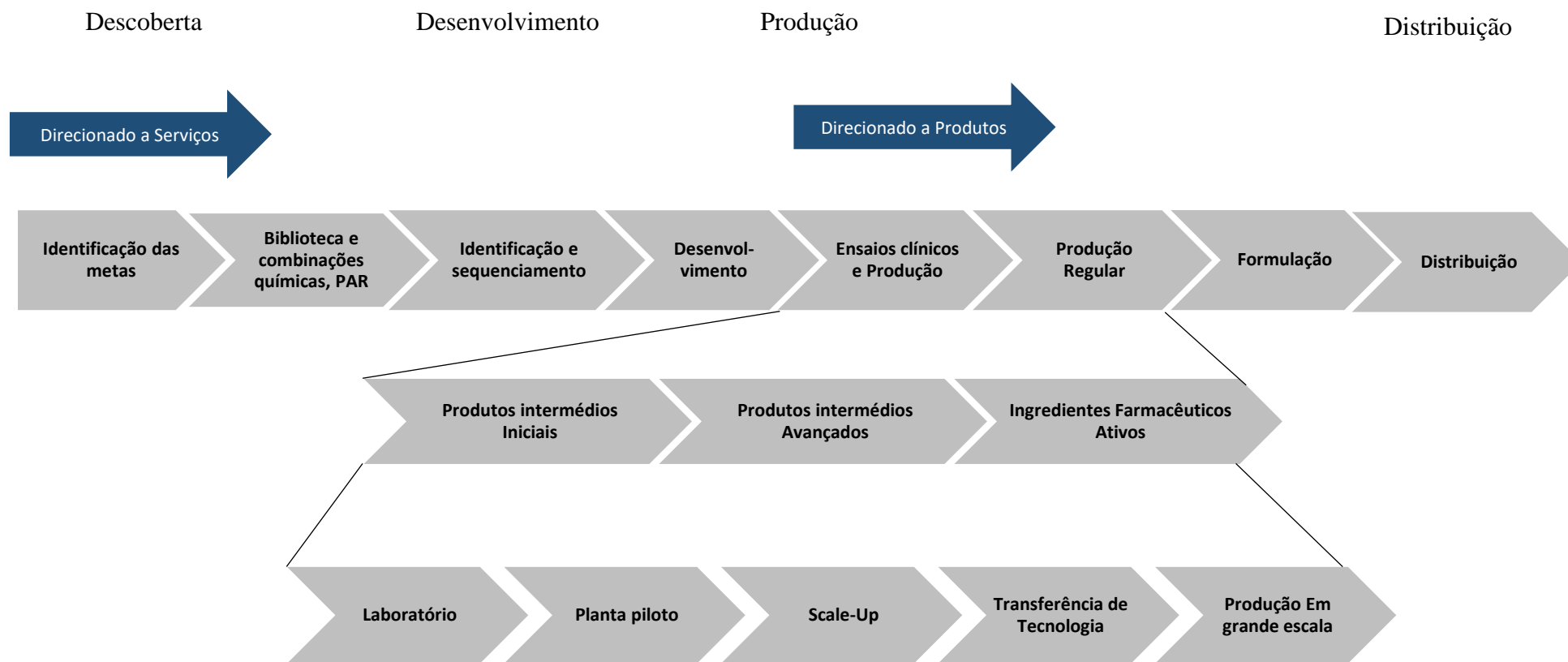
A visão detalhada do Processo de Desenvolvimento de Produtos pode ser analisada no [Apêndice A](#).

Durmuşoğlu e Barczak (2011) sugerem a utilização de ferramentas de Tecnologia da Informação (TI) para melhorar a eficácia do desenvolvimento de novos produtos, através de suas 3 dimensões: inovação do produto, qualidade do produto e desempenho no mercado. Os autores sugerem a utilização das ferramentas, em diferentes fases do desenvolvimento de produtos que, segundo eles, são as fases de descoberta, desenvolvimento e comercialização.

*E-mail*, sistemas de suporte à decisão para avaliação de projetos, protocolos de transferência de arquivos e ferramentas de testes de conceitos são, de acordo com os autores, as ferramentas que mais impactam o desenvolvimento do produto, em qualquer fase que sejam utilizadas. *Web meetings*, ou vídeo-conferências, por outro lado, não apresentaram impacto para o DNP.

Pollak (2011) apresenta um Processo de Desenvolvimento de Produtos nas indústrias da chamada Química Fina, que segundo o autor, posiciona-se entre as indústrias químicas de commodities e as indústrias de químicos especiais. O processo é apresentado na Figura 19.





**Figura 19: Estágios de Desenvolvimento de Produtos na Indústria de Química Fina**  
 Fonte: Pollak (2011).

Barczak e Kahn (2012), embasados pelas normas para a certificação DNP estabelecidas pela *Product Development & Management Association* (PDMA), defendem que um processo de DNP deve ser delineado em 7 dimensões: Estratégia; Pesquisa; Comercialização; Processo; Clima do projeto; Cultura da empresa; e Medição de desempenho e métrica.

A dimensão Estratégia refere-se à definição e ao planejamento de uma visão e de um foco para a pesquisa e o desenvolvimento (P&D), para a gestão da tecnologia e os esforços de desenvolvimento de produtos, linhas de produtos e/ou projetos individuais nos níveis das unidades estratégicas de negócio (UEN). Inclui a identificação, priorização, seleção e recursos que apoiem os projetos escolhidos.

A Pesquisa refere-se à aplicação de metodologias e técnicas para perceber, estudar e entender os clientes, concorrentes e as forças macroambientais no mercado (utilizando, por exemplo, grupos focais, pesquisas eletrônicas ou estudos etnográficos). A Pesquisa retrata a capacidade da empresa para coletar e usar informações para conduzir a inovação por meio de projetos DNP.

A Comercialização refere-se às atividades relacionadas com a gestão do marketing, lançamento e pós-lançamento de novos produtos que estimulam a adoção do produto pelos clientes e a difusão no mercado.

O Processo trata da implementação de estágios de desenvolvimento do produto e pontos de verificação (*gates*) para levar os produtos do conceito ao lançamento, juntamente com as atividades e sistemas que facilitam a gestão do conhecimento através dos projetos e de toda a empresa.

A Contextualização de projetos inclui os meios e caminhos que sustentam e estabelecem o desenvolvimento de produtos dentro da empresa, através da integração de indivíduos e grupos de diferentes níveis, incluindo o líder, o patrocinador, o gestor e a estruturação dos recursos humanos individuais e de equipes.

A Cultura da empresa engloba o sistema de valores de gestão da empresa, ou seja, os meios e maneiras subjacentes, e estabelecem o pensamento de desenvolvimento de produto e a colaboração de desenvolvimento de produto com parceiros externos, incluindo clientes e fornecedores.

Desempenho e métricas referem-se à medição, controle e relatório de desempenho dos projetos e programas de desenvolvimento de produto.

A Tabela 11 apresenta as práticas insatisfatórias e as melhores práticas no DNP, identificadas pelos autores em suas pesquisas, para cada uma das 7 dimensões apresentadas.

**Tabela 11: Práticas insatisfatórias e melhores práticas no DNP**

<b>ESTRATÉGIA</b>	
<b>Práticas insatisfatórias</b>	<b>Melhores práticas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A maioria dos projetos DNP estão alinhados à missão, mas alguns projetos apadrinhados não estão</li> <li>• Não há metas para o DNP</li> <li>• A empresa entende o DNP apenas como uma iniciativa tática de curto prazo</li> <li>• As Metas para o DNP não são claras</li> <li>• Uma variedade de projetos de DNP são suportados com pouca ou nenhuma consideração para a adequação ao <i>mix</i> de produtos</li> <li>• Não há preocupação em relação aos tipos de DNP nos projetos em desenvolvimento</li> <li>• Não há priorização de projetos de DNP</li> <li>• Não há um processo para desenvolver a gestão de portfólio</li> <li>• Projetos de DNP podem ou não estar alinhados com o plano estratégico e a missão da empresa</li> <li>• Projetos apadrinhados são predominantes</li> <li>• Os <i>trade-offs</i> entre projetos de DNP são decididos informalmente, sem critérios definidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As metas de DNP são claramente definidas e visíveis, para o conhecimento de toda a empresa</li> <li>• A empresa entende o DNP como estratégico e de longo prazo</li> <li>• O Plano estratégico e missão da empresa contribuem para a definição das discussões estratégicas em torno de novas oportunidades</li> <li>• Objetivos do DNP estão claramente alinhados com a missão da empresa e o plano estratégico</li> <li>• Programas e projetos de DNP são revistos regularmente</li> <li>• A Identificação das oportunidades é contínua e pode redirecionar o plano estratégico em tempo real para responder às forças de mercado e às novas tecnologias</li> <li>• Há uma classificação ou priorização de projetos</li> <li>• Há considerações detalhadas para equilibrar o número de projetos e os recursos disponíveis</li> </ul>
<b>PESQUISA</b>	
<b>Práticas insuficientes</b>	<b>Melhores práticas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O cliente/usuário não é envolvido no processo de DNP</li> <li>• Pouca ou nenhuma pesquisa de mercado é realizada</li> <li>• Não há avaliação real dos resultados dos testes (de conceito, produto e mercado)</li> <li>• Não há estudos de mercado para entender o ambiente de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testes de conceito, de produto e de mercado são realizados de forma consistente e esperada em todos os projetos do DNP</li> <li>• O cliente/usuário é parte integrante do processo de DNP</li> <li>• Os resultados dos testes (de conceito, produto e mercado) são avaliados formalmente</li> </ul>

Continua...

Tabela 11 – Cont.

<b>COMERCIALIZAÇÃO</b>	
Práticas insuficientes	Melhores práticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decisões de orçamento de marketing podem alterar drasticamente o ponto de lançamento do produto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A equipe de lançamento é multifuncional</li> <li>• As equipes multifuncionais tomam decisões relativas à fabricação, logística, marketing e vendas</li> <li>• É realizada uma reunião de encerramento do projeto, depois que o novo produto é lançado</li> <li>• As áreas de logística e marketing trabalham juntas para o lançamento de novos produtos</li> <li>• As áreas de suporte e atendimento ao cliente fazem parte da equipe de lançamento</li> <li>• A empresa possui um protocolo padrão para o planejamento do lançamento de produtos</li> </ul>
<b>PROCESSO</b>	
Práticas insuficientes	Melhores práticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não há critérios definidos para a avaliação de projetos de DNP</li> <li>• A documentação relacionada ao processo de DNP é limitada</li> <li>• São realizados o mínimo de testes possíveis (de conceito, produto e mercado)</li> <li>• Não existe um processo para o DNP</li> <li>• Não disciplina na utilização do processo de DNP da empresa</li> <li>• O processo de DNP não tem dono nem defensores</li> <li>• As pessoas envolvidas no DNP não têm acesso às ferramentas de TI (software, hardware)</li> <li>• Os projetos não são revistos após sua conclusão</li> <li>• O processo de DNP pode ser contornado sem a aprovação da gestão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O processo padrão de DNP perpassa por diversos grupos da empresa</li> <li>• Os critérios para avançar/não avançar são claros e previamente definidos para cada ponto de avaliação (<i>gates</i>)</li> <li>• O processo de DNP é flexível e adaptável para atender às necessidades, tamanho e risco de projetos individuais</li> <li>• O processo de DNP é visível e bem documentado</li> <li>• Uma infraestrutura de TI com o hardware adequado, software e suporte técnico está disponível para todos os funcionários envolvidos com o DNP</li> <li>• Existe um processo claro de DNP</li> </ul>
<b>CONTEXTUALIZAÇÃO DOS PROJETOS</b>	
Práticas insuficientes	Melhores práticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os grupos de DNP não são identificáveis</li> <li>• Não há líder de projetos</li> <li>• O pessoal de DNP está envolvido em muitos projetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada projeto tem uma equipe multifuncional específica, que permanece no projeto do começo ao fim</li> <li>• Cada projeto tem um líder de projeto claramente identificável</li> <li>• As atividades de DNP entre áreas funcionais são coordenadas através de comunicação formal e informal</li> </ul>

Continua...

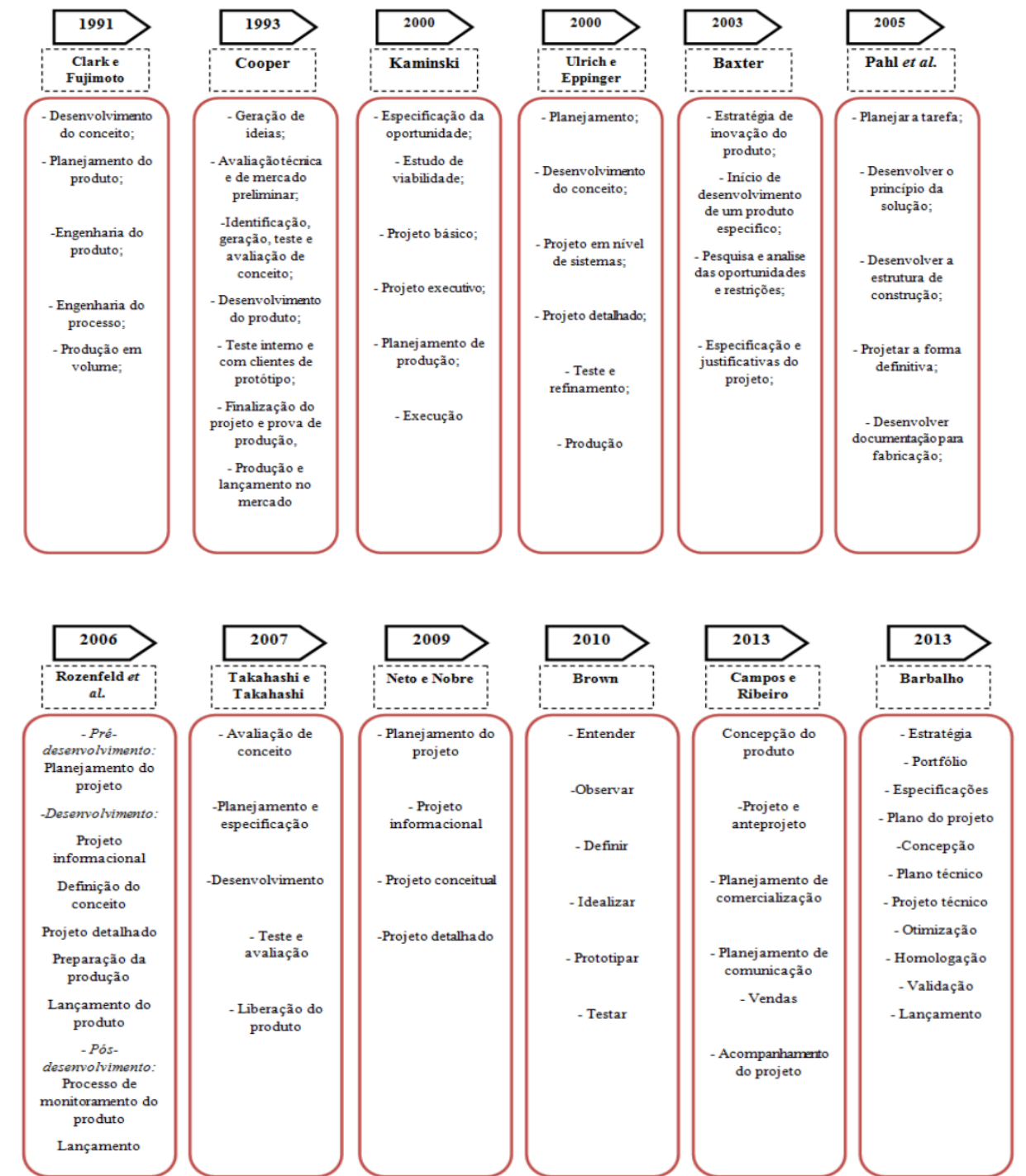
Tabela 11 – Cont.

<b>CULTURA DA EMPRESA</b>	
Práticas insuficientes	Melhores práticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• DNP não é uma prioridade de gestão</li> <li>• Todas as ideias de DNP vêm de dentro da empresa</li> <li>• A gestão é focada, principalmente, na eficiência operacional e redução de custos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A alta gestão apoia o processo de DNP</li> <li>• A empresa trabalha ativamente com seus clientes para desenvolver novas soluções</li> </ul>
<b>MÉTRICAS/DESEMPENHO</b>	
Práticas insuficientes	Melhores práticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não há critérios padronizados para a avaliação de projetos de DNP</li> <li>• Não há critérios padronizados para avaliar o esforço global de DNP</li> <li>• Uma pessoa faz todas as avaliações dos projetos de DNP</li> <li>• Os projetos nunca são encerrados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Há critérios padronizados para a avaliação de projetos de DNP</li> </ul>

Fonte: Barczak e Kahn (2012).

Além de evitar as práticas insuficientes e de buscar as melhores práticas, é na implementação que ajustes e diferenças entre os contextos podem ser encontrados. Ou seja, uma prática padrão com metas próprias pode ser generalizada para diferentes contextos, mas deve ser adaptada em contextos específicos, de uma empresa específica.

Pinto *et al.* (2015) comentam que na literatura são encontrados diferentes modelos propostos por diversos autores diferentes e que, mesmo apresentando aspectos semelhantes, cada proposta possui particularidades que a diferencia das demais. Os modelos citados pelos autores são apresentados na Figura 20.



**Figura 20: Modelos de Desenvolvimento de Produtos**  
 Fonte: Pinto *et al.* (2015).

Para os autores, os modelos propostos por Cooper juntamente com o de Ulrich e Eppinger, trouxeram grandes contribuições através das atividades de feedback entre as fases, nas quais as informações geradas em uma fase retroalimentam as fases anteriores.

Já a proposta de Rozenfeld *et al.* trouxe como inovação a fase de pós-desenvolvimento do produto, cujas funções são a melhoria do processo de desenvolvimento de produto, através do acompanhamento do produto no mercado e da sua posterior retirada; a integração dos fornecedores no desenvolvimento e o monitoramento constante da viabilidade econômico-financeira do projeto e do produto, para garantir que as premissas e indicadores iniciais sejam mantidos.

O modelo Design Thinking de Brown trouxe a inovação do foco nos recursos humanos e sua criatividade, no qual as pessoas são convidadas a trabalhar em equipe, em um processo colaborativo, buscando benefícios proporcionados pelos diversos pontos de vista e perspectivas. De acordo com esse paradigma, a criatividade dos outros reforça a sua própria criatividade.

Os modelos propostos por Neto e Nobre; Campos e Ribeiro e Barbalho deram enfoque às etapas de planejamento de produto e plano de projeto.

Os autores concluem que os modelos apresentados fornecem sustentação ao processo de desenvolvimento de produtos e evidenciam o aumento dos esforços e a preocupação no planejamento e gerenciamento desse processo, de forma a integrar toda a organização e alinhar os objetivos do DNP à estratégia competitiva.

Leopoldino *et al.* (2015) apresentam na Tabela 12 as técnicas de criatividade, ou seja, os métodos utilizados para fomentar a geração de ideias originais para resolver problemas e, conseqüentemente, desenvolver novos produtos.

**Tabela 12: Técnicas de criatividade para DNP**

<b>Abordagem</b>	<b>Definição</b>	<b>Técnica</b>
Associativa	Busca gerar novas ideias a partir da recombinação de elementos	<i>Synetics</i> <i>Brainwriting</i>
Provocadora	Busca romper com elementos pré-concebidos	<i>Lateral Thinking</i> <i>Brainstorming</i>
Analítica	Gera padrões lógicos de pensamento	<i>Storyboarding</i> <i>Morphological Analysis</i> TRIZ <i>Force Field Analysis</i> <i>Six Thinking Hats</i>
Intuitiva	Gera soluções instantâneas, a partir de uma imagem ou símbolo	-

Fonte: Leopoldino *et al.* (2015).

Ainda no contexto de DNP, Altshuller (2002) apresenta o modelo denominado TRIZ, no qual indica 40 princípios-chave para inovação técnica, listados a seguir, na Tabela 13.

De acordo com o autor, os 40 Princípios inventivos devem aplicados aos 39 parâmetros de engenharia, listados no Tabela 14.

**Tabela 13: Princípios Inventivos**

<b>Princípios Inventivos</b>			
1 – Segmentação	11 – Proteção prévia	21 – Aceleração	31 – Utilizar materiais porosos
2 – Remoção	12 – Equipontencialidade	22 – Converter dano em benefício	32 – Alteração da cor
3 – Qualidade localizada	13 – Inversão	23 – Realimentação	33 – Homogeneização
4 – Assimetria	14 – Esfericidade	24 – Intermediação	34 – Descarte e regeneração de partes
5 – Combinar ou misturar	15 – Dinamização	25 – Autoserviço	35 – Transformação dos estados físicos e químicos de um objeto
6 – Universalização	16 – Ação parcial ou exagerada	26 – Copiar	36 – Transformação de fase
7 – Alinhamento	17 – Mover para uma nova direção	27 – Objeto barato e descartável em vez de objeto caro e durável	37 – Expansão térmica
8 – Neutralizar o peso	18 – Vibração mecânica	28 – Substituição sistemas mecânicos	38 – Utilização de oxidantes fortes
9 – Compensação prévia	19 – Ação periódica	29 – Construção pneumática ou hidráulica	39 – Ambiente/atmosfera inerte
10 – Ação prévia	20 – Continuidade de uma ação útil	30 – Membranas flexíveis ou filmes finos	40 – Materiais compostos

Fonte: Altshuller (2002).



**Tabela 14: Parâmetros de Engenharia**

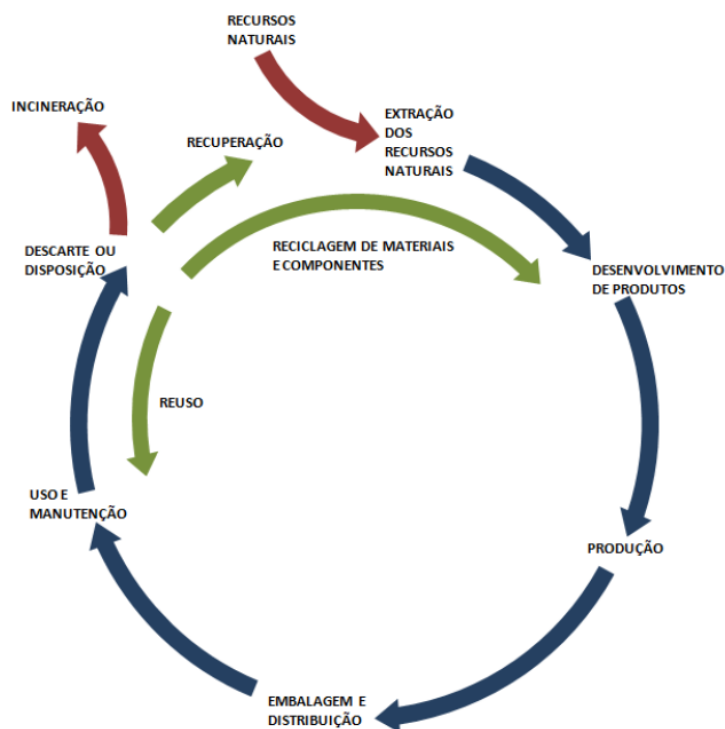
Parâmetros de Engenharia			
1 – Peso do objeto móvel	11 – Tensão, pressão	21 – Potência	31 – Efeitos colaterais da ação do objeto
2 – Peso do objeto estático	12 – Forma	22 – Perda de energia	32 – Manufaturabilidade
3 – Comprimento do objeto móvel	13 – Estabilidade do objeto	23 – Perda de substância	33 – Conveniência de uso
4 – Comprimento do objeto estático	14 – Resistência	24 – Perda de informação	34 – Reparabilidade
5 – Área do objeto móvel	15 – Durabilidade do objeto móvel	25 – Perda de tempo	35 – Adaptabilidade ou versatilidade
6 – Área do objeto estático	16 – Durabilidade do objeto estático	26 – Quantidade de substância	36 – Complexidade do dispositivo
7 – Volume do objeto móvel	17 – Temperatura	27 – Confiabilidade	37 – Complexidade de controle
8 – Volume do objeto estático	18 – Brilho	28 – Precisão de medida	38 – Nível de automação
9 – Velocidade	19 – Energia gasta pelo objeto móvel	29 – Precisão de manufatura	39 – Produtividade
10 – Força	20 – Estabilidade do objeto estático	30 – Fatores prejudiciais, externos, do objeto	

Fonte: Altshuller (2002).

### 2.3.2. Modelos para Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis

Os modelos de desenvolvimento de produtos sustentáveis (DPS) entendem que os produtos provocam - ainda que em grau moderado - certo impacto ambiental ao serem desenvolvidos, produzidos, distribuídos, utilizados e descartados. Por isso, o desenvolvimento de produtos ambientalmente sustentáveis torna-se uma das principais atividades das empresas comprometidas com a gestão ambiental efetiva, que devem repensar seus processos, principalmente o processo de desenvolvimento de produtos, incluindo dimensões ambientais desde sua concepção, aquisição da matéria-prima ou geração de recursos naturais até o fim de vida do produto, ou seja, em todo o seu ciclo de vida (JABBOUR e SANTOS, 2007; CHUM, 2010).

A Figura 21 apresenta o ciclo de vida do produto, definido como os estágios sucessivos e encadeados de um sistema de produto, que vão “do berço ao túmulo” (ABNT NBR, 2004; UNEP/SETAC, 2007).



**Figura 21: Ciclo de vida de um produto**  
 Fonte: Adaptação de UNEP/SETAC (2007).

A UNEP (*United Nations Environment Programme*) (2009) complementa este conceito, apontando que a produção e o consumo de produtos geram impactos nos trabalhadores, nas comunidades locais, nos consumidores, na sociedade e em todos os atores da cadeia de valor.

Neste contexto, o *Life Cycle Management* (LCM ou Gestão do Ciclo de Vida - GCV, em português) é indicado para incorporar aspectos ambientais, econômicos e sociais aos produtos, ao longo de todo o seu ciclo de vida. Para tanto, estabelece um sistema de gestão para coleta, estruturação e disseminação de informações, por meio de vários programas, conceitos e ferramentas.

A UNEP (2007; 2011) relata que a gestão do ciclo de vida está relacionada ao conceito de desenvolvimento de produto sustentável, ou design para sustentabilidade (*Design for sustainability*), que incorpora aspectos ambientais, sociais e econômicos no desenvolvimento dos produtos, a fim de gerar reduções de custos e promover inovação.

Para a incorporação de aspectos ambientais, a norma ISO/TR 14062 (2002) indica o DfE, ou *Design for Environmental*, também chamado de *ecodesign*. Seu

objetivo é transformar os requisitos, que podem ser de natureza ambiental, econômica, social, técnica, estética, etc., em propriedades e especificações do produto, apontando os tipos e fontes de tais requisitos, os métodos para coleta de informações sobre eles em todo o ciclo de vida do produto, e antecipando ameaças ambientais potenciais.

As principais fontes de requisitos nos processos de *ecodesign* são (i) os requisitos técnicos e propriedades físicas do produto e (ii) as recomendações e necessidades das partes interessadas (LEWANDOWSKA e KURCZEWSKI, 2010).

A estrutura do processo de *ecodesign* sugerido pela Norma consiste nas seguintes etapas:

- Planejamento, que consiste na análise ambiental, benchmark, determinação de aspectos e requisitos, definição de metas;
- Projeto Conceitual, que consiste no desenvolvimento dos conceitos, análises, referências e alternativas de produtos;
- Projeto Detalhado, que consiste na aplicação da abordagem e ferramentas de *ecodesign*;
- Teste/Protótipo, que representa a verificação das conformidades das especificações; e
- Produção/lançamento no mercado, determinada pela divulgação do material, forma de utilização, retorno e disposição final.

Pigosso (2012) define *ecodesign* como uma abordagem proativa de gestão ambiental que integra as questões ambientais e processos relacionados ao desenvolvimento dos produtos, com o objetivo de minimizar os impactos ambientais durante o ciclo de vida do produto - extração da matéria prima e manufatura até o uso e disposição final -, como forma a não comprometer os outros objetivos de desempenho, tais como funcionalidade, qualidade e custo. Destaca 4 importantes ferramentas deste processo, num grupo de 107 técnicas e ferramentas levantadas:

i) Avaliação do ciclo de vida (ACV ou *Life Cycle Assessment* – LCA), que se baseia na análise do fluxo de energia e materiais dos sistemas produtivos através de

todo o ciclo de vida, e é uma importante ferramenta para o suporte à tomada de decisão. Compreende: (a) meta e definição do escopo, (b) inventário, (c) análise dos impactos e (d) análise de melhorias;

ii) Matriz DfE, ou *Design for Environment Matrix*, tem o objetivo de determinar o impacto ambiental de um produto através de 100 perguntas sobre os efeitos do desenho do produto através de seu ciclo de vida. Além disso, a matriz destaca questões ambientais críticas e oferece ideias e opções para a solução de tais questões;

iii) *Eco-roadmap* é uma ferramenta gráfica que apresenta de forma concisa, em um documento único, os direcionadores ambientais de curto e longo prazos, relacionados à legislação vigente e possível legislação futura, aos requisitos atuais e emergentes dos clientes, e à tendência da indústria nas questões sobre sustentabilidade;

iv) Matriz QFDE, ou *Quality Functional Deployment for Environment*, é uma ferramenta desenvolvida para incorporar aspectos ambientais na matriz QFD tradicional, a fim de analisar especificações técnicas e requisitos dos clientes, tradicionais e ambientais, de forma simultânea.

Pigosso (2013) faz uma adaptação das etapas do processo de desenvolvimento de produtos de Rozenfeld (2006) e sugere as seguintes fases e processos de suporte (PS):

- Gestão dos processos de negócio para ecodesign (PS);
- Avaliação do impacto ambiental dos produtos (PS);
- Atividades genéricas;
- Planejamento Estratégico de Produtos;
- Planejamento do Projeto
- Projeto Informacional
- Projeto Conceitual
- Projeto Detalhado

- Preparação da Produção
- Lançamento do Produto
- Acompanhamento do Produto/ Processo
- Monitoramento do Produto

No que tange aos aspectos econômicos, a UENP/SETAC (2009) apresenta a ferramenta Custeio do Ciclo de Vida (CCV ou *Life Cycle Costing* – LCC) para compilação e avaliação de todos os custos relacionados ao produto, em todo o seu ciclo de vida, desde a produção, uso, manutenção e disposição final, considerando todos os atores envolvidos no ciclo de vida, como fornecedores, produtores, usuários, consumidores e atores de fim de vida, incluindo externalidades que possam ser antecipadas, a fim de estimar todo o impacto econômico do produto.

Para aspectos sociais e socioeconômicos, a ferramenta apresentada é a Avaliação Social do Ciclo de Vida (ASCV ou *Social Life Cycle Assessment* – S-LCA), que avalia impactos e potenciais impactos, negativos e positivos, ao longo do ciclo de vida, abrangendo extração e processamento de matérias-primas, manufatura, distribuição, uso e reuso, manutenção, reciclagem e disposição final.

O *framework* para avaliação social do ciclo de vida sugerido relaciona categorias de partes interessadas (*stakeholders*) com categorias e subcategorias de impacto e indicadores, que devem ser calculados a partir de dados coletados em inventários (Tabela 15 e Tabela 16).

**Tabela 15: Categorias de Impacto para ACV-Social**

<b>Categorias de stakeholders</b>	<b>Categorias de impacto</b>
Trabalhadores	Direitos humanos
Comunidade Local	Condições de trabalho
Sociedade	Saúde e segurança
Consumidores	Herança cultural
Atores da cadeia de valor	Governança
	Repercussão socioeconômica

Fonte: Adaptação de UNEP/SETAC (2009).

**Tabela 16: Subcategorias para ACV-Social**

<b>Categorias de Stakeholders</b>	<b>Subcategorias</b>
Trabalhadores	Liberdade de associação e negociação coletiva
	Trabalho infantil
	Salário justo
	Horas de trabalho
	Trabalho forçado
	Igualdade de oportunidades / Discriminação
	Saúde e segurança
	Benefícios sociais / Segurança social
Consumidores	Saúde e segurança
	Mecanismo de retorno
	Privacidade do consumidor
	Transparência
	Responsabilidade de fim de vida
Comunidades locais	Acesso a recursos materiais
	Acesso a recursos imateriais
	Deslocamento e migração
	Herança cultural
	Condições de vida seguras e saudáveis
	Respeito pelos direitos indígenas
	Engajamento da comunidade
	Emprego local
	Condições de vida seguras
Sociedade	Compromissos públicos com questões de sustentabilidade
	Contribuição para o desenvolvimento econômico
	Prevenção e mitigação de conflitos armados
	Desenvolvimento tecnológico
	Corrupção
Atores da cadeia de valor	Competição justa
	Promoção da responsabilidade social
	Relações com fornecedores
	Respeito dos direitos de propriedade intelectual

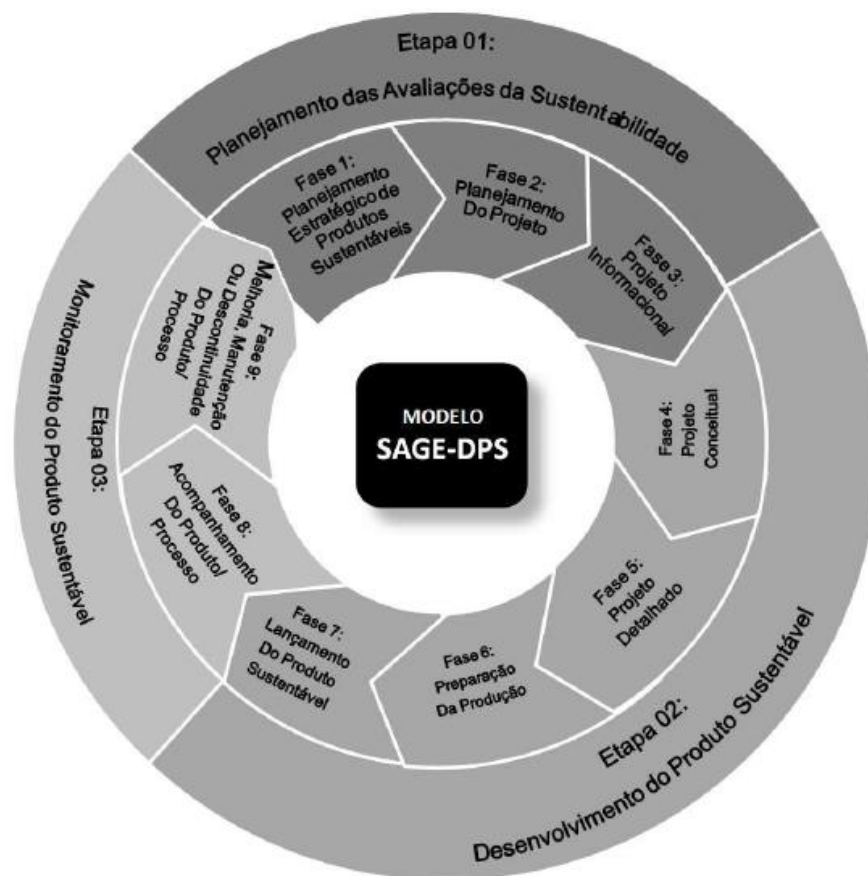
Fonte: Adaptação de UNEP/SETAC (2009).

Integrando todas as ferramentas de Gestão do Ciclo de Vida (ACV, CCV e ASCV) ao Processo de Desenvolvimento de Produtos de Rozenfeld (2006), Chum (2010) apresenta o modelo SAGE-DPS, que contempla as três dimensões da

sustentabilidade para projetar produtos que sejam sustentáveis em todo o ciclo de vida. Através do modelo, é possível:

- Abarcar especificações e requisitos técnicos, ambientais, sociais e econômicos no desenvolvimento de produtos;
- Identificar elementos que sejam críticos, do ponto de vista da sustentabilidade, para evitá-los em cada fase do ciclo de vida;
- Gerar e analisar informações consistentes e relevantes para a tomada de decisões, priorizando gerar menores impactos negativos e maiores impactos positivos às partes interessadas.

A Figura 22 apresenta o modelo SAGE-DPS, cuja representação cíclica denota a necessidade de rever continuamente os desempenhos ambiental, social e econômico dos produtos desenvolvidos pelas organizações.



**Figura 22: Modelo SAGE-DPS**  
Fonte: Chum (2010).

Como pressuposto do modelo, o autor destaca que caso não seja possível aplicar as ferramentas de avaliação da sustentabilidade em alguma fase ou etapa, pode-se abordar cada dimensão de forma mais genérica, identificando o que for possível, como normas, leis e demais informações que possam nortear as demais etapas do modelo, a fim de manter a base necessária para a tomada de decisão.

### 2.3.3. Síntese das técnicas e modelos de DNP e DPS

A partir dos modelos e técnicas identificados na revisão bibliográfica apresentada nos itens 2.3.1 e 2.3.2, foram elaboradas duas tabelas comparativas: a Tabela 17 e a Tabela 18.

**Tabela 17: Comparação das técnicas e ferramentas de DNP E DPS**

<b>Técnicas</b>	<b>Descrição</b>	<b>Autores</b>
Análise conjoint	Abordagem para o desenvolvimento do conceito, com o objetivo de determinar a relação entre atributos do produto e preferências do cliente. Os respondentes ordenam os conceitos de produtos por diferentes combinações de pontuações de atributo, de acordo com suas preferências.	Nijssen e Lieshout (1995) Nijssen e Framback (2000)
Análise de Cenários	Tentativa de identificação de futuras situações e necessidades do mercado.	Nijssen e Lieshout (1995) Ozer (1999)
Análise de participação da marca	Análise de posicionamento, para obter ideias para o DNP.	Ozer (1999)
Análise de portfólio	Análise dos produtos, que podem ser desenvolvidos com a mesma tecnologia.	Ozer (1999) Rozenfeld <i>et al.</i> (2006)
Análise morfológica	Consiste em uma abordagem para encontrar um grande número de soluções teóricas para um problema, dividindo-o em partes menores. Para todas as partes são geradas soluções, que serão analisadas em conjunto para resolver todo o problema.	Nijssen e Lieshout (1995) Nijssen e Framback (2000) Leopoldino <i>et al.</i> (2015)
Avaliação de viabilidade, aceitabilidade e risco	Avalia a ideia em relação à sua viabilidade, sua aceitabilidade no mercado e sua vulnerabilidade (risco).	Slack <i>et al.</i> (2002) Rozenfeld <i>et al.</i> (2006)
Benchmarking	Processo contínuo e sistemático de comparação de produtos, processos ou serviços, utilizando-se como referência as empresas avaliadas como as melhores em sua área de atuação.	Rocha e Christensen (1999b)
Brainstorming / Brainwriting	Ferramentas desenvolvidas para explorar a potencialidade criativa de um indivíduo ou de um grupo, colocando-a a serviço de objetivos pré-determinados, onde os obstáculos ao pensamento criativo são removidos para estimular a criação de novas ideias.	Nijssen e Lieshout (1995) Nijssen e Framback (2000) Leopoldino <i>et al.</i> (2015)
CAD	São sistemas computacionais (softwares) utilizados para modelar o projeto através de desenhos técnicos.	Slack <i>et al.</i> (2002) Carbonara e Scozzi (2006) Durmuşoğlu e Barczak (2011)

Continua...



Tabela 17 – Cont.

<b>Técnicas</b>	<b>Descrição</b>	<b>Autores</b>
Caminho ótimo / crítico (PERT)	Ferramenta utilizada no gerenciamento de projetos, que utiliza conceitos de redes (grafos) para planejar e visualizar a coordenação das atividades do projeto.	Cooper (1983)
Ciclo de vida do produto	Consiste no mapeamento do volume de vendas de um produto, ao longo do tempo, para determinar em que fase o mercado está e identificar necessidades de adaptação de produtos existentes, criação de novos ou momento de retirada do produto do mercado.	Nijssen e Lieshout (1995) Nijssen e Framback (2000) Rozenfeld <i>et al.</i> (2006)
<i>Design to Manufacturability Charts</i>	Detalha o processo de produção e antecipa eventuais problemas de manufatura.	Carbonara e Scozzi (2006)
Ecodesign	Integra as questões ambientais ao processo de desenvolvimento de produtos, de forma a minimizar os impactos ambientais ao longo de todo o ciclo de vida, sem comprometer o desempenho e o custo.	Pigosso (2012)
Engenharia de valor	Elimina os custos que não agregam valor ao desempenho do produto ou serviço.	Slack <i>et al.</i> (2002)
Engenharia reversa	Consiste na desmontagem de produtos, peças, componentes e/ou acessórios, até o nível mais detalhado.	Rocha e Chrisstensen (1999b) Slack <i>et al.</i> (2002)
Entrevistas / consulta aos clientes	Técnica de pergunta aos clientes sobre suas intenções de compra.	Nijssen e Lieshout (1995) Ozer (1999)
Experiências	Consumidores e usuários são convidados a compartilhar suas experiências.	Rocha e Chrisstensen (1999b)
<i>Force field analysis</i>	Técnica de tomada de decisão que analisa as forças a favor e contra uma mudança, ajudando a comunicar o raciocínio por trás de uma decisão.	Leopoldino <i>et al.</i> (2015)
Gerenciamento de projetos / planejamento (equipes multifuncionais)	Consiste em utilizar a gestão de projetos como base para o DNP.	Carbonara e Scozzi (2006) Rozenfeld <i>et al.</i> (2006) Barczak e Kahn (2012)
Gestão do Ciclo de Vida ( <i>Life Cycle Management</i> – LCM)	Consiste na utilização das técnicas de Avaliação do Ciclo de Vida (Life Cycle Assessment - LCA), Avaliação Social do Ciclo de Vida (Social Life Cycle Assessment - ALCA) e Custeio do Ciclo de Vida (Life Cycle Costing - LCC).	Chum (2010)
Gestão do conhecimento / protocolos de transferência de arquivos / comunicação interna	Consiste em usar a gestão do conhecimento da empresa como fonte de informações para o DNP.	Cooper (1983) Carbonara e Scozzi (2006) Rozenfeld <i>et al.</i> (2006) Durmuşoğlu e Barczak (2011) Barczak e Kahn (2012)
Grupo de foco	Discussões abertas e profundas envolvendo especialistas ou consumidores.	Nijssen e Lieshout (1995) Ozer (1999) Nijssen e Framback (2000) Barczak e Kahn (2012) Slack <i>et al.</i> (2002)
<i>Lateral thinking</i>	Ferramenta para a solução de problemas usando uma abordagem indireta (e não o passo a passo lógico).	Leopoldino <i>et al.</i> (2015)
<i>Limited roll out</i>	Introdução de um produto no mercado em pequena escala, com o objetivo de expandir-se lentamente, a fim de limitar o risco. Nesta etapa, o conteúdo da estratégia pode ser modificado.	Nijssen e Lieshout (1995) Nijssen e Framback (2000)

Continua...

Tabela 17 – Cont.

<b>Técnicas</b>	<b>Descrição</b>	<b>Autores</b>
Matriz QFD	Identifica e interpreta as necessidades e desejos dos clientes, estabelecendo a importância dos atributos, para transformá-los em requisitos técnicos.	Nijssen e Lieshout (1995) Rocha e Chrisstensen (1999b) Nijssen e Framback (2000) Slack <i>et al.</i> (2002) Carbonara e Scozzi (2006)
Método Delphi	Consiste em várias rodadas sequenciais, na qual um número de especialistas apresenta sua opinião e visão sobre o produto. Através de feedback, é estabelecida uma visão geral.	Nijssen e Lieshout (1995) Nijssen e Framback (2000)
Métodos de Taguchi	Testam a robustez de um projeto, em relação ao desempenho do produto em condições adversas extremas.	Slack <i>et al.</i> (2002)
Modelo de difusão	Produz uma curva do ciclo de vida do produto baseada (geralmente) num número pequeno de parâmetros, que podem ou não ter satisfação comportamental. Estes parâmetros podem ser estimados através de analogia com pré-testes a consumidores, ou através de devoluções precoces à medida que o produto entra no mercado.	Nijssen e Lieshout (1995)
Modelo de previsão computadorizada / padrões	Utilização de redes neurais que processam grandes quantidades de dados (big data) para identificar padrões de comportamento dos consumidores e assim prever determinadas situações.	Nijssen e Lieshout (1995) Ozer (1999)
Modelos econômicos (ROY, Payback)	Avaliam a viabilidade econômica do produto.	Nijssen e Lieshout (1995)
Modelos multiatributo / AHP	Os consumidores avaliam o produto, em suas diferentes características, gerando gráficos ou representações matemáticas, para selecionar uma melhor alternativa em relação a alguns critérios de decisão.	Ozer (1999)
Monitoramento do mercado / ambiente / dados secundários / estudos etnográficos	Monitora informações dos ambientes social, econômico, político, legal, cultural, competitivo e tecnológico, para embasar decisões relacionadas a novos produtos ou lacunas.	Nijssen e Lieshout (1995) Ozer (1999) Durmuşoğlu e Barczak (2011) Barczak e Kahn (2012)
Observações	Observa comportamentos dos clientes.	Nijssen e Lieshout (1995) Rocha e Chrisstensen (1999b)
Opinião de especialistas	Análises por especialistas da própria empresa e da indústria onde está inserida.	Nijssen e Lieshout (1995) Ozer (1999)
Parceria com os fornecedores / clientes (VOC: <i>Voice of customer</i> )	Trabalha em conjunto com fornecedores e clientes para o DNP.	Rocha e Chrisstensen (1999b) Cooper (2004c) Barczak e Kahn (2012)
Pesquisa e desenvolvimento / diagnóstico do problema	Investigações e diagnóstico de problemas para entender como pode ser o novo produto.	Slack <i>et al.</i> (2002) Kerr e Ivey (2003) Barczak e Kahn (2012)
Pesquisas qualitativas e de mercado / pesquisas on line	Consiste na definição do problema e dos objetivos de pesquisa, desenvolvimento do plano de pesquisa, coleta de informações, análise das informações e apresentação dos resultados para a administração.	Cooper (1983) Nijssen e Lieshout (1995) Rocha e Chrisstensen (1999b) Kerr e Ivey (2003) Rozenfeld et al. (2006) Durmuşoğlu e Barczak (2011) Barczak e Kahn (2012)

Continua...

Tabela 17 – Cont.

<b>Técnicas</b>	<b>Descrição</b>	<b>Autores</b>
Plano de negócios	Documento formal de planejamento de desenvolvimento, produção e comercialização do novo produto, considerando a viabilidade técnica e econômica.	Kerr e Ivey (2003)
Produtos e serviços concorrentes	Analisa os produtos e serviços concorrentes em busca de melhorias e/ou superação.	Slack <i>et al.</i> (2002)
Reclamações e sugestões dos consumidores / sugestões dos funcionários	Consiste em analisar e utilizar as sugestões dos funcionários.	Slack <i>et al.</i> (2002)
Requisitos dos usuários	Abstratos, procedimentais e analíticos.	Rozenfeld <i>et al.</i> (2006)
Sistemas de suporte à decisão	Sistemas de acompanhamento de resultados e indicadores.	Durmuşoğlu e Barczak (2011)
<i>Six thinking hats</i>	Ferramenta utilizada para discussão em grupo - ou individual, na qual são utilizados 6 chapéus coloridos, que representam diferentes focos de pensamento.	Leopoldino <i>et al.</i> (2015)
Softwares para geração de ideias	Softwares que permitem a gestão das ideias geradas através de colaboração.	Durmuşoğlu e Barczak (2011)
<i>Stage-gate</i>	Refere-se a pontos de avaliação do projeto (checagem) para avaliar falhas e riscos, de forma que uma atividade alimente a outra.	Cooper (1983) Carbonara e Scozzi (2006) Rozenfeld <i>et al.</i> (2006) Barczak e Kahn (2012)
<i>Storyboarding</i>	Técnica que desenvolve esquemas ou esboços para organizar uma história ou lista de conteúdo.	Leopoldino <i>et al.</i> (2015)
<i>Synetics</i>	Consiste em uma sessão com um grupo criativo, na qual o problema original é convertido em um problema ou analogia mais amplas, às quais o grupo apresenta soluções. Após esta etapa, as soluções são transformadas para atender o problema original.	Nijssen e Lieshout (1995) Nijssen e Framback (2000) Leopoldino <i>et al.</i> (2015)
Processos informais / técnicas não estruturadas	Representa a flexibilidade necessária ao DNP.	Rocha e Chrisstensen (1999b)
Teste de conceito (escritos ou através de <i>softwares</i> )	Solicita a um número de clientes que avalie um conceito de produto. O produto pode ser descrito ou visualizado através de recursos simples.	Nijssen e Lieshout (1995) Nijssen e Framback (2000) Durmuşoğlu e Barczak (2011) Barczak e Kahn (2012)
Teste de embalagem e marca	Teste de mercado para avaliar a aceitabilidade da embalagem e da marca.	Rocha e Chrisstensen (1999b)
Teste de mercado / simulação	Apresenta aos consumidores alternativas de novos produtos, relacionados, a fim de determinar a melhor estratégia de lançamento.	Cooper (1983) Nijssen e Lieshout (1995) Rocha e Chrisstensen (1999b) Barczak e Kahn (2012) Nijssen e Framback (2000)
Teste de protótipo / protótipos virtuais	Técnica para realizar testes de produção e funcionamento do novo produto.	Cooper (1983) Nijssen e Lieshout (1995) Rocha e Chrisstensen (1999b) Rozenfeld <i>et al.</i> (2006) Durmuşoğlu e Barczak (2011) Barczak e Kahn (2012)

Continua...

Tabela 17 – Cont.

<b>Técnicas</b>	<b>Descrição</b>	<b>Autores</b>
Teste de uso em casa / contexto de utilização	Um número de clientes testa um novo produto em casa por um tempo e depois discute as experiências.	Nijssen e Lieshout (1995) Ozer (1999) Nijssen e Framback (2000)
Triz	Apresenta um conjunto de ferramentas de criatividade, às quais podem ser empregadas para aumentar o nível de inovação de produto e minimizar a busca por soluções de compromisso durante o processo de projeto.	Leopoldino <i>et al.</i> (2015)

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 18: Comparação entre as Fases dos Modelos de DNP e DPS

<b>Autores</b>	<b>Fases do modelo de DNP</b>
Cooper (1983)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ideia</li> <li>2. Avaliação preliminar</li> <li>3. Conceito</li> <li>4. Desenvolvimento</li> <li>5. Teste</li> <li>6. Piloto</li> <li>7. Lançamento</li> </ol>
Nijssen e Lieshout (1995)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geração da ideia</li> <li>2. Otimização do produto</li> <li>3. Otimização do mix de mercado</li> <li>4. Previsão</li> </ol>
Ozer (1999)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceito</li> <li>2. Protótipo</li> <li>3. Pré-teste</li> <li>4. Teste</li> <li>5. Lançamento</li> </ol>
Rocha e Chrisstensen (1999b) Modelo Ocidental	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geração da ideia</li> <li>2. Seleção de ideias</li> <li>3. Análise Comercial</li> <li>4. Desenvolvimento do produto</li> <li>5. Teste de mercado</li> <li>6. Comercialização</li> </ol>
Rocha e Chrisstensen (1999b) Modelo Oriental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entendimento da programação mental do usuário</li> <li>• Engenharia reversa</li> <li>• QFD</li> <li>• Desenvolvimento do produto</li> <li>• Comercialização</li> </ul>

Continua...

Tabela 18 – Cont.

Autores	Fases do modelo de DNP
Slack <i>et al.</i> (2002)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geração do conceito</li> <li>2. Triagem</li> <li>3. Projeto Preliminar</li> <li>4. Avaliação e melhoria</li> <li>5. Prototipagem e Projeto final</li> </ol>
Kerr e Ivey (2003)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descrever e Definir</li> <li>2. Investigar e diagnosticar</li> <li>3. Prescrever e Projetar</li> <li>4. Formular e explorar</li> </ol>
Rozenfeld <i>et al.</i> (2006)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planejamento Estratégico dos Produtos</li> <li>2. Planejamento do Projeto</li> <li>3. Projeto Informacional</li> <li>4. Projeto Conceitual</li> <li>5. Projeto Detalhado</li> <li>6. Preparação da Produção</li> <li>7. Lançamento do Produto</li> <li>8. Acompanhamento do Processo e do Produto</li> <li>9. Descontinuidade do Produto</li> </ol>
Chum (2010)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planejamento Estratégico de Produtos Sustentáveis</li> <li>2. Planejamento do Projeto</li> <li>3. Projeto Informacional</li> <li>4. Projeto Conceitual</li> <li>5. Projeto Detalhado</li> <li>6. Preparação da Produção</li> <li>7. Lançamento do Produto Sustentável</li> <li>8. Acompanhamento do Produto/ Processo</li> <li>9. Melhoria, Manutenção ou Descontinuidade do Produto/Processo</li> </ol>
Durmuşoğlu e Barczak (2011)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descoberta</li> <li>2. Desenvolvimento</li> <li>3. Comercialização</li> </ol>
Pollak (2011)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descoberta</li> <li>2. Desenvolvimento</li> <li>3. Produção</li> <li>4. Distribuição</li> </ol>
Barczak e Kahn (2012)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estratégia</li> <li>2. Pesquisa</li> <li>3. Processo</li> <li>4. Clima do projeto</li> <li>5. Cultura da empresa</li> <li>6. Comercialização</li> <li>7. Medição de desempenho e métricas</li> </ol>

Continua...

Tabela 18 – Cont.

Autores	Fases do modelo de DNP
Pigosso (2013)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestão dos processos de negócio para ecodesign</li> <li>2. Avaliação do impacto ambiental dos produtos</li> <li>3. Atividades genéricas</li> <li>4. Planejamento Estratégico de Produtos</li> <li>5. Planejamento do Projeto</li> <li>6. Projeto Informacional</li> <li>7. Projeto Conceitual</li> <li>8. Projeto Detalhado</li> <li>9. Preparação da Produção</li> <li>10. Lançamento do Produto</li> <li>11. Acompanhamento do Produto/ Processo</li> <li>12. Monitoramento do Produto</li> </ol>

Fonte: Elaborado pela autora.

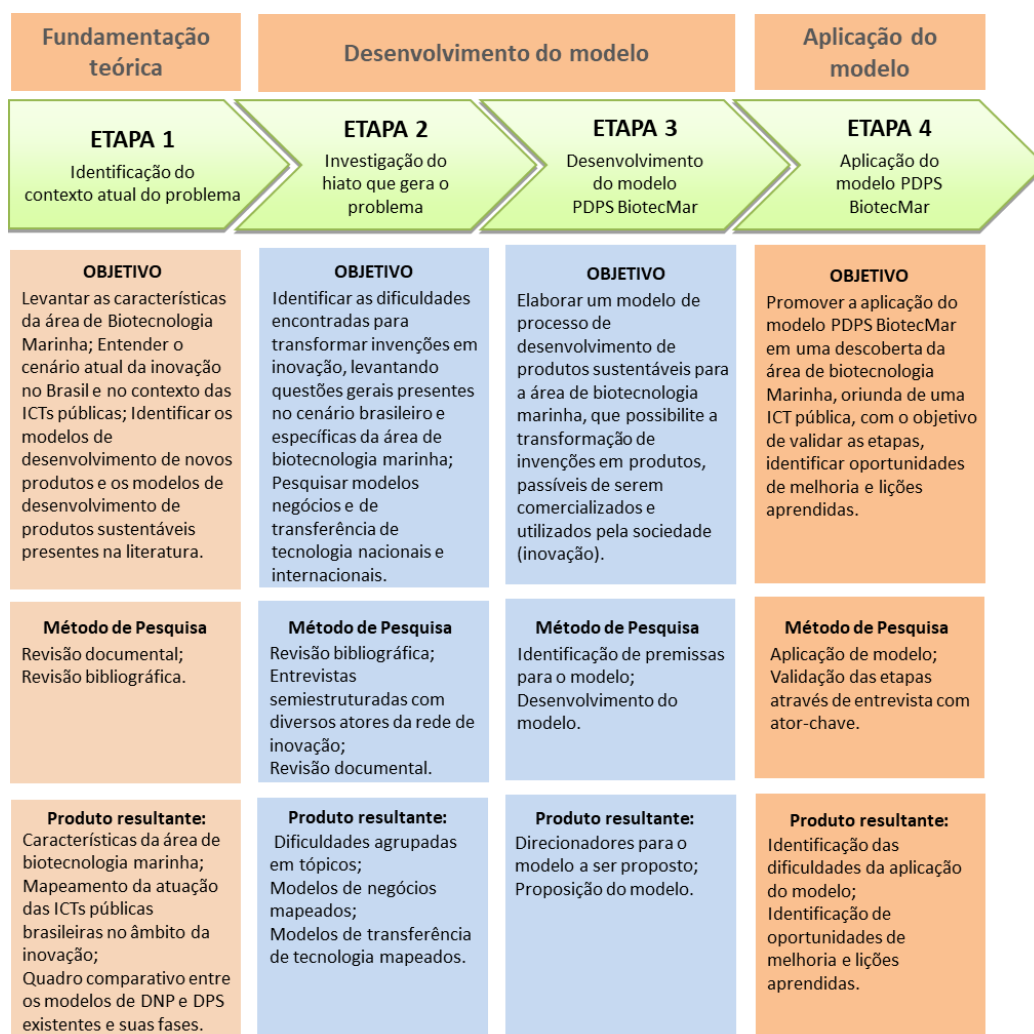
Como pode ser verificado na Figura 20, que apresenta uma comparação entre alguns modelos de DNP, realizada por Pinto *et al.* (2015), e na Tabela 17 e Tabela 18, com exceção do modelo CRIE, de Kerr e Ivey (2003), que apresentam uma interação entre a universidade e a indústria, e do modelo de Pollak (2011), que apresenta a transferência de tecnologia do laboratório para a produção, todos os outros modelos foram desenvolvidos para serem utilizados no DNP ou DPS realizados dentro do ambiente produtivo das empresas privadas, podendo ou não ter a participação de outros atores, tais como fornecedores e clientes, mas que não se adequam à realidade das descobertas e invenções oriundas dos laboratórios de pesquisa científica em biotecnologia marinha, desenvolvidos nas ICTs. Além disso, não foi identificado nenhum modelo que atenda às necessidades específicas da biotecnologia marinha.

## CAPÍTULO 3

### ROTEIRO METODOLÓGICO

#### 3.1. METODOLOGIA

Para a realização deste estudo foi utilizada uma metodologia de pesquisa, composta por 3 Fases e 4 Etapas, que pode ser verificada na Figura 23.



**Figura 23: Metodologia da pesquisa**  
 Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta metodologia, a Fase 1, Fundamentação Teórica, englobou a Etapa 1, Identificação do contexto atual do problema, realizada a partir do levantamento das características da área de biotecnologia marinha, do levantamento do cenário atual da inovação no Brasil e no contexto das ICTs públicas, e da identificação dos modelos de desenvolvimento de novos produtos e desenvolvimento de produtos sustentáveis existentes na literatura. Para tanto, foi realizada uma análise documental, para levantamento do sistema e das redes de inovação brasileira, além de revisões bibliográficas.

A Fase 2, Desenvolvimento do modelo, foi dividida em 2 etapas: a Etapa 2, Investigação do hiato que gera o problema e a Etapa 3, Desenvolvimento do modelo PDPS BiotecMar. A Etapa 2 utilizou revisões bibliográficas, entrevistas semiestruturadas e revisão documental para identificar as dificuldades encontradas para transformar invenções em inovação e levantar modelos de negócios e modelos de transferência de tecnologia nacionais e internacionais, a partir de questões gerais presentes no cenário brasileiro e específicas da área de biotecnologia marinha.

A Etapa 3 utilizou as informações obtidas na contextualização atual da inovação no Brasil e nas ICTs públicas, os modelos de negócio permitidos pela legislação, as dificuldades apontadas nas entrevistas semiestruturadas, as necessidades específicas para o desenvolvimento de produtos sustentáveis e produtos de biotecnologia marinha, e os modelos de transferência de tecnologia para delinear as premissas e elaborar o modelo do Processo de Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis para a Biotecnologia Marinha (PDPS BiotecMar).

E, por fim, a Fase 3, Aplicação do modelo, compreendeu a Etapa 4, Aplicação do modelo PDPS BiotecMar a uma invenção oriunda de pesquisas em biotecnologia marinha, realizada em uma ICT pública brasileira, de forma a validar as etapas do modelo e identificar possíveis lacunas no processo proposto, oportunidades de melhorias e lições aprendidas.



### 3.2. INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

Alguns instrumentos foram utilizados para a coleta de dados e a aplicação dos métodos de pesquisa deste estudo. Para a realização das revisões bibliográficas foi utilizado o Portal de Periódicos Capes, disponibilizado pelo MEC, no qual foram pesquisadas em revistas indexadas as palavras-chave: 'biotecnologia', 'biotechnology', 'biotecnologia marinha', 'marine biotechnology', 'desenvolvimento de produtos de biotecnologia marinha', 'marine biotechnology products development', 'desenvolvimento de novos produtos', 'new product development', 'processo de desenvolvimento de produtos', 'product development process', 'técnicas e ferramentas para desenvolvimento de produtos', 'product development techniques and tools', 'modelos para desenvolvimento de produtos', 'product development models', 'desenvolvimento de produtos sustentáveis', 'sustainable products development'.

As revisões documentais foram realizadas através de consultas à legislação brasileira (Leis, Decretos e Emendas), disponibilizada na internet através do site: <http://www.planalto.gov.br>, consultas a normas e regulamentos e sites da internet das entidades relacionadas à inovação no âmbito das ICTs públicas e consultas a documentos nacionais e internacionais desenvolvidos para divulgar estratégias, metas, iniciativas e/ou regras das instituições e alguns governos, no que tange às áreas de Biotecnologia, Biotecnologia Marinha e Inovação.

Também foi realizado um estudo sobre o tema transferência de tecnologia, a partir de palestras proferidas em universidades internacionais, disponibilizadas na plataforma Youtube (<https://www.youtube.com>).

Outras fontes utilizadas para a coleta de dados do presente trabalho foram as entrevistas semiestruturadas e a participação, como ouvinte, de Encontros, Congressos, e Seminários da área de Biotecnologia Marinha.

As entrevistas foram essenciais para a identificação das lacunas existentes no caminho que leva a invenção a transformar-se em inovação. A partir da experiência prática dos entrevistados, foi possível desenhar uma lista de premissas que deveriam ser consideradas no modelo PDPS BiotecMar, para garantir que este pudesse atingir seu objetivo.

As entrevistas seguiram um roteiro prévio, conforme apresentado na Figura 24, mas foi dado aos entrevistados amplo espaço para que pudessem descrever as experiências vividas em suas áreas de atuação.

ENTREVISTA: [indicar o ator entrevistado: se pesquisador, empreendedor, representante de algum órgão da rede de inovação]

DATA: [indicar a data da entrevista, local e/ou duração, se possível]

- ✓ Nome do entrevistado: [inserir o nome do entrevistado]
- ✓ Contato: [inserir endereço de e-mail]
- ✓ Área de Pesquisa: [indicado para as entrevistas com pesquisadores]
- ✓ Nível da Pesquisa: [indicado para as entrevistas com pesquisadores]
- ✓ Grupo envolvido: [na pesquisa, no projeto ou na empresa]
- ✓ Produto: [indicar o produto desenvolvido ou com potencial de desenvolvimento]
- ✓ Descrição: [descrição da pesquisa, do produto, do negócio ou escopo do órgão da rede de inovação]
- ✓ Inovação: [indicar a novidade da pesquisa, produto, projeto ou a promoção da inovação gerada pelo órgão da rede de inovação]
- ✓ Estágio de Desenvolvimento: [indicar o que já foi realizado]
- ✓ Parcerias: [parceiros envolvidos na pesquisa ou no projeto ou no negócio]
- ✓ Objetivos para o futuro: [visão do projeto, produto ou negócio]
- ✓ Atividades planejadas (Próximos Passos):
- ✓ Dificuldades: [dificuldades encontradas e/ou observadas]

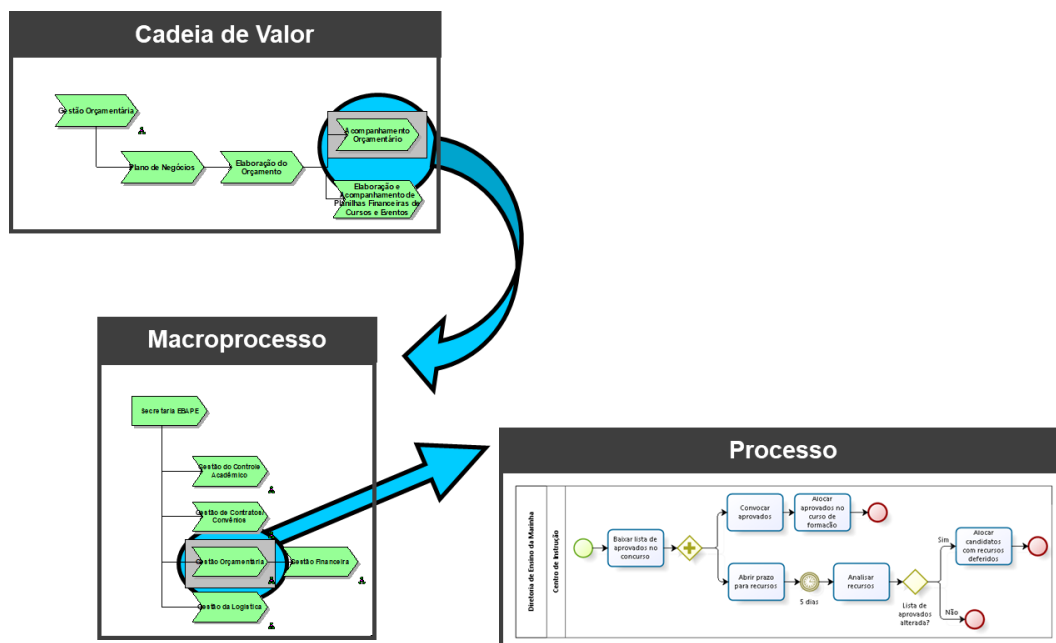
**Figura 24: Roteiro para Entrevistas semiestruturadas**

Fonte: Elaborado pela autora.

Para o desenvolvimento do modelo PDPS BiotecMar foi realizada uma pesquisa qualitativa, analítica e descritiva, utilizando as premissas identificadas na revisão bibliográfica, documental e nas entrevistas realizadas.

No que tange à representação gráfica do modelo PDPS BiotecMar e dos outros processos mapeados nesta pesquisa, foi utilizada a metodologia de mapeamento em camadas. Esta metodologia inicia com o mapeamento da macrovisão, representada pela sequência de macroprocessos apresentados a partir de uma lógica de agregação de valor

(cadeia de valor), que segue um raciocínio de insumo-produto. A seguir, os macroprocessos são desdobrados em conjuntos de processos e os processos, por sua vez, desdobrados em um conjunto de atividades, modeladas segundo uma visão horizontal (em raias), utilizando a notação BPMN (*Business Modeling Process Notation*) (VALLE e OLIVEIRA, 2012; COSTA e MENDONÇA, 2014) (Figura 25). As ferramentas gráficas utilizadas foram os softwares de modelagem Arpo, Aris Express e Bizagi.



**Figura 25: Mapeamento em camadas**  
 Fonte: Magarão, Braconi, Cuvillier (2014).

## **CAPÍTULO 4**

### **PROPOSTA DE MODELO: PDPS BIOTECMAR**

Para a elaboração da proposta do modelo PDPS BiotecMar, faz-se necessária a identificação de algumas características e premissas, que são apresentadas nos itens a seguir.

#### **4.1. MODELOS DE NEGÓCIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS SUSTENTÁVEIS**

A partir das revisões documentais e entrevistas realizadas, foi possível identificar alguns modelos de interação entre os atores envolvidos na rede de inovação, que geram diferentes modelos de negócio.

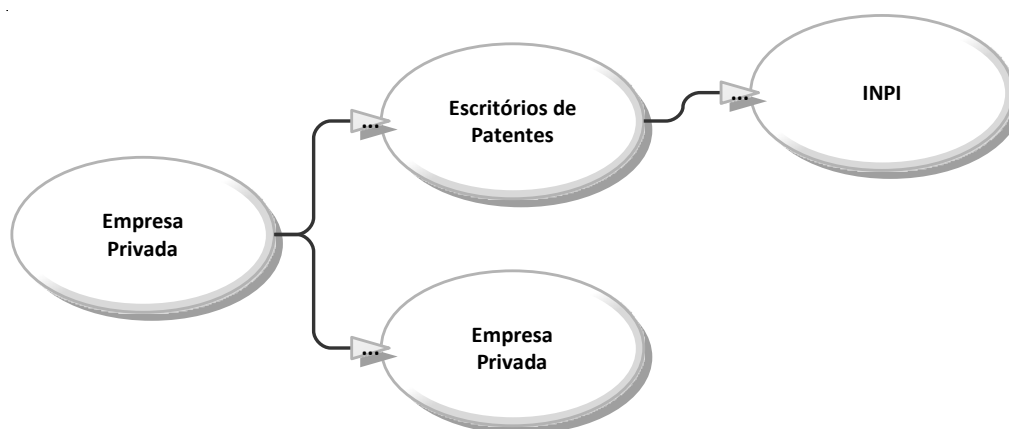
##### **4.1.1. Desenvolvimento de produtos em empresas privadas**

Como visto no referencial teórico, o modelo de negócio mais comum no que tange ao desenvolvimento de produtos é o modelo executado pelas empresas privadas, que podem atuar no âmbito da inovação aberta ou fechada. Nesse modelo, a própria empresa desenvolve a invenção, ou contrata uma empresa externa para desenvolver parte ou o todo da invenção, geralmente após a ideia ter sido aprovada em uma seleção prévia. Em seguida, define uma estratégia comercial e/ou de marketing, que pode ou não incluir o registro da patente, testes de mercado e consulta aos consumidores. Para tanto, pode ser necessário produzir protótipos ou realizar uma produção piloto.

O passo seguinte pode ser a inclusão de melhorias, apontadas pelos clientes, ou o planejamento da produção em escala industrial (escalonamento) para então dar início à comercialização.

Em geral, trata-se de um modelo desenvolvido com recursos próprios, a partir da interação entre departamentos da própria empresa, podendo ou não interagir com outra empresa privada e um escritório de patentes, em caso de a estratégia apontar para

o registro da patente no INPI ou via PCT. A Figura 26 abaixo apresenta o desenho esquemático das possíveis interações.



**Figura 26: Modelo de interação para desenvolvimento de produtos por empresas privadas**  
Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.1.2. Desenvolvimento de produtos em ICTs

O desenvolvimento de produtos realizado dentro das ICTs pode apresentar diferentes modelos de negócio, que irão se configurar de acordo com os diferentes modelos de interação, que demandarão a participação de órgãos internos e externos à estrutura da ICT.

##### 4.1.2.1. Spinoffs

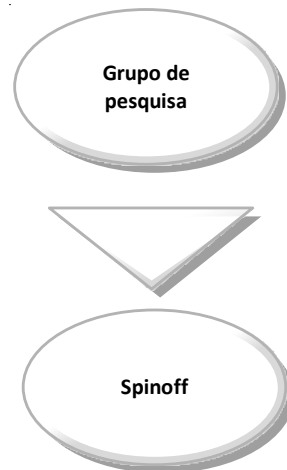
*Spinoffs*<sup>35</sup> são empresas formadas para desenvolver produtos ou serviços gerados a partir de invenções e descobertas oriundas de pesquisas acadêmicas, inicialmente financiadas pelas agências de fomento. Em outras palavras, são uma categoria de *startups*, de base tecnológica, criadas por grupos de pesquisadores acadêmicos (MORAIS, MATTOS E GASTAL, 2006).

Neste modelo, os pesquisadores, normalmente bolsistas, desenvolvem uma ideia, com acompanhamento de um orientador (professor ou pesquisador), até chegarem

---

<sup>35</sup> Spinoffs também podem ser empresas criadas a partir de outras organizações e/ou empresas.

a um protótipo de produto. Ao perceberem o potencial deste protótipo, criam uma empresa, na qual o orientador poderá ser um dos acionistas (mas não poderá ter função, *pro-labore* e nem ser seu administrador, uma vez que possui vínculo de dedicação exclusiva (DE) com a ICT), e desenvolvem todas as atividades necessárias para obter o produto em escala comercial e disponibilizá-lo para a sociedade<sup>36</sup>(Figura 27).



**Figura 27: Modelo de interação para desenvolvimento de produtos por grupo de pesquisa que se transforma em *spinoff***

Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.1.2.2. Startups

*Startups* são empresas criadas para comercializar um produto inovador ou para atuar com base em um modelo de negócio inovador, que seja replicável e escalável<sup>37</sup>. Podem ser criadas por empreendedores, que atuarão sozinhos ou buscarão a ajuda dos

---

<sup>36</sup> A ‘Plankton Brazil’ é um exemplo de *spinoff*. A empresa foi criada em 2015, por um grupo de pesquisadores acadêmicos, que após o desenvolvimento de diversas pesquisas na área de produção de biomassa, identificou a oportunidade de atuar na produção e comercialização de spirulina (biomassa de microalgas). Mais informações em: <https://www.planktonbrazil.com/>.

<sup>37</sup> A ‘Cidadania Já’ é um exemplo de *startup*. A empresa foi criada em 2016, a partir da identificação da oportunidade de atuar com um modelo de negócio inovador: a prestação de serviços para obtenção de cidadania portuguesa, para brasileiros, descendentes de portugueses. Mais informações em: <https://cidadaniaja.com.br/>.

chamados “investidores anjo”<sup>38</sup> ou “aceleradoras”<sup>39</sup> para obter recursos para levar seus produtos ou serviços ao mercado.

Também é possível para estas empresas participarem de processos de incubação, organizados pelas incubadoras presentes em algumas universidades. Nestes casos, as incubadoras abrem processos seletivos, onde os grupos de pesquisadores, inventores ou empreendedores se inscrevem, para que suas ideias, protótipos, produtos e/ou serviços possam ser avaliados e selecionados para o programa de incubação. Uma vez selecionados, estes grupos recebem capacitação, suporte operacional (mentoria) e o direito de ocupar uma sala localizada em um espaço compartilhado com outras *startups*. Esta estrutura física compartilhada, embora seja paga (os incubados pagam um pequeno aluguel e podem ou não pagar taxas de utilização de serviços de suporte), facilita a criação, instalação e manutenção dessas novas empresas, que poderão permanecer no programa por um período preestabelecido<sup>40</sup>, que é o tempo de incubação.

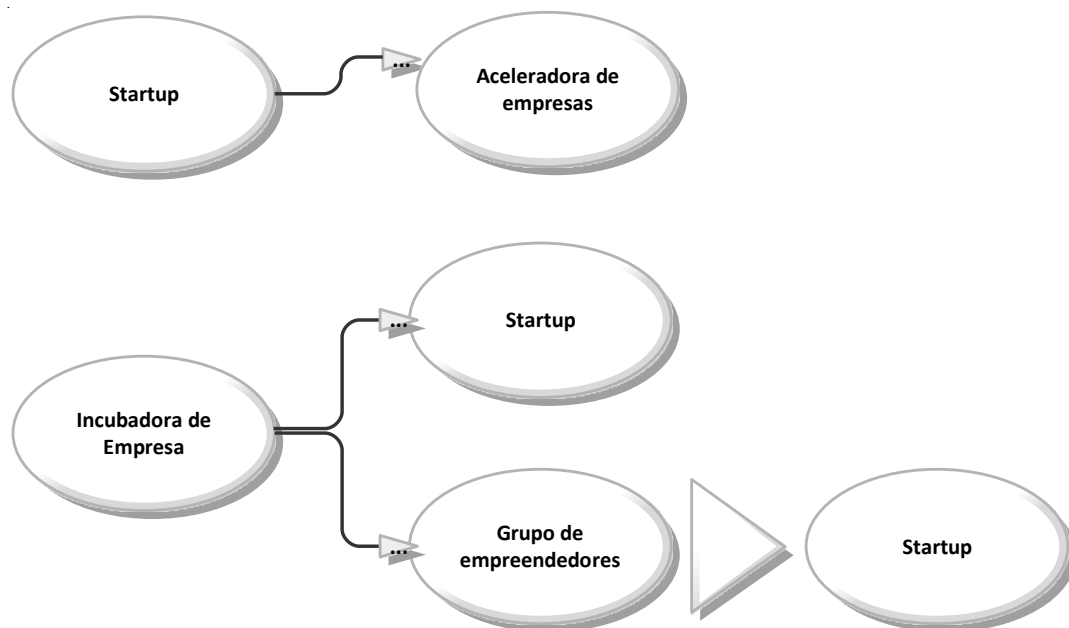
Após a incubação, as empresas já maduras e estabelecidas (desenvolvidas e denominadas “graduadas”), passam a atuar no mercado por conta própria e pagam como contrapartida um pequeno percentual de seus faturamentos para a manutenção da incubadora.

---

<sup>38</sup> Existem vários tipos de capital de risco (*venture capital*). Para as startups, o primeiro estágio é chamado de investimento-anjo. São aportes de R\$50.000,00 a R\$500.000,00, realizados por familiares, amigos ou conhecidos, em empresas nascentes. O segundo estágio é chamado de capital semente (*seed capital*), normalmente realizado por fundos de investimentos, que aportam até R\$ 2 milhões em empresas que já possuem produtos e clientes, mas ainda precisam de recursos para se estabelecerem. Fonte: Gitahy (2011).

<sup>39</sup> Em geral, as aceleradoras desenvolvem programas de aceleração para selecionar as startups com negócios mais promissores. O objetivo é aportar dinheiro (*seed capital*) nestas empresas com alto potencial para que elas cresçam, obtenham grandes lucros e devolvam o investimento recebido com juros ou com parte de suas ações (*equity*).

<sup>40</sup> No caso da Incubadora de Empresas COPPE/UFRJ, o prazo é de até três anos, prorrogáveis por mais dois ciclos de um ano cada.



**Figura 28: Modelos de interação para desenvolvimento de produtos por startups**  
 Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.1.2.3. Acordos de Licenciamento e Transferência de Tecnologia

Para as invenções oriundas de universidades e institutos de pesquisa públicos (ICTs públicas), que são realizadas a partir de recursos enviados pelo Governo, a legislação assegura a propriedade da patente à instituição (ICT) e garante ao pesquisador o registro como autor (inventor).

Neste caso, o inventor ou grupo de pesquisa acadêmico deve apresentar a invenção ao NIT vinculado à ICT. Os NITs, mais conhecidos nas universidades como agências de inovação, são os órgãos responsáveis pelo requerimento da patente junto ao INPI, em nome da universidade.

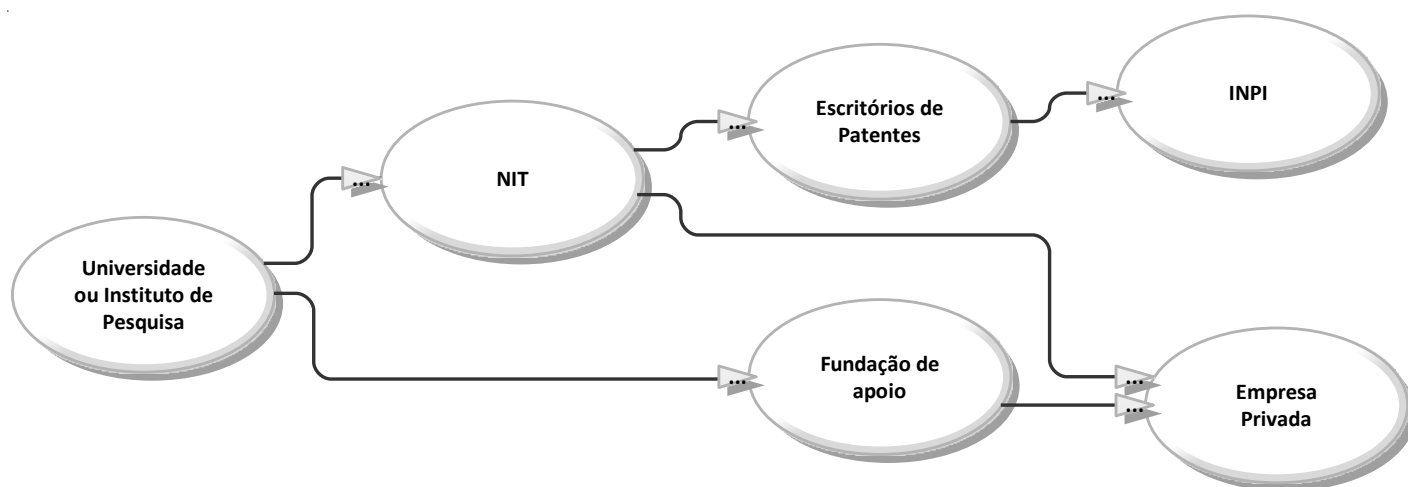
Em geral, os NITs contratam um escritório de patentes para elaborar a estratégia e conduzir o processo de busca de patentes similares ou anteriores e a elaboração de toda a documentação necessária para o pedido e registro de patentes.

Uma vez registrada a patente – ou em processo de registro, o grupo de pesquisa, em conjunto ou não com o NIT e as fundações de apoio, pode realizar o licenciamento do produto objeto da patente, a partir da transferência da tecnologia, permitindo, assim, sua produção e comercialização por uma empresa privada que, de



acordo com o contrato, deverá pagar *royalties* à universidade e ao inventor, de acordo com a negociação realizada e na proporção estabelecida no registro da patente.

Caso não seja possível ou estratégico registrar a patente, mas ainda assim seja um produto inovador e interessante, as instituições de pesquisa podem buscar empresas interessadas em negociar apenas a transferência desta tecnologia, que, como no caso do licenciamento, poderá produzir e comercializar o produto, a partir de pagamentos de *royalties* à universidade e ao inventor<sup>41</sup>.



**Figura 29: Modelo de interação para desenvolvimento de produtos em contratos de licenciamento e transferência de tecnologia.**

Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.1.2.4. Acordos de Desenvolvimento de Tecnologia

Neste modelo, as empresas privadas identificam uma oportunidade de desenvolvimento de um produto, a partir da realização de alguns estudos e/ou pesquisas mais aprofundadas, e concluem que as empresas privadas não possuem tempo, recursos humanos, recursos físicos ou conhecimentos básicos ou aplicados acumulados para realizar tais pesquisas. Nestes casos, contratam as ICTs para desenvolverem uma parte ou toda a invenção que será a base do produto, utilizando para isso instrumentos de contrato de prestação de serviço.

<sup>41</sup> Os modelos diferem entre as ICTs. Na UFRJ, os contratos de licenciamento são elaborados e gerenciados pelos NITs e os contratos de transferência de tecnologia são gerenciados pelas fundações de apoio.

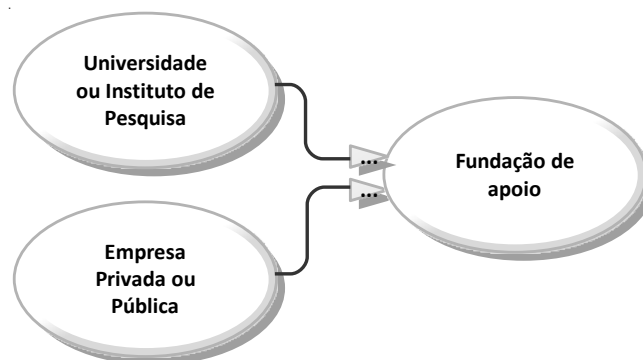
Nestas situações, a patente pode ser de propriedade da empresa ou compartilhada entre a empresa e a instituição, de acordo com a negociação realizada. Para garantir os interesses e o cumprimento das normas internas da instituição de pesquisa, a negociação normalmente é facilitada e gerenciada pelas fundações de apoio, com suporte do NIT.



**Figura 30: Modelo de interação para desenvolvimento de produtos a partir de contratos de prestação de serviços**  
Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.1.2.5. Acordos de cooperação para desenvolvimento

Neste modelo, empresa privada e ICT decidem desenvolver um produto em conjunto. Semelhante ao que ocorre nos acordos de desenvolvimento tecnológico (contratos de prestação de serviço ou convênio, no caso de acordos com empresas públicas), a patente será compartilhada entre a empresa e a ICT, e a negociação deverá ser facilitada pelas fundações de apoio.



**Figura 31: Modelo de interação para desenvolvimento de produtos em cooperação ou co-desenvolvimento**  
Fonte: Elaborado pela autora.

## 4.2.LEVANTAMENTO DAS DIFICULDADES NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E GERAÇÃO DE INOVAÇÃO NO BRASIL

### 4.2.1. Dificuldades apontadas a partir das entrevistas semiestruturadas

Para a identificação das dificuldades encontradas para levar as invenções até o mercado, ou seja, as dificuldades para desenvolver os produtos, transferir e/ou licenciar a tecnologia, no contexto brasileiro, foram realizadas entrevistas com diversos atores, envolvidos na chamada “rede de inovação”, que engloba entidades de P&D, apoio, produção e comercialização de inovações.

A Tabela 19 apresenta a relação de pessoas entrevistadas, seus cargos e as organizações às quais pertencem, dentro da rede de inovação. O conteúdo completo das entrevistas pode ser analisado no [Apêndice B](#).

**Tabela 19: Relação dos atores entrevistados e suas características**

Nº	Entrevistado	Cargo	Organização	Data
1	Pedro Meirelles	Doutorando e Desenvolvedor de software de bioinformática <sup>42</sup>	UFRJ – Tese na área de Biotecnologia Marinha	24/09/2015
2	Anna Carolina Viola	Sócia e Diretora jurídica – Responsável pela implementação da cooperação técnica entre a <i>startup</i> e a UFRJ	Hygeia – Startup da área de biotecnologia vermelha, que possui um contrato de PDP com IVB e MS	20/11/2015
3	Renan Coutinho	Empreendedor – sócio de 4 <i>startups</i> (com negócios escalonáveis)	Markeninja; Corporações Já; Startup Fincash; Eaíchef.	27/06/2016
4	Regina Fátima Faria	Coordenadora (responsável)	Incubadora de Empresas UFRJ	23/06/2016
5	Denise Werneck	Chefe Adjunta	Embrapa Solos – Transferência de Tecnologia	28/06/2016
6	Eduardo Infante	Professor Doutor	Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ)	05/07/2016
7	Ruud Sneed	Empreendedor, Professor, Doutorando e Investidor nos Países Baixos	Aluno de Doutorado e Professor de Empreendedorismo criativo na Tilburg University; integrante da equipe da aceleradora Data Science Accelerator na Jheronimus Academy; Empreendedor na <i>startup</i> Fincash.	08/07/2016

Continua...

<sup>42</sup> Define-se como Bioinformática o desenvolvimento de base de dados de genomas, sequência de proteínas, modelagem de processos biológicos complexos, incluindo biologia de sistemas. Fonte: OECD, 2005.

Tabela 19 – Cont.

Nº	Entrevistado	Cargo	Organização	Data
8	Arthur Bonzi	Empreendedor – sócio de 4 <i>startups</i> (com negócios escalonáveis); Engenheiro industrial	Markeninja; Corporações Já; Startup Fincash; Eaíchef.	08/07/2016
9	Lucimar Dantas	Gerente de Articulações Corporativas	Parque Tecnológico UFRJ	22/07/2016
10	Djair Pontes	Mestre e Doutorando, desenvolvedor de 2 invenções, que não viraram inovação	UFRJ – COPPE e Instituto de Química	09/08/2016
11	Armênio Evangelista	Consultor	Fundação COPPETEC/ COPPE – UFRJ – Transferência de Tecnologia	09/08/2016
12	Pablo Ramos	Mestre em Engenharia Mecânica; Engenheiro na empresa privada	Subsea 7; Odebrecht CEFET	01/08/2016
13	Ricardo Pereira	Coordenador (responsável)	Agência de Inovação da UFRJ	27/03/2017
14	Iris Mara Guardatti	Responsável pela área de empreendedorismo e inovação social		27/03/2017
15	Anderson Moreira	Advogado		27/03/2017
16	Ana Lúcia Atrasas	Analista da Coordenadoria de Inovação em Negócios	Embrapa – Sede – Brasília – Secretaria de Negócios (SNE)	10/07/2017
17	Evandro Holanda	Pesquisador da Coordenadoria de Programas e Parcerias	Embrapa – Sede – Brasília - Departamento de Transferência de Tecnologia (DTT)	10/07/2017
18	Clarice Pires (Hygeia)	Empreendedores do Polo Bio-Rio	Empresas Incubadas ou residentes no Polo Bio-Rio	10/08/2017
19	Cristina (Bioconsult),			10/08/2017
20	Flávio (Ambiente Brasil),			10/08/2017
21	Caio (Tecnipar),			10/08/2017
22	Fernando (Baktron)			10/08/2017
23	Mauro Rebelo (Biobureau);			14/08/2017
24	Estevão (Biolótus),			16/08/2017
25	Mariana (MN)			16/08/2017
26	Marcus Torres			Especialista em Desenvolvimento de Negócios Marítimos

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da análise das iniciativas referentes à inovação no Brasil e das análises realizadas a partir do conteúdo coletado nas entrevistas semiestruturadas com atores da rede de inovação, foi possível levantar os seguintes problemas, no que tange à inovação,

pesquisa e desenvolvimento e transferência de tecnologia da universidade para as indústrias (Tabela 20):

**Tabela 20: Dificuldades apontadas pelos entrevistados**

<b>Dificuldades apontadas pelos entrevistados</b>
1. Falta de conhecimento dos pesquisadores e orientadores em relação às regras, direitos e prazos para a obtenção de patentes no País;
2. Alguns inventores, ligados às universidades, dão entrada nos pedidos de patentes, em que consta que o direito é deles. Mas o direito é da universidade; eles são autores;
3. Alto custo da obtenção e manutenção das patentes;
4. Longa demora na obtenção das patentes (6 a 10 anos);
5. Empresas internacionais residentes nos Parques Tecnológicos desenvolvem tecnologias a partir de contratos de prestação de serviços com laboratórios das ICTs, mas as patentes, por serem propriedade das empresas, na maioria dos casos, não ficam no Brasil;
6. Pesquisadores, às vezes, publicam suas invenções, eliminando a chance de registrar patentes;
7. Pesquisadores publicam e dão a pesquisa por encerrada;
8. Dificuldade em valorar a tecnologia e calcular o retorno sobre o investimento;
9. Avaliação da CAPES realizada com base na publicação de artigos em revistas internacionais indexadas e não na obtenção de patentes;
10. Falta de conhecimento dos pesquisadores de que uma patente licenciada conta muito mais pontos na Capes do que um artigo, principalmente quando há um discente envolvido (patente não licenciada conta menos pontos);
11. Falta de conhecimento sobre o período de graça, que determina que o inventor tem 1 ano para dar entrada no pedido de patente, mesmo que tenha publicado sobre o assunto (prazo varia entre os países);
12. Demora na atuação dos NITs, tanto no que se refere a PIs, quanto a contratos de cooperação, em função da rotatividade de pessoal e normas do NIT e universidade;
13. Falta de conhecimento dos profissionais que atuam nos NITs das universidades, tanto pela rotatividade (profissionais bolsistas, que só podem ficar 2 anos nos NITs, por exemplo), quanto pela alocação de profissionais de carreira da universidade, não especializados na área;
14. Os NITs não possuem um setor/equipe que identifique possíveis interessados no mercado e ofereça os licenciamentos; não há uma ponte com o mercado (a postura atual é passiva: o NIT divulga uma “vitrine de patentes” e aguarda que empresas interessadas entrem em contato);

Continua...

Tabela 20 – Cont.

<b>Dificuldades apontadas pelos entrevistados</b>
15. Atuação dos doutores é restrita à academia, como docentes ou pesquisadores, ou seja, eles não são absorvidos pelas empresas, nas áreas de P&D.
16. São poucas as empresas privadas que apoiam e reconhecem os cursos de pós-graduação stricto sensu.
17. As diferenças culturais entre a universidade e a indústria, e entre as pessoas da área técnica e da área de negócios ainda representam barreiras;
18. Diferença entre o tempo que os pesquisadores necessitam para desenvolver uma inovação e o tempo que o mercado está disposto a esperar;
19. O protagonismo e a autonomia da academia representam barreiras para o mercado e podem representar pesquisas duplicadas;
20. Falta diálogo entre os atores da rede de inovação e, em alguns casos, pode haver rivalidade entre eles;
21. A universidade não tem foco em desenvolvimento de produtos. Em alguns casos, pesquisa novas formas de solucionar um problema, que já possui várias soluções pesquisadas e não aplicadas (ou seja, a maior necessidade é a aplicação);
22. O foco da universidade é a viabilidade técnica do produto e não a viabilidade de mercado (a patente é um avanço técnico, não é necessariamente um avanço econômico);
23. Em alguns contratos de cooperação, a PI é dividida entre a universidade e a empresa, mas a exploração fica para a empresa, sem pagamento de <i>royalties</i> à universidade;
24. Risco de haver uma “privatização do conhecimento público”, nas parcerias entre empresas e universidade, incentivadas na Lei de Inovação;
25. Falta de conhecimento dos pesquisadores e empresários sobre a legislação e as possibilidades de interação entre a universidade e empresas privadas;
26. Pesquisadores às vezes negociam suas tecnologias por conta própria, sem cuidados com o termo de sigilo, sem modelos de contrato e sem a participação dos outros envolvidos no projeto.
27. Nos projetos de pesquisa, realizados a partir de subvenção do Governo, a maior dificuldade é que os pesquisadores precisam fazer tudo: buscar parcerias; pesquisar; desenvolver a pesquisa, publicar o paper, divulgar resultados, etc. (limitação de tempo);
28. Alguns pesquisadores não querem criar empresas; não querem aprender ou se dedicar à gestão de uma empresa;
29. Não há regulamentação para as Leis: a Lei é sancionada, mas ninguém sabe como operacionaliza-la; como colocar em prática, o que gera insegurança jurídica e, conseqüentemente, inércia;
30. A universidade gasta muito tempo com aspectos legais; todos os trâmites precisam passar pela Procuradoria;

Continua...

Tabela 20 – Cont.

<b>Dificuldades apontadas pelos entrevistados</b>
31. As universidades não podem oferecer um licenciamento diretamente a uma empresa, precisam fazer oferta pública;
32. Programas são descontinuados, em função das mudanças de Governo;
33. Demora no processo de abertura de empresas; Dificuldades relacionadas à política de impostos;
34. A venda é a parte mais difícil para uma startup; a 1ª venda pode demorar muito; os empreendedores podem não estar preparados para isso;
35. Problemas de produção em larga escala (escalonamento);
36. As startups e spinoffs têm dificuldades para fazer negócio com as grandes empresas, mesmo as instaladas nos Parques Tecnológicos, porque são muito pequenas; não têm como atender à demanda e às vezes, nem conseguem se cadastrar como fornecedoras;
37. Não há uma ponte entre as pequenas empresas incubadas e residentes nos Polos e os laboratórios de pesquisa; ninguém pesquisa produtos não protegidos no Brasil, que poderiam ser licenciados e comercializados, através de cooperações entre as pequenas empresas e as universidades;
38. As pequenas empresas incubadas ou residentes não procuram nem recebem apoio do NIT, porque acham que não receberiam apoio e porque o processo seria muito demorado; também não recebem apoio do Polo Tecnológico;
39. Os programas de investimento e aceleração são direcionados a empresas de TI e não atendem às necessidades e especificidades da área de biotecnologia; os investidores só assumem o risco de ampliar o mercado;
40. Os trâmites de análise, aprovação e liberação de recursos públicos para financiamento de pesquisas em pequenas empresas é muito demorado;
41. As grandes empresas do Brasil não estão preocupadas com P&D; só focam em incrementar produtos; em muitos casos, preferem pagar multas a entrar no risco de uma nova solução.

Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.2.2. Diferenças culturais identificadas

Alvim (2007) realizou uma pesquisa que investigou como as diferentes culturas e subculturas, em termos de valores, comportamentos e práticas entre a indústria e academia, desempenha papel relevante no processo de transferência de tecnologia. Os resultados obtidos mostraram que existem objetivos comuns entre a indústria e a academia brasileiras e não há incompatibilidade entre os pontos de vista destes dois

atores, embora possam ser percebidos um conjunto de valores divergentes e a presença de estereótipos mútuos.

As características levantadas nesta pesquisa foram divididas em categorias, de acordo com o levantamento bibliográfico realizado pela autora, e compreendem: contexto do ambiente de pesquisa; self; ideologia central; força motriz; e valores adjacentes, tal como apresentadas no Tabela 21 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, a seguir.

**Tabela 21: Principais questões relacionadas à transferência de inovações tecnológicas para empresas do setor produtivo**

Camadas do Modelo	Academia	Indústria
Contexto do ambiente de pesquisa	Direcionamento da pesquisa pelos fundos setoriais	
	Valorização do processo de transferência em função das metas e políticas públicas	
Self	Valor simbólico do dinheiro para cada grupo tipificado	Percepção de prepotência do pesquisador
	Pouca valorização do conhecimento prático do empresário	
	Competição/disputa entre pesquisadores	
Ideologia central	Produção do conhecimento	Resultado financeiro
	Reconhecimento pelos pares	Produtos inovadores
	Qualidade	Custo x tempo x qualidade
Força Motriz	Avaliado por publicação	Avaliado pelo mercado
	Foco no processo como meio de acúmulo de conhecimento	Foco no processo como meio de otimização da produção
	Perfil analítico e metódico	Pressa por resultado/ queima de etapa
Valores adjacentes	Importância da mudança já percebida, mas não internalizada	Parceria com ICTs vista como estratégica
	Pouca maturidade no processo de transferência	Interesse na parceria surge quando ocorrem problemas na produção
	Importância para a formação	Importância da formação já percebida, mas não internalizada
	Importância da Propriedade intelectual	Interesse e valorização da pesquisa

Fonte: Alvim (2007).



Na categoria contexto do ambiente de pesquisa, fica claro que as pesquisas seguem, atualmente, o direcionamento das políticas públicas, que desenvolvem fundos setoriais, que são a base do financiamento das pesquisas no País. Ou seja, se os editais (fundos setoriais) orientam pesquisa básica, a tendência é que se faça pesquisa básica.

No que tange à categoria self, a percepção de prepotência do pesquisador é explicada pelo fato de o pesquisador não ter a percepção de que sua invenção é uma pedra bruta, e não figura ainda um produto desejado pelo mercado, de forma que não se sente valorizado pela indústria. O pesquisador não se preocupa se o produto é vendável, se possui a estrutura mais barata possível. Além disso, as profissões de pesquisador e professor universitário são profissões de egos inflados.

Já o valor simbólico do dinheiro define as críticas aos pesquisadores que obtêm lucros de suas pesquisas, uma vez que, para os pesquisadores, o objetivo maior deve ser a ciência e não o dinheiro.

A pouca valorização do conhecimento prático do empresário é relacionada à percepção do pesquisador de que o empresário não tem conhecimento necessário para entender o que é a pesquisa, e, portanto, demanda um produto pronto; além disso, o empresário não tem intenções de injetar dinheiro no desenvolvimento de produtos, ou seja, na pesquisa básica. Por esta razão, os pesquisadores gostariam de se relacionar com pessoas da área de P&D das empresas e não da área comercial.

A competição/disputa entre pesquisadores é a percepção de que, no fundo, há a intenção de que o projeto do outro não vá para frente.

Na categoria ideologia central, a produção do conhecimento está relacionada à necessidade de ter publicações de artigos acadêmicos em revistas internacionais indexadas, que são objeto de avaliação do pesquisador; a qualidade remete à intenção do pesquisador em fazer o melhor possível, independentemente do tempo, e de ser reconhecido pelos seus pares. O resultado financeiro, por outro lado, remete à ideia de que para investir, a indústria precisa receber de volta o valor que investiu, e ganhar um valor a mais, para que possa valer a pena. Nesse sentido, a academia apresenta-se, muitas vezes, como um grande risco.

Como ponto em comum, tanto a academia quanto a indústria prezam pela qualidade, independentemente de rentabilidade.

Na categoria força motriz, a avaliação por publicações chama a atenção para o fato de que o pesquisador precisa produzir e publicar, mas que o empresário, muitas vezes, quer sigilo. Essa característica levanta a necessidade de ambos discutirem as estratégias de divulgação das patentes e publicações, para que nenhuma das partes se sinta prejudicada.

O foco no processo como meio de acúmulo de conhecimento, significa que para o desenvolvimento se tornar realmente o desenvolvimento de um produto, são necessárias muitas questões vinculadas à produção em massa, que o pesquisador ainda não conhece.

Pressa por resultado e queima de etapa, situa-se no contexto de que a percepção do fator tempo na academia é muito diferente do tempo das indústrias; o mundo acadêmico é mais lento, por isso as empresas estão sempre dispostas a queimarem etapas.

Na categoria valores adjacentes, a importância da mudança já percebida, mas não internalizada, mostra que, apesar de entender a importância das parcerias com a indústria, a importância para a formação dos pesquisadores e a importância do aumento no número de propriedades intelectuais, o caminho a ser trilhado ainda se apresenta como uma incógnita e há pouca maturidade no processo de transferência. Corroborando com a percepção da importância do relacionamento com as indústrias, estas também percebem a parceria com os ICTs como estratégica, apesar de parecer terem maiores interesses quando encontram algum tipo de problema a ser solucionado, ou seja, reagem, ao invés de se anteciparem. Em todo caso, apresentam interesse e valorizam a pesquisa, entendendo sua importância na formação da própria indústria, embora também não a tenham internalizado.

Adicionalmente, a pesquisa cita as seguintes conclusões:

- Em alguns programas de inovação (como um programa da Finep, por exemplo), um dos itens que diminuem encargos com financiamento é a

inclusão de mestres e doutores na equipe de P&D da empresa que está pleiteando o financiamento;

- Há uma fobia por patentear e faltam orientações para depositar patentes. Existe a necessidade de orientação dos atores em relação ao tema;
- A produção em escala não se comporta como uma equação linear, e a experiência do pesquisador em escalonar sua invenção é um diferencial;
- É importante que as universidades possam avaliar se os produtos propostos possuem mercado, se vale a pena patentear, apenas para se ter mais uma patente, ou se é possível patentear e ainda gerar inovação.

#### 4.2.3. Síntese das dificuldades identificadas

As questões levantadas a partir das entrevistas semiestruturadas e as diferenças culturais identificadas formam um cenário que apresenta uma série de dificuldades no que tange ao desenvolvimento de produtos, que pode também ser considerado como cenário para o desenvolvimento de produtos da área de biotecnologia marinha. Estas dificuldades acabam gerando uma barreira, cujo impacto afeta não apenas aos pesquisadores e ICTs, responsáveis pelas descobertas e invenções da área, mas também as empresas privadas e a sociedade, que acabam não tendo acesso a produtos inovadores e sustentáveis, que poderiam melhorar a vida das pessoas, a sustentabilidade do planeta e o desenvolvimento econômico da País. O detalhamento deste cenário é apresentado a seguir.

Incubadoras e aceleradoras, assim como seus respectivos programas de incubação e aceleração, atuam em um primeiro momento como avaliadores, selecionando as melhores empresas *startups* ou grupos de pesquisa para, em seguida, atuarem como instrutores e/ou mentores destes empreendedores, o que faz com que apenas pesquisadores que já conseguem estruturar – minimamente – um plano de negócios e um *pitch* possam participar destes programas. Acontece que o *gap* está justamente no fato de os pesquisadores serem altamente qualificados em suas respectivas áreas de atuação, e não possuírem qualificação para desenvolver negócios e/ou planos de negócios. A grande questão é que eles não necessitam possuir tal

capacitação, já que esta tira – ou tiraria – deles um tempo que pode ser melhor utilizado dando continuidade na geração de novas descobertas.

Justamente por esta razão, muitos pesquisadores não têm interesse em desenvolver e gerir negócios, porque estão interessados em continuar suas pesquisas, nas áreas em que possuem excelência.

Outro *gap* é o fato de que treinamentos relacionados a gestão de negócios são interessantes para o pesquisador obter conhecimentos relacionados à abrangência das necessidades que o futuro negócio terá, mas é ingênuo pensar que aquelas poucas horas serão suficientes para gerar um profissional de mercado experiente, capaz de formatar as melhores estratégias para o desenvolvimento e o sucesso deste novo negócio.

Os NITs, no contexto atual desta pesquisa, mantêm uma postura passiva, ou seja, dificilmente vão ao mercado oferecer licenciamentos às empresas privadas; permanecem com suas “vitrines de patentes”, aguardando que uma empresa interessada em licenciamento entre em contato para iniciar uma negociação. Com essa postura, as ICTs precisam absorver os custos referentes às anuidades das patentes por um período de 15 ou 20 anos, e ainda que este “custo” traga um retorno à universidade/ICT e aos pesquisadores, que ao publicarem *papers* referentes à descoberta e ao receberem a concessão da patente, obtêm uma pontuação maior na avaliação da CAPES, trata-se de um retorno limitado, considerando que um possível licenciamento do produto da patente poderia gerar *royalties* por, no mínimo, 15 anos, *royalties* estes que poderiam se transformar em uma nova fonte de recursos para as ICTs, principalmente quando as políticas públicas reduzirem os orçamentos para as ICTs e para as pesquisas. Quando ocorre do NIT apresentar uma postura mais ativa, identificando no mercado uma empresa parceira que possa se interessar pelo licenciamento, as negociações esbarram em algumas dificuldades culturais, dado que universidade e mercado não possuem a mesma linguagem e, em alguns casos, encontram conflitos de interesse; e em dificuldades de desenvolvimento do produto, porque nem sempre a invenção, objeto da patente, pode ser considerada um produto, ou seja, em muitos casos a invenção precisa ser escalonada e comprovar que é viável de ser produzida, através de avaliações técnicas e econômicas, que os pesquisadores e as ICTs ainda não conseguem comprovar. Com essa visão da empresa privada, que não hesita em dizer que o objeto da patente ainda não é um produto, as negociações tendem a não avançar, porque mesmo enxergando

potencial no objeto das patentes, a empresa privada não mostra interesse em aportar recursos para “transformar” o objeto da patente em produto.

Para completar, as empresas privadas brasileiras têm baixo interesse em inovação; contentam-se em deixar que a inovação seja produzida em suas matrizes, normalmente localizadas fora do Brasil, de forma que a operação brasileira resume-se a importar as peças, e atuar na montagem do novo produto, cuja tecnologia (de montagem) é transferida pelo pessoal técnico vindo da matriz.

Em muitos casos, a empresa matriz mantém parte da tecnologia em sigilo, através de máquinas ou componentes cuja manutenção continua sendo exclusivamente executada pelos técnicos da matriz.

Por fim, embora pareça trivial, comprovar a viabilidade técnica do produto através do escalonamento é uma etapa bem crítica, porque nem sempre a invenção apresenta, em escalas maiores, as mesmas características apresentadas em escala laboratorial. De acordo com Osinga, Tamper e Wiiffels (1999), para que a lacuna entre a descoberta e a inovação em biotecnologia marinha seja preenchida será necessária a união de forças entre biólogos, químicos e engenheiros, atuando em pesquisas multidisciplinares, com o objetivo de desenvolver tecnologia em bioprocessos de produção de compostos marinhos naturais, que promovam quantidades de compostos em nível produtivo capaz de suprir as demandas crescentes de mercado.

O professor DSc. Paulo Salomon, da UFRJ, comenta que na pesquisa de obtenção de lipídios em cultivo de microalgas para produção de biodiesel, os pesquisadores iniciaram o cultivo em recipientes de 2 litros, passaram para 5 litros, depois 10 litros, 50 litros e 80 litros, para então cultivar em *raceways* de 9.000 litros. Ou seja, os pesquisadores, tomaram o cuidado de realizar um escalonamento gradual, para que os nutrientes e a luz fossem aumentadas de forma proporcional, com o objetivo de manter as características iniciais da pesquisa. No entanto, as microalgas só mantiveram as mesmas características até 80 litros, uma vez que a equipe verificou que em *raceways* ocorriam contaminações que alteravam os atributos das sepas (informação verbal)<sup>43</sup>.

---

<sup>43</sup> Informação obtida em apresentação do prof. SALOMON, P., DSc., nos ciclos de Seminários do Sage/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2018.

Certamente, novas pesquisas poderão ser realizadas, de forma a impedir a contaminação, mas o fato é que, nestas condições, não seria possível garantir a viabilidade técnica do cultivo de microalgas para a produção de biodiesel.

Além disso, por ser realizado de forma gradual, o escalonamento pode demandar um conjunto de equipamentos, de capacidades progressivas, que demandam espaço físico para serem instalados e verbas, para serem adquiridos, o que nem sempre está disponível para os desenvolvedores da invenção e/ou protótipo do futuro produto.

Todas estas dificuldades corroboram com as ideias de Morais, Mattos e Gastal (2006), que afirmam que a inovação não acontece por decreto e que é importante a existência de relações sociais e institucionais que promovam a mudança de culturas desfavoráveis e a criação de mecanismos de estímulo e interação entre universidades e empresas.

Para reduzir tais dificuldades, alguns atores responsáveis pelo desenvolvimento de tecnologias introduziram em seus modelos de negócio um novo ator que pudesse fazer a intermediação da comunicação e dos objetivos entre os atores da rede. A Universidade de Boston criou um departamento chamado de escritório de produtos. Já a Universidade de Oxford, uma empresa privada, ligada à Universidade, chamada ISIS Enterprise. No Brasil, a Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, exerce este papel intermediário, nas áreas de solo, água e plantas.

Em geral, os atores intermediários são responsáveis pela execução de atividades atualmente negligenciadas, mal planejadas ou executadas por atores não-especialistas nestes assuntos, como poderá ser observado no item a seguir.

#### 4.3. MODELOS TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Perera (2013) apresenta a transferência de tecnologia como o processo em que se transfere habilidades, conhecimento, tecnologias, métodos de manufatura e instalações, entre governos/universidades e outras instituições, para garantir que desenvolvimentos científicos e tecnológicos estejam acessíveis a uma larga gama de usuários que possam desenvolver e explorar a tecnologia através de novos produtos, processos, aplicações, materiais e serviços.

A seguir são apresentados alguns modelos de transferência de tecnologia.

#### 4.3.1. Modelo Embrapa

Atrasas et. al. (2012) comentam que entre 1974 e 1988, a Embrapa focava na pesquisa aplicada, que começava e terminava no produtor rural. Iniciava com a identificação dos problemas do produtor e encerrava com a difusão da tecnologia. A expressão “transferência de tecnologia”, nesta época, era utilizada apenas para caracterizar a apropriação de uma tecnologia de um país, por outro.

Entre 1989 e 1998, buscar soluções tecnológicas para obter ganhos de produtividade incrementais não era mais suficiente. Era preciso articular novas parcerias, fortalecer a promoção de ações de transferência de tecnologia consequentes (validadas) e atuar, subsidiando a formulação e implementação de políticas públicas.

A partir de 1999, a Embrapa integrou a visão de negócio como um meio para viabilizar o processo de transferência de tecnologia, passando a enfatizar uma concepção ampla, com complementaridade de papéis entre pesquisadores, produtores, extensionistas, agências de governo, associações civis e agroindústrias. Mas as ações de transferência eram vistas, inicialmente, como parte do processo de P&D, constituindo-se como uma de suas etapas.

Atualmente o processo de transferência da Embrapa inicia-se com a demanda da sociedade (e não mais do produtor), que determina o produto resultante da etapa de P&D a ser desenvolvido e culmina com as ações de transferência e adoção desta tecnologia na produção. As etapas do processo englobam:

- desenvolvimento de produtos e processos tecnológicos;
- estudos de viabilidade técnica da produção;
- estudo da competitividade com os concorrentes e do resultado econômico;
- proteção intelectual das invenções e dos direitos do autor;
- registro de cultivares;

- registro de marcas;
- publicações,
- informações para eventos;
- difusão da pesquisa;
- comercialização;
- planejamento conjunto das diversas etapas: planos de negócio, planos de trabalho e planos para o licenciamento/transferência da tecnologia, de forma a definir as possibilidades de cooperação mútua, necessidades das partes e responsabilidades;
- negociações;
- elaboração de contratos.

#### 4.3.2. Modelo Biominas Brasil

A Biominas Brasil apresenta um modelo denominado “Da Bancada ao Mercado”, que aponta caminhos para que os projetos de pesquisa das áreas farmacêutica, de ingredientes de alimentos e de saúde animal possam deixar os laboratórios e atingir o mercado.

O modelo é indicado nos estudos “Da Bancada ao Mercado: Guia Prático para Inovação Farmacêutica”, de 2012, elaborado em parceria com Associação da Indústria Farmacêutica de Pesquisa – Interfarma; “Guia Prático para Inovação em Ingredientes de Alimentos – da Bancada ao Mercado”, de 2013, elaborado em parceria com o Sebrae Minas e “Guia Prático para Inovação em Saúde Animal – da Bancada ao Mercado”, de 2014, também elaborado em parceria com o Sebrae Minas.

Em todos os guias são apresentadas as formas de avaliar a atratividade de um projeto, as fontes de informação tecnológica, recursos e de mercado necessários para tal avaliação, além dos conhecimentos básicos sobre proteção intelectual necessários aos pesquisadores, as etapas de desenvolvimento específicas de cada área e as etapas para o



estabelecimento de parcerias. O processo compreende as seguintes etapas: pesquisa translacional, identificação de oportunidades, análise de viabilidade, proteção da propriedade intelectual, desenvolvimento do produto e mercado, conforme demonstra a Figura 32.



**Figura 32: Etapas da bancada ao mercado**

Fonte: Biominas Brasil; Interfarma (2012); Soares *et al.* (2013); Pinheiro; Martins; Ladeira (2014).

A pesquisa translacional compreende a busca por conhecimentos científicos que possam ser geradores de novos produtos, serviços ou processos. A identificação da oportunidade ocorre quando os resultados obtidos na bancada dos laboratórios podem vir a suprir necessidades não atendidas no mercado. A análise de viabilidade é a etapa que irá investigar se existe alguma barreira técnica, econômica ou comercial que possa impedir a implementação do novo produto, serviço ou processo, de forma a embasar as decisões de investimento, tanto no que se refere à proteção da propriedade intelectual (depósito de patentes nacionais e internacionais, que asseguram a exclusividade de exploração comercial), quanto ao que se refere ao desenvolvimento do produto, que poderá demandar estudos e testes adicionais, obtenção de licenças e/ou registros e necessidades de parcerias, tais como interações entre universidades e empresas, co-desenvolvimento, licenciamento, co-marketing, distribuição e comercialização, *joint ventures*, fusões e aquisições.

Em relação à viabilidade técnica, os relatórios indicam que as descobertas precisam apresentar os seguintes fatores críticos de sucesso:

- Apresentar indícios técnicos consistentes (mesmo que preliminares) de que a tecnologia apresenta boas chances de ser aplicada e que, portanto, é pertinente investir nas etapas de desenvolvimento do projeto. Estes

indícios podem ser: rendimento do processo, grau de pureza da substância obtida, entre outros.

- Comprovar que a pesquisa foi realizada com todas as autorizações que a legislação exige, demonstrando a inexistência de qualquer tipo de impedimento legal ou regulatório para a condução da pesquisa e/ou exploração de seus resultados;
- Garantir a proteção da tecnologia por patente ou outro tipo de proteção intelectual, novidade, atividade inventiva e aplicação industrial.

Em relação à viabilidade comercial, apresenta alguns fatores que o projeto deve considerar:

- Solucionar ou contribuir de maneira relevante para a solução de uma necessidade de mercado que ainda não tenha sido atendida de forma satisfatória;
- Apresentar indícios de que os potenciais clientes ou compradores acreditam que a solução a ser oferecida é relevante;
- Comprovar que o mercado é suficientemente relevante, em termos numéricos, e que possui tendência de crescimento (público-alvo, tamanho, taxa de crescimento, atratividade, acessibilidade);
- Apresentar uma estratégia de exploração dos resultados consistente e factível, tendo em vista o ambiente de negócios no qual estará inserido.
- Compreender o perfil dos competidores do negócio e analisar os principais atributos positivos e negativos de cada um deles;
- Analisar a existência de possíveis entraves em relação a fornecedores, ou seja, avaliar se a tecnologia proposta depende de um único fornecedor, identificar se existem fornecedores nacionais e se a matéria-prima utilizada apresenta um alto preço.

No que tange à viabilidade econômica, os fatores de sucesso indicados são:

- Delimitar com clareza e embasamento as premissas a serem utilizadas para na análise da viabilidade econômica, tais como taxa de crescimento anual do mercado, preço do produto; demanda, custos de produção, custos de distribuição e comercialização;
- Realizar uma projeção de estimativa de vendas, em unidades e valores monetários;
- Demonstrar que o investimento a ser realizado no novo projeto proporciona um retorno financeiro compatível com o nível de risco, ou seja, demonstrar que o valor econômico a ser agregado ao novo produto deve ser suficientemente elevado para cobrir os gastos incorridos e ainda proporcionar retorno financeiro aceitável;
- Conhecer os tipos de financiamento disponíveis no mercado (recursos reembolsáveis, recursos não reembolsáveis, capital próprio, investidores e parcerias corporativas) e demonstrar capacidade para obter os recursos necessários para desenvolver o projeto.

Após as análises das viabilidades, o modelo recomenda uma conclusão estratégica, que pode ser realizada através da utilização da ferramenta análise SWOT ou FOFA<sup>44</sup>, com posterior definição das metas para a continuidade do projeto.

O modelo acrescenta que a contribuição da pesquisa científica para o desenvolvimento de tecnologias inovadoras ocorre principalmente em fases iniciais da pesquisa de novos produtos ou processos, ficando a indústria responsável pelas etapas adicionais de desenvolvimento, produção e comercialização<sup>45</sup>. Por esta razão, a

---

<sup>44</sup> SWOT: Iniciais de *Strengths*, *Weaknesses*, *Opportunities* e *Threats*. Ou, em português, Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças.

<sup>45</sup> Este conceito já é utilizado de forma eficiente no mundo, como pode ser verificado no caso da Vacina quadrivalente recombinante contra os tipos 6, 11, 16 e 18 do Vírus do Papiloma Humano (HPV), desenvolvida pelos pesquisadores Ian Frazer e Zhou Jian, da Universidade de Queensland, Austrália, cuja patente provisória foi depositada em 1991, ano em que também foi licenciada para a empresa CSL, que colaborou para o desenvolvimento do produto e, em 1995, licenciou a tecnologia para a Merck & Co, que investiu em infraestrutura, escalonou o processo de produção e continuou o trabalho de validação científica e clínica da vacina, tornando-se detentora dos direitos de comercialização da vacina em todo o mundo, exceto na Austrália e Nova Zelândia (onde o direito sobre a comercialização manteve-se em poder da CSL5). A vacina chegou ao mercado em 2006, sob o nome comercial de Gardasil®.

Fonte: Biominas Brasil e Interfarma (2012).

Biominas Brasil recomenda a definição de uma estratégia de proteção intelectual, que pode representar um pedido de patente ou a proteção de segredo industrial, e que irá garantir o direito sobre a exploração comercial, como recompensa pelo desenvolvimento de projetos de altos investimentos e riscos.

No caso de proteção por patente, é importante considerar os critérios de patenteabilidade (novidade, atividade inventiva e aplicação industrial), a titularidade, o quadro reivindicatório, o prazo de vigência da proteção e a amplitude geográfica da proteção.

A etapa de desenvolvimento da tecnologia varia de acordo com as especificidades dos produtos, mas em geral, engloba fases de testes adicionais, registros, licenças e escalonamento produtivo.

O modelo recomenda ainda o estabelecimento de parcerias, como solução para as limitações de recursos financeiros, humanos e de infraestrutura, a partir do seguinte processo:

(i) Definição de uma lista de potenciais parceiros, através: da identificação de empresas que estejam desenvolvendo ou licenciando produtos ou tecnologias na área do projeto ou que tenham histórico de licenciamentos e parcerias; da identificação de empresas que apresentem as competências necessárias ao desenvolvimento do projeto; e da identificação do estágio de desenvolvimento da tecnologia que desperte interesse às empresas;

(ii) Realização da primeira abordagem para avaliação de interesse, apresentando ao possível parceiro a necessidade de mercado não atendida, a solução proposta pelo projeto, o estágio de desenvolvimento do projeto e seus resultados significativos (resguardando resultados confidenciais), o *status* da propriedade intelectual e a equipe envolvida no projeto;

(iii) Abertura de dados confidenciais e discussão aprofundada, a ser realizada após a assinatura de um acordo de confidencialidade (do inglês, *Confidential Disclosure Agreement* - CDA), que é um instrumento jurídico que visa proteger o uso e a divulgação de informações, definindo a obrigação das partes de não divulgar

informações e assegurando que os dados somente poderão ser utilizados para viabilizar os objetivos da parceria;

(iv) *Due Dilligence* (ou diligência, em português), que consiste em uma análise aprofundada dos resultados obtidos, dos métodos utilizados, da propriedade intelectual, assim como da equipe e da empresa ofertante da tecnologia, podendo envolver transferência de material (do inglês, *Material Transfer Agreement*) e reprodução, por terceiros contratados ou pela equipe interna da empresa, de alguns dos ensaios realizados pelo pesquisador;

(v) Negociação do formato e dos valores envolvidos e estabelecimento de parceria, incluindo a definição das responsabilidades e comprometimento de tempo dos envolvidos, os recursos a serem disponibilizados (*upfront, milestones e royalties*<sup>46</sup>), definição da titularidade da propriedade intelectual, entre outros, considerando que as parcerias com instituições públicas devem seguir as cláusulas da Lei de Inovação Nº 10.973 de 2004.

#### 4.3.3. Modelo Boston University

A *Boston University* possui um processo de transferência de tecnologia, em seu *Office Technology Development* (OTD), ou Escritório de Desenvolvimento Tecnológico, em português, que ajuda os inventores da universidade a comercializarem suas invenções, a partir do desenvolvimento e implementação de planos e estratégias de comercialização, que melhor se encaixem aos objetivos deles.

O processo pode ser visualizado na Figura 33 abaixo.

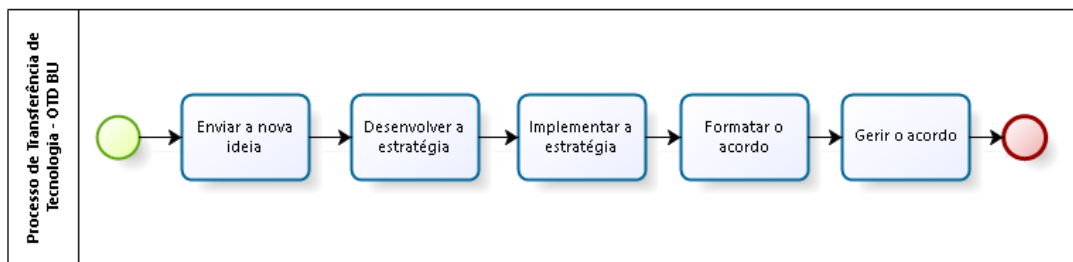
---

<sup>46</sup> *Upfront*: Pagamento inicial, feito por empresas, a fim de demonstrar seu interesse e poder acessar determinada tecnologia. Em geral, é proporcional ao estágio de desenvolvimento da tecnologia (medida pelos *milestones* conquistados).

*Milestone*: Representa o ponto final de cada etapa do projeto. Deve ser entendido como um momento do projeto no qual será feita uma avaliação detalhada de seu andamento e a determinação dos próximos passos a serem seguidos. Neste sentido, é importante que os *milestones* sejam estabelecidos em momentos onde seja possível tomar ações que possam garantir que o projeto seja concluído com êxito.

*Royalties*: Pagamento realizado pelo uso ou exploração de propriedade de outra pessoa (titular). O termo se adequa principalmente para o uso de patentes, direitos autorais, franquias ou recursos naturais. Em geral, o valor do pagamento constitui porcentagem do lucro advindo do uso da propriedade.

Fonte: Pinheiro; Martins; Ladeira (2014).



**Figura 33: Mapeamento do Processo da OTD.**  
 Fonte: Adaptação de OTD – BU (2016).

A seguir são descritas as atividades do processo.

**Enviar a nova ideia:** esta é uma atividade que corresponde ao inventor, que uma vez identificada uma oportunidade de inovação, submete sua ideia ao Escritório de Desenvolvimento Tecnológico, para que sua ideia possa ser analisada pelos especialistas.

**Desenvolver a estratégia:** são agendados encontros, onde o inventor e um gestor do Escritório de Desenvolvimento Tecnológico desenvolvem a estratégia de comercialização. Nestes encontros, a ideia é avaliada e são identificadas ações-chave para aumentar as chances de sucesso do projeto, e pessoas chave que possam ajudar nas avaliações futuras.

**Implementar a estratégia:** o inventor completa o preenchimento do Formulário de Descoberta Tecnológica e o Escritório dá início ao processo de registro de patente, ou à pesquisa de patente, dependendo da estratégia. Além disso, inicia as pesquisas de aplicação do produto e mercado potencial, para cada estratégia. A ideia é então apresentada para alvos específicos ou investidores de risco.

**Formatar o acordo:** o licenciado é selecionado e os termos do acordo são formulados. O Escritório decide a forma mais apropriada para o acordo e uma diligência é realizada para assegurar que o acordo está em conformidade com as políticas da universidade.

**Gerir o acordo:** o Escritório monitora a concordância do licenciado em relação ao acordo, incluindo o atingimento de marcos, o desenvolvimento do produto, os pagamentos de *royalties*, etc. O escritório também distribui os lucros (se houverem) dos

pagamentos dos royalties e é responsável pela manutenção da patente, junto com o licenciado.

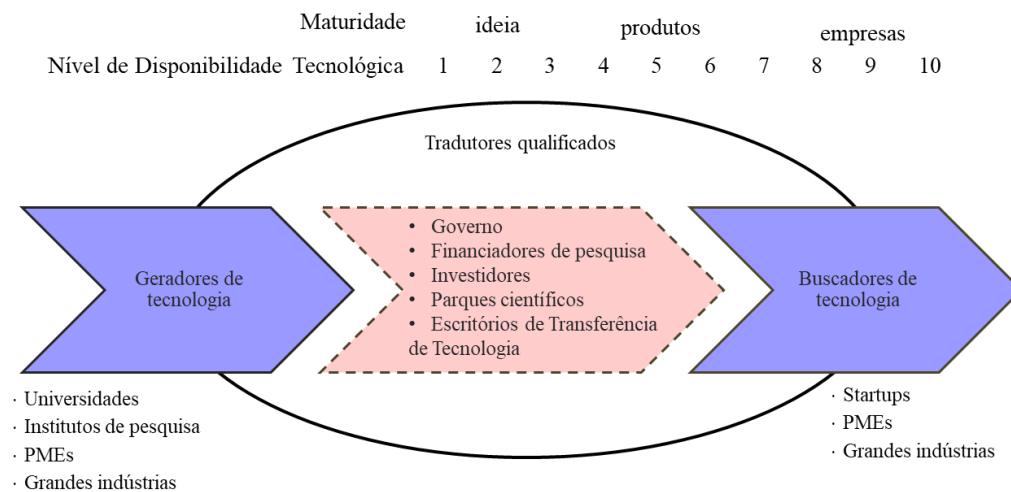
#### 4.3.4. Modelo Oxford University

Perera (2013), consultor da empresa ISIS Enterprise<sup>47</sup>, em sua palestra proferida no Campus do Mar, na Espanha, afirma que as pessoas não entendem o que é inovação, nem o que é preciso estabelecer para que a inovação ocorra. Neste contexto, explica que a transferência de tecnologia é parte principal da inovação e que a inovação aberta é a grande oportunidade para as universidades atualmente.

A Figura 34 apresenta a universidade como geradora de tecnologias e a indústria como a base comercial para estas tecnologias. No entanto, como se percebe, existe uma lacuna entre essas organizações, que precisa ser superada, para que a transferência de tecnologia possa ocorrer. Em diferentes países onde esteve, Perera afirma ter presenciado a mesma situação: a indústria não quer interagir com a universidade, porque a vê como organização grande e lenta, enquanto o mercado possui movimentos rápidos e precisa que as coisas andem de forma ágil.

---

<sup>47</sup> ISIS Enterprise era uma divisão da Oxford University Innovation. Atualmente é uma empresa limitada global de consultoria em transferência de tecnologia e gestão de inovação, denominada Oxentia. Apresenta-se como “corretora” de tecnologia: identificam quem gera tecnologia, normalmente nas universidades, e aproximam de empresas interessadas em produzir e comercializar a referida tecnologia. Fonte: Isis Enterprise. Site da internet. Disponível em: <<https://innovation.ox.ac.uk/about/isis-2/>> Acesso em: 15 Ago 2018.



**Figura 34: Ideia básica de inovação e transferência de tecnologia**  
 Fonte: Perera (2013).

Para a travessia desta lacuna, há facilitadores, organizações intermediárias que contribuem para essa transição: o Governo, que fomenta a geração e comercialização de tecnologias, para melhorar a economia nacional; financiadores de pesquisa, que querem ver os projetos financiados sendo utilizados para a saúde e bem-estar da sociedade; investidores, que querem ver a transição ocorrer, para terem retornos sobre seus investimentos; parques científicos, que incubam novas empresas que surgem da universidade ou da comunidade ao redor, concentrando empresas em uma área específica; e escritórios de transferência de tecnologia, que existem principalmente em ambientes universitários, mas que já podem ser vistos como função em grandes empresas, organizações governamentais e grandes hospitais, de alguns países.

Perera (2013) comenta ainda que quando as tecnologias apontam nas organizações da base de pesquisa (entre os níveis 3 e 4), ainda estão em estágios iniciais e que ainda não estão prontas para serem comercializadas, ou seja, ainda precisam ser desenvolvidas, como mostra o nível de disponibilidade tecnológica (maturidade). Este é um problema global, dado que geralmente não existem recursos ou competências necessárias para desenvolver a tecnologia até o nível 7 ou 8, que é quando as empresas se interessam, fazendo com que algumas tecnologias entrem no “vale da morte”.



Neste contexto, a proposta da ISIS é contratar pessoas com alta formação acadêmica (PhDs) e com conhecimento de mercado, que sejam capazes de entender as duas culturas para fazer as traduções necessárias para o desenvolvimento da tecnologia. Dessa forma, o seguinte modelo é adotado: ISIS é uma empresa, ou seja, não faz parte da Universidade, embora estejam ligadas, como parceiras. ISIS pertencente à Universidade de Oxford, que a criou para transferir suas tecnologias. Assim, quando Oxford possui uma PI ou uma invenção, cede o direito para a ISIS, que passa a ser a dona, podendo negociá-la ao mundo externo. ISIS cede os direitos de volta a Oxford, para que a universidade possa utilizar a PI/invenção em pesquisas e outras atividades acadêmicas, que não sejam comerciais. A partir daí, poderá licenciar para outras empresas ou criar *spinouts* da própria ISIS, transferindo a tecnologia, como mostra a Figura 35.



**Figura 35: Modelo de Transferência de Tecnologia de Oxford**  
Fonte: Perera (2013).

Este modelo é recomendado porque, sendo a ISIS detentora dos direitos, pode negociar e tomar decisões de forma mais rápida, do que a forma burocrática com que a universidade precisa conduzir sua tomada de decisão. Além disso, ISIS funciona como uma barreira para Oxford: caso ocorra algum problema comercial, ISIS será processada, multada ou extinta; mas não a Oxford. Perera ressalta que a Oxford possui um pequeno escritório<sup>48</sup> que auxilia pesquisadores e gerencia PIs, e que este escritório trabalha em conjunto com a ISIS. Ademais, Professores da Oxford fazem parte do Conselho da ISIS e cargos-chave como advogado e contador são ocupados por funcionários de Oxford, forma encontrada para garantir que a empresa estará operando de acordo com os interesses da universidade.

<sup>48</sup> Este escritório funciona como os NITs do Brasil.

Em relação à execução, cada invenção/PI possui um gestor de projeto, que tece um relacionamento com os inventores e com as empresas interessadas, e acompanha o projeto do início ao fim, diferentemente dos modelos de escritório de transferência de tecnologia tradicionais, que estão dentro da estrutura da universidade, lidando com decisões mais lentas e uma estrutura enxuta, em função dos recursos escassos, ou uma estrutura cheia de departamentos, onde um mesmo projeto passa por diversas áreas (área de patente, de marketing, de negociação, etc.), podendo gerar problemas de gestão.

No momento em que foi proferida a palestra, ISIS possuía 300<sup>49</sup> acordos de licenciamentos ativos, nos quais os *royalties*, após debitados os custos retroativos com a patente, são divididos entre os pesquisadores, a Universidade de Oxford, o Departamento de Pesquisa e a ISIS.

Por fim, Perera enfatiza que mesmo com recursos financeiros suficientes e com as melhores pessoas, estima-se que resultados tangíveis ocorram entre 5 a 10 anos de operação (a Oxford precisou de 10 a 13 anos).

#### 4.4. PREMISSAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS

Após a análise dos modelos de desenvolvimento de novos produtos, no item 2.3, as seguintes premissas emergiram como importantes para o Desenvolvimento de Novos Produtos Sustentáveis:

(i) O novo produto precisa ser sustentável, nas 3 dimensões (econômico, social e ambiental), por todo o seu ciclo de vida, dado que a realidade atual não comporta mais o desenvolvimento de produtos que não se encaixem nestas condições;

(ii) O novo produto sustentável precisa atender a uma demanda do mercado ou a uma necessidade ainda não satisfeita, porque, caso contrário, o risco comercial de não atingir o patamar almejado nas vendas torna-se muito alto;

---

<sup>49</sup> Atualmente, gerencia centenas de licenças ao redor do mundo.

Fonte: Isis Enterprise. Site da internet. Disponível em: <<https://innovation.ox.ac.uk/about/isis-2/>>. Acesso em: 15 Ago 2018.

(iii) A descontinuidade da produção do novo produto sustentável a ser desenvolvido precisa ser considerada, uma vez que os produtores serão responsáveis pelo produto do “berço ao túmulo”;

(iv) O desenvolvimento do novo produto sustentável irá demandar o envolvimento de pessoas com expertises diferentes, o que caracteriza uma equipe e, conseqüentemente, a necessidade de gestão desta equipe.

Levando em consideração que: as ferramentas mais utilizadas para garantir que o novo produto a ser desenvolvido seja sustentável são as ferramentas de Gestão do Ciclo de Vida (BASURKO e MESBAHI, 2012); que tais ferramentas são aderentes ao desenvolvimento de tecnologias marinhas; que estas ferramentas ainda precisam ser consolidadas na prática (com exceção da ACV que já é utilizada tanto cientificamente como comercialmente e já é padronizada pela ISO 14040) e que por esta razão, autores como Chum (2010) reconhecem que pode não ser possível aplicá-las em alguma fase ou etapa; e sabendo que, para manter a sustentabilidade dos produtos, em todo o seu ciclo de vida, faz-se necessário rever/revisar/atualizar continuamente as avaliações do ciclo de vida, as avaliações sociais do ciclo de vida e o custeio do ciclo de vida, dado que as condições do ambiente mudam com o tempo, percebe-se a necessidade de indicar ferramentas ou recursos que possam ser utilizados nos casos de fase iniciais em que não seja possível aplicar a GCV.

Neste contexto, a identificação de impactos ambientais e sociais pode ser utilizada como alternativa.

A ISO 14050 define impacto ambiental como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização”.

Na determinação de seus impactos ambientais, a organização pode considerar: uso de matérias-primas e recursos naturais; uso de energia; uso de água; uso do espaço; emissões para o ar; lançamentos em água; lançamentos em terra; geração de resíduos, rejeito e/ou subprodutos; uso e descarte de produtos químicos tóxicos e perigosos; emissão de energia (calor, radiação, vibração [ruído] e luz); e outras formas identificáveis de poluição (sonora, odorífera, visual, luminosa, de vibração,

eletromagnética, radioativa, agentes infecciosos ou perigos biológicos) (ISO 14001, 2004; ISO 26000, 2010).

Na determinação de seus impactos sociais, definidos como as consequências positivas ou negativas sobre o bem estar das partes interessadas em um dado processo ou sistema, causadas por comportamentos, processos socioeconômicos e capitais, a partir das interações presentes em uma atividade (como produção, consumo, venda) (UNEP, 2009), a organização pode considerar os impactos relacionados à saúde e segurança e condições de trabalho dos trabalhadores, em todo o processo produtivo.

Souza-Zomer e Miguel (2018), ao comparar duas alternativas de sistemas de produto-serviço<sup>50</sup> (PSS – *product-service systems*), identificaram também a necessidade de classificar os impactos já definidos. Para tanto, utilizaram a classificação qualitativa de quatro níveis do SHDB (Social Hotspot Database<sup>51</sup>), para avaliar o nível de riscos e oportunidades que os aspectos sociais apresentavam e como poderiam influenciar o setor e os resultados da empresa. A classificação utilizada apresenta os níveis: B- Baixo, M- Médio, A- Alto e MA-Muito Alto, para avaliar os indicadores sociais de risco, nas subcategorias e partes interessadas indicadas pela UNEP/SETAC (2009).

Assim, entendendo que a escala SHDB atendeu às necessidades de avaliação de impactos sociais objetivadas pelos autores e que também se adequa para a avaliação de impactos ambientais de forma qualitativa, sugere-se que esta escala seja utilizada no processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis, em fases em que não seja possível realizar a GCV.

---

<sup>50</sup> PSS podem ser definidos como negócios inovadores, que mudam o foco da tradicional venda de produtos físicos, para a venda de um conjunto de produtos e serviços, capaz de atender as necessidades de um público específico (máquina de lavar x serviço de lavagem).  
Fonte: Sousa-Zomer e Miguel (2018).

<sup>51</sup> Disponível em: < <http://socialhotspot.org/>>.

#### 4.5. PREMISSAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA BIOTECNOLOGIA MARINHA

A biotecnologia marinha é uma área essencial para a bioeconomia atual, uma vez que apresenta-se como uma solução para o fornecimento de biomassas e outros materiais produzidos de forma renovável e sustentável, obtidos a partir dos biorecursos marinhos, que representam um ecossistema único, rico em fontes de novos materiais e componentes bioativos, que podem ajudar a atender a demanda de melhoria na saúde e bem-estar, bem como a demanda de diversas outras aplicações para a indústria e os consumidores (HURST *et al.*, 2006).

No entanto, Coutinho (2015, informação verbal)<sup>52</sup> chama a atenção para o fato de que as invenções da área de biotecnologia marinha demandam anos de pesquisa e desenvolvimento e estima que o caminho desde a pesquisa básica, passando pela pesquisa aplicada, desenvolvimento e testes, para chegar à invenção, dura em média 10 anos.

Os pesquisadores também enfrentam o desafio de desenvolverem produtos que possuam valor de mercado. Para tanto, precisam identificar metabólitos desejáveis, mapear os organismos marinhos que produzem e acumulam tais metabólitos, para então estabelecer processos sustentáveis de produção (OLAIZOLA, 2003). Ocorre que a demanda impulsionada pelos usuários finais implica em altas capacidades de produção, o que geralmente não é acompanhado pela nova tecnologia, que em muitos casos apresenta um limite gerado pelo fornecimento da biomassa. Reconhecendo que normalmente há pouca ou nenhuma experiência de produção em escalas maiores, por períodos mais longos, para a nova tecnologia, Querellou *et al.* (2010) recomendam que a pesquisa de laboratório seja realizada em paralelo com os desenvolvimentos em escalas, de forma que a tecnologia desenvolvida no laboratório possa ser testada em condições reais ao mesmo tempo que possíveis problemas encontrados na produção em grande escala possam orientar as melhorias necessárias à tecnologia em desenvolvimento.

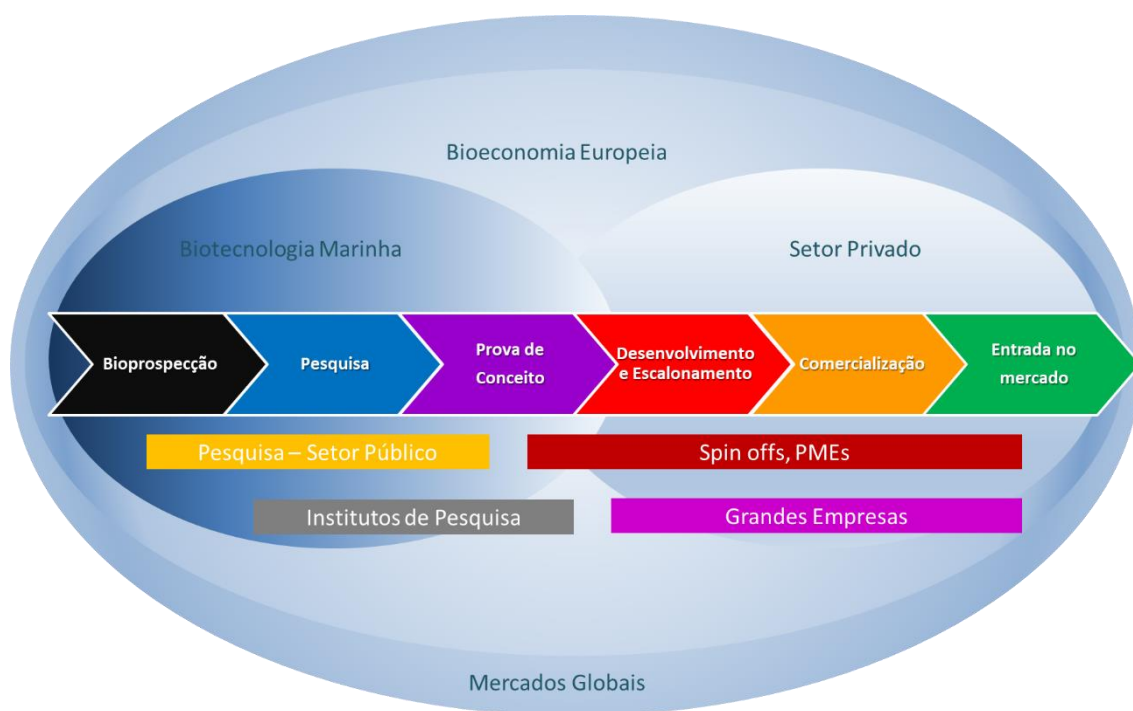
---

<sup>52</sup> Estimativa realizada pelo Prof. DSc. Ricardo Coutinho, no V Workshop Rede Algas, Arraial do Cabo - RJ, nov. 2015.

Becker et al. (2005) estimam que em 20 anos seremos capazes de transferir um processo do laboratório para a planta industrial de forma mais rápida do que hoje, uma vez que problemas de projeto e controle de processos aparecerão mais cedo graças aos *softwares* de simulação.

Além disso, ao contrário da forma utilizada atualmente, na qual aumentamos o tamanho de um único reator para obtermos aumentos na escala, será possível realizarmos ensaios com mini e micro reatores que possibilitarão a ampliação da produção através da utilização destes vários reatores em paralelo, melhorando as estratégias de controle de processo e qualidade do produto.

Neste contexto, Hurst *et al.* (2016) apresentam a biotecnologia marinha como uma área multidisciplinar, que demanda capital intensivo e entrega tecnologia relevante em uma cadeia de valor que abrange diferentes setores. Nesta visão, a tecnologia é desenvolvida pelas instituições de pesquisa, que são responsáveis pela bioprospecção, pesquisa e prova de conceito. A partir desta etapa, os institutos de pesquisa, em conjunto com o setor privado, realizam desenvolvimentos adicionais para atingir o escalonamento necessário. Em seguida, o setor privado assume a comercialização e a disponibilização do produto no mercado, tanto no contexto da bioeconomia europeia, quanto no contexto de mercados globais (Figura 36).



**Figura 36: Contribuição da biotecnologia marinha para mercados globais**  
 Fonte: HURST, 2016.

Corroborando com esta estrutura, Al-Belushi *et al.* (2018) defendem que as descobertas da biotecnologia marinha dependem da inovação aberta para que possam ser desenvolvidas com sucesso. No entanto, por tratar-se de um negócio de risco, a utilização de políticas que possam reger a cooperação e fortalecer as ligações entre os diferentes tipos de atores, como a indústria e a universidade, é de extrema importância neste setor, e demanda ferramentas de medição para monitorar e gerenciar todo o processo de geração de inovação.

Em suma, além do longo tempo de desenvolvimento, do desafio de produzir em larga escala, e da necessidade de atuar em cooperação com outros atores, os produtos de biotecnologia marinha poderão pertencer a diferentes setores, destacadamente fármacos (anti-inflamatórios, antivirais e anticâncer), suplementos alimentares (nutracêuticos), cosméticos, implantes cirúrgicos ortopédicos, nutrientes para aquicultura, tintas anti-incrustantes e biodiesel, o que irá demandar diferentes estratégias de negócio, de proteção, desenvolvimento, produção e comercialização, além de diferentes tipos de parcerias, de acordo com as características específicas dos produtos e dos setores envolvidos.

#### 4.6. PREMISSAS PARA DESENVOLVIMENTO DO MODELO PDPS BIOTECMAR

Considerando todas as informações coletadas através das revisões bibliográficas, revisões documentais e entrevistas com pessoas atuantes na área de inovação, foram levantadas algumas premissas, necessárias para compor o modelo de Processo de Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis em Biotecnologia Marinha.

a- Existe uma escala de maturidade tecnológica

A pesquisa demonstra que para tornar-se uma inovação, não basta que a descoberta ou o protótipo desta descoberta (invenção)<sup>53</sup> seja publicada em *papers* de revistas internacionais. O caminho, na verdade, apresenta-se bem mais longo, uma vez que a descoberta só é considerada inovação quando é disponibilizada à sociedade.



**Figura 37: Escala de maturidade tecnológica (em fases)**

Fonte: Elaborado pela autora.

b- Existem vários atores envolvidos na geração de inovação em biotecnologia marinha

O modelo de inovação fechada, onde todo o processo de desenvolvimento da ideia, da invenção, protótipo, escalonamento, testes, produção e comercialização ocorre dentro de uma única instituição/empresa, e é efetuado por seus próprios empregados/funcionários, está pouco a pouco desaparecendo. A inovação aberta, na qual vários atores, de diferentes instituições são envolvidos no processo de

---

<sup>53</sup> Segundo a legislação brasileira e de outros países como os europeus, Índia, Japão, China e Austrália descobertas não são consideradas invenções. Por exemplo, a descoberta de uma nova via metabólica e a descoberta de um processo de fermentação não são passíveis de proteção.  
Fonte: Pinheiro; Martins; Ladeiras (2014).



desenvolvimento de produtos, vem ganhando espaço e disponibilizando cada vez mais produtos à sociedade.

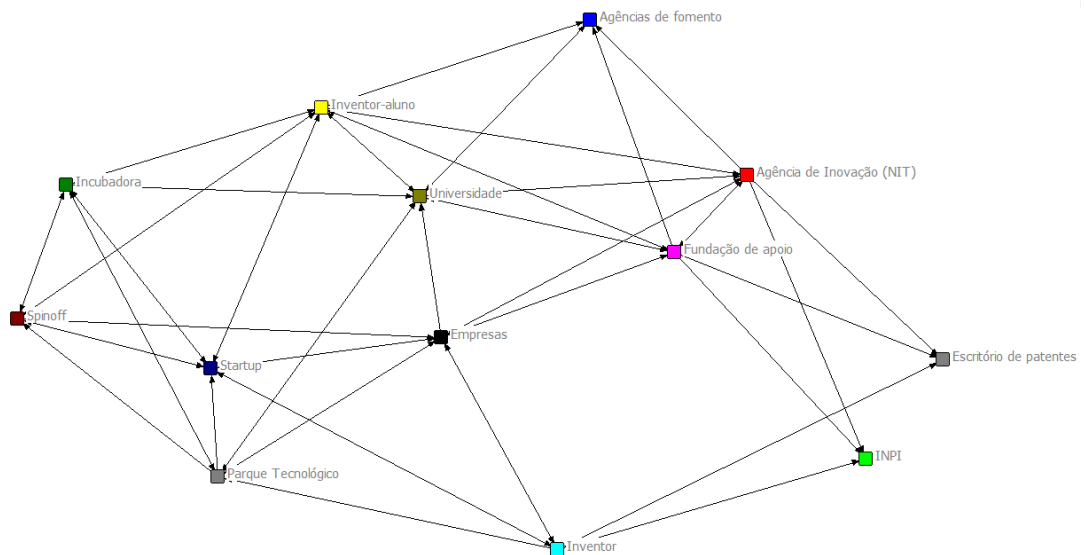
No contexto da biotecnologia marinha, podemos identificar os seguintes atores:

- ICTs / Universidades
- Pesquisadores / inventores (alunos e professores)
- Agências de Fomento
- Agências de Inovação – NITs
- Empresas parceiras
- Startups / Spinoffs acadêmicas
- Incubadoras
- Parques Tecnológicos
- Fundação de apoio
- Escritórios de Patentes
- INPI

c- A inovação ocorre em rede

Considerando os diversos atores e a necessidade de interação entre eles, para avançar na escala de maturidade tecnológica, podemos visualizar que a inovação ocorre através de uma rede de relacionamentos entre estes diversos atores, conectando pessoas e instituições com capacidades complementares, capazes de desenvolver todas as atividades necessárias para cada etapa da escala.

A forma mais comum de relacionamentos entre os atores da área é apresentada a seguir (Figura 38).



**Figura 38: Visualização da interação em rede dos atores que atuam em inovação em biotecnologia marinha**

Fonte: Elaborado pela autora.

d- Os atores da rede atual não operam de forma integrada

Apesar da existência de um número cada vez maior de pesquisadores (mestres e doutores) no País, das iniciativas jurídicas e orçamentárias brasileiras, e da existência de entidades e atores envolvidos com inovação dentro dos ambientes das universidades e ICTs, é possível perceber que não há uma integração adequada entre os atores.

Neste contexto, identifica-se a necessidade da atuação de uma entidade integradora, que está mais relacionada às atividades a serem desempenhadas, do que à nomenclatura propriamente dita, e não representa, necessariamente, a criação de uma nova unidade nas ICTs, mas sim a estruturação de uma equipe multidisciplinar, capaz de entender as demandas do mercado, definir estratégias, negociar parcerias, planejar e acompanhar todo o trajeto da invenção até a inovação, integrando os atores e monitorando os resultados obtidos.

e- Para efetivar a rede, as instituições precisam de parcerias formalizadas

A estrutura jurídica brasileira, mesmo que de forma tardia em relação a outros países, adequou-se às necessidades atuais demandadas pela inovação, e atualmente

proporciona recursos financeiros, arcabouço jurídico para formalização de co-desenvolvimento de pesquisa, registros de patentes com coautoria, operações comerciais de prestação de serviço e ainda operações de licenciamento e recebimento de *royalties*, envolvendo atores públicos e privados.

Desta forma, cabe aos envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos da área em questão, formalizar os acordos, seja somente entre atores públicos, ou envolvendo atores privados, de forma a garantir os direitos e deveres das partes, ao longo da escala de maturidade tecnológica. Para tanto, poderão contar com o apoio das fundações de apoio ou outra entidade integradora que possa vir a ser responsável pela gestão de tais contratos.

f- A inovação precisa de uma estratégia; de um modelo de negócio

Como comenta Chesbrough (2003), a inovação usualmente necessita de um modelo de negócio que seja tão inovador, quanto o próprio produto que visa oferecer.

Olaizola (2003) também comenta que, no final das contas, o objetivo da biotecnologia marinha é gerar recursos, através da venda de seus produtos a preços maiores que os custos de produção, e que esta venda implica na existência de um mercado, de consumidores interessados na compra do produto. Sendo assim, a abordagem ideal consiste em primeiro achar um mercado consumidor, para em seguida desenvolver o produto desejado.

De fato, para avançar na escala de maturidade tecnológica, é preciso entender o mercado, quem são os compradores e de que forma o produto será oferecido à sociedade. Ou seja, é importante desenvolver uma estratégia para o produto e nela identificar possibilidades de modelo de negócios, que tenham mais aderência às necessidades dos consumidores e à realidade do ambiente em geral ao qual será inserido.

Também é importante definir uma estratégia de proteção intelectual, incluindo titularidade (quem ou qual instituição será detentora da patente), quadro reivindicatório (o que será protegido), prazo de vigência e amplitude geográfica (em quais Países seria interessante proteger), seja para os casos patenteáveis, quanto para os não patenteáveis.

Isto porque, ao depositar uma patente, as especificações da invenção devem ser descritas, tornando-a disponível ao público no momento da publicação do depósito da patente. Desta forma, a proteção através de segredo industrial deve ser considerada no desenvolvimento da estratégia e do modelo do negócio (BIOMINAS BRASIL, 2014).

No caso de decisão por proteção internacional, deve-se entrar com um pedido de proteção via PCT (Tratado de Cooperação de Patentes) no prazo de até 12 meses da data do pedido no INPI, e solicitar, em até 30 meses (da data do pedido) as confirmações do depósito internacional em cada um dos Países selecionados (chamada fase nacional).

g- A maioria dos pesquisadores brasileiros não tem interesse em criar startups

No que tange à inovação nacional atual, verificamos a existência de uma série de incubadoras e parques de inovação tecnológica, inseridos nos ambientes das ICTs, além do surgimento de diversos programas de pré-aceleração e aceleração, alguns financiados pelas próprias agências de fomento nacionais, como a FINEP.

No entanto, tais iniciativas visam, por essência, o apoio financeiro ou treinamentos conceituais e mentoria, para que o desenvolvimento da inovação possa ser realizado pelos próprios desenvolvedores das invenções. Ou seja, são programas delineados para apoiar *spinoffs* e *startups* a trilharem o caminho até a inovação por si mesmas.

Esse tipo de iniciativa é extremamente interessante para o desenvolvimento econômico do País, mas não contempla a realidade de muitos pesquisadores de ICTs – principalmente os pesquisadores com dedicação exclusiva (DE), que não têm interesse em criar *spinoffs* e *startups* ou não podem atuar nestas empresas, gerando um nicho de possibilidades de geração de inovação desatendido.

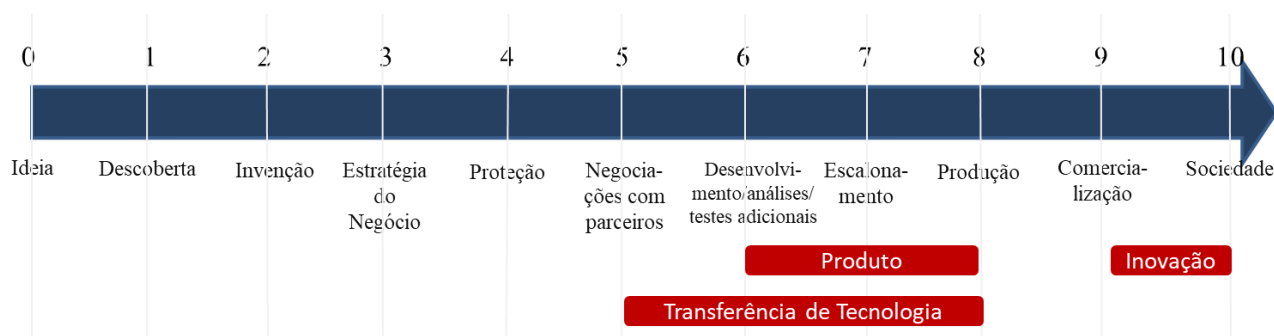
#### 4.7. PROPOSIÇÃO DO MODELO PDPS BIOTECMAR

Para a elaboração do modelo PDPS BiotecMar foram consideradas todas as dificuldades levantadas pelos diversos atores envolvidos na rede de inovação de biotecnologia marinha, bem como todas as premissas necessárias para suprir as lacunas para o desenvolvimento de inovações sustentáveis na área.

Seguindo esta lógica, a escala de maturidade tecnológica para o modelo PDPS BiotecMar foi complementada, incluindo as seguintes fases:

- **Estratégia do negócio:** importante para delinear se existe possibilidade e/ou interesse de proteger a invenção; a forma na qual o futuro produto será comercializado; e quais tipos de parceiros serão importantes para o avanço na cadeia tecnológica;
- **Proteção:** representa a fase de pedido de registro de patente, que pode ou não ser realizada, dependendo do tipo de invenção desenvolvida e da estratégia do negócio delineada;
- **Negociação com os parceiros:** representa os contatos, as apresentações do projeto e as negociações com as empresas ou instituições definidas na estratégia do negócio, que serão responsáveis pelo desenvolvimento de atividades específicas, necessárias ao desenvolvimento do produto;
- **Desenvolvimentos/análises/testes adicionais:** é a fase que complementa o desenvolvimento da invenção, ou ainda, garante a execução de análises ou testes adicionais, que por questões de orçamento ou escala só são possíveis em etapas mais avançadas da cadeia tecnológica. Nesta fase, a invenção começa a ser transformada em produto;
- **Escalonamento:** representa o planejamento da produção do produto em escala comercial e a disponibilização de todos os recursos físicos e humanos, além do cumprimento de exigências legais e ambientais necessários para a produção; e

- **Produção:** representa a produção propriamente dita do produto, para que este possa ser comercializado, ou seja, disponibilizado para a sociedade, tornando-se efetivamente uma inovação.



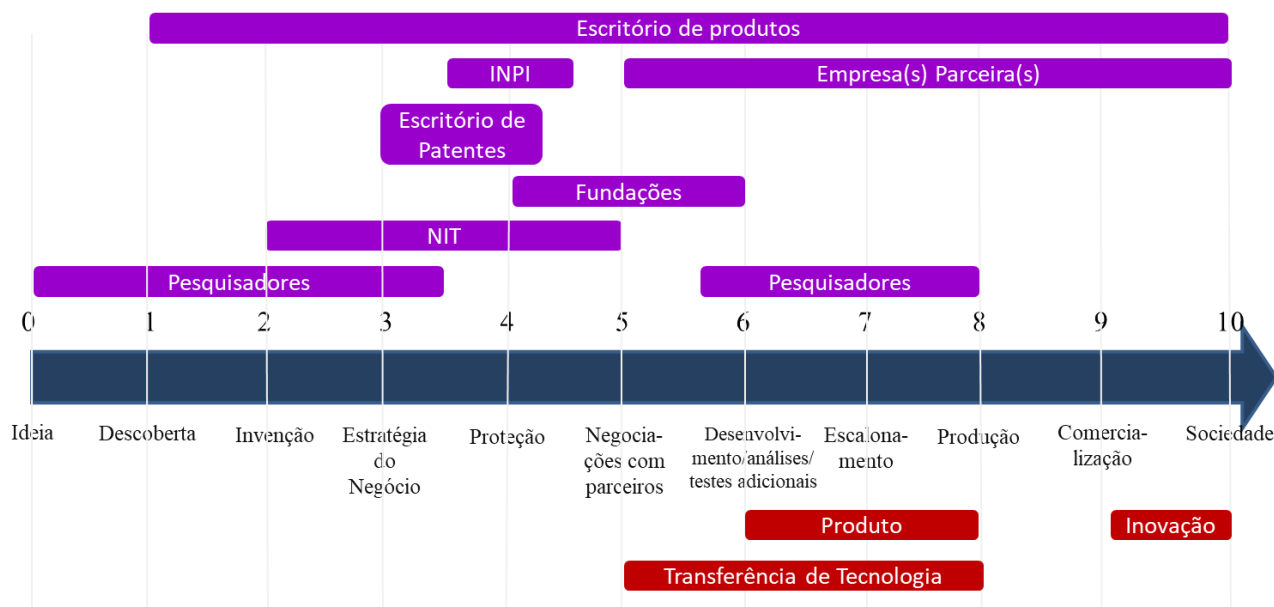
**Figura 39: Escala de maturidade tecnológica do modelo PDPS BiotecMar**

Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta escala (Figura 39), a transferência de tecnologia, assegurada pela Lei da PI (em caso de patente registrada) e pela Lei de Inovação, pode acontecer a partir da fase de negociações com parceiros, podendo estender-se até o final da fase de escalonamento, considerando que a transferência de tecnologia implica que a produção e comercialização do produto será realizada por uma empresa parceira, a partir de negociações de licenciamento (em caso de patente registrada) ou produção, exclusivas ou não, que definirão o percentual de *royalties* (participação nos resultados da exploração dos produtos resultantes da parceria) a ser pago à ICT e aos pesquisadores responsáveis pelo desenvolvimento da invenção, de acordo com percentuais definidos pela ICT.

A partir daí, foram indicados os atores da rede de inovação necessários para a execução do modelo, de acordo com o momento em que poderão atuar. A Figura 40 apresenta os pesquisadores atuando desde o início, nas fases da ideia até a descoberta. Da descoberta em diante os pesquisadores podem atuar em conjunto com o escritório de produtos, que poderá auxiliá-los na identificação de uma necessidade de mercado não atendida, a fim de direcionar a invenção. A participação do NIT inicia a partir da invenção, quando será possível avaliar o potencial de proteção, de forma a traçar, em conjunto com os outros atores, a estratégia do negócio. Em caso de proteção (patente), o escritório de patentes é aproximado da equipe, para definir a estratégia e realizar o pedido de depósito junto ao INPI. As Fundações são aproximadas da equipe para definir

os critérios para a negociação com possíveis empresas parceiras. Uma vez definidas as parcerias, desenvolvimentos, testes e análises adicionais são realizados, para possibilitar o escalonamento, a produção e a comercialização.

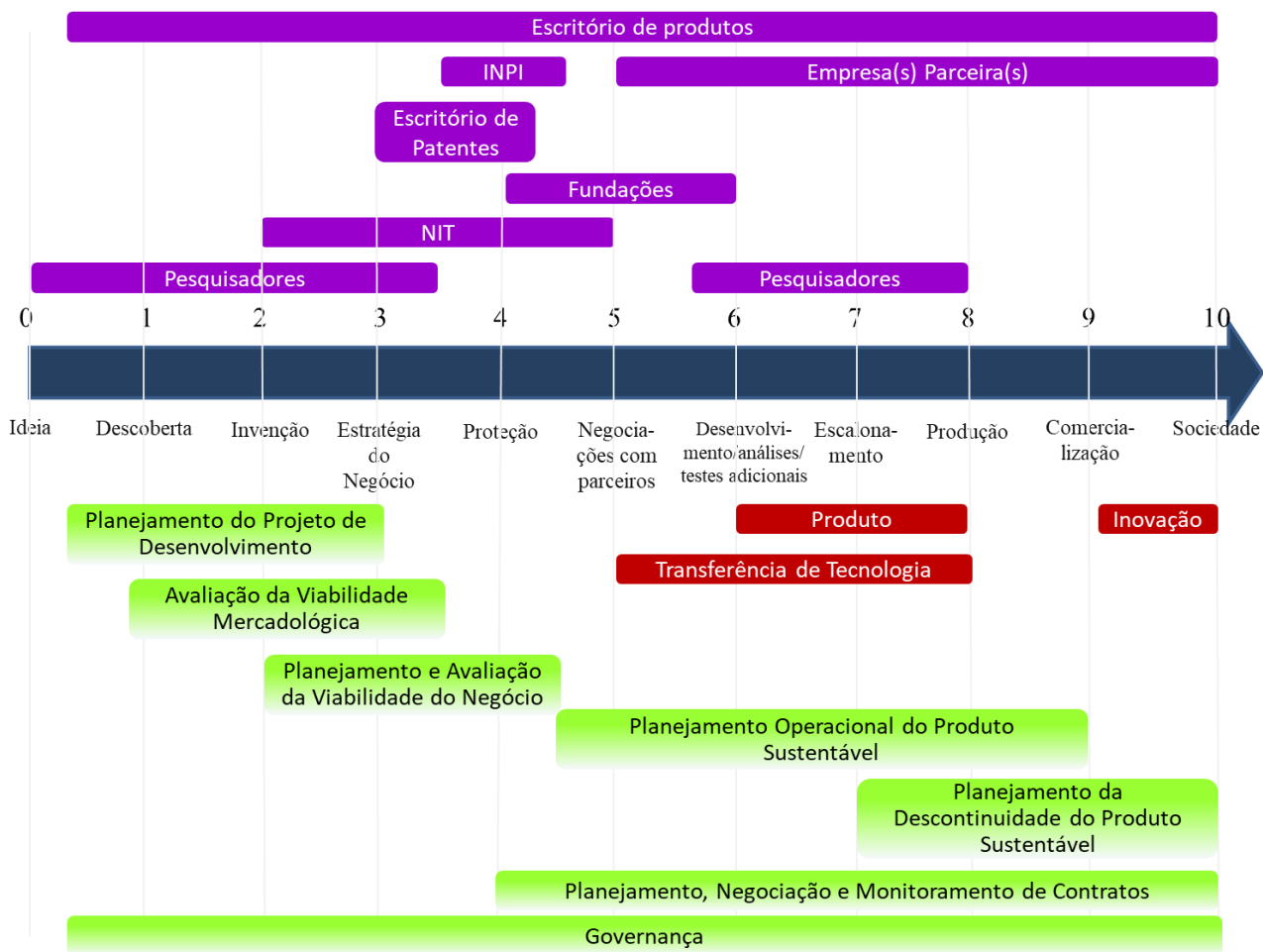


**Figura 40: Atores do modelo PDPS BiotecMar, indicados de acordo com sua atuação na escala de maturidade tecnológica**

Fonte: Elaborado pela autora.

Com o mapa das etapas e atores definido, foram mapeados os macroprocessos necessários para o desenvolvimento das inovações de biotecnologia marinha, também considerando o momento em que poderão ser desenvolvidos.

Desta forma, o macroprocesso Planejamento do Projeto de Desenvolvimento pode ser iniciado ainda na fase da ideia, seguido pelos macroprocessos Avaliação da Viabilidade Mercadológica e Planejamento e Avaliação da Viabilidade do Negócio. O macroprocesso Governança deve ser iniciado logo após o final do Planejamento do projeto e deve ser realizado até o final do desenvolvimento. O planejamento, negociação e monitoramento de contratos deve ter início antes da fase de negociações com parceiros e realizado até o final da vigência dos contratos. O planejamento operacional e o planejamento de descontinuidade do produto sustentável devem ser realizados com a participação dos pesquisadores, do escritório de produtos e empresa parceira (Figura 41).



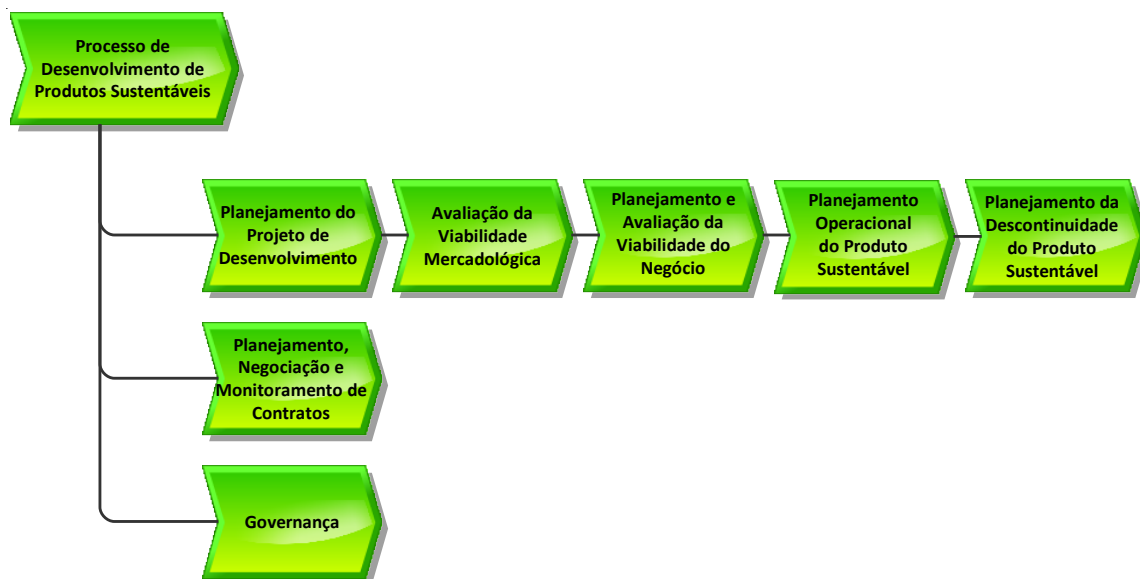
**Figura 41: Macroprocessos do modelo PDPS Biotecmar, indicados de acordo com o momento da escala tecnológica em que podem ser executados**

Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 42 apresenta os macroprocessos em sequência de agregação de valor, ou seja, em formato de cadeia de valor.

Seguindo essa lógica, os macroprocessos do PDPS BiotecMar foram desdobrados em processos e fluxos de atividades, que detalham as tarefas a serem executadas pelos atores envolvidos no processo, com ênfase às tarefas a serem executadas pelo Escritório de Produtos que é o ator responsável pela integração dos outros atores e pela gestão do projeto de desenvolvimento da inovação.





**Figura 42: Processo de Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis para Biotecnologia Marinha (PDPS BiotecMar)**

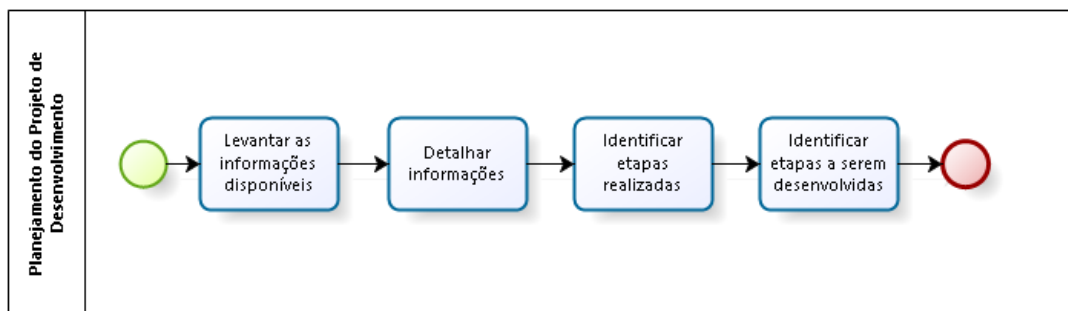
Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.7.1. Planejamento do Projeto de Desenvolvimento

O planejamento do projeto de desenvolvimento consiste em realizar um levantamento detalhado de todas as informações disponíveis até o momento. Representa o início da atuação do Escritório de Produtos, que será responsável pelo planejamento e gestão do projeto de desenvolvimento do produto, e pode ser iniciada em diversos pontos da escala tecnológica: na ideia, descoberta, invenção, proteção ou ainda no início das negociações com parceiros, como mostra a Figura 41, mas recomenda-se que seja iniciada o quanto antes, para que a invenção possa estar o mais alinhada possível às necessidades do mercado, dado que avaliação da viabilidade mercadológica só será realizada após esta etapa do planejamento.

Com o levantamento de todas as informações disponíveis até o momento, é possível identificar em que ponto da escala o projeto se encontra, o que já foi realizado e planejar os macroprocessos a serem desenvolvidos posteriormente.

O processo é apresentado na Figura 43, e é formado pelas etapas e atividades listadas a seguir.



**Figura 43: Processo de Planejamento do Projeto de Desenvolvimento.**

Fonte: Elaborado pela autora.

a) Levantar as informações disponíveis: consiste em entrevistar o(s) pesquisador(es) e outros atores que estejam envolvidos no projeto, para identificar as informações disponíveis até o momento.

b) Detalhar informações: consiste em analisar o material disponibilizado pelos pesquisadores e identificar a necessidade de realizar pesquisas adicionais para melhor compreensão da equipe do escritório de produtos sobre o tema.

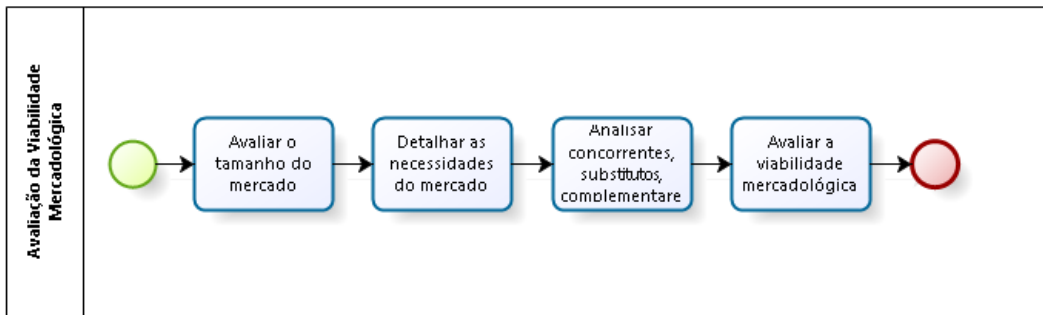
c) Identificar as etapas realizadas: identificar, a partir da escala tecnológica, as etapas que já foram realizadas pelos pesquisadores e atores já envolvidos no projeto.

d) Identificar as etapas a serem desenvolvidas: identificar, a partir da escala tecnológica, as etapas a serem desenvolvidas no projeto, apontando os macroprocessos e atores necessários para tal desenvolvimento, incluindo a necessidade e/ou viabilidade de proteção da invenção, através de seu patenteamento.

#### 4.7.2. Avaliação da Viabilidade Mercadológica

Objetiva a avaliação do potencial estratégico da invenção, do ponto de vista do mercado. Através da realização da Avaliação da Viabilidade Mercadológica, pretende-se avaliar, em conjunto com os pesquisadores, a viabilidade de comercialização do produto desenvolvido ou a ser desenvolvido.

Esta fase é composta por quatro etapas, de acordo com a Figura 44.



**Figura 44: Processo de Avaliação da Viabilidade Mercadológica**

Fonte: Elaborado pela autora.

a) Avaliar o tamanho do mercado: estimar as quantidades demandadas para o produto a ser desenvolvido, o tamanho do mercado (em valores monetários), o crescimento do mercado (em percentual) e as tendências para o futuro.

b) Detalhar as necessidades do mercado: detalhar em que condições o mercado utiliza ou pode utilizar o produto, levantar e mapear a cadeia de suprimentos, e identificar os clientes atuais e potenciais.

c) Analisar concorrentes, complementares e substitutos: coletar informações sobre os produtos disponíveis (concorrentes, complementares e substitutos), no que tange aos seus posicionamentos estratégicos, desempenho e tecnologias utilizadas.

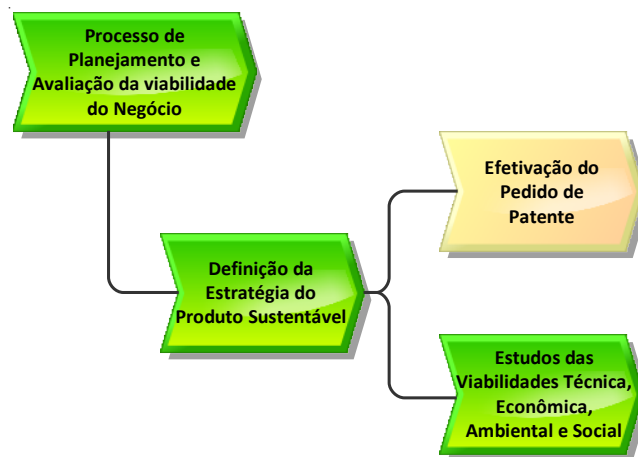
d) Avaliar a viabilidade mercadológica: consolidar as informações analisadas, de forma a avaliar a viabilidade mercadológica e a viabilidade e/ou necessidade de proteção da invenção através de uma patente.

#### 4.7.3. Planejamento e Avaliação da Viabilidade do Negócio

Corresponde ao planejamento do produto sustentável, a definição de sua estratégia e modelo de negócio, a efetivação do pedido de patentes (se for o caso), além das análises de viabilidade, conforme a Figura 45.

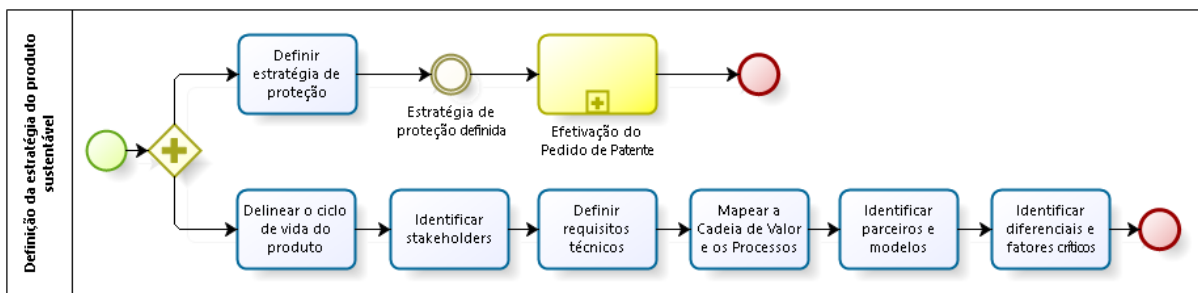
O processo de “Efetivação do Pedido de Patente”, por ser um processo executado exclusivamente pelo Escritório de Patentes, sem participação dos outros

atores do modelo, foi indicado em cor diferente e não foi desdobrado, uma vez que se caracteriza como processo interno da organização, que se comprometeria a executar internamente suas atividades e a gerar seus entregáveis, seguindo os acordos realizados, o cronograma de gestão e a governança do projeto.



**Figura 45: Processo de Planejamento e Avaliação da Viabilidade do Negócio**  
 Fonte: Elaborado pela autora.

### I. Definição da estratégia do produto sustentável



**Figura 46: Processo de Definição da Estratégia do Produto Sustentável**  
 Fonte: Elaborado pela autora.

a) Definir estratégia de proteção: definir, em conjunto com um escritório de patentes, o NIT e os pesquisadores, se é possível patentear a invenção, se precisam ser realizados ajustes para possibilitar a concessão da proteção, como será a titularidade, o que será reivindicado (protegido), em quais regiões (do mundo) a proteção é

estrategicamente necessária (de forma a definir a efetivação ou não da proteção internacional), e em que momento os pesquisadores poderão publicar artigos (*papers*) que abordem o desenvolvimento da invenção.

Ao final da definição da estratégia de proteção, o processo de Efetivação do Pedido de Patente, seja o pedido apenas nacional ou nacional e internacional, deverá ser realizado pelo Escritório de Patentes (razão pela qual tal processo está identificado com uma cor diferente).

b) Delinear o ciclo de vida do produto: mapear os estágios consecutivos e encadeados do sistema do produto, desde a aquisição das matérias-primas ou e suas gerações, a partir de recursos naturais, até a disposição final (NBR ISSO 14050, 2004).

c) Identificar os *stakeholders*: identificar todos os atores e partes interessadas envolvidos no desenvolvimento, produção, comercialização, uso e disposição do produto do projeto;

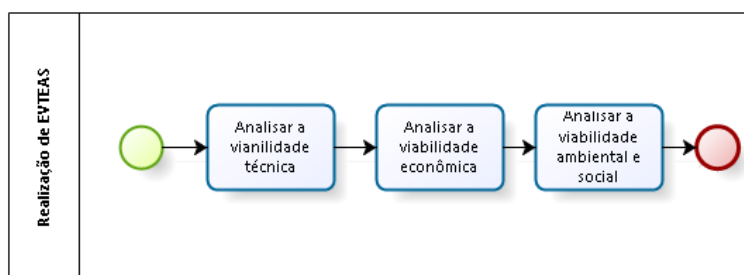
d) Definir os requisitos técnicos necessários: definir os requisitos técnicos que serão necessários ao negócio, tanto no que se refere à produção, quanto no que se refere à comercialização, para que possam ser estimadas etapas de desenvolvimento;

e) Mapear a cadeia de valor: mapear os macroprocessos da cadeia de valor de produção do futuro produto e desdobrar os macroprocessos em processos e atividades;

f) Identificar parceiros e modelos de negócio: identificar potenciais parceiros e possibilidades de modelos de negócios, incluindo modelos de co-desenvolvimento (parceria para desenvolvimento de PD&I) – se for o caso, transferência de tecnologia e licenciamento, exclusivo ou não, levando em consideração que o Decreto 9.823/2018 permite a modalidade de negociação direta e dispensa a realização de licitação para licenciamento exclusivo (mediante publicação de extrato de oferta tecnológica).

g) Identificar os diferenciais, e fatores críticos de sucesso: identificar os diferenciais e as necessidades identificadas para cada modelo de negócio sugerido – se for o caso, e indicar os fatores críticos de sucesso, que serão utilizados como argumentos na negociação com os parceiros mapeados.

## II. Realização de Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica, Ambiental e Social:



**Figura 47: Processo de Realização de EVTEAS**

Fonte: Elaborado pela autora.

a) Analisar a viabilidade técnica: analisar a viabilidade de produção em escala industrial, através da estimativa de formas, quantidades e processos de escalonamento; analisar o funcionamento técnico e o desempenho atual da invenção e estimar desenvolvimentos adicionais e testes futuros a serem realizados para possibilitar a transferência da tecnologia do laboratório para a área produtiva.

Nesta etapa, também poderão ser avaliadas as viabilidades técnicas dos possíveis fornecedores, em relação a especificações técnicas, quantidade de fornecimento ou ainda localização e modelo de fornecimento, de forma a garantir que a produção em escala industrial não será afetada;

b) Analisar a viabilidade econômica: estimar os custos para a produção do produto em escala industrial, incluindo custos com equipamentos, materiais, insumos e matérias-primas; estimar os custos com os desenvolvimentos, testes e análises adicionais, para que as negociações com possíveis empresas parceiras possam ser realizadas com base em valores estimados de custos e investimentos.

Em casos em que o projeto esteja em estágio inicial de pesquisa e desenvolvimento, a adoção de premissas para a análise econômica pode representar um grau de incerteza tão elevado, que análises mais elaboradas seriam pouco consistentes e confiáveis. Nestes casos, recomenda-se realizar uma adaptação da análise econômica, de forma que esta possa gerar alguma contribuição, mesmo que mínima, para a conclusão acerca da viabilidade do produto.

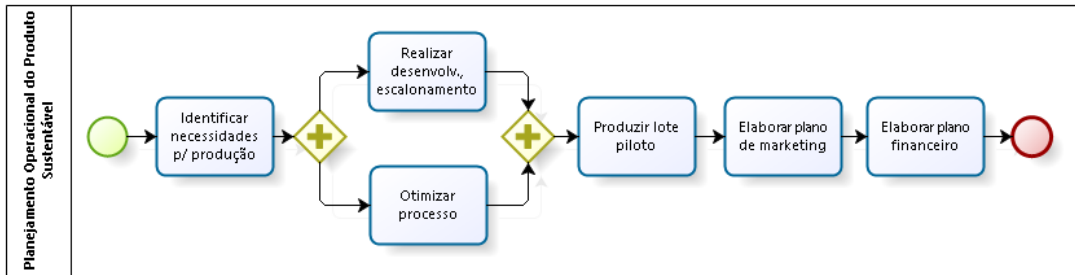
Para projetos em estágios de pesquisa e desenvolvimento mais avançados, é possível estimar outros resultados, tais como custo de produção, custo de distribuição e comercialização, preço do produto e taxa de crescimento, que possibilitarão a utilização de premissas mais consistentes para a elaboração de fluxo de caixa e outros indicadores financeiros, como Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Payback, capazes de gerar conclusões melhores quanto à atratividade do projeto (BIOMINAS, 2014).

c) Analisar a viabilidade ambiental e social: considerando a escala de maturidade tecnológica e as informações disponíveis, avaliar a possibilidade de aplicar as ferramentas de Gestão do Ciclo de Vida (ACV, ASCV e CCV) nas etapas: extração de matérias-primas, produção, manutenção e descarte. Caso não seja possível aplicar a GCV nesta etapa do processo de Planejamento e Avaliação da Viabilidade do Negócios, a aplicação poderá ser realizada no processo de Planejamento Operacional do Produto Sustentável, etapa em que poderão ser adicionados dados ambientais e sociais específicos da região onde a empresa licenciada irá atuar.

Neste caso, uma análise preliminar, qualitativa, poderá ser utilizada como alternativa na presente etapa. Nesta análise deve-se identificar os impactos ambientais, tais como consumo de energia, água, ou outros recursos naturais, extração de recursos naturais, uso de solo, emissões no ar, água e solo, modificações em áreas naturais e barulho; e identificar os impactos sociais, como bem-estar, segurança, impacto do uso indevido dos produtos, geração de emprego e renda, possibilidade de remoção de comunidades locais e práticas de responsabilidade social das partes interessadas, referentes às etapas em que seja possível realizar este levantamento. Os impactos deverão ser avaliados e classificados em Baixo, Médio, Alto e Muito Alto.

#### 4.7.4. Planejamento Operacional do Produto Sustentável

Representa o planejamento e a realização de todas as ações necessárias para o início da produção do produto sustentável pela empresa parceira licenciada, a ser realizada pelos especialistas da empresa, em conjunto com os inventores.



**Figura 48: Processo de Planejamento Operacional do Produto Sustentável**

Fonte: Elaborado pela autora.

a) Identificar necessidades para produção:

Identificar desenvolvimentos, análises, testes e avaliações adicionais, que tenham sido mapeados nas etapas anteriores, ou demandados na presente etapa; identificar as adaptações necessárias ao processo produtivo e à planta produtiva, bem como a necessidade de aquisição de matérias-primas e materiais para a transferência de tecnologia do laboratório para a área produtiva, para o escalonamento, para a produção piloto e para a produção propriamente dita.

b) Realizar desenvolvimento e escalonamento: envolve a realização dos desenvolvimentos, testes, análises e avaliações adicionais identificados; e o escalonamento gradual da produção, até chegar à escala de produção desejada.

Pollak (2011) recomenda que a transferência da tecnologia do laboratório para a produção industrial não seja realizada de forma direta, uma vez que vários riscos estão envolvidos neste processo, tais como riscos de segurança, riscos ao meio ambiente e riscos econômicos. Assim, incentiva que a execução do escalonamento seja de responsabilidade de equipes que tenham tanto conhecimento de sínteses laboratoriais quanto de processos produtivos industriais.

O autor aponta como escala de bancada laboratorial aproximadamente 10 a 60 litros, e como escala de produção piloto, 100 a 2.500 litros e comenta que o processo engloba modificações na planta, que envolvem tanto equipamentos, quanto *layout*, além de cálculo dos custos esperados da produção em grande escala, razão pela qual indica que sejam utilizadas plantas multifuncionais para este modelo de negócio. Complementa informando que, em casos em que sejam exigidas Boas Práticas de



Laboratório (BPL), faz-se necessário validar o processo, através da elaboração do desenho do processo, qualificação do processo e verificação continuada do processo.

Desta forma, a presente etapa também compreende a aquisição ou adaptação do *layout* e maquinário necessário para a produção, a aquisição das matérias-primas e materiais e a realização do escalonamento.

c) Otimizar processo: deve-se, em conjunto com os pesquisadores, avaliar formas de otimizar o processo, em cada batelada do escalonamento, através de (POLLAK, 2011):

- Redução do número de etapas do processo;
- Redução do custo de matérias-primas, através de acordos comerciais com fornecedores ou substituição por alternativas mais baratas;
- Redução do consumo de matérias-primas, a partir do melhor aproveitamento ou da reutilização;
- Redução de possíveis impactos ambientais e sociais, tornando o processo mais sustentável.

Após a otimização, deve-se desenvolver as ferramentas de controles de produção e qualidade.

d) Produzir lote piloto: considerando que o escalonamento pode ter demandado novos ajustes no processo ou na quantidade de materiais, deve-se ajustar os documentos da etapa de identificação, consolidar os ajustes, adquirir os materiais, realizar a produção do lote piloto, e realizar os testes de qualidade.

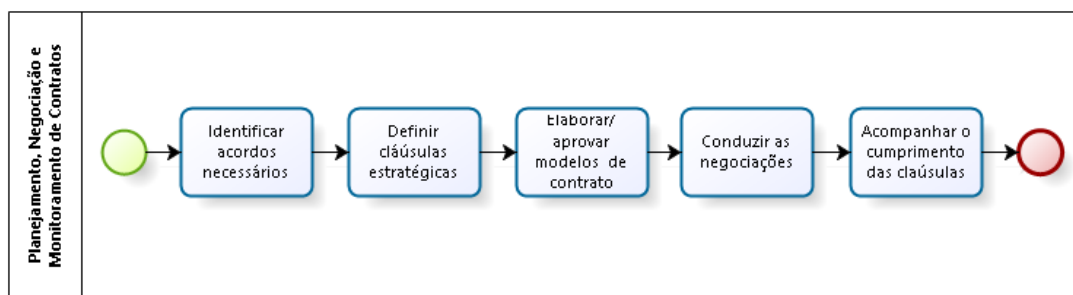
e) Elaborar o Plano de Marketing: projetar a forma e aparência da embalagem, a marca e material de suporte para a venda; planejar o lançamento no mercado e o processo de distribuição e vendas; planejar assistência técnica e/ou pós-venda.

f) Elaborar o Plano Financeiro: estimar os investimentos, custos variáveis, custos e despesas fixas, previsão de faturamento e Fluxo de Caixa; analisar os indicadores financeiros, tais como prazo de retorno sobre o investimento (payback), e

taxa interna de retorno (TIR); analisar a sensibilidade do plano financeiro, em cenário pessimista, realista e otimista.

#### 4.7.5. Planejamento, Negociação e Monitoramento de Contratos

Compreende a identificação dos documentos contratuais necessários para a efetivação do modelo do negócio definido, a elaboração das cláusulas-chave dos documentos e a aprovação junto aos órgãos da(s) ICT(s) (NITs ou Fundações, de acordo com a Política de Inovação das ICTs envolvidas), assim como a negociação propriamente dita dos contratos e o monitoramento do cumprimento das cláusulas acordadas.



**Figura 49: Processo de Planejamento, Negociação e Monitoramento de Contratos**

Fonte: Elaborado pela autora.

a) Identificar acordos necessários: a partir da estratégia e da definição do modelo do negócio, identificar os documentos contratuais que serão necessários para a efetivação dos acordos entre as partes: pesquisadores, universidade, parceiros, fornecedores (se for o caso) e empresa licenciada.

b) Definir cláusulas estratégicas: após definir os documentos contratuais, é importante definir as cláusulas que determinarão os deveres e os direitos das partes, para cada acordo a ser firmado. Estas definições incluem cálculo de *royalties*, formas de repasse, etc.

c) Elaborar e aprovar os modelos de contratos: com as definições das cláusulas em mãos, os modelos de minutas contratuais, de cada acordo a ser executado, deverão ser elaborados. Uma vez que são contratos a serem firmados com ICTs, será necessária

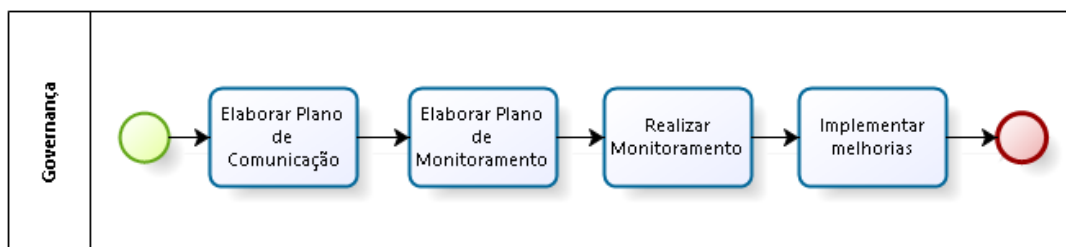
a aprovação dos modelos pelos órgãos designados para esta função (tais como NITs, Fundações, Procuradoria). A ideia é que, uma vez aprovado o modelo, a assinatura do acordo, no momento oportuno, tenderá a ter mais celeridade.

d) Conduzir as negociações: prospectar parceiros e empresas que possam se interessar em licenciar as invenções, através de eventos, apresentações comerciais e divulgação (nos casos de PI já protegida); e conduzir as negociações, prezando pelos interesses dos inventores e da ICT, até que sejam fechados os acordos.

e) Acompanhar o cumprimento das cláusulas: acompanhar se as cláusulas contratuais estão sendo cumpridas e tomar as devidas providências, se necessário.

#### 4.7.6. Governança do Processo

Apresenta os direcionadores de governança de todo o processo, que irão embasar as decisões, acompanhar a evolução do projeto e as interações entre os atores envolvidos, além de monitorar o desempenho do produto, quando este estiver sendo comercializado.



**Figura 50: Processo de Governança.**

Fonte: Elaborado pela autora.

a) Elaborar o Plano de Comunicação: planejar o fluxo de comunicação do projeto, considerando todas os atores envolvidos, para definir quem deve executar as atividades, quem deve participar ou ser consultado, quem deve ser informado, quem deve aprovar, e quem deve monitorar as etapas e resultados. Nesta etapa também é importante definir o ambiente de compartilhamento de informações (*software* ou nuvem), de forma a garantir o acesso de toda a equipe aos documentos do projeto.

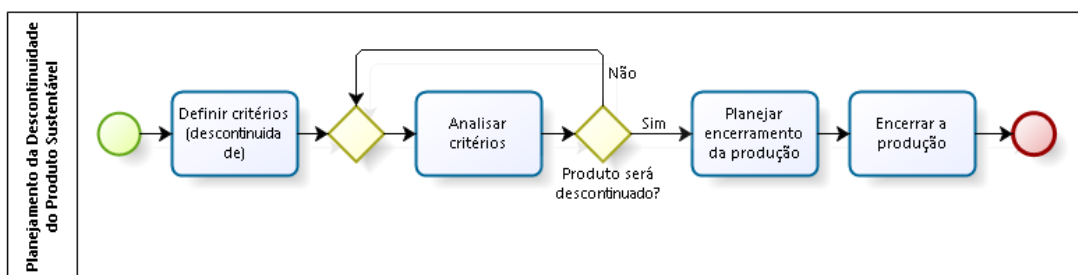
b) Elaborar o plano de monitoramento: definir, em conjunto com os atores envolvidos no projeto, os entregáveis de cada etapa, com prazos e respectivos responsáveis; definir um padrão para os documentos de monitoramento, tais como modelo de ata de reunião para registro das decisões tomadas, modelo de divulgação de indicadores, modelo de registro de lições aprendidas; definir os indicadores a serem monitorados e sua periodicidade.

c) Realizar monitoramentos: elaborar as atas de reunião e os outros documentos de controle de execução das etapas, conforme as necessidades do projeto; acompanhar o *compliance* (se as atividades estão em conformidade com os regulamentos), calcular os indicadores definidos, de acordo com os prazos determinados e divulgá-lo aos atores do projeto.

d) Implementar melhorias: utilizar a Ficha de Lições Aprendidas para identificar a necessidade de melhorias e/ou ações corretivas no projeto, nas etapas, nos modelos e padrões, nos planejamentos, na documentação, entre outros fatores que possam surgir.

#### 4.7.7. Planejamento da Descontinuidade do Produto Sustentável

Compreende o plano de descontinuidade do produto, ou seja, o acompanhamento do ciclo de vida e a descontinuidade do produto no mercado (Figura 51).



**Figura 51: Processo de Planejamento da Descontinuidade do Produto Sustentável**  
Fonte: Elaborado pela autora.

a) Definir critérios de descontinuidade: ao final do contrato de licenciamento, a empresa licenciada deverá definir critérios que possam ser utilizados como balizadores da decisão de manter ou encerrar a produção do produto.

b) Analisar critérios: uma vez definidos, os critérios deverão ser analisados, para que a empresa possa tomar sua decisão. Sugere-se que a análise considere a performance dos indicadores de produção que já venham sendo monitorados. Se a empresa optar por não encerrar a produção, deverá continuar acompanhando os critérios de descontinuidade, para garantir que só irá manter o mercado enquanto este seja interessante.

c) Planejar o encerramento da produção: planejar o momento e a forma de encerramento da produção, de forma a causar os menores impactos possíveis, tanto ambientais, quanto sociais. Este planejamento inclui o retorno de produtos não vendidos e o encerramento do atendimento pós-venda, se for o caso.

d) Encerrar a produção: tomar as providências cabíveis e executar todas as atividades necessárias para o encerramento da produção, de acordo com o planejamento realizado.

## CAPÍTULO 5

### APLICAÇÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS EM BIOTECNOLOGIA MARINHA

Para aplicar o modelo PDPS BiotecMar, foi selecionada uma invenção, desenvolvida pela equipe do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), Departamento de Biotecnologia Marinha, localizado na cidade de Arraial do Cabo, no Rio de Janeiro, em conjunto com a equipe da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, localizado no *campus* da universidade, na Ilha do Fundão, cidade do Rio de Janeiro.

A proposta é rodar o PDPS BiotecMar, a partir do estágio em que a invenção se encontra, de forma a executar todos os processos e macroprocessos compreendidos no modelo, tal como apresentado a seguir.

#### 5.1. Planejamento do Projeto de Desenvolvimento

O primeiro macroprocesso do PDPS BiotecMar consiste em realizar um levantamento detalhado de todas as informações disponíveis sobre o projeto, com a finalidade de planejar os macroprocessos posteriores.

O objetivo é identificar em que ponto da escala tecnológica o projeto se encontra, para mapear o que ainda precisa ser desenvolvido, para que tais tarefas possam ser executadas de forma estratégica, planejada e com o apoio da equipe de governança – mesmo que o projeto não esteja ainda no ponto de invenção.

No caso da invenção selecionada para a validação do PDPS BiotecMar, foram levantadas as informações, tal como apresentado a seguir.

##### a) Levantar as informações disponíveis

A invenção possui um pedido de patente no INPI, sob o número BR 10 2014 014775 6, e título: “Composto, processo de síntese do composto, composição, processo

de produção de composição, composição anti-incrustante, processo de produção de composição anti-incrustante, composição biocida, processo de produção de composição biocida, método anti-incrustante, método biocida e uso do composto”. O pedido, depositado em 16 de junho de 2014 pelo IEAPM e a UFRJ, que são as entidades titulares (ou seja, entidades que serão donas da patente, uma vez que esta seja concedida), foi publicado em 19/04/2016 e indica como inventores os pesquisadores William Romão Batista; Ricardo Coutinho; Maria Helena Campos Baeta Neves; Claudio Cerqueira Lopes e Rosângela Sabbatini Capella Lopes.

As instituições titulares contrataram um escritório de patentes (Remer Villaça & Nogueira Assessoria e Consultoria de Propriedade Intelectual S/S Ltda) para traçar a estratégia de depósito e acompanhar as etapas do processo junto ao INPI, até a sua concessão.

A invenção descreve compostos derivados da classe de éter-glicerofosfolipídios e suas propriedades anti-incrustantes, compreendendo o processo de síntese do composto, composições contendo o referido composto, processo de produção das composições, a composição anti-incrustante, o processo de produção da composição anti-incrustante, a composição biocida, o método anti-incrustante, o método biocida e uso do composto, sendo estas as reivindicações, ou seja, sendo estas as proteções solicitadas.

Em termos práticos, trata-se da invenção de um composto biocida natural, desenvolvido a partir da síntese da lecitina de soja<sup>54</sup>. Por ser um composto biocida, o produto a ser gerado a partir da referida invenção deverá ser utilizado como matéria-prima para uma tinta anti-incrustante, que tenha o composto (invenção) em sua composição.

b) Detalhar informações:

Incrustação (*fouling*, em inglês) é um processo natural, que resulta do crescimento de diversos organismos, tais como barnáculos, mexilhões, algas, entre

---

<sup>54</sup> A lecitina é um fosfolipídio obtido através do óleo de soja (extraído dos flocos de seus grãos), através de um processo de precipitação de vapor. É comercializada como emulsionante e como lubrificante na indústria farmacêutica e alimentar; e como suplemento alimentar e para uso médico.

outros, na superfície de objetos imersos, o que causa a diminuição significativa da velocidade, o aumento nos custos de manutenção e o aumento no consumo de combustível, nos casos de navios e embarcações comerciais e de passeio, bem como a diminuição das funções e efetividade em construções estáticas, causando transtornos e prejuízos à aquicultura, à exploração de petróleo, às represas e ao resfriamento de usinas termoeletricas. (FRANCISCO e JASINSKI, 2007; CASTRO, WESTPHAL e FILLMANN, 2011; PINORI, 2013; PERES, 2014).

A NORMAN 23 do Departamento de Portos e Costas da Marinha do Brasil (2007), relata os seguintes problemas causados pelas incrustações na área submersa do casco de navios (obras-vivas):

- a) resultam em rugosidades, que aumentam o atrito do casco com a massa líquida, resultando em perda de velocidade;
- b) conseqüentemente, geram maior consumo de combustível;
- c) bloqueiam as caixas de mar, dificultando a refrigeração dos motores;
- d) geram a necessidade de docagens com maior frequência, para limpeza do casco; e
- e) provocam a ocorrência de ruídos e vibrações prejudiciais à estrutura, aos propulsores e aos equipamentos da embarcação.

Peres (2014) relata que, em geral, é possível identificar duas grandes categorias na bioincrustação marinha: a microincrustação, que inclui bactérias e diatomáceas; e a macroincrustação, que inclui caramujos, algas, mexilhões, esponjas, macroalgas, etc.

Neste sentido, o processo de bioincrustação ocorre em 4 etapas. Na etapa 1, forma-se uma película na superfície do material submerso, composta por materiais orgânicos como proteínas e polissacarídeos, que ocorre por uma simples reação física. Esta etapa é curta e proporciona uma superfície viscosa que facilita a adesão de microorganismos. Também há influência dos fatores químicos das bactérias e algas do biofilme, que estimulam o assentamento das larvas dos organismos da macroincrustação.



Na etapa 2, bactérias e microalgas (principalmente diatomáceas) aderem à superfície, da seguinte forma: primeiro ocorre uma adsorção reversível, ou seja, ocorre uma atração entre moléculas, devido principalmente a efeitos físicos, e depois ocorre a adesão irreversível, principalmente devido a efeitos bioquímicos, tais como a secreção de substâncias poliméricas extracelulares (EPS). A natureza destas interações bioadesivas no processo de formação da incrustação é o que tentam descobrir os pesquisadores, dado que esta é a hora de criar materiais com superfície que possam prevenir ou reduzir a incrustação.

Na etapa 3, após a formação e o desenvolvimento do biofilme, larvas e esporos de macroorganismos de incrustação se aderem à superfície.

E finalmente, na etapa 4, que ocorre duas ou três semanas depois, estes macroorganismos acabam evoluindo até formar uma completa comunidade biológica.

Em geral, o processo de bioincrustação é gerado por dois tipos de reações: reações físicas (interações eletrostáticas, gravidade, fluxo de água) e bioquímicas (secreção de EPS- substâncias poliméricas extracelulares, adesão de microorganismos). As reações físicas são reversíveis e as bioquímicas, irreversíveis.

Diferentes tipos de tratamentos anti-incrustantes vem sendo utilizados. Os métodos químicos utilizam biocidas como base para revestimentos anti-incrustantes. Nos métodos biológicos, o uso de enzimas ou metabólitos secretados por células poderiam substituir os biocidas tóxicos. Esta parece uma boa opção, já que estes tipos de secreções orgânicas são biodegradáveis. Contudo, é difícil medir seus impactos no ambiente marinho. Já nos métodos físicos, são utilizadas eletrólises, radiação e vibrações acústicas para modificar a topografia da superfície em contato com a água (TOSCANO, 2017).

Na prática, são utilizados Sistema Anti-incrustante ou, em inglês, *Antifouling System* (ASF), que são camadas de tinta, tratamento de superfície ou dispositivos, utilizados em navios, embarcações e outras estruturas estáticas para controlar ou impedir a incrustação de organismos. No caso de tintas, as chamadas tintas anti-incrustantes também chamadas de *antifouling* são tintas de composição especial, normalmente aplicadas na área abaixo da linha d'água dos cascos das embarcações, com

a finalidade de minimizar a fixação de organismos aquáticos indesejados nas obras-vivas.

As tintas anti-incrustantes têm sido desenvolvidas desde os anos 1800, a partir de pigmentos tóxicos como óxido de cobre, arsênio e mercúrio, denominados biocidas, além de pesticidas como o DDT, que eram incorporados nas resinas para a formulação de tintas, objetivando sanar tais problemas. Durante a década de 1960, a indústria química desenvolveu tintas anti-incrustantes eficazes, dotadas de compostos metálicos, em particular o TBT (tributil estanho). Mas o desgaste dessas tintas era grande e sem controle, necessitando-se de frequentes docagens de manutenção para renovação da pintura anti-incrustante. Na década de 1970, ocorreu uma evolução nas tintas anti-incrustantes, com o desenvolvimento das tintas de desgaste controlado (lixiviação), compostas por TBT quimicamente envolto por base polimérica (copolímeros), permitindo um longo intervalo entre docagens, além de boa resistência ao intemperismo. No entanto, pesquisas demonstraram que este pigmento causa um grande impacto negativo ao meio ambiente e à saúde humana, como considerável toxicidade nos organismos não-alvos, alta persistência no ambiente e capacidade de transferência ao longo da cadeia alimentar - principal causador do desenvolvimento de caracteres masculinos (imposex) em fêmeas de diversas espécies de gastrópodes, podendo esterilizar os organismos contaminados, impedindo a reprodução deles e até mesmo levá-los à morte. Além disso, foram identificados danos no fígado de mamíferos como o golfinho, em decorrência da ingestão de organismos com compostos orgânicos de estanho. Por serem compostos persistentes e com capacidade de serem transferidos na cadeia alimentar (alto potencial de bioacumulação), os compostos orgânicos de estanho podem ser, inclusive, prejudiciais à saúde humana.

Diante disto, em novembro de 1999 a IMO (*International Marine Organization* ou Organização Marítima Internacional) adotou a Resolução A.895(21), recomendando aos países membros a adoção de medidas destinadas a restringir o uso dos anti-incrustantes à base de TBT. Posteriormente, em 2001, com a continuidade das pesquisas, foi aprovada uma Convenção específica, a “Convenção Internacional sobre Controle de Sistemas Anti-incrustantes Danosos em Embarcações” – Convenção AFS.

O TBT foi banido em 2008, por leis ambientais internacionais, e em alguns países foram criadas leis que regulamentam o teor de compostos orgânicos voláteis

(VOC) presentes nas tintas anti-incrustantes. Outras substâncias também consideradas muito tóxicas tiveram sua utilização proibida ou restrita, como, por exemplo, zarcão, cromato de zinco, isocianatos, alcatrão-de-hulha e outros compostos betuminosos. Assim surgiram as tintas com classificação Low-VOC e No-VOC e mais recentemente tintas de base aquosa e em pó (MARINHA DO BRASIL, 2007; FRANCISCO e JASINSKI, 2007; PERES, 2014; BATISTA *et al.*, 2015).

Francisco e Jasinski (2007) comentam que o Brasil ainda carece de leis que regulamentem a fiscalização e utilização de tintas e que isso atrapalha, de certa forma, o desenvolvimento de novas técnicas e tecnologias de pintura.

Como alternativa química ao uso do TBT utiliza-se (i) pinturas convencionais a base de cobre (cobre metálico, óxido cuproso ou tiocianato cuproso), a qual apesar de sua menor performance, é consideravelmente menos tóxico do que o TBT, (ii) pinturas a base de cobre com resinas de autopolimento, onde compostos secundários (cobiodas), como zinco-piritiona ou cobre-piritiona, reforçam a ação biocida e (iii) o uso de pinturas não tóxicas com o uso de Teflon, o qual evita ou minimiza a adesão de organismos quando a embarcação encontra-se em movimento.

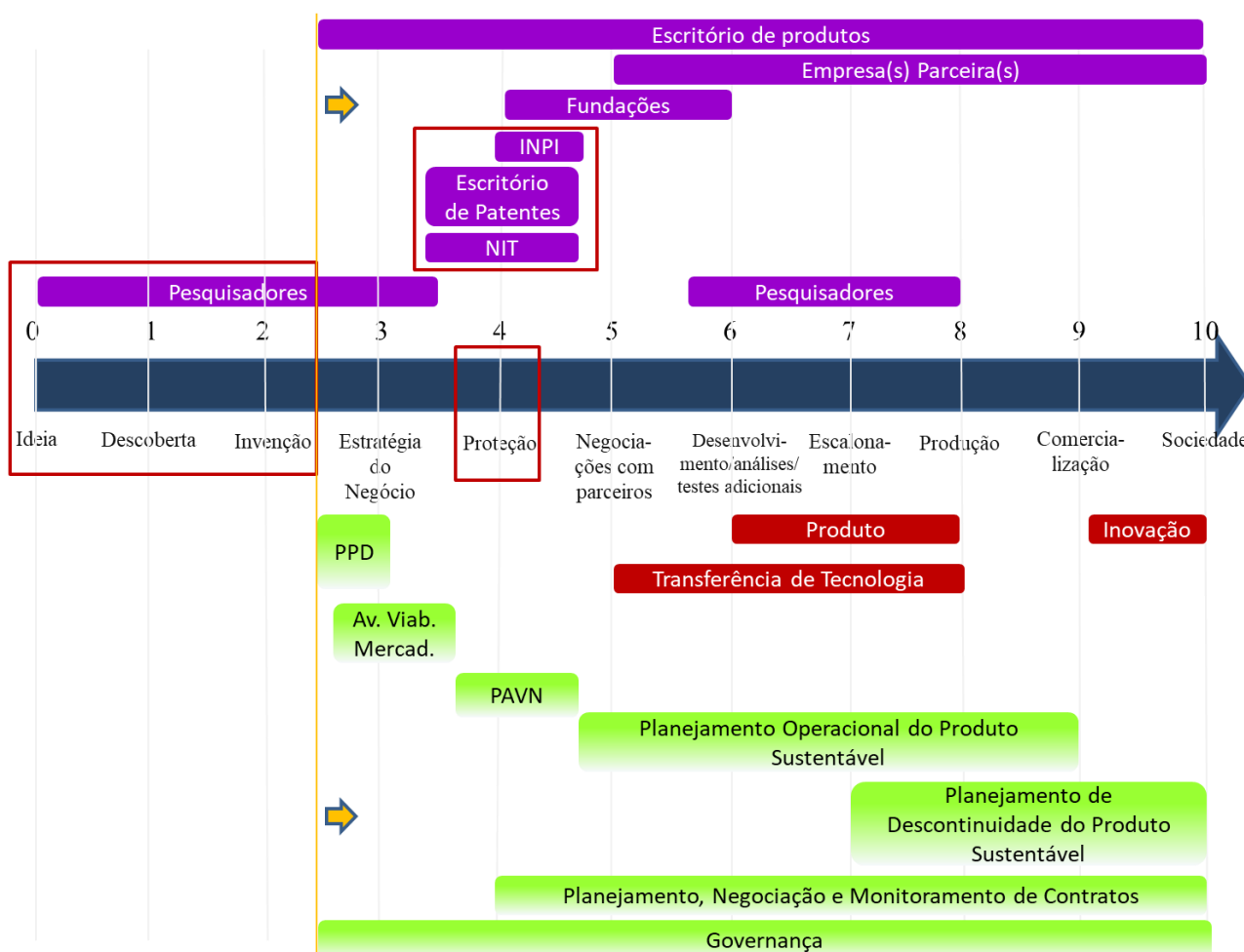
Mas a alternativa que vem sendo considerada a mais promissora é o uso de biocidas naturais, uma vez que o cobre não representa uma solução tão efetiva quanto o TBT, além de apresentar toxicidade para muitas formas de vida marinha, sendo proibido em várias partes do mundo. Ou seja, o retorno para o cobre é uma estratégia provisória, não sustentável, que só deve ser utilizada até que sejam desenvolvidas e avaliadas alternativas melhores (MARINHA DO BRASIL, 2007; TEIXEIRA *et al.*, 2010; PINORI, 2013; PERES, 2014).

Desta forma, os inventores buscaram um biocida para tintas marítimas análogo ao natural, obtido a partir da soja, matéria-prima abundante no Brasil, de baixo custo e não nociva ao meio ambiente. Extraída quimicamente da soja, a lecitina de soja apresenta PAF e PAF-análogo similar às apresentadas nas amostras oriundas dos extratos de esponjas marinhas, que apresentam desempenho anti-incrustante.

Conclui-se que um composto biocida à base de lecitina de soja, que possa ser utilizado na formulação de tintas anti-incrustantes parece ser um projeto promissor, com boas chances de chegar à sociedade.

c) Identificar etapas realizadas e d) Identificar as etapas a serem desenvolvidas

Considerando que a invenção já foi desenvolvida, com testes de desempenho iniciais já realizados pelos inventores, e que o pedido de patente já foi realizado, identificamos que as fases 1, 2 e 4 já foram realizadas, e que os atores envolvidos até o momento foram os próprios pesquisadores, os NITs, o escritório de patentes e o INPI (Figura 52).



**Figura 52: Estágio de desenvolvimento da invenção**

Fonte: Elaborado pela autora.

Notas: PPD: Planejamento do Projeto de Desenvolvimento; PAVN: Planejamento e Avaliação da Viabilidade do Negócio

Desta forma, o PDPS BiotecMar terá início a partir da etapa 2, como mostra a Figura 52, englobando todos os macroprocessos e atores apresentados à direita da indicação do estágio de desenvolvimento da invenção.

## 5.2. Avaliação da Viabilidade Mercadológica

### a) Avaliar o tamanho do mercado

De acordo com informações fornecidas pela empresa Jotun<sup>55</sup>, fabricante mundial de tintas anti-incrustantes, entre outros tipos de tintas, o mercado utiliza em média 4.000 litros de tinta anti-incrustante (*antifouling* - AF), com 40% de óxido de cobre, para pintar um navio. Por ser um commodity, o preço do cobre é regido pela bolsa de valores de Londres e sua média de preço atual está em torno de USD 25,00/kg.

A empresa Jotun consumiu, só em 2017, 72.000 kg do óxido de cobre e 20.000 kg do biocida natural auxiliar de suas formulações (o Lonza's Copper Omadine®, do fornecedor Lonza, empresa suíça, que vende o quilo a USD 55,00), para produzir e vender ao mercado final 82.000 litros de tinta AF, ao preço médio de R\$ 57,40 o litro. Com estas informações, foi possível estimar o consumo anual da Jotun em 92.000 kg de biocida, comprados ao valor estimado de R\$ 9 milhões, como mostra a Tabela 22.

**Tabela 22: Utilização de biocidas pela Jotun em 2017.**

Utilização de biocidas pela Jotun						
Biocida	Quant. comprada (kg)	Percentual (%)	Preço médio (USD)	Total estimado de compra (USD)	Preço médio (R\$)	Total estimado de compra (R\$)
óxido de cobre	72.000	78%	25,00	1.800.000,00	79,75	5.742.000,00
biocida natural da Lonza	20.000	22%	55,00	1.100.000,00	175,45	3.509.000,00
<b>Total</b>	<b>92.000</b>	<b>100%</b>	<b>80,00</b>	<b>2.900.000,00</b>	<b>255,2</b>	<b>9.251.000,00</b>

Fonte: Elaborado pela autora.

<sup>55</sup> Informação obtida através de entrevista com o Diretor Marcus Torres, realizada na planta da empresa Jotun, no Rio de Janeiro, em 19/02/2018.

Considerando que a Jotun possui um *market share* (fatia do mercado) médio estimado de 35% <sup>56</sup>, o mercado total estimado para os biocidas é de 262.800 kg/ano, que equivalem a um mercado anual estimado de R\$ 26 milhões; e o mercado total estimado para os biocidas naturais é de 57.000 kg/ano, que equivalem a um mercado de R\$ 10 milhões.

**Tabela 23: Estimativa do mercado de biocidas e biocidas naturais**

Mercado Estimado de Biocidas (2017)					
	Market Share estimado (%)	Total de Biocidas (kg)	Total estimado de compra de biocidas (R\$)	Total de biocidas naturais (kg)	Total estimado de compra de biocidas naturais (R\$)
Jotun	35	92.000	9.251.000,00	20.000	3.509.000,00
Mercado total	100	262.857	26.431.428,57	57.143	10.025.714,29

Fonte: Elaborado pela autora.

Considerando a tendência mundial de utilizar produtos com impactos ambientais cada vez menores, estima-se que, assim como o TBT, o cobre também será banido em alguns anos. Neste cenário, estima-se que o percentual de utilização de biocidas naturais deverá crescer de 22% para 100% em alguns anos.

#### b) Detalhar as necessidades do mercado

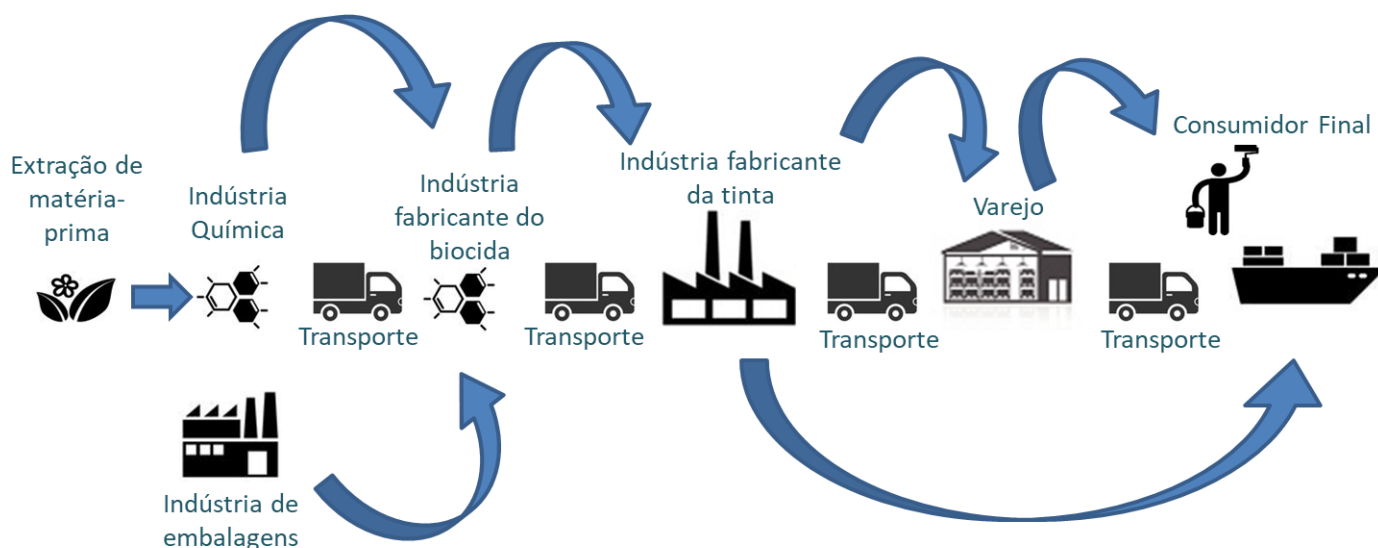
Como detalhado no processo de Planejamento do Projeto de Desenvolvimento, o mercado necessita de produtos que tragam soluções para o problema da incrustação, em termos de eficiência e durabilidade, sem gerarem impactos negativos ambientais e sociais, ou seja, apresentando baixa toxicidade, baixa solubilidade em água; baixo potencial de bioacumulação e biomagnificação, baixa ou nenhuma persistência ambiental, sendo compatíveis com os equipamentos e técnicas de pintura atualmente utilizados, além de apresentarem custos competitivos com os produtos disponíveis no mercado (CASTRO, WESTPHAL e FILLMANN, 2011).

<sup>56</sup> A Jotun declara possuir 35% de *market share* no país, considerando todo o seu portfólio. Em relação às tintas AF, a empresa não mede e nem acompanha tal indicador. Portanto o valor indicado no texto representa uma estimativa.

Considerando que o produto a ser desenvolvido no presente projeto atende às necessidades deste mercado, as demais etapas do PDPS BiotecMar a serem desenvolvidas passarão a referenciá-lo como “biocida cabista”.

- Mapeamento da Cadeia de Suprimento

A cadeia de suprimentos para o biocida cabista engloba a extração de sua matéria-prima, que é a soja, seguida pela extração do óleo e pela geração da lecitina de soja na indústria química. Concomitantemente, a indústria química produz outros materiais e insumos a serem utilizados na síntese do composto a ser transformado em biocida, enquanto a indústria de embalagens produz as bombonas e baldes que deverão acondicionar o biocida. Em seguida, a indústria fabricante do biocida produz, envasa e fornece o biocida para a indústria fabricante de tintas anti-incrustantes (ou AF), que por sua vez irá fornecer às lojas de varejo – ou diretamente ao consumidor final, que utilizará a tinta para proteger navios e grandes embarcações, embarcações recreativas e de pesca, unidades flutuantes, tais como plataformas de petróleo, tubulações submarinas, comportas de represas e tanques de aquicultura. A Figura 53 apresenta o desenho da cadeia, incluindo as etapas de transporte.



**Figura 53: Cadeia de suprimentos para o biocida cabista**  
Fonte: Elaborado pela autora.

Nesse contexto, os clientes atuais e potenciais para o biocida cabista são as indústrias fabricantes de tintas anti-incrustantes.

c) Analisar concorrentes, substitutos, complementares:

A Tabela 24 apresenta os biocidas homologados pela IMO para utilização em tintas anti-incrustantes, identificados como concorrentes do biocida cabista. Destes, o Irgarol 1051, Diuron, Sea-Nine (DCOIT), Zinco Piritiona, Cobre Piritiona e Óxido Cuproso possuem mecanismos de toxicidade e comportamento ambiental razoavelmente bem compreendidos. Por outro lado, Busan (TCMTB), TCMS Piridina e Trifenilbornano Piridina, Maneb, Tiocianato de Cobre e Naftenato de Cobre são compostos proporcionalmente menos empregados nas tintas, havendo pouca informação disponível na literatura especializada. Além disso, outros compostos são atualmente relacionados como possíveis candidatos a serem incorporados em sistemas anti-incrustantes, entre eles a “Econea”, Medetomidina e Capsaicina.



**Tabela 24: Concorrentes do biocida cabista**

Biocidas concorrentes		
Biocidas	Propriedades físico-químicas	Toxicidade
Irgarol 1051	Solubilidade moderada em água (7 mg/L), coeficiente de partição octanol/água (log Kow) de 3,95 e baixa taxa de degradação nessa matriz. Em sedimentos, a degradação é lenta, mesmo sob condições aeróbias, com tempos de meia vida de 100 e 200 dias para os sedimentos marinhos e de água doce, respectivamente.	Potente inibidor da atividade fotossintética, atuando principalmente sobre o fotossistema II. Promove a inibição da fixação de carbono, provocando uma redução na produção de carboidratos por seres autotróficos, por isso seu efeito é mais pronunciado em organismos fitoplanctônicos.
Diuron	Composto não iônico, com moderada solubilidade em água (36,4 mg/L) e coeficiente de partição octanol/água (log Kow) de 2,85. Estudos demonstram que sua meia vida em ambiente aquático encontra-se entre 14 e 27 dias.	É estável à oxidação e atua como inibidor da fotossíntese em diversas espécies. Toxicidade extremamente elevada para organismos fitoplanctônicos e níveis inferiores de toxicidade para invertebrados, como microcrustáceos.
DCOIT (Sea-Nine 211)	Baixa solubilidade em água (0,0065 mg/L), um Kow de 2,85 e uma rápida taxa de degradação na água do mar (meia vida de aproximadamente 1h).	Vem sendo considerado o agente anti-incrustante que apresenta menores danos ambientais. Demonstra elevada atividade antimicrobiana, sobretudo com relação a bactérias, fungos e algas. Seus níveis de toxicidade para espécies do fitoplâncton e do zooplâncton são muito parecidos.
TCMTB (Busan)	Moderada solubilidade em água (45 mg/L) e Kow de 3,3. Em matrizes aquosas, esse composto se degrada rapidamente por fotólise (1,5 a 3,9 h).	Poucos estudos foram publicados sobre a toxicidade desse composto. Atua como inibidor da cadeia de transporte de elétrons ao nível de mitocôndrias.
TCMS Piridina (Densil)	Solubilidade em água é extremamente baixa (0,025 mg/L).	Potente inibidor da cadeia respiratória. É capaz de bloquear a produção de trifosfato de adenosina (ATP) a nível mitocondrial, levando a morte celular.
Trifenilborano Piridina (TPBP)	Solubilidade em água é relativamente baixa (1 mg/L, aprox.). Experimentos revelaram meia vida inferior a 34 dias.	Poucos estudos relatam concentrações ambientais desse composto, possivelmente devido a sua rápida degradação e à formação de metabólitos pouco persistentes. A toxicologia demonstrou que a alga <i>Skeletonema costatum</i> se mostrou mais sensível do que o microcrustáceo <i>Artemia salina</i> . Os principais produtos de degradação do TPBP apresentam toxicidade bem inferior à do composto parental.
Piritionas metálicas	Dependendo das concentrações disponíveis de íons metálicos na água e nos sedimentos, Zinco Piritiona (ZP) converte-se em Cobre Piritiona (CP). São extremamente sensíveis à luz, sofrendo rápida dimerização por fotodegradação. Sob irradiação UV, a meia vida do CP é de aproximadamente 29 min, enquanto que a do ZP é de 15 min. Adicionalmente, esses compostos também sofrem degradação por hidrólise e por atividade microbiana, tornando suas meias vidas nos ambientes marinhos ainda mais curtas.	A toxicidade do ZP e CP para espécies fitoplanctônicas e de peixes se mostra maior que para crustáceos, devido à ação potente como inibidores do transporte de membrana, que afetam diretamente a bomba de prótons necessária à respiração celular. O CP causa bloqueio da atividade neuromuscular, a qual é imprescindível durante o desenvolvimento embrionário desses organismos. Como consequência, desses efeitos subletais, surgem deformações esqueléticas e formação de massas inflamatórias em peixes expostos por períodos de 50 dias a concentrações nominais de 2 a 4 µg/L desses compostos.
Maneb (magnésio)	Moderadamente solúvel em água (6 mg/L) <sup>85</sup> . Estudos revelaram que se decompõe rapidamente nessa matriz, através de hidrólise e fotólise. A persistência do Maneb no ambiente é aproximadamente 10,5h.	-
Biocidas à base de cobre	Os compostos cúpricos atualmente homologados são: Óxido Cuproso (Cu <sub>2</sub> O), Tiocianato de Cobre (CuSCN) e Naftenato de Cobre.	As diferentes espécies de cobre apresentaram biodisponibilidades e toxicidades diferentes, vinculadas a fatores físico-químicos como pH, salinidade, teor de carbono orgânico dissolvido e concentração do metal. Isso ocorre em virtude da tendência desse elemento em sofrer especiação, originando diferentes formas químicas de acordo com as características físico-químicas do ambiente.

Fonte: Adaptação de Castro, Westphal e Fillmann (2011).

De acordo com a pesquisa realizada, o Irgarol 1051 é o biocida utilizado em anti-incrustantes mais frequentemente detectado no mundo, devido à ampla utilização deste composto em tintas anti-incrustantes aplicadas a embarcações de pequeno porte; e o DCOIT (Sea-Nine 211) apresenta um baixo fator de bioacumulação para organismos aquáticos, por isso vem sendo considerado o agente anti-incrustante que apresenta menores danos ambientais.

Como candidato a ser incorporado a sistemas anti-incrustantes, destaca-se o Ecomea<sup>57</sup>, um biocida orgânico, livre de metal, que não induz a corrosão galvânica, por isso é apropriado para cascos de metal incluindo alumínio. Além disso, possui eficácia duradoura, proporcional ao de um anti-incrustante que utiliza cobre, mesmo usado em pequenas quantidades. De acordo com o fabricante, a utilização de 4% a 6% de Ecomea é equivalente ao uso de 50% de cobre.

Além dos biocidas citados, outros biocidas naturais estão sendo desenvolvidos. Peres (2014) cita três biocidas biodegradáveis e de baixa toxicidade, com pedidos de patente registrados no INPI, e ainda não concedidos, que são apresentados a seguir.

- Biocida à base de tanato de cobre (dodecanoato de cobre) e tanato de ferro (ácidos graxos) - Pedido de Patente BR 1020120013932 - 2012);
- Biocida à base de papaína - Pedido de Patente BR 1020130191345 - 2013);
- Biocida à base de tanino (de acácia negra) - Pedido de Patente BR 1020140168443 – 2014.

Os produtos complementares identificados a partir desta análise são os próprios biocidas, uma vez que muitos sistemas anti-incrustantes operam com biocidas principais e auxiliares. Na prática, a maioria dos produtos disponíveis no mercado mundial atual utiliza o cobre como biocida principal, em conjunto com um ou mais biocidas

---

<sup>57</sup> O Ecomea® (tralopyril) é um composto de arylpyrrole desenvolvido pela Janssen PMP, uma divisão da Janssen Pharmaceutica NV, aprovado pela United States Environmental Protection Agency (ou Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos), reconhecido pela European Biocidal Products Regulation (Regulação Europeia de Produtos Biocidas) e utilizado em navios e outras estruturas marinhas. O objetivo da empresa é ter cobertura regulamentar em todos os mercados importantes para produtos anti-incrustantes em todo o mundo, por isso possui dados toxicológicos e ambientais bastante abrangentes, incluindo a rápida degradação em ambiente aquático e baixo VOC, mesmo em tintas à base de água. Fonte: Janssen PMP. Site da internet. Disponível em: <<http://www.janssenpmp.com/antifouling.html>> Acesso em: 17 Jul 2018.

auxiliares, que serão quimicamente associados a uma matriz acrílica solúvel, para atuarem como biocidas ou potencializadores do efeito biocida gerado pelos metais presentes na tinta anti-incrustante. Esse tipo de associação promove taxas constantes de liberação dos biocidas ao longo do tempo, elevando assim a durabilidade dos revestimentos (CASTRO, WESTPHAL e FILLMANN, 2011).

Não foram identificados produtos substitutos ao biocida, apenas produtos substitutos às tintas anti-incrustantes à base de biocida, os quais podemos citar as tintas à base de polímeros e os equipamentos ultrassônicos.

As tintas à base de polímeros atuam por meio da formação de uma barreira extremamente lisa, que dificulta a aderência de organismos aquáticos, favorecendo sua remoção natural durante o deslocamento da embarcação. Constituídos principalmente de polímeros de flúor (teflon) e silicones, são livres de biocidas e têm se mostrado eficientes para embarcações velozes (>21 nós). Entretanto, sua durabilidade é inferior a 3 anos para embarcações mais lentas, o que inviabiliza comercialmente sua aplicação em embarcações de grande porte. Além disso, alguns estudos demonstraram experimentalmente a liberação de compostos indesejáveis, bem como efeitos tóxicos relacionados a esses novos tipos de revestimento.

Já os sistemas anti-incrustante por ultrassom funcionam da seguinte forma: para evitar incrustação, utilizam uma tecnologia que libera energia através de vibrações ultrassônicas e de frequências geradas pelo transdutor do sistema para prevenir que a vida marinha se assente na superfície do casco (não se aplica a madeira).

O sistema ultrassônico trabalha fazendo periodicamente uma varredura com feixes ultrassônicos que danificam as organelas das algas e larvas (organelas são membranas que protegem os órgãos internos de microrganismos). Esta varredura vai vibrar sobre a organela, danificando ou falindo com o microrganismo. Esta é a parte chave para a manutenção do casco limpo.

Com a organela avariada, os microrganismos morrem e as larvas ficam impedidas de produzir energia para sua sobrevivência impedindo a proliferação da colônia e mantendo o casco limpo.

O equipamento Sonihull, da empresa Workship – Sea Water custa R\$ 9.990,00<sup>58</sup>, com um valor de instalação e comissionamento de R\$1.500,00, que é opcional.

O equipamento Dumo ACM, da empresa Toscano - Electronic for the environment, da Espanha, emite pulsos que causam danos aos órgãos internos de algas e moluscos. Estes órgãos são frágeis diante de mudanças rápidas de pressão e sua debilitação inibe o crescimento e as funções vitais destes organismos. Uma vez ativado, a efetividade do Dumo ACM dependerá das condições ambientais, dos nutrientes da água, forma do casco, assim como outras variáveis biológicas.

De acordo com o fabricante, os sistemas DUMO ACM funcionam tanto como um sistema de limpeza em caso de um barco já afetado por algas, reduzindo a atividade biológica na superfície do casco, como um sistema preventivo, ao ser aplicado em uma embarcação recém habilitada para navegação, evitando o aparecimento das incrustações.

O sistema DUMO ACM apresenta baixo consumo de energia e é livre de substâncias tóxicas, mas sua performance ecológica pode ser questionada, uma vez que causam danos aos órgãos internos de organismos marinhos. O preço atual é de € 2.380,00 + IVA<sup>59</sup>.

d) Avaliar a viabilidade mercadológica

Considerando:

i) a possível liberação de compostos indesejáveis, assim como efeitos tóxicos relacionados à utilização de tintas à base de polímero;

ii) alguns esforços regionais para restringir o uso do cobre como anti-incrustante, devido ao fato de seus subprodutos não serem biodegradáveis e serem tóxicos para a vida marinha;

---

<sup>58</sup> Fonte: Consulta a [alisson@workship.com.br](mailto:alisson@workship.com.br).

<sup>59</sup> Fonte: Consulta a [pgiraldez@toscano.es](mailto:pgiraldez@toscano.es).

iii) o alto preço dos equipamentos ultrassônicos anti-incrustantes; a dificuldade da proteção total da área do casco, em caso de embarcações maiores; assim como o risco causado pela corrente elétrica geradas por estes equipamentos; e

iv) o atual movimento empresarial, que busca investir em matérias-primas de origem natural e em fontes renováveis de suprimentos, a produção de uma tinta anti-incrustante que utilize um composto biocida natural como o cabista parece ser mercadologicamente viável, desde que apresente um preço que possa concorrer com os produtos disponíveis no mercado atual.

Considerando, ainda, a possibilidade da introdução no mercado de novos biocidas naturais concorrentes, desenvolvidos a partir das invenções que já possuem pedido de patente no INPI, a estratégia de proteger o composto cabista através de uma patente tende a ser o melhor caminho para possibilitar as negociações com parceiros, que poderão ter a exclusividade – de acordo com a negociação realizada, na produção deste composto natural, gerando ao cabista um fator de competitividade, frente a seus concorrentes atuais e em consonância com seus concorrentes potenciais.

### 5.3. Planejamento e Avaliação da Viabilidade do Negócio

#### I. Definição da estratégia do produto sustentável

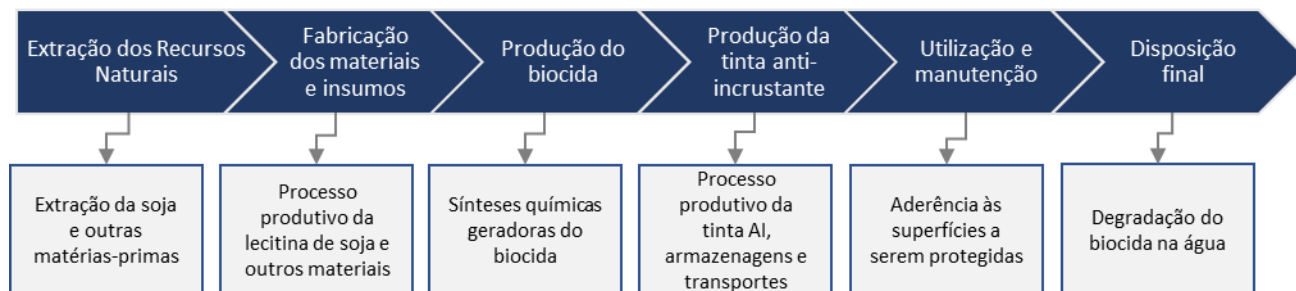
##### a) Definir estratégia de proteção

No caso do composto cabista, a estratégia de proteção foi definida pela empresa responsável pela efetivação do pedido de patente, o escritório de patentes Remer Villaça & Nogueira Assessoria e Consultoria de Propriedade Intelectual, em conjunto com os pesquisadores e a Marinha do Brasil.

##### b) Delinear o ciclo de vida do produto

O produto a ser desenvolvido, o biocida cabista, pode ser considerado como um biocida natural, utilizado como insumo na produção de tintas anti-incrustantes. O produto é gerado a partir de sínteses químicas que utilizam a lecitina de soja como matéria-prima, além de outros materiais e insumos químicos. A utilização pelo cliente final da cadeia ocorre com a aplicação dos revestimentos produzidos como cobertura de

proteção dos cascos de embarcações e outras estruturas estáticas. A liberação do biocida no meio aquático ocorre em maior ou menor velocidade, de acordo com sua solubilidade em água, garantindo a proteção anti-incrustante pretendida, ao passo que vai mantendo o biocida disperso no ambiente marinho. O delineamento do ciclo de vida do produto é apresentado na Figura 54.



**Figura 54: Ciclo de vida do biocida cabista.**

Fonte: Elaborado pela autora.

### c) Identificar os *stakeholders*

O biocida proposto no projeto possui os seguintes *stakeholders* (ou partes interessadas):

- ICTs desenvolvedoras do composto biocida, que precisarão transferir a tecnologia, mediante o pagamento de royalties;
- Pesquisadores / Inventores do composto biocida, que também poderão receber um percentual de royalties, de acordo com o Regimento Interno da ICT à qual estão vinculados;
- NITs e Fundações das ICTs desenvolvedoras do composto biocida, responsáveis pela viabilização dos acordos comerciais e jurídicos que irão viabilizar o negócio;
- Escritório de Patente, responsável pela gestão dos assuntos relacionados à proteção da Propriedade Intelectual (pedido e manutenção da patente, acompanhamento dos pagamentos da anuidade da proteção, possíveis notificações e processos judiciais no caso de atitudes indevidas de terceiros);

- INPI, órgão que irá chancelar o direito de utilização exclusiva do composto biocida a seus titulares, a partir do pagamento de taxas de registro e manutenção;
- Fornecedores das matérias-primas e insumos para a produção e dos materiais de embalagem para a comercialização do biocida;
- Empresa parceira, licenciada para produzir o biocida natural anti-incrustante;
- Funcionários da empresa parceira licenciada, que irão atuar na produção do biocida;
- Comunidade(s) instalada(s) no local onde funcionará a empresa parceira licenciada;
- Indústrias produtoras de tinta anti-incrustante que utilize o biocida natural em sua composição (podendo ser clientes ou parceiras, caso o modelo de negócio inclua a produção de uma tinta anti-incrustante exclusiva);
- Empresas de transportes, que transportam as matérias-primas, material de embalagem, biocida e tinta até seus destinos;
- Diretoria de Portos e Costas, da Marinha, que define as normas da autoridade marítima para o controle de sistemas anti-incrustantes em embarcações (de caráter obrigatório para as embarcações brasileiras cujas obras vivas necessitam ser pintadas com sistemas anti-incrustantes e para as embarcações estrangeiras que docarem no Brasil para pintura das obras vivas, ou que forem afretadas em regime de Atestado de Inscrição Temporária);
- Empresas revendedoras de tintas navais;
- Empresas de serviço de pintura naval;
- Clientes finais;

- Sociedade.

d) Definir os requisitos técnicos necessários:

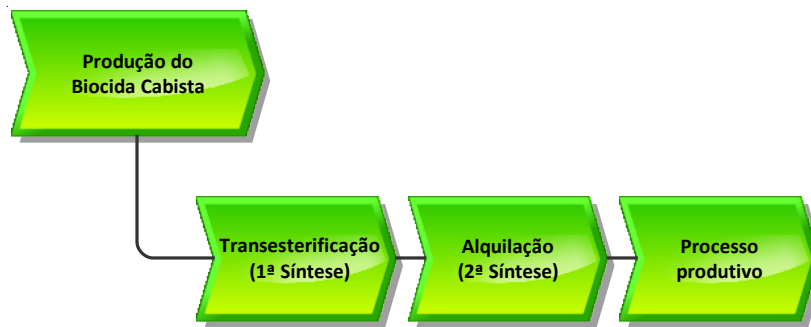
Além dos registros necessários a todas as empresas (registro na Junta Comercial, registro na Prefeitura/Estado, que irá autorizar a localização da indústria, e na Receita Federal), uma indústria fabricante de biocida necessita de certidões de uso do solo, registro no CRQ, com anotação de profissional qualificado, na condição de responsável técnico, atendimento à legislação ambiental estadual, principalmente no que se refere ao uso de água, controle de poluição, despejo de resíduos, transporte de cargas perigosas, manipulação de substâncias químicas, entre outras e Certificado de Aprovação do corpo de bombeiros estadual.

Apesar de não necessitarem de aprovações da Marinha do Brasil, vale destacar que a Norman-23, da Diretoria de Portos e Costas, por considerar danosos ao meio ambiente e à saúde humana os anti-incrustantes que possuem compostos orgânicos de estanho como biocida, rege a obrigatoriedade de emissão de “Certificados de Conformidade para Sistema Anti-incrustante”; “Declaração sobre Sistema Anti-incrustante” e “Registro de Sistema Anti-incrustante” emitidos depois de vistorias, nas quais serão inspecionados os "Certificado de Tinta Anti-incrustante sem Estanho", emitidos pelas empresas fabricantes das tintas utilizadas para a proteção das embarcações, que deve descrever a composição, as cores, a identificação e o código das tintas anti-incrustantes, para que possa ser emitido o Certificado de Segurança da Navegação (CSN). Tais exigências são válidas para i) todas as embarcações brasileiras que possuam AB igual ou maior que 400; ii) todas as embarcações estrangeiras que docarem no Brasil para pintura das obras-vivas com sistemas anti-incrustantes; e iii) todas as embarcações que utilizam sistemas anti-incrustantes e são afretadas no Brasil em regime de Atestado de Inscrição Temporária.

e) Mapear a cadeia de valor (macroprocessos e processos de produção):

Para a produção do biocida, os seguintes processos deverão ser executados: Transesterificação, Alquilação e Processo Produtivo, como mostra a Figura 55.





**Figura 55:** Cadeia de Valor da produção do biocida cabista.  
Fonte: Elaborado pela autora.

O processo de Transesterificação corresponde à chamada 1ª Síntese; o processo de Alquilação corresponde à 2ª Síntese e o Processo produtivo corresponde à geração do biocida em sua forma comercial. Os desdobramentos destes processos são apresentados na Figura 56.

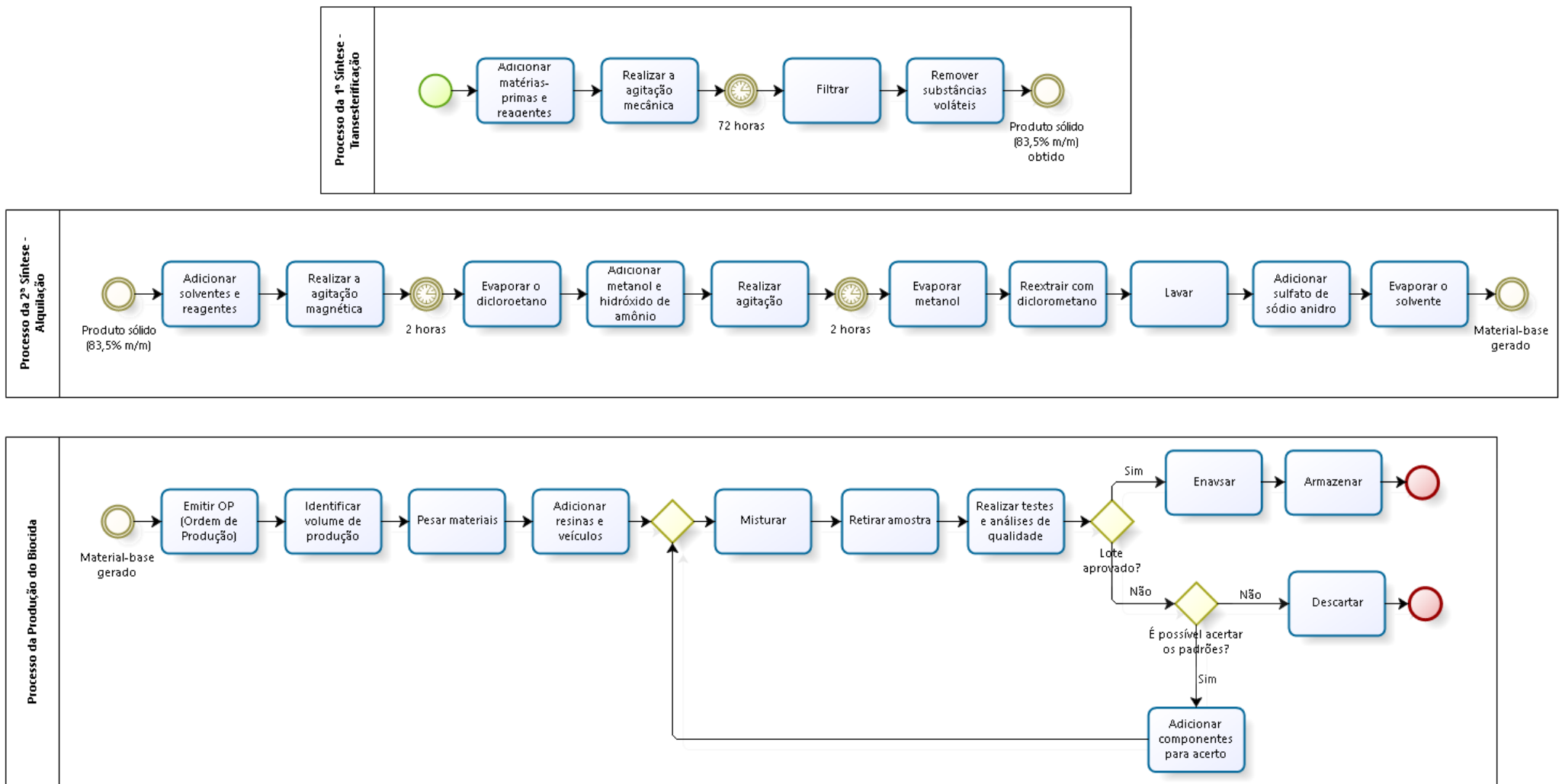


Figura 56: Desdobramentos do Processo de Produção do Biocida

Fonte: Elaborado pela autora.

f) Identificar parceiros e modelos de negócio

O parceiro identificado para o biocida cabista é a indústria química. Neste caso, as negociações deverão priorizar as empresas fabricantes de biocidas não naturais, que possuam estrutura laboratorial e de produção, bem como as licenças comerciais, fiscais, técnicas, ambientais e de segurança para a produção deste tipo de produto. Desta forma, os custos para adaptação da estrutura existente às necessidades de produção do cabista seriam reduzidos, deixando o negócio mais atrativo.

Como segunda opção, identificamos as empresas fabricantes de outras matérias-primas, de origem química, fornecidas a empresas de tintas, uma vez que o custo com o desenvolvimento do cliente seria reduzido, dado que as empresas a serem clientes (compradores) do biocida já fariam parte da carteira comercial da empresa parceira.

O modelo de negócio identificado como mais atrativo é o licenciamento exclusivo, no qual as ICTs detentoras da patente outorgariam o direito de uso e exploração comercial da criação por elas desenvolvida, de forma exclusiva, com a contrapartida de um pagamento inicial (*upfront payment*) para a realização da transferência de tecnologia e pagamentos de *royalties* sobre o faturamento da empresa parceira, a serem pagos periodicamente às ICTs, que repassarão os percentuais cabíveis aos inventores definidos na patente, de acordo com suas Políticas de Inovação.

g) Identificar os diferenciais, e fatores críticos de sucesso:

Para o modelo de negócio sugerido, os fatores críticos de sucesso necessários para o bom desempenho das negociações são a baixa toxicidade do biocida; a qualidade do produto, expressa em termos de eficiência e durabilidade e o preço competitivo.

Nesta etapa, verificou-se que para garantir a existência destes fatores críticos de sucesso, deverão ser realizados desenvolvimentos e testes adicionais, a saber: testes de toxicidade e novos testes de eficiência, bem como desenvolver os cálculos e análises de viabilidade econômica.

## II. Realização de Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica, Ambiental e Social:

### a) Analisar a viabilidade técnica

Em relação à viabilidade técnica, dois pontos principais devem ser avaliados: a possibilidade de produzir o composto em escala industrial (escalamento) e o desempenho do composto como biocida em diferentes condições.

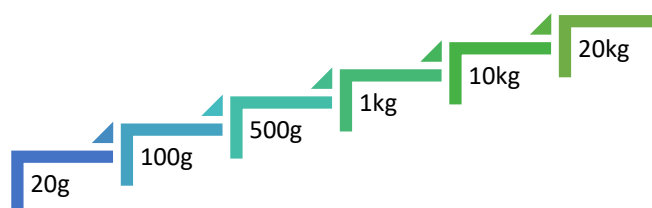
Para o escalonamento, sugere-se que o composto seja produzido em escalas progressivas, que vão da escala laboratorial obtida no desenvolvimento da invenção, até a escala de 20kg<sup>60</sup>, avaliada como uma escala mínima para o lote de produção industrial.

Considerando os resultados da 1ª e 2ª sínteses e os respectivos rendimentos m/m indicados pelos inventores (BATISTA *et al.*, 2015), estimou-se a escala laboratorial inicial equivalente a 20g.



**Figura 57: Imagem referente aos produtos da 2ª Síntese.**  
Fonte: Batista, 2012.

Desta forma, sugere-se que o escalonamento siga a seguinte escala:



**Figura 58: Escala de escalonamento para o composto cabista.**  
Fonte: Elaborado pela autora.

<sup>60</sup> Embora Pollak (2011) indique que, para a indústria de química fina, a escala industrial varie entre 100 a 2.500 litros, e classifique a escala de bancada laboratorial variando entre 10 e 60 litros, não foi possível realizar a análise de viabilidade econômica do biocida cabista para escalas acima de 20kg, em função da validação do processo PDPS Biotecmar ter sido realizada sem a participação dos inventores, especialistas em química, e sem a participação de profissionais experientes da indústria química. Optou-se por manter o escalonamento baixo, mas dentro de uma escala na qual fosse possível estimar equipamentos, investimentos e custos, que pudessem demonstrar como deve ser realizada esta etapa do processo.

No que tange ao desempenho do composto, foram realizados testes de campo que demonstraram a eficiência do composto como biocida principal, com e sem utilização de um biocida secundário. Nos testes, o composto foi adicionado à base de uma tinta de fabricação comercial (a tinta Mícron Premium, da empresa Internacional), a 5 e 10% p/p, que foi utilizada como revestimento de placas de aço carbono, que permaneceram estáticas na Baía de Guanabara, submersas com a ajuda de balsas flutuantes, por 8 semanas. Os testes (incluindo a placa sem revestimento - controle) e os resultados obtidos podem ser analisados na Tabela 25.

**Tabela 25: Testes realizados com o composto**

Revesti-mento	Base (comercial)	Biocida principal	Biocida secundário	Resultado
A	Tinta Mícron Premium - marca Internacional (isenta de cobre)	composto (5% p/p)	Econea (2% p/p)	Pequena formação de limo e a total ausência de cracas até a 3ª semana; intensificação da presença de limo na 8ª semana; porém com boa ação contra o assentamento de cracas. Fraca adesão observada, com fácil remoção manual dos organismos fixados.
B	Tinta Mícron Premium - marca Internacional (isenta de cobre)	composto (5% p/p)	-	Total ausência de cracas até a 3ª semana; leve presença de cracas na 8ª semana; fraca adesão e fácil remoção manual dos organismos fixados.
C	Tinta Mícron Premium - marca Internacional (isenta de cobre)	Econea (2% p/p)	-	Pequena formação de limo; ausência de cracas até a 3ª semana de imersão; presença de limo após a 8ª semana; pequena quantidade de cracas e de material não consolidado.
D	Tinta Mícron Premium - marca Internacional (isenta de cobre)	composto (10% p/p)	Econea (2% p/p)	Pequena formação de limo; ausência de cracas até a 3ª semana; pequena formação de limo e de fixação de cracas após a 8ª semana.
E	Tinta marítima Primer Anticorrosiva Intertuf Vinyl	-	-	Massiva presença de limo e de cracas; forte adesão dos organismos fixados; dificuldade da retirada manual.

Fonte: Adaptação de Batista *et al.* (2015).

Os resultados demonstraram que o composto apresenta boa performance nas condições testadas. No entanto, deverão ser realizados outros testes, a fim de verificar a performance do composto em outras condições, tal como já apontado na etapa de identificação dos diferenciais e fatores críticos de sucesso. Os testes sugeridos são:

- (i) Testes laboratoriais para estruturas dinâmicas;
- (ii) Testes que verifiquem o desempenho do composto biocida misturado a outras bases de tinta (sugere-se uma base não comercial);
- (iii) Testes de eficiência para identificar a durabilidade (duração máxima da proteção em diferentes estruturas); e
- (iv) Avaliação ecotoxicológica<sup>61</sup> do composto quando exposto ao meio ambiente aquático.

Quanto à viabilidade técnica dos possíveis fornecedores, foram identificados 7 fornecedores de lecitina de soja<sup>62</sup>, matéria-prima-base da formulação do composto biocida. Destes, 4 fornecedores encontram-se no Estado de São Paulo, 2 no Paraná e 1 em Goiânia, o que dilui o risco de desabastecimento, em caso de produção industrial.

As demais matérias-primas e insumos são consideradas comuns ao setor de indústrias químicas, de forma que também não apresentam risco à produção. A lista de matérias-primas é apresentada na Tabela 26.

---

<sup>61</sup> Ecotoxicidade é um termo utilizado atualmente para investigar os efeitos que produtos químicos lançados no meio ambiente podem ter sobre indivíduos, sobre populações e comunidades de organismos, além de se conhecer como o homem pode ser afetado. Ecotoxicologia pode ser entendida com a junção de ecologia e toxicidade. Ecologia é o estudo da interação dos seres vivos entre si e com o meio ambiente em que vivem; toxicologia é uma ciência que procura entender os tipos de efeitos causados por substâncias químicas, bioquímicas e os processos biológicos responsáveis por tais efeitos, levando em conta a sensibilidade de diferentes tipos de organismos à exposição de substâncias químicas e as relativas toxicidade de diferentes substâncias. O objetivo da ecotoxicologia seria então entender e prever efeitos de substâncias químicas em seres vivos e comunidades naturais.  
Fonte: Mariani (2017).

<sup>62</sup> Disponível em <<https://www.quemfornece.com.br/fornecedores/lecitina-de-soja>>. Acesso em: 22/07/2018.

**Tabela 26: Lista de matérias-primas e insumos para a produção do composto cabista**

<b>Matérias-primas e insumos</b>
lecitinas de soja
metanol LC-MS
Sódio metálico
1-2 dicloretano
1-bromo-hexadecano
hidróxido de sódio (40%)
água destilada
sulfato de sódio anidro
hidróxido de amônio - 2N
Metanol

Fonte: Adaptação de Batista *et al.* (2015).

b) Analisar a viabilidade econômica

De acordo com o mapeamento da cadeia de valor da produção do biocida cabista, apresentada na Figura 55, serão necessárias duas áreas de produção: o laboratório e a área produtiva. Para estruturar o laboratório, será necessário dispor de uma lista de equipamentos, cujas especificações, quantidades e cotações foram estimadas considerando a produção em lotes de 20kg (Tabela 27).

**Tabela 27: Estimativa de investimento para a área do laboratório**

Material	Quantidade	Preço (R\$)	Preço Total (R\$)
Glossmeter	1	2.610,60	2.610,60
Balança digital analítica	1	5.432,00	5.432,00
Balança mecânica	1	370,00	370,00
Pisset 500ml	1	17,63	17,63
Espatulas inox 24 golgran	1	13,49	13,49
Exaustor axial 4 pás 57cm	1	939,00	939,00
Capela	1	1.542,80	1.542,80
Termômetro	1	60,40	60,40
Becher 400 ml	4	8,67	34,68
Balão de fundo redondo 500ml	4	27,00	108,00
Dispensor (misturador) 2000/3000 rpm	1	999,99	999,99
Lava olhos de segurança	1	680,00	680,00
Proveta graduada de vidro 100ml	2	9,00	18,00
pHmetro de bancada completo com braço	1	1.433,00	1.433,00
Viscosímetro Copo Ford IV	1	480,00	480,00
Shaker	1	629,00	629,00
Computador	2	2.500,00	5.000,00
Estufa digital de esterilização e secagem	1	1.674,00	1.674,00
<b>Total da infraestrutura para o laboratório</b>			<b>22.042,59</b>

Fonte: consulta a [www.prolab.com.br](http://www.prolab.com.br), [www.ventecia.com.br](http://www.ventecia.com.br) e [www.casablancas.com.br](http://www.casablancas.com.br).

Para estruturar a área produtiva serão necessários os seguintes equipamentos e, consequentemente, o seguinte investimento, também considerando uma produção em lotes de 20kg (Tabela 28):



**Tabela 28: Estimativa de investimento para a área produtiva**

Equipamentos	Quant	Preço (R\$)	Preço Total (R\$)
Tanque tacho de Pesagem 30Lts	2	3.800,00	7.600,00
Balança de Plataforma B720	2	296,03	592,06
Misturador Cowles 50hp	2	2.992,00	5.984,00
Tanque de diluição e homogeneização	1	7.480,00	7.480,00
Filtro Manga Poliéster 300x1500	2	180,00	360,00
Exaustor industrial	1	2.100,00	2.100,00
Elevador de Tambor – Zeloso	1	1.950,00	1.950,00
Paleteira - Carrinho Hidráulico 2000kg	1	990,90	990,90
Climatizador Industrial de Teto - 14000m <sup>3</sup> /h	1	149,00	149,00
Balde 20 Kg	2	69,90	139,80
Tambor Barril de Aço 200L	1	69,99	69,99
Pallets	5	34,90	174,50
Seladora Automática 900v	1	2.109,00	2.109,00
Impressora de Etiquetas	1	832,75	832,75
Computador	1	2.550,01	2.550,01
<b>Total da infraestrutura para a área produtiva</b>			<b>33.082,01</b>

Fonte: Consulta a [www.casablancas.com.br](http://www.casablancas.com.br); [www.maqinta.com](http://www.maqinta.com); <http://orionfiltros.com.br/lojavirtual/>; [www.valejet.com](http://www.valejet.com); [www.ventecialoja.com.br](http://www.ventecialoja.com.br); [www.b2maquinas.com.br](http://www.b2maquinas.com.br); [www.lojadomecanico.com.br](http://www.lojadomecanico.com.br); [www.drb.com.br](http://www.drb.com.br).

Além da infraestrutura do laboratório e da área produtiva, estima-se a necessidade de utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs) e de segurança, tal como listados na Tabela 29.

**Tabela 29: Estimativa de investimento em EPI e equipamentos de segurança**

Equipamentos de Proteção Individual e Segurança	Quant	Preço (R\$)	Preço total (R\$)
<b>Laboratório</b>			
Óculos de Proteção ultraspec 2000 lente incolor	4	19,23	76,92
Botina com biqueira de PVC	4	34,45	137,80
<b>Área Produtiva</b>			
Máscara contra gases ¼	4	24,90	99,60
Protetor Auditivo 3M tipo abafador POMP MUFFLER	4	44,00	176,00
Óculos de Proteção ultraspec 2000 lente incolor	4	19,23	76,92
Botina de couro com elástico Biqueira de Aço	4	70,90	283,60
Chuveiro lava olhos de emergência	1	1.071,00	1.071,00
Extintor de Incêndio para classe B e C - 4kg	2	191,72	383,44
Extintor de Incêndio para classe B e C -8kg	2	209,90	419,80
<b>Total de EPIs e equipamentos de segurança</b>			<b>2.725,08</b>

Fonte: Consulta a [www.superepi.com.br](http://www.superepi.com.br); [www.netsuprimentos.com.br](http://www.netsuprimentos.com.br); [www.bioshop.com.br](http://www.bioshop.com.br); [www.valejet.com](http://www.valejet.com).

A estimativa de despesas e custos mensais para a produção é apresentada na Tabela 30.

**Tabela 30: Estimativas de despesas mensais para a produção do biocida**

Despesas Mensais de Produção	Quant mensal	Unidade	Valor mensal (R\$)	Preço total (R\$)
Laboratório				
Protetor auricular de silicone tipo plug	8	un.	1,20	9,60
Luva nitrílica sem pó	4	caixa	18,90	75,60
Área Produtiva				
Luvas PVC Petronit Danny 46 cm	4	caixa	15,99	63,96
Papel de filtro qualitativo c/10	2	caixa	7,90	15,80
Empilhadeira P5000 1:25	1	aluguel	249,01	249,01
<b>Total de despesas mensais</b>				<b>413,97</b>

Fonte: Consulta a [www.silvaradar.com.br](http://www.silvaradar.com.br); [www.marluvas.com.br](http://www.marluvas.com.br); [www.superepi.com.br](http://www.superepi.com.br).

Uma vez que a estratégia é licenciar a produção do biocida para uma empresa já existente, considerou-se que a empresa já possui uma planta e já arca com despesas mensais de aluguel e outras taxas, bem como já possui uma estrutura administrativa com mobiliário e equipamentos administrativos. Desta forma, somente foram considerados nesta análise de viabilidade os materiais e equipamentos necessários para a produção propriamente dita do biocida.

Considera-se, ainda, a possibilidade de que a empresa já possua alguns dos equipamentos citados, de forma que somente seja necessário adaptá-lo às características de produção do biocida. Por esta razão, os valores aqui apresentados representam uma estimativa para embasar as negociações e precisarão ser revistos no processo de Planejamento Operacional do Produto Sustentável.

Para a produção do lote de 20kg serão utilizados as seguintes matérias-primas, insumos e materiais de consumo e embalagem, com seus respectivos custos (Tabela 31):

**Tabela 31: Estimativa de Custos Variáveis da produção do biocida**

<b>Materiais e Insumos</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor por lote</b>
lecitina de soja	0,003	grama	134,00
Outros materiais	2,89	grama	69.350,83
Bombonas 5kg	35,00	un.	140,00
Etiquetas	70,00	caixa	35,00
Filme PVC Esticável grau PEBL	0,35	metro	7,00
<b>Total de Custos Variáveis</b>			<b>69.666,83</b>

Fonte: Consulta a <https://www.metaquimica.com/>; [www.powersingns.com.br](http://www.powersingns.com.br); [www.riodejaneiroembalagens.com.br](http://www.riodejaneiroembalagens.com.br).

Considerando lotes de 20kg, o tempo de duração para a produção de cada lote foi estimado em 5 dias. Desta forma, a infraestrutura apresentada seria capaz de produzir 4 lotes de 20kg por mês, chegando a uma produção de 80kg por mês, com o seguinte custo operacional (Tabela 32):

**Tabela 32: Estimativa de Custos de Produção mensal**

	<b>Lote</b>	<b>Mensal</b>
Materiais diretos	69.350,83	277.403,32
Materiais de consumo	413,97	1.655,88
Embalagem	182,00	728,00
<b>Total de Custos Operacionais</b>	<b>69.946,80</b>	<b>279.787,20</b>

Fonte: Elaborado pela autora.

Para possibilitar uma análise mais ampla, a Tabela 33 apresenta uma projeção dos investimentos fixos e custos operacionais para diferentes escalas de produção mensal.

**Tabela 33: Estimativa de Investimentos e Custos para diferentes capacidades de produção (em Kg)**

	<b>80</b>	<b>200</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>
Infraestrutura para área do laboratório	22.042,59	55.106,48	137.766,19	275.532,38	551.064,75
infraestrutura para área de produção	33.082,01	82.705,03	206.762,56	413.525,13	827.050,25
EPI e equipamentos de segurança	2.725,08	6.812,70	17.031,75	34.063,50	68.127,00
<b>Total de Investimentos Fixos</b>	<b>57.849,68</b>	<b>144.624,20</b>	<b>361.560,50</b>	<b>723.121,00</b>	<b>1.446.242,00</b>
Materiais diretos	277.403,32	693.508,29	1.733.770,73	3.467.541,45	6.935.082,90
Materiais de consumo	1.655,88	4.139,70	10.349,25	20.698,50	41.397,00
Embalagem	728,00	1.820,00	4.550,00	9.100,00	18.200,00
<b>Total de Custos de Operacionais</b>	<b>279.787,20</b>	<b>699.467,99</b>	<b>1.748.669,98</b>	<b>3.497.339,95</b>	<b>6.994.679,90</b>

Fonte: Elaborado pela autora.

Lacerda, Woods e Franco (2013) defendem que obter quantidades suficientes de dados durante a pesquisa e desenvolvimento da invenção, no laboratório, irá possibilitar o embasamento para a modelagem detalhada do processo, que poderá ser utilizada para a simulação dos custos completos de produção, através da utilização de softwares comerciais de simulação, como o SuperPro Design v8.5, que estima a análise econômica do projeto multiplicando os custos dos equipamentos básicos por um fator de área (*land factor*).

Em relação aos custos com desenvolvimentos adicionais, foi identificada uma empresa em São Paulo, que realiza testes de ecotoxicidade em algas, microcrustáceos e peixes, todos de água doce. A amostra precisa conter 100g. O relatório é entregue em 30 dias e custa, aproximadamente, R\$ 2.900,00<sup>63</sup>. Recomenda-se a cotação de testes equivalentes em organismos marinhos, assim como a cotação dos outros testes indicados no Planejamento e Avaliação da Viabilidade do Negócio, a ser realizada pela equipe da empresa licenciada, na etapa de análises das necessidades para a produção, do processo de Planejamento Operacional do Produto Sustentável.

Os custos com certificações, mão de obra da produção, transporte e comercialização deverão ser estimados na etapa de elaboração do plano financeiro, do processo de Planejamento Operacional do Produto Sustentável, de acordo com as características específicas da empresa parceira licenciada.

#### c) Analisar a viabilidade ambiental e social

Considerando as necessidades de desenvolvimentos adicionais do biocida cabista, que possam significar mudanças no processo produtivo, avaliou-se que a aplicação das ferramentas de GCV nesta etapa não seria a melhor opção. Por esta razão, optou-se pelo levantamento e análise preliminar qualitativa dos impactos ambientais e sociais, limitado ao processo de produção.

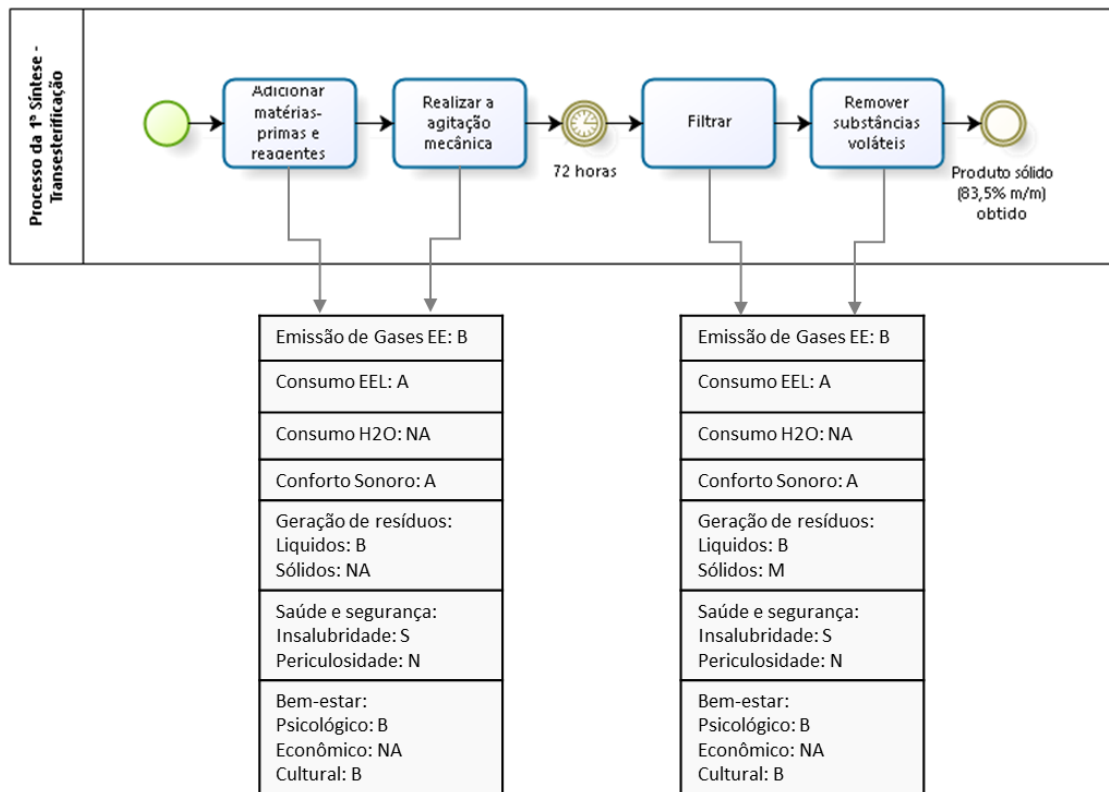
Neste contexto, os seguintes impactos foram mapeados: emissão de gases de efeito estufa; consumo de energia elétrica, consumo de água, conforto sonoro (impacto positivo); geração de resíduos líquidos; geração de resíduos sólidos; saúde e segurança:

---

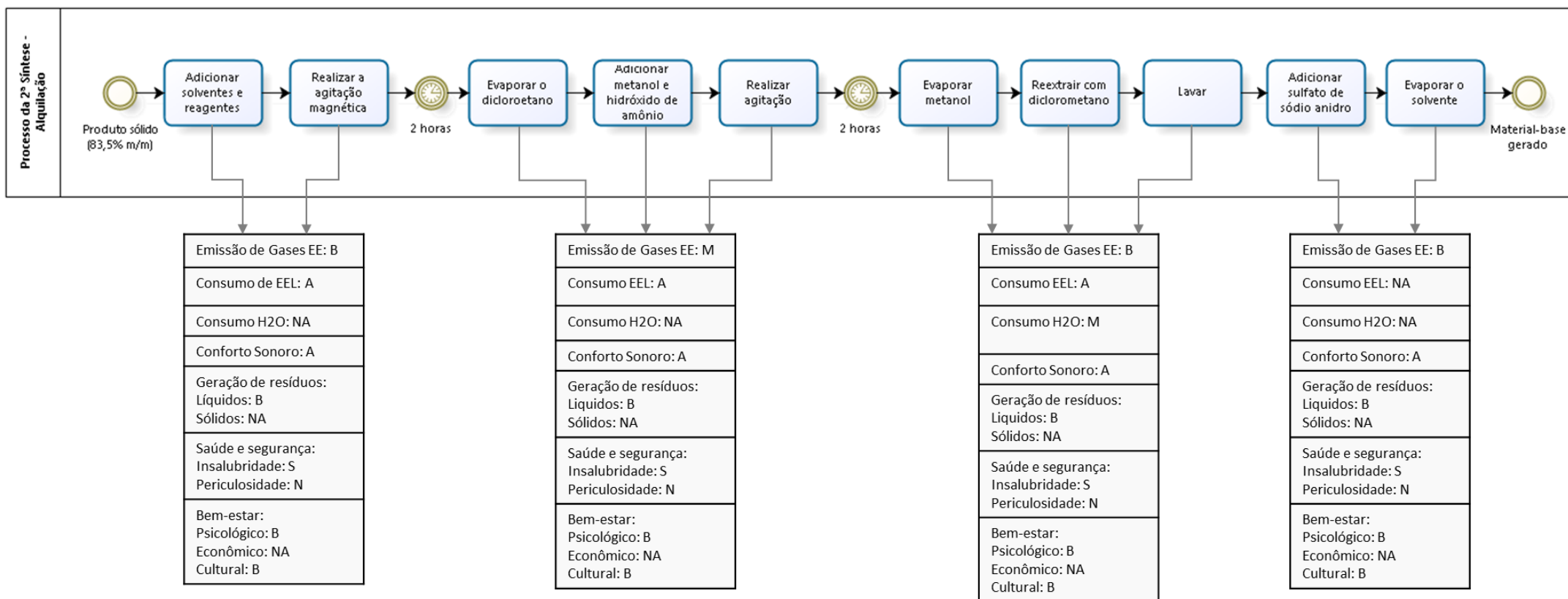
<sup>63</sup> Consulta a [contato@biotoxambiental.com.br](mailto:contato@biotoxambiental.com.br).

insalubridade e periculosidade; bem-estar psicológico, bem-estar econômico e bem-estar cultural.

Os impactos foram classificados como B-Baixo, M-Médio, A-Alto e MA-Muito Alto. Foi utilizado NA (Não Aplicável) para impactos não identificados nas atividades; e S-Sim e N-Não para a identificar a presença ou ausência de insalubridade e periculosidade nas atividades (Figura 59, Figura 60 e Figura 61).

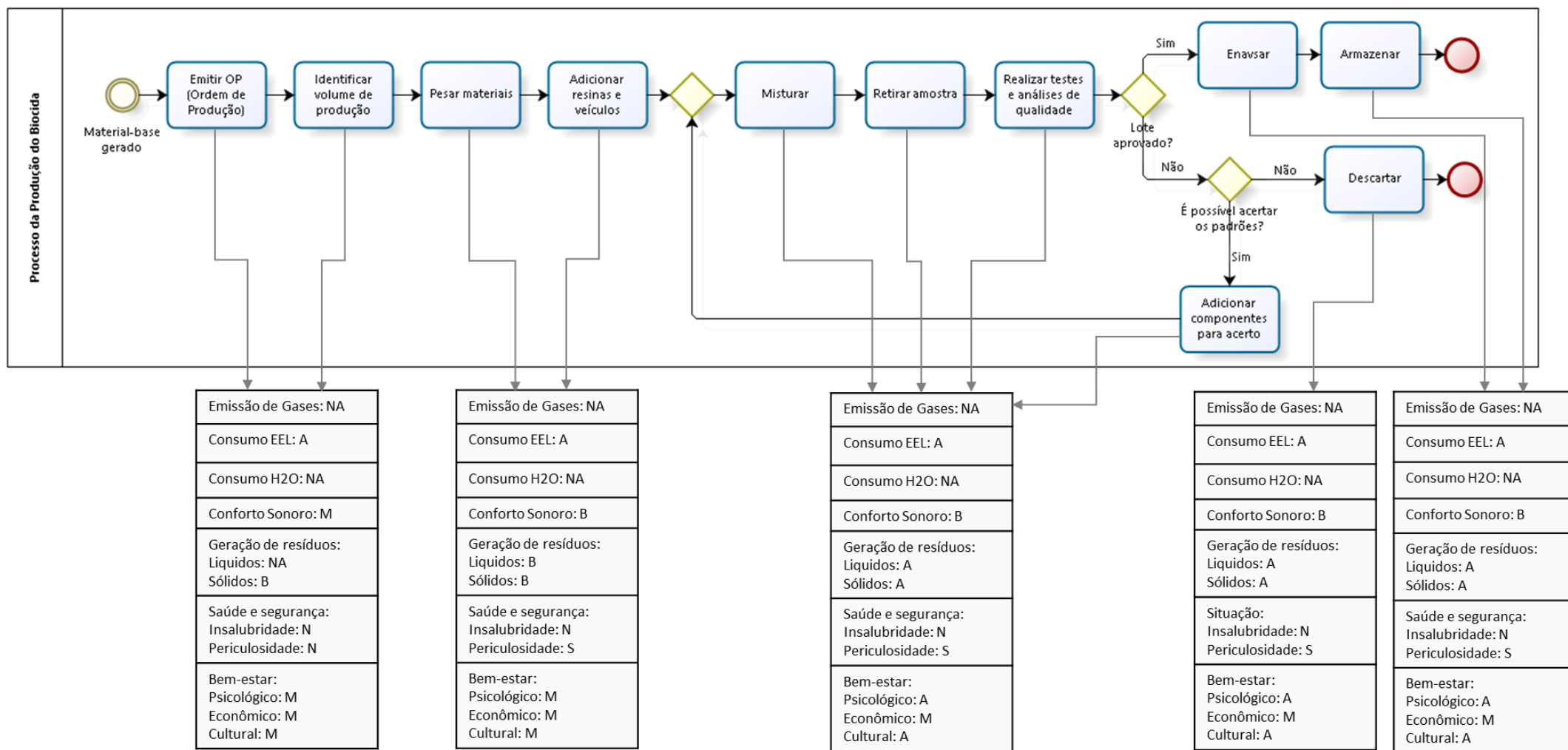


**Figura 59: Impactos ambientais e sociais do Processo de Transesterificação**  
 Fonte: Elaborado pela autora.



**Figura 60: Impactos ambientais e sociais do Processo de Alquilação**

Fonte: Elaborado pela autora.



**Figura 61: Impactos ambientais e sociais do Processo de Produção**  
 Fonte: Elaborado pela autora.

#### 5.4. Planejamento Operacional do Produto Sustentável

Para facilitar todo o processo, recomenda-se que a planta da empresa parceira seja uma planta multifuncional, capaz de adaptar-se mais facilmente a produção progressiva do composto, até chegar ao tamanho de lote piloto.

##### a) Analisar necessidades para produção:

Considerando o desenvolvimento atual do biocida cabista, as seguintes necessidades foram identificadas:

- Definir as modificações e adaptações de equipamentos e layout;
- Definir as aquisições de equipamentos e materiais;
- Testes laboratoriais para estruturas dinâmicas;
- Testes que verifiquem o desempenho do composto biocida misturado a outras bases de tinta (sugere-se uma base não comercial);
- Testes de eficiência para identificar a durabilidade (duração máxima da proteção em diferentes estruturas);
- Avaliação ecotoxicológica do composto quando exposto ao meio ambiente aquático e marinho;
- Realizar a revisão da viabilidade econômica, considerando adaptações e aquisições, além dos custos com os testes;
- Aplicar as ferramentas de Gestão do Ciclo de Vida (ACV, ASCV e CCV).

##### b) Realizar desenvolvimentos e escalonamento

A partir dos desenvolvimentos identificados, será necessário:

- Adquirir equipamentos e materiais;
- Realizar as adaptações de maquinário e layout e/ou instalar equipamentos adquiridos;



- Realizar o processo de escalonamento para 100g, 500g, 1kg, 10kg e 20kg e tentar otimizar o processo a cada batelada (ver item d)
- Realizar os testes adicionais (utilizar a produção gerada no escalonamento para enviar amostras para a realização dos testes: ecotoxicológico, desempenho dinâmico e em outras bases e durabilidade);

#### c) Otimizar o processo

Identificar, em conjunto com os inventores, a possibilidade de redução tempos das sínteses, uma vez que estarão sendo produzidas em equipamentos com escala e potência maiores.

Identificar também possibilidades de redução de custos das matérias-primas, tanto no que tange às quantidades utilizadas, quanto a acordos comerciais com fornecedores que sejam mais vantajosos.

Terminado o escalonamento e otimizado o processo, deve-se elaborar os instrumentos de controle e qualidade da produção, tais como;

- Procedimentos Operacionais Padrão (POPs);
- Procedimentos de Segurança;
- Controle e registro de resultados;
- Registro da manutenção dos equipamentos;
- Rotulagem e armazenamento adequados de matérias-primas e produtos finais.

#### d) Produzir lote piloto

Após a otimização do processo, será necessário revisar os documentos, para mantê-los em conformidade com a nova realidade.

Em seguida poderão ser adquiridos os materiais e realizada a produção piloto, utilizando as ferramentas de controle e qualidade, que deverão ser preenchidas

adequadamente. A produção piloto deverá passar pelos testes de viscosidade, brilho, cobertura, cor e secagem.

e) Elaborar o Plano de Marketing

A empresa licenciada deverá definir a marca do produto e seu slogan, de forma a destacar o baixo impacto ambiental gerado pelo biocida cabista e/ou outros fatores críticos de sucesso que achar conveniente.

Além disso, deverá planejar a introdução do biocida no mercado, no que se refere ao tipo de embalagem, forma de venda e distribuição, além de definir o procedimento em casos de não-conformidade identificadas pelos clientes.

f) Elaborar o Plano Financeiro

Tendo definido e melhorado o processo produtivo em escala industrial e tendo delineado o plano de marketing, a empresa licenciada poderá realizar um plano financeiro mais preciso, utilizando premissas mais confiáveis para calcular a rentabilidade do negócio, o retorno sobre o investimento (ROI), o período de recuperação do valor aplicado (payback) e a taxa interna de retorno (TIR), para cenários otimistas, realistas e pessimistas.

Nesta etapa, deverão ser considerados os custos com certificações e licenças que sejam necessárias, mão de obra para a produção, encargos, transporte, despesas de marketing e comercialização.

## 5.5. Planejamento, Negociação e Monitoramento de Contratos

Os contratos necessários para o projeto de desenvolvimento do biocida cabista são os seguintes:

(i) Contrato de co-desenvolvimento entre as ICTs detentoras da patente, a fim de determinar o percentual de propriedade de cada um dos envolvidos, de acordo com o que cada instituto de pesquisa investiu, em termos de recursos financeiros, equipamentos e matérias-primas utilizadas, recursos humanos (horas de trabalho), além de necessidades futuras de testes, escalonamento e/ou negociação com possíveis

parceiros. De acordo com a Lei de PI, este contrato deve ser negociado pelos NITs das ICTs envolvidas, que devem definir o percentual de *royalties* a serem destinados aos inventores, caso a patente seja licenciada, de acordo com os critérios das Políticas de Inovação das ICTs e/ou NITs;

(ii) Contratos de NDA (*Non Disclosure Agreement* ou Acordo de Confidencialidade, em português), que deverão ser assinados por todas as empresas parceiras que vierem a ter acesso às informações sigilosas relacionadas biocida. Tais contratos devem ser assinados pelos escritórios de patentes e pelas empresas identificadas como parceiras potenciais. O NDA tem o objetivo de garantir que as informações transmitidas durante as negociações comerciais não sejam utilizadas por terceiros, sem o consentimento dos donos da patente;

(iii) Contrato de transferência e licenciamento para exploração da tecnologia a ser firmado entre os NITs das instituições envolvidas e/ou as Fundações (que possuem a legitimidade para negociar e firmar contratos com empresas privadas) e a empresa parceira a ser responsável pela produção do biocida.

O contrato de transferência e licenciamento para exploração deve apresentar todas as condições para que a transferência aconteça, incluindo o tempo de vigência do contrato e o formato em que deverão ocorrer os pagamentos de *royalties*, seguindo os termos acordados no contrato de co-desenvolvimento já assinado entre os desenvolvedores do produto.

O modelo PDPS BiotecMar indica este macroprocesso “em paralelo”, porque deve ser desenvolvido concomitantemente com os outros processos de desenvolvimento do produto. Ou seja, não é necessário que um macroprocesso acabe para que este seja iniciado.

Além disso, após a negociação e a coleta das assinaturas dos envolvidos, o contrato deve ser monitorado, ou seja, devem ocorrer avaliações periódicas para garantir que todas as partes estão cumprindo com seus deveres e sendo contempladas com seus direitos.

Todas as sanções relacionadas ao não cumprimento das cláusulas dos contratos deverão estar especificadas, para que medidas jurídicas possam ser tomadas, caso seja necessário.

#### 5.6. Governança do Processo

O PDPS BiotecMar envolve diversos atores, já citados na lista de *stakeholders*. Por esta razão, instrumentos, estrutura de governança e um protocolo de relacionamento são essenciais para o bom desempenho do negócio, de forma a facilitar a comunicação, a linguagem e a interação entre os atores.

Para o projeto do biocida cabista sugere-se que a estrutura de governança siga os seguintes princípios direcionadores:

- Transparência e equidade entre os atores;
- Prestação de contas sobre o que está sendo realizado e os gastos decorridos durante a execução;
- Manutenção de sigilo fora da rede do projeto;
- Sustentabilidade como critério de decisões.

##### a) Elaborar o Plano de Comunicação

Para uma boa execução do projeto de desenvolvimento do biocida cabista sugere-se a utilização de um ambiente de compartilhamento de documentos (nuvem), no qual todos os envolvidos possam ter acesso aos documentos do projeto.

A Figura 62 apresenta o plano de comunicação sugerido para o projeto, definindo quais atores devem participar de cada etapa, quais serão responsáveis pela execução das atividades, quais devem aprovar etapas e documentos, quais devem ser informados sobre o andamento e quais devem monitorar os resultados.

Processos / Atores	Pesquisadores	NIT	Fundações	Escritório de Patentes	INPI	Indústria parceira	Escritório de Produtos
Planejam. do Proj. Desenvolvim.	P / A						E
Avaliação Estrat. do Mercado	P						E
Planejamento e Avaliação da Viabilidade do Negócio	P	P		E	E		P / E / M
Planejamento Operacional	P / E					E	M
Planejam. Monitoram Contrato	I	P / A / M	P / A / M	I		P / I	E / M
Planejam. da Descontinuidade	I	I	I			E	M

Legenda:

I = Informado

A = Aprova

E = Executa

M = Monitora

P = Participa

**Figura 62: Plano de Comunicação sugerido para o Projeto de Desenvolvimento do biocida cabista.**  
Fonte: Elaborado pela autora.

#### b) Elaborar o plano de monitoramento

Para a definição dos entregáveis deve-se listar todas as tarefas e atividades, de cada um dos processos, de todos os macroprocessos mapeados no item 4.3. A partir daí, deve-se considerar a equipe de cada um dos atores envolvidos no projeto, de forma a indicar as pessoas que serão responsáveis por cada tarefa e atividade, estimando uma data de início e uma data de término, de forma que seja possível apontar uma data estimada para que cada etapa do projeto seja considerada encerrada.

A Figura 63 apresenta um exemplo de plano de monitoramento, no qual foi desdobrado o processo de “Realização das EVTEAS”, do macroprocesso “Planejamento e Avaliação da Viabilidade do Negócio”, no qual a atividade “Analisar a viabilidade técnica” foi detalhada com 3 tarefas: “levantar a necessidade de materiais”, “providenciar a cotação de materiais” e “elaborar a tabela de custos de materiais”, utilizando-se pessoas e prazos fictícios.

Macroprocessos / Processos / Atividades	Responsáveis	Início	Término
<b>Planejamento e Avaliação da Viabilidade do Negócio</b>	<b>Equipe do Escritório de Produtos</b>	<b>13/08/2018</b>	<b>24/08/2018</b>
Realização de EVTEAS	Equipe do Escritório de Produtos	13/08/2018	24/08/2018
Analisar a viabilidade técnica	Equipe do Escritório de Produtos	13/08/2018	24/08/2018
Levantar necessidades de materiais	João; André	13/08/2018	15/08/2018
Providenciar cotações dos materiais	Ana	16/08/2018	23/08/2018
Elaborar tabela de custos dos materiais	Ana	24/08/2018	24/08/2018

**Figura 63: Exemplo de plano de monitoramento.**

Fonte: Elaborado pela autora.

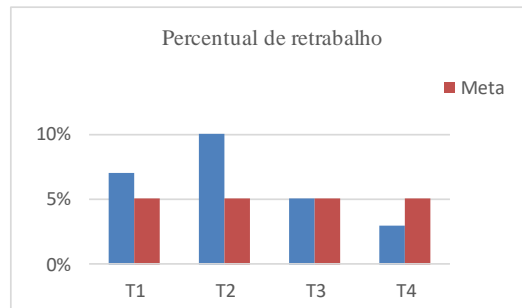
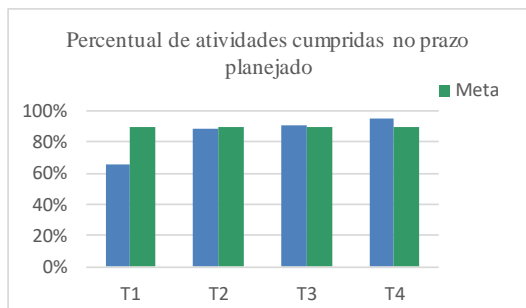
No que tange à definição de padrões para os documentos de monitoramento, sugere-se três modelos: um modelo para as atas de reunião (Figura 64), englobando as informações necessárias para o registro e monitoramento das decisões tomadas; um modelo de painel e gráficos para divulgação dos indicadores de performance do projeto (Figura 65); e um modelo de ficha de lições aprendidas (Figura 66), contendo as informações necessárias para a implementação de ações corretivas – caso necessário, e melhorias nos processos referentes aos projetos futuros.

Ata de Reunião					
Nome do projeto:	[Nome do Projeto]				
Data:	[Data]	Nº da Ata:	[Número da Ata]	Relator:	[Nome de quem elaborou a Ata]
Participantes:	[Nome das pessoas presentes - representantes de todos os atores envolvidos]				
Pauta	[Lista dos assuntos a serem tratados na reunião]				
Descrição das decisões:	[Seguindo a pauta da reunião, descrever cada situação e cada decisão tomada pelos presentes]				
Conclusões:	[Sintetizar as ações a serem executadas, para cada decisão tomada pelos presentes]				

**Figura 64: Modelo de Ata de Reunião**

Fonte: Elaborado pela autora.

Indicadores de Projeto	Período	Performance	Meta	Trimestres			
				T1	T2	T3	T4
Percentual de atividades cumpridas no prazo planejado	Trimestral	↑	90%	✘ 65%	⚠ 88%	✓ 91%	✓ 95%
Percentual de retrabalho	Trimestral	↓	5%	⚠ 7%	✘ 10%	✓ 5%	✓ 3%
Percentual de execução do projeto	Semestral	↑	-		28%		82%



**Figura 65: Modelo de Painel e Gráficos para divulgação dos indicadores.**  
Fonte: Elaborado pela autora.

#### Ficha de Lições Aprendidas

Nome do projeto:	[Nome do Projeto]				
Período de execução:	[Data]	Revisão:	[Número da Revisão]	Data:	[Data da Revisão]
Equipe:	[Nome dos envolvidos representantes de todas os atores envolvidos]				
Sumário Executivo do Projeto:	[Descrição e objetivos do Projeto]				
Lições:	[Descrever as ações do projeto que geraram resultados positivos e acima do esperado e as ações que geraram resultados negativos e/ou abaixo das expectativas da equipe]				
Recomendações:	[Descrever as recomendações da equipe para melhoria de processos, focando em garantir os melhores resultados para o projeto atual e para os próximos]				

**Figura 66: Modelo de Ficha de Lição Aprendida**  
Fonte: Elaborado pela autora.

Além dos indicadores de projeto sugeridos no modelo de painel de indicadores, sugere-se que sejam monitorados os seguintes indicadores de produção, quando oportuno:

Indicadores de Produção (mensais)	Indicadores de Qualidade (semestrais)	Indicadores Financeiros (mensais)	Indicadores de mercado (anuais)
Litros produzidos	Percentual de Não-conformidade na produção	Faturamento	Market-share
Litros vendidos	Percentual de Não-conformidade no pós-venda	Lucratividade	Crescimento das vendas

**Figura 67: Indicadores sugeridos para o monitoramento da produção do biocida cabista.**  
Fonte: Elaborado pela autora.

c) Realizar monitoramentos

O monitoramento deverá ocorrer de acordo com a evolução do projeto de desenvolvimento do biocida, utilizando os instrumentos de monitoramento já apresentados e divulgando-os aos atores, de acordo com o plano de comunicação – também apresentado.

d) Implementar melhorias

Por tratar-se do desenvolvimento de uma inovação, desenvolvida com a participação de uma equipe multidisciplinar, pertencente a diferentes organizações, denominadas aqui como atores, presume-se que ocorram algumas dificuldades e resultados não-planejados ao longo da execução do projeto. Neste cenário, a utilização do instrumento de registro de lições aprendidas poderá ser de grande utilidade para a equipe, no intuito de sanar dificuldades que venham a ocorrer em etapas futuras ou projetos futuros que envolvam a equipe.

## 5.7. Planejamento de Descontinuidade do Produto Sustentável

a) Definir critérios de descontinuidade

Em virtude da atual demora do processo de avaliação e concessão de patentes pelo INPI, o mercado adota a prática de considerar o produto protegido a partir da data de depósito, ou seja, a partir da data em que os autores enviaram a solicitação (pedido de patente) ao órgão responsável.

Considerando que, uma vez concedida, a patente confere aos autores um prazo de 20 anos, a partir da data de depósito, com um mínimo de 10 anos a partir da concessão, para a explorar o produto objeto da patente, o contrato de transferência e licenciamento terá uma duração máxima de 20 anos, podendo ter duração menor, de acordo com o interesse das partes.

Desta forma, ao final dos 20 anos ou ao final do contrato, os autores não mais receberão *royalties*, ficando a cargo da empresa licenciada avaliar se irá manter a produção ou se irá descontinuar-la, uma vez que, sem proteção, qualquer pessoa interessada poderá fabricar e comercializar o biocida.



Para esta avaliação, a empresa poderá realizar novos estudos de viabilidade mercadológica, técnica, econômica, ambiental e social, utilizando os indicadores coletados durante todo o período de vigência do contrato como critérios de decisão.

b) Analisar critérios

Com os critérios definidos e seus desempenhos disponíveis, recomenda-se a aplicação da ferramenta denominada matriz SWOT avaliar os riscos e oportunidades de prosseguir com a produção.

Outra ferramenta que pode ser utilizada é a matriz BCG, com a qual a empresa poderá avaliar cada produto de seu portfólio em relação à sua participação e ao crescimento de seu mercado, a fim de descontinuar produtos com baixa participação e baixo crescimento.

Além disso, a empresa deverá considerar se existem novos biocidas naturais sendo utilizados no mercado, novas exigências ambientais ou qualquer outro fator que possa impactar positiva ou negativamente a sustentabilidade do produto.

c) Planejar o encerramento da produção

Caso a empresa licenciada opte por descontinuar a produção, um planejamento deverá ser realizado, para que a produção possa ser encerrada de forma a causar o menor impacto possível nos stakeholders e no meio ambiente.

Para tanto, recomenda-se avaliar: (i) possibilidade de recuperação e reciclagem ou, ainda, reuso dos materiais; (ii) realocação da mão de obra responsável pela produção, e comercialização em outras operações e/ou empresas; (iii) retorno de possíveis produtos não vendidos, para o devido descarte ou disposição; (iv) manutenção do serviço de pós-venda por tempo suficiente para não deixar os clientes desatendidos.

d) Encerrar a produção

A empresa licenciada deverá executar as atividades planejadas para o encerramento da produção, mantendo sua responsabilidade por todo o ciclo de vida do produto.

## **CAPÍTULO 6**

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

#### **6.1.CONCLUSÕES**

Este estudo se propôs a desenvolver um processo capaz de transformar as descobertas oriundas das pesquisas acadêmicas da área de biotecnologia marinha, desenvolvidas nas ICTs públicas brasileiras, em produtos sustentáveis a serem disponibilizados à sociedade, de modo a contribuir para eliminar o hiato existente entre invenção e inovação.

O processo desenvolvido, denominado ‘modelo PDPS BiotecMar’, foi elaborado a partir da investigação das dificuldades encontradas por diversos atores envolvidos com inovação em geral e em biotecnologia marinha, com o intuito de mapear as fases de maturidade tecnológica, as premissas para o desenvolvimento dos produtos sustentáveis, os atores desta rede, suas responsabilidades e momentos de atuação, de forma a sugerir um passo a passo para suprir uma lacuna existente, indicando os macroprocessos, processos e atividades a serem executados.

Desta forma, a proposta é ir além da comprovação do funcionamento técnico, é explorar o mercado para entender suas demandas explícitas e potenciais, e adaptar a invenção, caso necessário, de forma a adequá-la às necessidades reais dos futuros consumidores (viabilidade mercadológica). Além disso, é importante garantir a reprodutibilidade em escalas comerciais (viabilidade técnica), bem como entender e calcular os investimentos necessários e os custos de produção, de forma a estimar um lucro futuro (viabilidade econômica). Para garantir aos inventores e às ICTs uma produção sustentável, também é preciso avaliar os efeitos e impactos sociais que o produto poderá trazer para a sociedade (viabilidade social), assim como avaliar se o produto é uma solução de baixo impacto ambiental e pode substituir produtos atualmente fabricados de forma mais poluentes (viabilidade ambiental).

Com isso, será possível à ICT agir de forma mais ativa - ao contrário do formato atual, em que aguarda passivamente um contato de empresas interessadas em licenciamento – e prospectar possíveis parceiros de negócio, demonstrando através de um projeto de negócio estruturado que, além de funcionar bem, o mercado tem interesse

no futuro produto, o que garante um retorno sobre um possível investimento a ser realizado pelo parceiro. Poderá ainda demonstrar à sociedade os ganhos financeiros, ambientais e sociais a serem obtidos com a transferência da tecnologia, de forma a reduzir a insegurança jurídica deste modelo de negócio.

Para tanto, o modelo incluiu uma entidade integradora, denominada “escritório de produtos”, que poderá funcionar como um novo departamento ou organização da estrutura da ICT, como uma equipe integrante de um departamento/organização já existente na ICT ou, ainda, como uma organização privada, uma vez que o arcabouço jurídico brasileiro já permite este tipo de arranjo. Caberá, portanto, a este escritório, atuar com uma equipe multidisciplinar capaz de: desenvolver o projeto em áreas em que os pesquisadores não atuam; entender as necessidades dos pesquisadores e da ICT, ao mesmo tempo que entende as motivações e necessidades do mercado; que saiba “falar a língua” de ambas as partes, “traduzir” possíveis pontos de conflito no processo, negociar com empresas e organizações parceiras; e garantir uma negociação “ganha-ganha-ganha”, onde ganha a ICT, ganha a empresa privada parceira/licenciada e ganha a sociedade.

Assim, o modelo apresenta-se como uma alternativa à criação de negócios e produtos por meio de *startups* e *spinoffs*, para pesquisadores que não se encaixem no perfil de empreendedores ou não possam atuar como empreendedores por trabalharem em regime de dedicação exclusiva (DE) nas ICTs.

Além disso, representa um retorno financeiro e uma fonte adicional de recursos para a ICT, que poderá contar com a participação nas vendas do produto pela empresa licenciada, dado que, na prática, *spinoffs* e *startups* com invenções geradas dentro da ICT, não fazem repasses financeiros se a invenção não for protegida (patenteada), o que representa a grande maioria dos casos de *startups* acadêmicas.

Diante das considerações apresentadas, podemos considerar que os objetivos deste estudo foram atendidos, pois, as características, especificidades e necessidades da área de biotecnologia marinha, no que se refere ao desenvolvimento de novos produtos foram identificadas; as redes de inovação da USP, UFCAR e UFRJ foram levantadas, possibilitando a identificação dos atores, seus respectivos papéis e dificuldades, o que gerou subsídios para o mapeamento de uma rede de interação e para a identificação de

modelos de interação e negócios entre estes atores. Ademais, foram identificadas técnicas, ferramentas e modelos de desenvolvimento de novos produtos e novos produtos sustentáveis, gerando subsídios para o desdobramento e detalhamento do PDPS BiotecMar proposto no trabalho; as lacunas referentes ao caminho entre a invenção e inovação na área de biotecnologia marinha brasileira foram analisadas, gerando as premissas para o desenvolvimento de produtos da área; e, por fim, o modelo de processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis foi proposto e aplicado ao composto anti-incrustante, uma invenção já patenteada, da área de biotecnologia marinha, desenvolvida por uma equipe de pesquisa com integrantes do IEAPM e da UFRJ.

Assim, considera-se que a pergunta da pesquisa, que questionou como elaborar um processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis, referente às invenções geradas nas ICTs e universidades públicas, na área de biotecnologia marinha no Brasil, que consiga eliminar o hiato existente entre invenção e inovação, foi respondida e o objetivo geral, atingido, pois foi desenvolvido um processo capaz de transformar as citadas invenções em produtos sustentáveis que possam ser disponibilizados à sociedade.

Pretende-se com este processo contribuir para o aumento de inovações no País, utilizando toda uma gama de invenções oriundas de grupos de pesquisadores da área de biotecnologia marinha, que pretendem continuar dedicando-se às suas áreas de pesquisa, em que realmente produzem informações e conhecimentos de destaque, sem precisarem desviar o foco para demandas de negócio.

## 6.2.LIMITAÇÕES

Por questões de sigilo de patente e estratégia de licenciamento futura, não foi possível obter, junto aos inventores, as quantidades exatas de matérias-primas e outros insumos necessários para a obtenção da síntese do composto biocida anti-incrustante, invenção utilizada para a validação do modelo PDPS BiotecMar. Desta forma, tanto a lista de matérias-primas e insumos, quanto os valores de produção apresentados no processo de viabilidade econômica do futuro produto, foram estimados, utilizando-se

cálculos de rendimento, estimativa de escalonamento e preços de venda de produtos químicos no mercado de varejo.

Não foi possível entrevistar um representante de uma indústria química produtora de biocida para validar o modelo ora sugerido, e fornecer impressões sobre suas necessidades, direcionamentos e premissas em uma possível negociação de licenciamento para exploração do produto. No entanto, foi possível entrevistar um executivo de uma empresa fabricante de tintas, multinacional, que redirecionou a aplicação do modelo PSPS BiotecMar, que considerava inicialmente como produto final a tinta anti-incrustante, sugerindo uma parceria entre a fabricante do biocida e a fabricante de tinta, de forma a “fechar” a cadeia de suprimentos. Como fica claro na entrevista (apresentada no [Apêndice B](#)), o entrevistado deixa claro que a indústria de tintas não teria interesse em participar deste modelo de negócio, porque não tem interesse em fornecedores exclusivos para suas matérias-primas.

No decorrer do trabalho, novos Decretos e Lei foram sancionados pelo Governo Brasileiro, o que nos faz concluir que o modelo PDPS BiotecMar poderá sofrer ajustes futuros, em caso de mudanças significativas na legislação brasileira relativas às áreas de inovação e/ou biotecnologia marinha, inclusive mudanças em relação às responsabilidades dos atores envolvidos na rede de inovação.

Por tratar-se de um modelo de desenvolvimento de produtos sustentáveis, também é de grande importância acompanhar a evolução das técnicas e ferramentas de monitoramento de impactos ambientais e sociais, assim como acompanhar a regulação vigente, relacionada tanto ao desenvolvimento de novos produtos, quanto à biodiversidade dos ambientes marinhos.

Considerando os recursos financeiros limitados das ICTs, o modelo pressupõe que alguns testes, análises e desenvolvimentos necessários para que a invenção atinja o nível de produto apenas sejam realizados após a parceria com a empresa privada, que poderá disponibilizar o investimento necessário para a efetivação dos desenvolvimentos adicionais. Nestas análises, inclui-se a Análise do Ciclo de Vida (ACV) e a Análise Social do Ciclo de Vida (ACV-social) que, por demandarem a elaboração de inventários, serão melhor realizados após os ajustes e detalhamentos do plano

operacional, realizados para adequação dos processos e equipamentos sugeridos às necessidades e realidades da empresa parceira, que virá a produzir o produto.

Além disso, por tratar-se de um modelo direcionado à área de biotecnologia marinha, o modelo pressupõe o desenvolvimento de uma enorme gama de produtos, o que gera ao PDPS BiotecMar diferentes possibilidades de estratégias, negociações e formas de execução das atividades, algumas já discutidas no capítulo 4, de validação do modelo, assim como outras que possam vir a ser necessárias. Por isso é importante estar atento ao objetivo das fases, dos macroprocessos e dos processos, de forma a garantir o atingimento dos objetivos, mesmo que não seja possível realizar todas as atividades sugeridas, ou que não seja possível realizá-las da forma convencional.

### 6.3.SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Como há diversos setores de utilização dos produtos da biotecnologia marinha, tais como alimentação humana e animal, produtos para saúde e bem-estar e novos produtos industriais, recomenda-se a aplicação do modelo PDPS BiotecMar em uma ideia ou invenção (de acordo com seu nível de maturidade tecnológica) em uma área diferente da área de produtos anti-incrustantes, para verificar as adaptações necessárias ao processo, quando aplicado a um ambiente de mercado diferente, que demande diferentes tipos de atores e análises.

Recomenda-se que sejam realizados estudos voltados para elaborar um processo de desenvolvimento de novos processos sustentáveis de biotecnologia marinha, que possam ser patenteados e negociados, de forma a complementar o PDPS BiotecMar, e preencher a demanda de desenvolvimento de processos de biorremediação, dentre outros.

Recomenda-se ainda a aplicação do modelo a uma ideia ou invenção de biotecnologia marinha que possibilite a aplicação das ferramentas de Gestão do Ciclo de Vida (GCV) na etapa de Planejamento e Avaliação da Viabilidade do Negócio, ou seja, antes do início da fase de negociações com possíveis parceiros, pois quanto mais embasada de informação, melhor será a negociação no que tange aos interesses dos inventores e da universidade, que terá maior poder de barganha.

Por fim, sugere-se que seja realizado um estudo para desenvolver um modelo estatístico que compare um conjunto de variáveis quantitativas de entrada, tais como número de artigos científicos publicados em revistas indexadas em um determinado período e o montante de investimento realizado, com variáveis de saída, tais como o número de patentes concedidas por residentes e quantidades de novos produtos inovadores aptos para comercialização, de forma a obter uma razão (entrada/saída) referente aos países mais inovadores do mundo, que possa funcionar como um parâmetro (meta) para acentuar a geração de inovação nos países atualmente classificados como menos inovadores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGARGEL. Site da internet. Disponível em: <<http://www.agargel.com.br/empresa.html>>. Acesso em: 01 Fev 2018.
- AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Parques Tecnológicos no Brasil**. Estudo, Análise e Proposições. 2007. Disponível em: <<http://www.abdi.com.br/Estudo/Parques%20Tecnol%C3%B3gicos%20-%20Estudo%20an%C3%A1lises%20e%20Proposi%C3%A7%C3%B5es.pdf>>. Acesso em: 26 Ago 2016.
- AGÊNCIA DE INOVAÇÃO DA UFSCAR. Site da internet. Disponível em: <<http://www.inovacao.ufscar.br/>>. Acesso em: 13 Jun 2016.
- AGÊNCIA UFRJ DE INOVAÇÃO. Site da internet. Disponível em: <<http://www.inovacao.ufrj.br/>>. Acesso em: 08 Jun 2016.
- AGÊNCIA USP DE INOVAÇÃO. Site da internet. Disponível em: <<http://inovacao.usp.br/>>. Acesso em 13 Jun 2016.
- AL-BELUSHI, K.I.A. *et al.* “Measurement of open innovation in the marine biotechnology sector in Oman”. **Marine Policy**, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.03.004>>.
- ALMEIDA, M. “Innovation and entrepreneurship in Brazilian universities”, **International Journal of Technology Management and Sustainable Development**, v.7, n.1, 2008.
- ALVIM, D. C. **Gestão de Transferência de Inovações Tecnológicas para Empresas do Setor Produtivo: Complexidade No Relacionamento Entre Organizações De Culturas Diferentes**. 2007. 272 f. Dissertação de M.Sc., EBAPE/Fundação Getúlio Vargas. Programa de Mestrado Executivo, Rio de Janeiro, 2007.
- ANDRADE, J. *et al.* **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2019**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Brasília, 2016a. Disponível em: <<http://www.mcti.gov.br/>>. Acesso em: 10 Mai 2016.



- ANDRADE, J. *et al.* **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação** 2016-2022. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, Brasília, 2016b. Disponível em: <<http://www.mcti.gov.br/>>. Acesso em: 17 Ago 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14001**: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14050**: Gestão ambiental – Vocabulário. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 26000**: Diretrizes sobre responsabilidade social. Rio de Janeiro, 2010.
- ATRASAS, A. L.; SACOMANO, J. B; LORENZO, H. C. “Redes de Empresas: Transferência de Tecnologia para o Agronegócio – O Caso Embrapa”. **FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão**, v.15, n.1 - p.21-33 - jan/fev/mar/abr 2012.
- BALDAM, R.; VALLE, R. ROZENFELD, H. **Gerenciamento de Processos de Negócio** – BPM. Uma referência para implantação prática. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- BARBOSA, G. F. **Aplicação da metodologia DFMA - Design for Manufacturing and Assembly - no projeto e fabricação de aeronaves**. 2007. Dissertação (Mestrado em Manufatura) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.
- BARCZAK, G.; KAHN, K. B. “Identifying new product development best practice”. **Business Horizons**, 55, 293-305, 2012.
- BASURKO, O. C.; MESBAHI, E. “Methodology for the sustainability assessment of marine technologies”. **Journal of Cleaner Production**, 2012. Disponível em: <doi:10.1016/j.jclepro.2012.01.022>.
- BATISTA, W. R. **Utilização de Glicerofosfolípidios Sintéticos Análogos do PAF como Agentes Anti-Incrustantes na Composição de Tintas Marítimas: Proposta, Síntese, Caracterização Química e Avaliação de Performance**. Tese

(Doutorado em Química) - Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.

BATISTA, W. R.; COUTINHO, R.; NEVES, M. H. C. B.; LOPES, C. C.; LOPES, R. S. C. Composto, processo de síntese do composto, composição, processo de produção de composição, composição antiincrustante, processo de produção de composição anti-ncrustante, composição biocida, processo de produção de composição biocida, método anti-incrustante, método biocida e uso do composto. **BR. Pat.** Depósito. 102014014775-6 A2, 51p., 2014.

BATISTA, W. R.; NEVES, M. H. C. B.; COUTINHO, R.; LOPES, C. C.; LOPES, R. S. C. “Glicerofosfolipídios Sintéticos para uso como Aditivo Biocida em Tintas Anti-Incrustante”. **Quim. Nova**, Vol. 38, No. 7, 917-923, 2015.

BECKER, T. *et al.* Large Scale Biotechnology. In: KREYSA, G.; MARQUARDT, R. *et al.* **Biotechnology 2020**. From the Transparent Cell to the Custom-Designed Process. European Commission. Belgium, pp. 52 – 57, 2005.

BIO LINEAR. Site da internet. Disponível em: <<http://biolinear.com.br/produtos/>>. Acesso em: 01 Fev 2018.

BIO RIO. Polo de Biotecnologia do Rio de Janeiro. Site da internet. Disponível em: <<http://www.biorio.org.br/>>. Acesso em: 29 Jan 2018.

BIOMINAS BRASIL. Site da internet. Disponível em: <<https://biominas.org.br/>>. Acesso em: 29 Jul 2018.

BIOMINAS BRASIL; INTERFARMA, orgs. **Da bancada ao Mercado**: Guia prático para inovação farmacêutica. Belo Horizonte, 78 p.: il., 2012.

BOSTON UNIVERSITY. Office of Technology Development. **The technology Transfer Process**. Disponível em: <<http://www.bu.edu/otd/about/>>. Acesso em: 26 Out 2015.

BRASIL. **Decreto N. 5.377**, de 23 de fevereiro de 2005. Aprova a Política Nacional para os Recursos do Mar - PNRM. 2005<sub>a</sub>. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2004-2006/2005/decreto/d5377.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/decreto/d5377.htm)

Acesso em: 20 Jan 2018.

BRASIL. **Decreto N. 6.041**, de 8 de fevereiro de 2007. Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências. 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2007/decreto/d6041.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/decreto/d6041.htm)

Acesso em: 20 Jan 2018.

BRASIL. **Decreto Nº 9.283**, de 7 de fevereiro de 2018. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. 2018. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2015-2018/2018/Decreto/D9283.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2015-2018/2018/Decreto/D9283.htm)>. Acesso em: 08 Abr 2018.

BRASIL. **Emenda Constitucional N. 85**, de 26 de fevereiro de 2015. Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. 2015. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Emendas/Emc/emc85.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Emendas/Emc/emc85.htm)>.

Acesso em: 13 Mai 2016.

BRASIL. **Lei N. 10.973**, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm)>.

Acesso em: 15 Mar 2016.

BRASIL. **Lei N. 11.196**, de 21 de novembro de 2005. Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre

incentivos fiscais para a inovação tecnológica; altera o Decreto-Lei no 288, de 28 de fevereiro de 1967, o Decreto no 70.235, de 6 de março de 1972, o Decreto-Lei no 2.287, de 23 de julho de 1986, as Leis nos 4.502, de 30 de novembro de 1964, 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.245, de 18 de outubro de 1991, 8.387, de 30 de dezembro de 1991, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.981, de 20 de janeiro de 1995, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, 8.989, de 24 de fevereiro de 1995, 9.249, de 26 de dezembro de 1995, 9.250, de 26 de dezembro de 1995, 9.311, de 24 de outubro de 1996, 9.317, de 5 de dezembro de 1996, 9.430, de 27 de dezembro de 1996, 9.718, de 27 de novembro de 1998, 10.336, de 19 de dezembro de 2001, 10.438, de 26 de abril de 2002, 10.485, de 3 de julho de 2002, 10.637, de 30 de dezembro de 2002, 10.755, de 3 de novembro de 2003, 10.833, de 29 de dezembro de 2003, 10.865, de 30 de abril de 2004, 10.925, de 23 de julho de 2004, 10.931, de 2 de agosto de 2004, 11.033, de 21 de dezembro de 2004, 11.051, de 29 de dezembro de 2004, 11.053, de 29 de dezembro de 2004, 11.101, de 9 de fevereiro de 2005, 11.128, de 28 de junho de 2005, e a Medida Provisória no 2.199-14, de 24 de agosto de 2001; revoga a Lei no 8.661, de 2 de junho de 1993, e dispositivos das Leis nos 8.668, de 25 de junho de 1993, 8.981, de 20 de janeiro de 1995, 10.637, de 30 de dezembro de 2002, 10.755, de 3 de novembro de 2003, 10.865, de 30 de abril de 2004, 10.931, de 2 de agosto de 2004, e da Medida Provisória no 2.158-35, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

2005b.

Disponível

em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/111196.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111196.htm)

Acesso em: 15 Mar 2016.

BRASIL. **Lei N. 13.243**, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. 2016. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm#art2](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm#art2). Acesso em 13 Mai 2016.

BRASIL. **Lei N. 9.279**, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm)>. Acesso em: 15 Mar 2016.

CARBONARA, N.; SCOZZI, B. “Cognitive maps to analyze new product development processes: A case study”. **Tecnovation**, 26, 1233-1243, 2006.

CASTRO, I. B.; WESTPHAL, E.; FILLMANN, G. “Tintas Anti-Incrustantes de Terceira Geração: Novos Biocidas no Ambiente Aquático”. **Quim. Nova**, Vol. 34, No. 6, pp 1021-1031, 2011.

CASTRO, L. “Strategies to assure adequate scientific outputs by developing countries – a scientometric evaluation of Brazilian PADCT as a case study”, **Cybermetrics**, v.9, Madrid, 2005.

CHAIS, C. et al. “Technology Transfer between universities and companies: Two cases of Brazilian universities”. **Innovation and Management Review**, 15(1), pp. 20-40, 2018.

CHESBROUGH, H. **Inovação Aberta**: como criar e lucrar com a tecnologia. Tradução: FARIA, L. C. Q. Porto Alegre: Bookman, p. 241, 2012.

CHUM, J. **Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos e a Gestão do Ciclo de Vida**: Proposta de um Modelo para o Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis. Dissertação de Mestrado. Programa de Engenharia de Produção, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

CIETEC INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO. Disponível em: <<http://www.cietec.org.br/>>. Acesso em 13 Jun 2016.

COMISSÃO INTERMINISTERIAL PARA OS RECURSOS DO MAR (CIRM). **IX Plano Setorial para os Recursos do Mar** (2016 - 2019). Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, 191/4, 2016. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br.secirm/files/publicacoes/IXPSRM.pdf>>. Acesso em: 20 Jan 2018.

COMISSÃO INTERMINISTERIAL PARA OS RECURSOS DO MAR (CIRM). **Plano Nacional de Trabalho** - PNT. Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, Comitê Executivo do Biomar, 2013. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br/secirm/files/resolucao-6-2013-anexo.pdf>>. Acesso em: 18 Jan 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Competitividade Brasil 2014**: comparação com países selecionados. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/publicacoes-e-estatisticas/estatisticas/2015/01/1,42616/competitividade-brasil-comparacao-com-paises-selecionados.html>>. Acesso em: 05 Ago 2016.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). Site da internet. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/>>. Acesso em: 05 Ago 2016.

COOPER, R. G. “A process model for industrial new product development”. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v.EM-30, n.1, p.2-11, Feb. 1983.

COOPER, R.; EDGETT, S.; KLEINSCHMIDT, E. “Benchmarking best NPD practices – III”. **Research-Technology Management**, 47(6), 43-55, 2004c.

CORNELL UNIVERSITY; INSEAD and WIPO. **The Global Innovation Index 2015**: Effective Innovation Policies for Development. Disponível em: <<https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2015-v5.pdf>>. Acesso em: 31 Jul 2016.

CORNELL UNIVERSITY; INSEAD and WIPO. **The Global Innovation Index 2017**: Innovation Feeding the World, Ithaca, Fontainebleau, and Geneva. 2017. Disponível em: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2017-report>. Acesso em: 15 Nov 2017.

COSTA, E. F. **Os Caminhos e Descaminhos das Políticas de Ciência e Tecnologia e Inovação**: Análise Crítica a partir das Controvérsias. Tese de DSc., Departamento de Sociologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

- COSTA, L.; MENDONÇA, F. Logística reversa segundo a visão de processos. In: VALLE, R.; SOUZA, R. (org.). **Logística reversa: processo a processo**. São Paulo: Atlas, 2014.
- DAHMS, A. S. “Biotechnology: What It Is, What It Is Not, and the Challenges in Reaching a National or Global Consensus”. **Biochemistry and Molecular Biology Education**, vol. 32, No. 4, pp. 271–278, 2004.
- D'AVIGNON, A. L. A. **A Inovação e os Sistemas de Gestão Ambiental da Produção**. O Caso da Maricultura na Enseada de Jururuba. 2001. 291 f. Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ/Programa de Engenharia de Planejamento Energético, Rio de Janeiro, 2001.
- DOSI, G. “Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation”. **Journal of Economic Literature**, vol. XXVI, September, pp. 1120-1171, 1988.
- DURMUŞOĞLU, S. S; BARCZAK, G. “The use of information technology tools in new product development phases: Analysis of effects on new product innovativeness, quality, and market performance”. **Industrial Marketing Management**, 40, 321-330, 2011.
- ELSEVIER. Biotech Journal Quick Search. Disponível em: <<http://media.journals.elsevier.com/content/files/biotechnology-journals-24084656.pdf>>. Acesso em: 06 Jan 2017.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Site da internet. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/>>. Acesso em: 27 Jun 2016.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL (EMBRAPII). Site da internet. 2016. Disponível em: <<http://embrapii.org.br/>>. Acesso em 02 Mar 2016.
- ESTEVES, K.; FELDMANN, P. “Why Brazil does not innovate: a comparison among nations”. **RAI Revista de Administração e Inovação**, 13, pp. 29-38, 2016.

- ETZKOWITZ, H. “Innovation in innovation: The Triple Helix of university-industry-government relations”. **Social Science Information**, 42(3), pp. 293-337, 2003.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **FAO Statement on Biotechnology**. Disponível em: <http://www.fao.org/biotech/fao-statement-on-biotechnology/en/>. Acesso em: 16 Out 2017.
- FRANCISCO, J. L.; JASINSKI, M. **Processamento de pintura utilizado para conversão de navios em Unidades Flutuantes de Produção e Estocagem (FPSO's)**. Dossiê Técnico. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro – REDETEC. Dez, 2007.
- FUNDAÇÃO COPPETEC (COPPETEC). Site da internet. Disponível em: <http://www.coppetec.coppe.ufrj.br/site/>. Acesso em: 08 Jun 2016.
- FURLAN, L. S.; BOLDRINI, M. G. A Carragena. In: Dossiê Gelificantes. **Food Ingredients Brasil**, n.27, 2013.
- GARCEZ JÚNIOR, S.; MOREIRA, J. “O backlog de patentes no Brasil: o direito à razoável duração do procedimento administrativo”. **Revista Direito GV**, São Paulo, V. 13, N. 1, pp. 171-203, jan-abr 2017.
- GARCEZ, M. P. *et al.* “Gestão do processo de desenvolvimento de novos produtos: o caso Braskem”. **R. Adm.**, São Paulo, v.42, n.1, p.19-30, jan./fev./mar. 2007.
- GITAHY, Y. “Qual a diferença entre investidor anjo, seed e venture capital?” **Exame**, PME, 2011. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/pme/qual-a-diferenca-entre-investidor-anjo-seed-e-venture-capital/>. Acesso em: 01/05/2018.
- HURST, D. *et al.* **Marine Biotechnology Strategic Research and Innovation Roadmap: Insights to the Future Direction of European Marine Biotechnology**. Marine Biotechnology ERA-NET: Oostende, 2016.
- INCUBADORA DE EMPRESAS DA COPPE/UFRJ. Site da internet. Disponível em: <http://www.incubadora.coppe.ufrj.br/>. Acesso em: 08 Jun 2016.
- INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE/UFRJ). **Norma para a Elaboração Gráfica de**



**Teses/Dissertações.** Disponível em:  
<<http://www.coppe.ufrj.br/sites/default/files/formato.pdf>>. Acesso em: 28 Jun 2016.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). Site da internet. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/>>. Acesso em: 04 Dez 2015.

JABBOUR, C.; SANTOS, F. “Desenvolvimento de produtos sustentáveis: o papel da gestão de pessoas”. **RAP**, Rio de Janeiro, 41(2):283-307, mar /abr 2007.

JANSSEN PMP. Ecomea. Marine Antifouling Agent. Disponível em: <<http://www.janssenpmp.com/downloadfile/426.pdf>>. Acesso em 15 fev 2018.

JUGEND, D. *et al.* “Relationships among open innovation, innovative performance, government support and firm size: Comparing Brazilian firms embracing different levels of radicalism in innovation”. **Technovation**, 74–75, pp. 54–65, 2018.

KAFARSKI, P. “Rainbow code of biotechnology”. **Chemik**, N. 8, tom 66, pp. 811-816, 2012.

KERR, C.; IVEY, P. “The Engineering Doctorate model of consultant/ researcher/ innovator/ entrepreneur for new product development-a gas turbine instrumentation case study”, **Technovation**, 23, 95-102, 2003.

KHORSHEED, M. S.; AL-FAWZAN, M. A. “Fostering university-industry collaboration in Saudi Arabia through technology innovation centers”. **Innovation: Management, Policy, & Practice** 16.2: 224+, 2014. Academic One File. Web. 13 Jun 2016.

LACERDA, L.; WOODS, J.; FRANCO, T. Techno economic analysis of *C. vulgaris* production. In: LACERDA, L. **Otimização De Sistemas De Microalgas Para Mitigação de CO<sup>2</sup> e Produção De Biodiesel**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Química, 2013.

LEOPOLDINO, K. *et al.* Técnicas de Criatividade: Uma Revisão Bibliográfica Sistemática. 10º Congresso Brasileiro de Gestão da Inovação e Desenvolvimento de Produtos. Itajubá, Minas Gerais, 2015.

- LEWANDOWSKA, A.; KURCZEWSKI, P. “ISO 14062 in theory and practice - ecodesign procedure. Part 1: structure and theory”. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, Volume 15, Issue 8, pp 769–776, September 2010.
- MAGARÃO, M.; BRACONI, J.; CUVILLIER, S. A Cadeia de Valor da Logística Reversa. In: VALLE, R.; SOUZA, R. (org.). **Logística reversa: processo a processo**. São Paulo: Atlas, 2014.
- MARIANI, C. F. Ecotoxicologia. In: Portal de Ecologia Aquática. Departamento de Ecologia, IB/USP. Site da internet. Disponível em: <[http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=143&Itemid=419#oteste](http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=143&Itemid=419#oteste)>. Acesso em: 23 Fev 2018.
- MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Portos e Costas. Normas da Autoridade Marítima para o Controle de Sistemas Anti-incrustantes em Embarcações. **NORMAN 23/DPC**. 2007.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação**. 2017. Disponível em: <[https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/indicadores\\_cti.html](https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/indicadores_cti.html)>. Acesso em: 07 Set 2018.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Indicadores selecionados de Ciência, Tecnologia e Inovação – Brasil, 2015**. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0237/237254.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0237/237254.pdf)>. Acesso em: 11 Jun 2016.
- MINISTÉRIO DA FAZENDA. Secretaria de Assuntos Internacionais. Disponível em: <<http://www.sain.fazenda.gov.br/assuntos/politicas-institucionais-economico-financeiras-e-cooperacao-internacional/ocde>>. Acesso em: 21 Ago 2016.
- MORAIS, E. F. C.; MATTOS, J. F.; GASTAL, C. **Mecanismos de Inovação e Competitividade**. Movimento Brasil Competitivo: Brasília, 2006.
- NIJSSEN, E. J.; FRARNBACH, R. T. “Determinants of the Adoption of New Product Development Tools by Industrial Firms”. **Industrial Marketing Management**, 29, 121-131, 2000.

NIJSSEN, E. J.; LIESHOUT, K. F. M. “Awareness, use and effectiveness of models and methods for new product development”. **European Journal of Marketing**, Vol. 29 No. 10, pp. 27-44, 1995.

OECD (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT). **A Framework for Biotechnology Statistics**. 2005. Disponível em: <<http://www.oecd.org/>>. Acesso em: 25 Set 2017.

OLAIZOLA, M. “Commercial development of microalgal biotechnology: from the test tube to the marketplace”. **Biomolecular Engineering**, 20, p. 459-466, 2003.

OS POLISACARÍDEOS. In: Dossiê Espessantes. **Food Ingredients Brasil**, n.40, 2017.

OSINGA, R.; TRAMPER, J.; WIJFFELS, R. H. “Marine bioprocess engineering: from ocean to industry”. Simpósio realizado em Noordwijkerhout, The Netherlands, 8-11, Nov. 1998. **Tibtech**. Meeting Report. August, Vol. 17, 1999.

OZER, M. “A Survey of New Product Evaluation Models”. **Journal of Product Innovation Management**, 16:77-94, 1999.

PARQUE TECNOLÓGICO UFRJ. **Chamada Contínua nº 01/2016 para Seleção de Empresas no âmbito do Espaço de Uso Compartilhado do Parque Tecnológico da UFRJ**. Disponível em: <<http://www.parque.ufrj.br/>>. Acesso em: 08 Jun 2016.

PARQUE TECNOLÓGICO UFRJ. **Chamada para Seleção de Empresas no âmbito do Parque Tecnológico da UFRJ - Prédios Compartilhados**. Disponível em: <<http://www.parque.ufrj.br/>>. Acesso em: 08 Jun 2016.

PARQUE TECNOLÓGICO UFRJ. Site da internet. Disponível em: <<http://www.parque.ufrj.br/>>. Acesso em: 08 Jun 2016.

PERERA, V. **Models of Technology Transfer and Innovation**. Palestra proferida na Escola de Empreendedores, Edición Campus do Mar. Campos do Mar Television, Universidade de Vigo, Universidade Da Coruña, Universidade de Santiago de Compostela, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Español de Oceanografía (España), Jun 2013. Disponível em: <

<http://tv.campusdomar.es/video/56142e531f56a88005b693b2>> . Acesso em: 30 mar 2017.

PERES, R. **Preparação de Compostos Hidrofóbicos e Pigmentos à Base de Extratos Vegetais para Aplicação em Tintas Antifouling**. 181 f. Tese de Doutorado. UFRGS, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais. Porto Alegre, 2014.

PIGOSSO, D.C.A. **Ecodesign Maturity Model**: a management framework to support companies in the selection and implementation of ecodesign practices. 260 f. Tese de Doutorado. EESC/USP, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Área de Concentração em Gestão de Processos e Operações. São Carlos, 2012.

PIGOSSO, D.C.A.; ROZENFELD, H.; MCALOONE, T.C. “Ecodesign maturity model: a management framework to support ecodesign implementation into manufacturing companies”. **Journal of Cleaner Production**, v. 59, pp. 160-173, 2013.

PINHEIRO, L.; MARTINS, A.; LADEIRA, F.; RIBEIRO, C., coord. **Guia prático de inovação em saúde animal: da bancada ao mercado**. Belo Horizonte: SEBRAE Minas, 83 p.: il., 2014.

PINORI, E. **Low Biocide Emission Antifouling Based on a Novel Route of Barnacle Intoxication**. Doctoral thesis. Department of Chemistry and Molecular Biology, Interface Biophysics, University of Gothenburg. Box 462, SE-405 30, Gothenburg, Sweden, 2013.

POLLAK, P. **Fine Chemicals: the industry and the business**. 2<sup>nd</sup> ed. New Jersey and Canada, Wiley, 2011.

QUERELLOU, J. (coord.) *et al.* **Marine Biotechnology: A New Vision and Strategy for Europe**. European Science Foundation, Marine-Board – ESF, Position Paper 15, September, 2010.

QUIROGA, A. L. B. Alginatos – Overview. In: Dossiê Gelificantes. **Food Ingredients Brasil**, n.27, 2013.

- QUIROGA, A. L. B. Gomas: Fontes e suas Aplicações. In: Dossiê Gomas. **Food Ingredients Brasil**, n.32, 2015.
- ROCHA, A.; CHRISTENSEN, C. Decisões de Produto e Marca. In: ROCHA, A.; CHRISTENSEN, C. **Marketing: teoria e prática no Brasil**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1999a.
- ROCHA, A.; CHRISTENSEN, C. Desenvolvimento e Lançamento de Novos Produtos. In: ROCHA, A.; CHRISTENSEN, C. **Marketing: teoria e prática no Brasil**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1999b.
- ROZENFELD, H. *et al.* **Gestão de Desenvolvimento de Produtos**. Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, p. 542, 2006.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Projeto de Produtos e Serviços. In: SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. OLIVEIRA, M. T. C.; ALHER, F., tradução. CORRÊA, H. L., revisão técnica. 2ª ed. São Paulo: Atlas, p. 747., 2002.
- SOARES, E. *et al.* RIBEIRO, C., coord. **Guia prático para inovação em ingredientes de alimentos: da bancada ao mercado**. Belo Horizonte: SEBRAE Minas, 70 p.: il., 2013.
- SOUSA-ZOMER, T. T.; MIGUEL, P. A. C. “The main challenges for social life cycle assessment (SLCA) to support the social impacts analysis of product-service systems”. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, 23: 607–616, 2018.
- TEIXEIRA, V. *et al.* **Caracterização do Estado da Arte em Biotecnologia Marinha no Brasil**. Brasil. Ministério da Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde, Ministério da Ciência e Tecnologia. Série B, Textos Básicos de Saúde, Brasília: Ministério da Saúde, p. 134., 2010.
- TOSCANO. Marine Biofouling. Disponível em: <[www.toscano.es](http://www.toscano.es)>. Acesso em 29 mai 2017.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME; SOCIETY OF ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND CHEMISTRY (UNEP/SETAP). **Life Cycle Management**. A Business Guide to Sustainability. 2007.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME; SOCIETY OF ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND CHEMISTRY (UNEP/SETAP). **Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products**. 2009.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME; SOCIETY OF ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND CHEMISTRY (UNEP/SETAP). **Towards a Life Cycle Sustainability Assessment**. Making informed choices on products. 2011.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). Site da internet. Disponível em: <<http://www5.usp.br/>>. Acesso em: 13 Jun 2016.

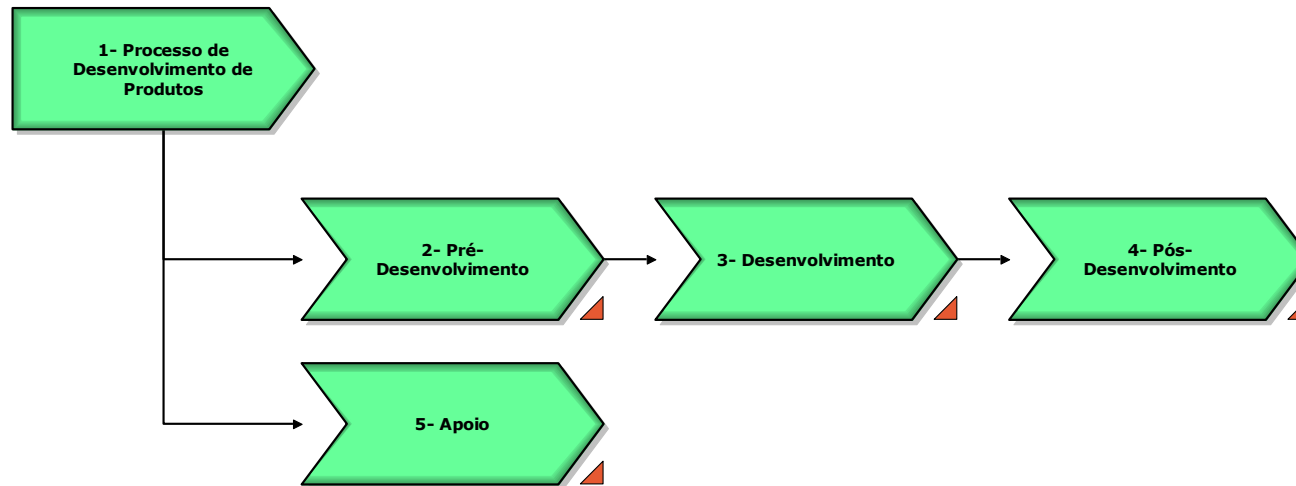
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Site da internet. Disponível em: <<http://www2.ufscar.br/home/index.php>>. Acesso em: 13 Jun 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Site da internet. Disponível em: <<https://ufrj.br/>>. Acesso em: 08 Jun 2016.

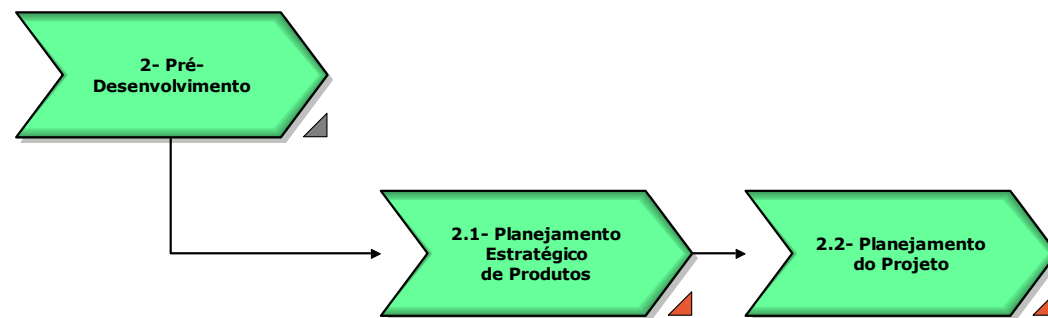
VALLE, R.; OLIVEIRA, S. (org.). **Análise e modelagem de processos de negócio**: foco na notação BPMN (Business Process Modeling Notation). 1. Ed. 4. reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

## APÊNDICE A – MODELO Processo de Desenvolvimento de Produtos

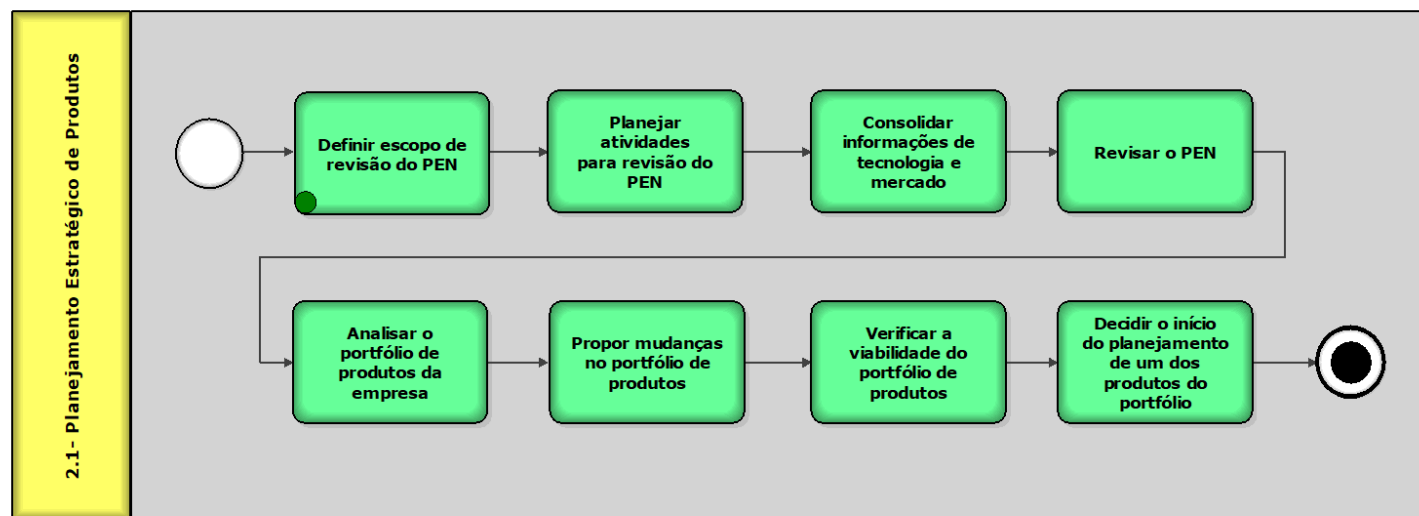
O modelo detalhado apresentado por Rozenfeld *et al.* (2006) e denominado gestão do desenvolvimento de produtos, foi adaptado para a linguagem de gestão por processos, e é apresentado a seguir.



**Figura A 1: Processo de Desenvolvimento de produtos**  
Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).

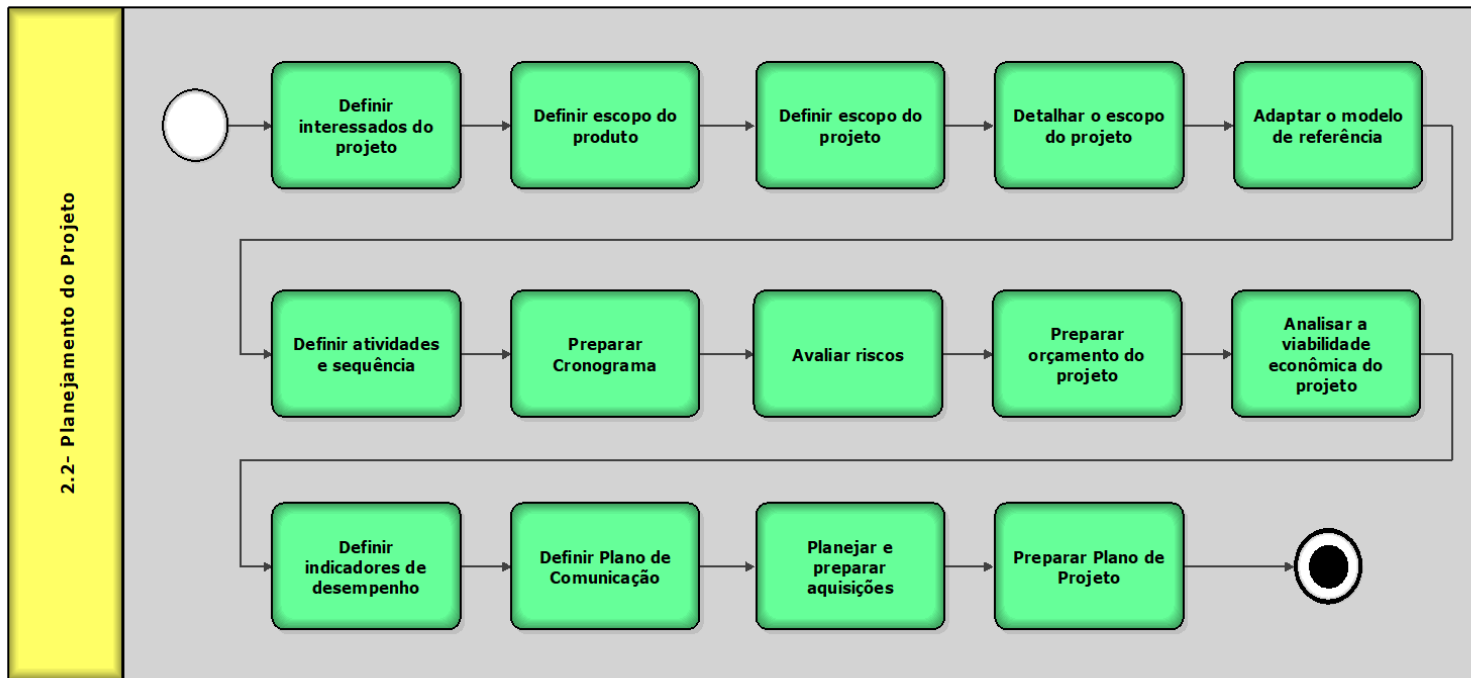


**Figura A 2: Desdobramento do Pré-Desenvolvimento**  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).

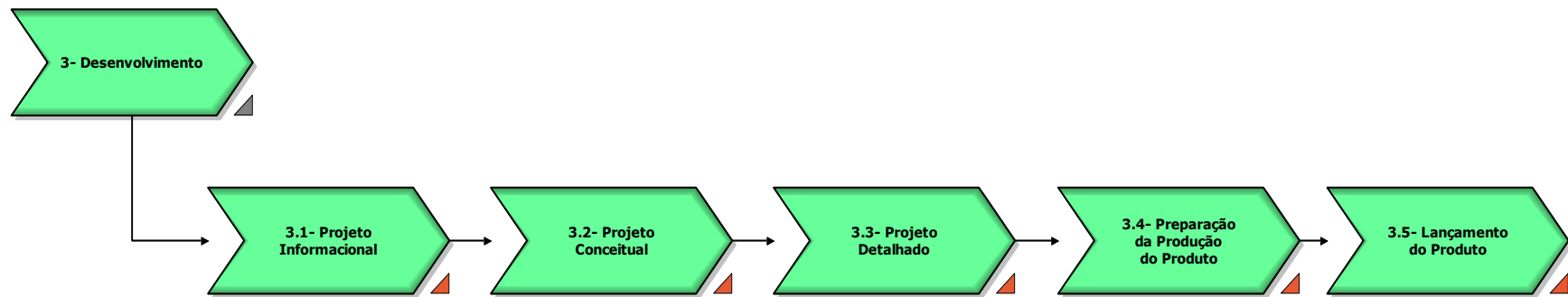


**Figura A 3: Fluxo do Processo Planejamento Estratégico de Produtos**  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).

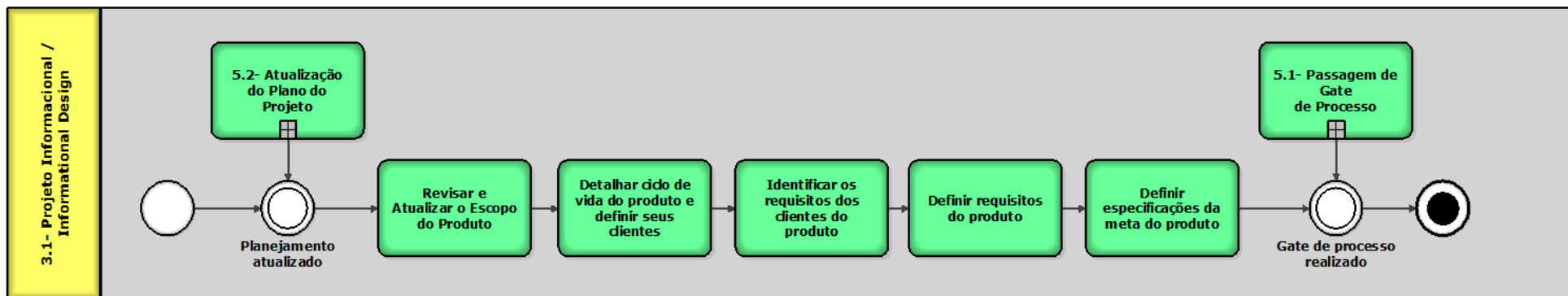




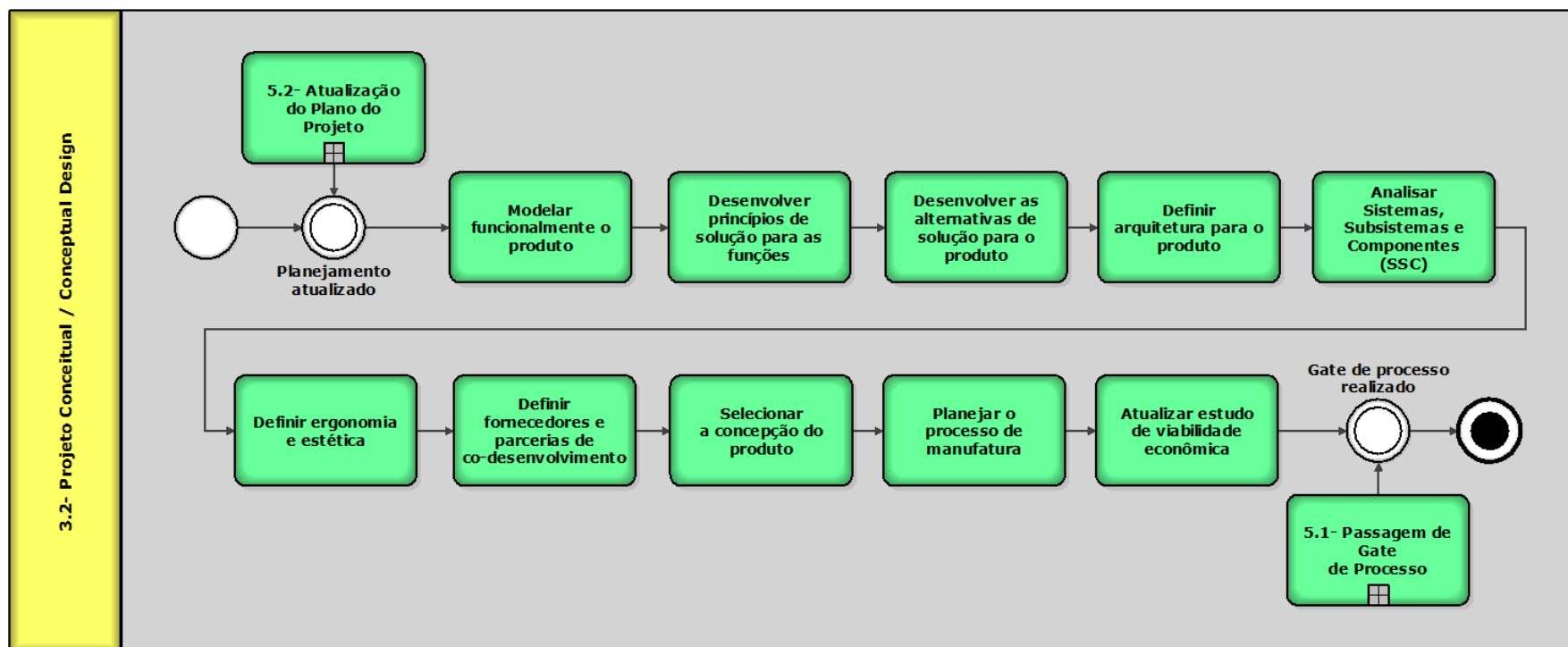
**Figura A 4: Fluxo do Processo Planejamento do Projeto**  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).



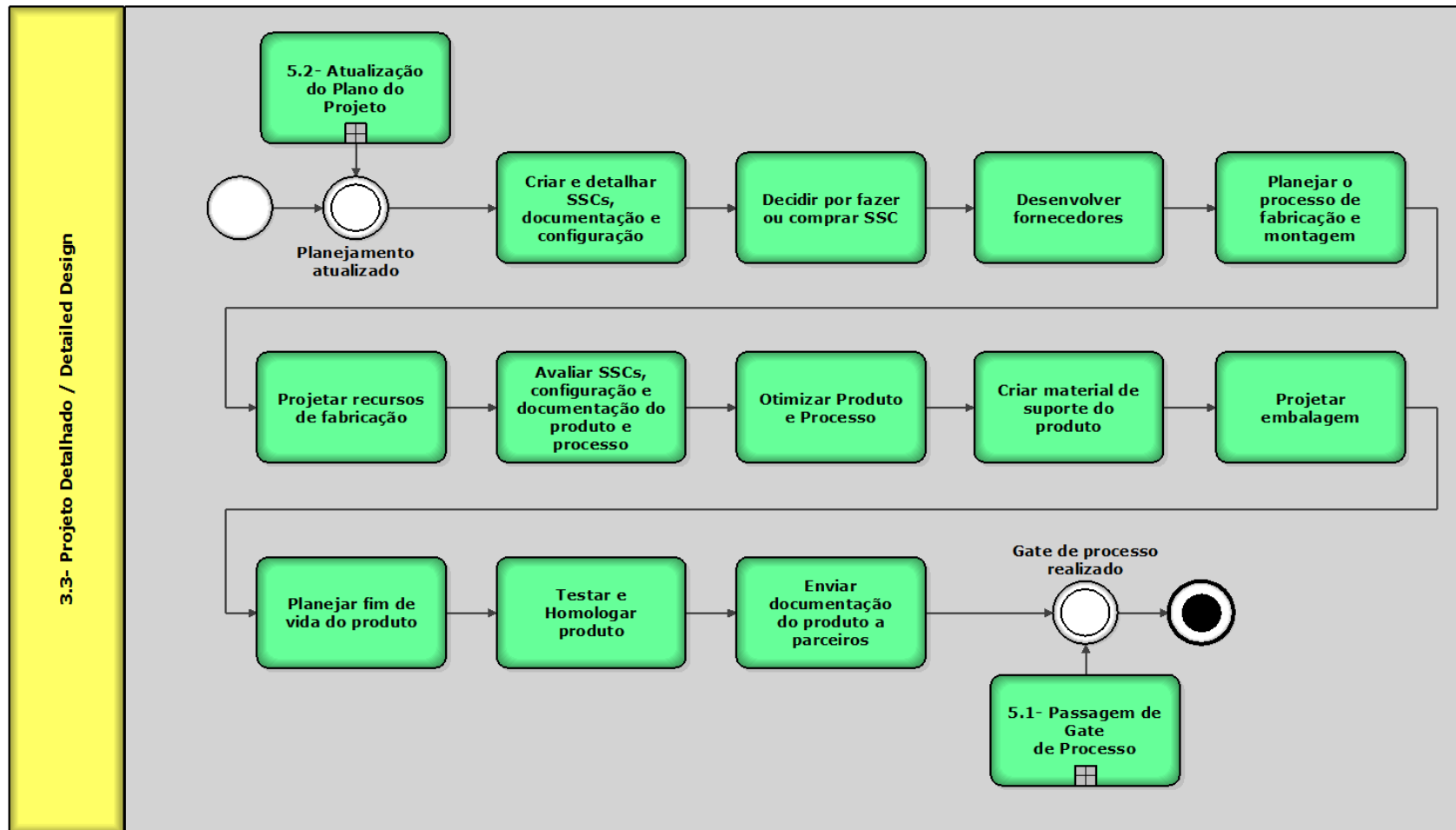
**Figura A 5: Desdobramento do Desenvolvimento**  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).



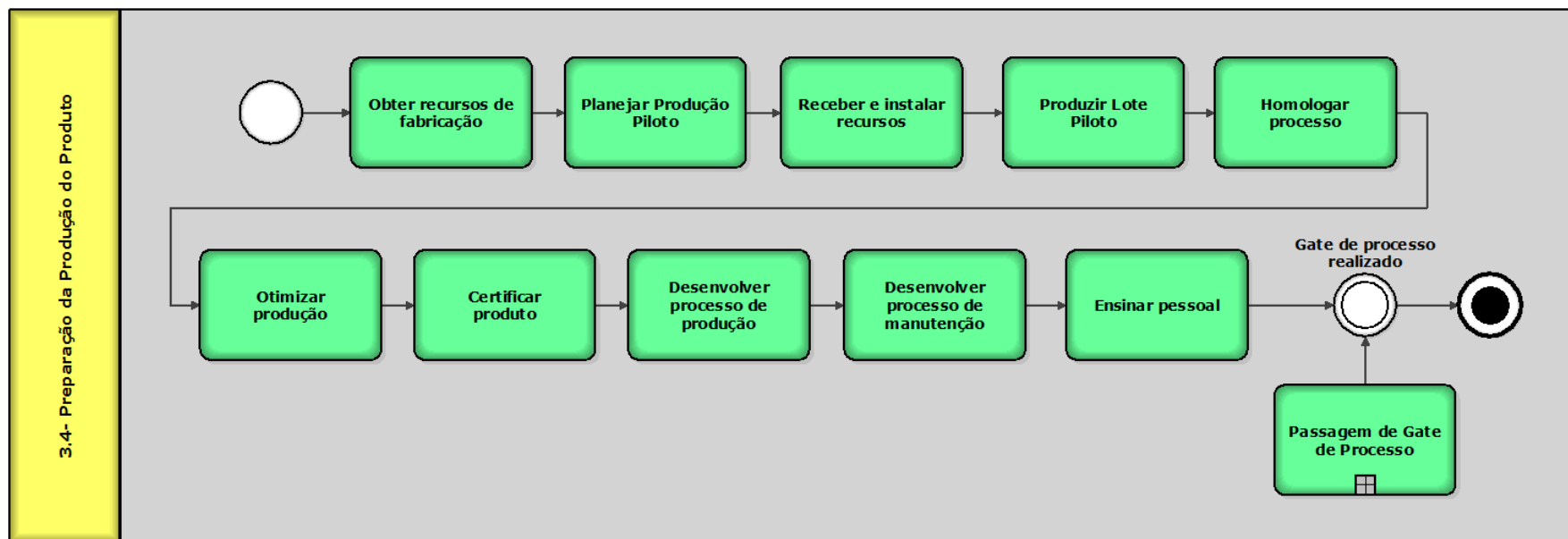
**Figura A 6: Fluxo do Projeto Informacional**  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).



**Figura A 7: Fluxo do Projeto Conceitual**  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).



**Figura A 8: Fluxo do Projeto Detalhado**  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).



**Figura A 9: Fluxo da Preparação da Produção do Produto**  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).

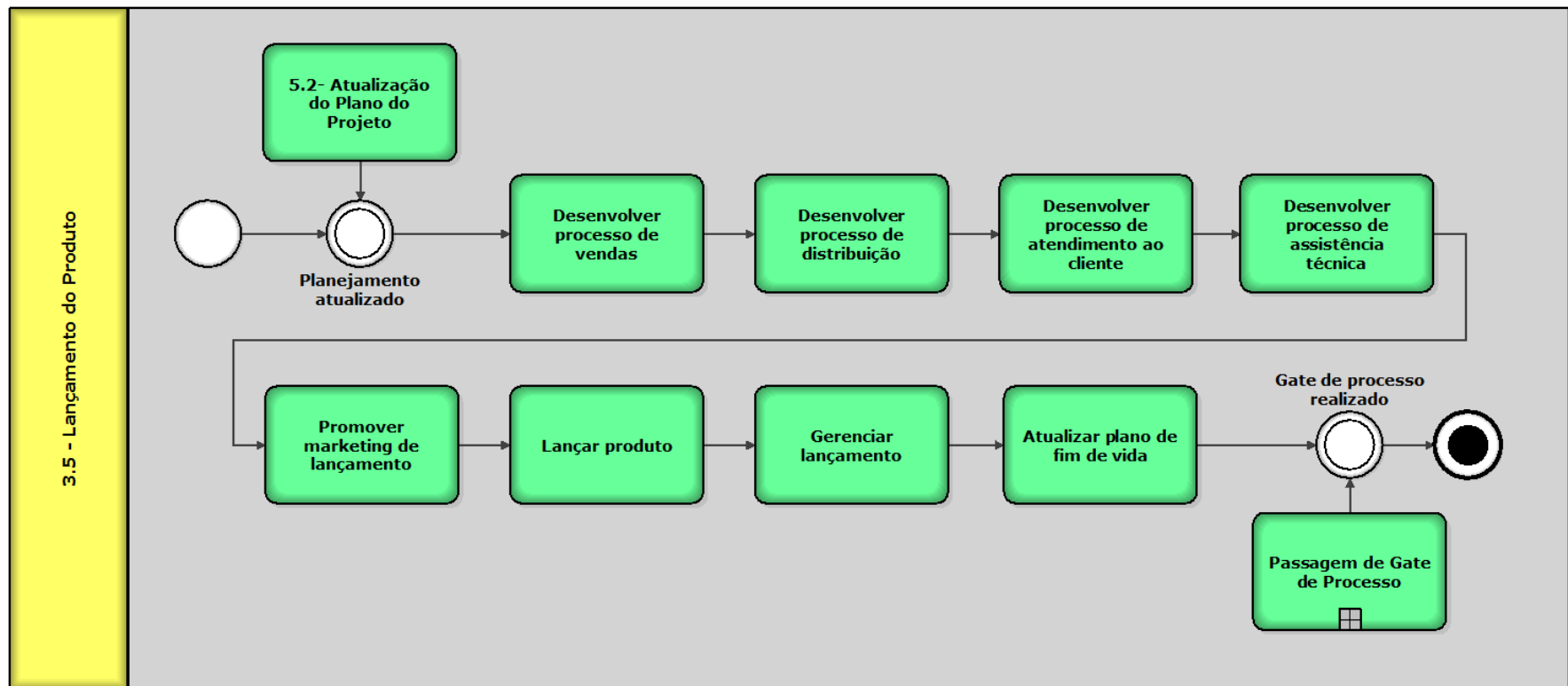
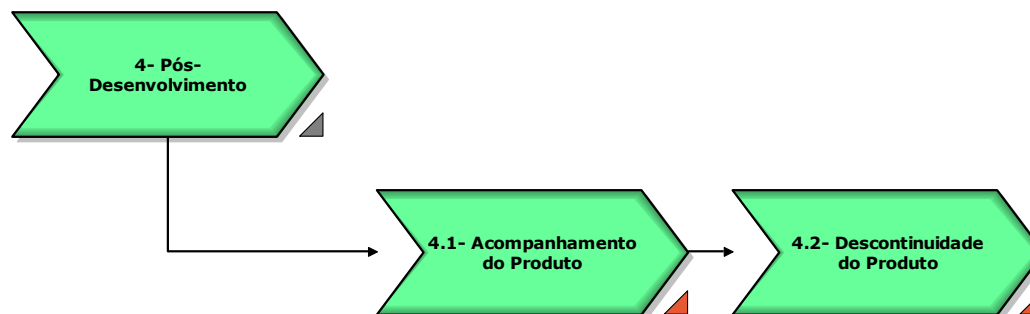
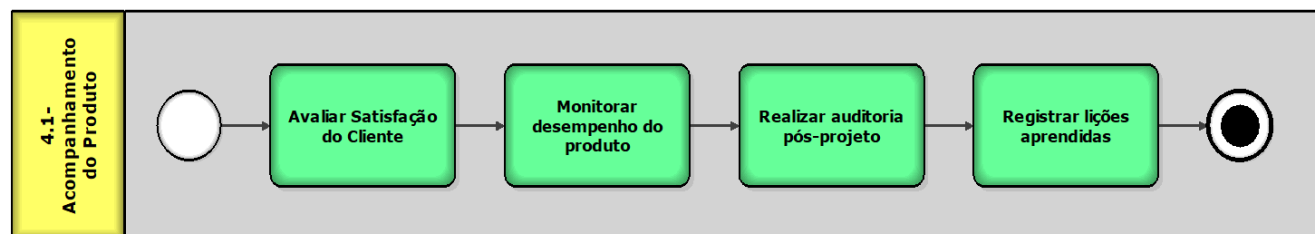


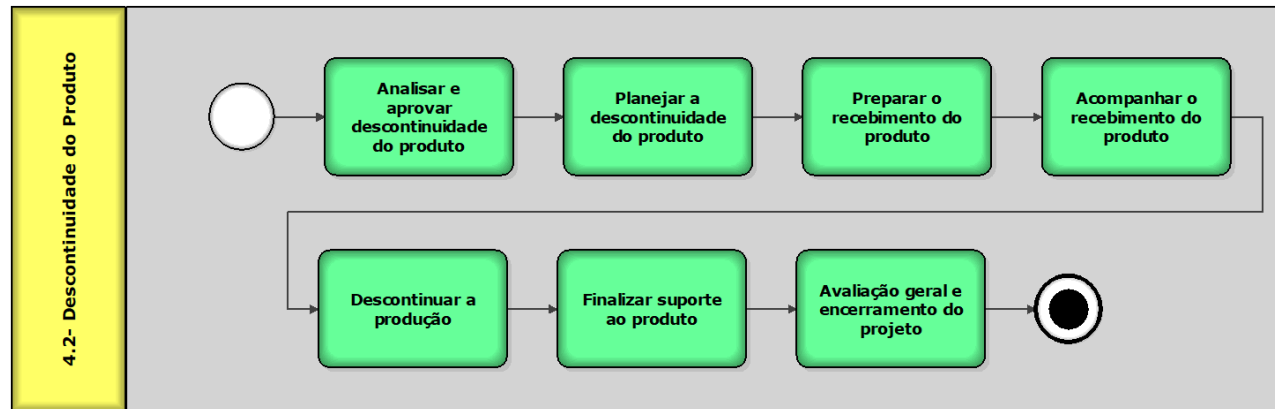
Figura A 10: Fluxo do Lançamento do Produto  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).



**Figura A 11: Desdobramento do Pós-Desenvolvimento**  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).

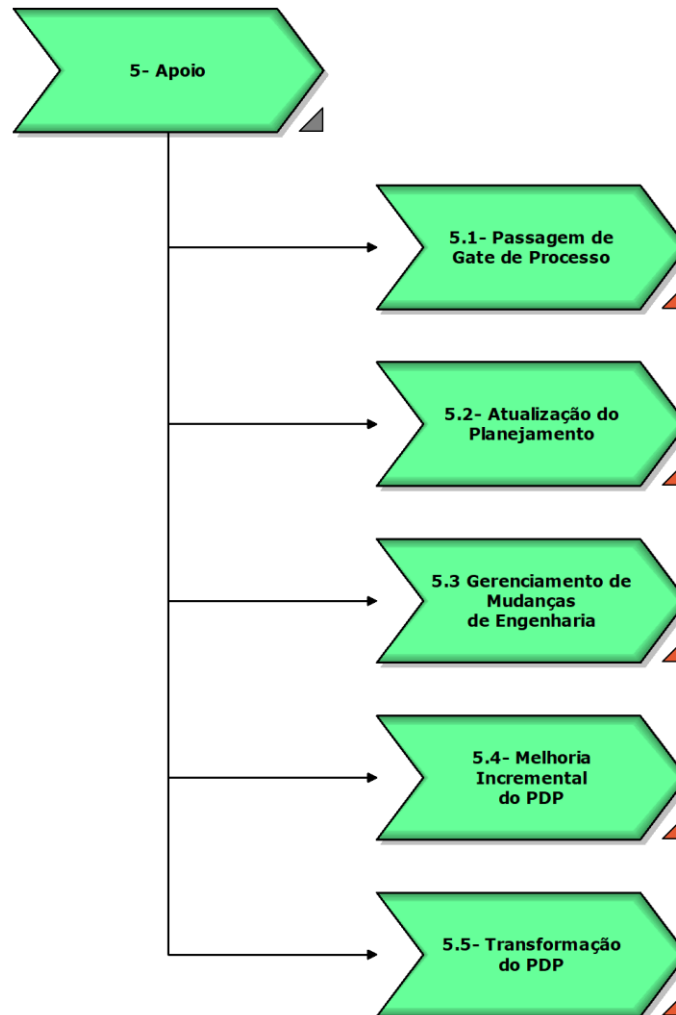


**Figura A 12: Fluxo do Acompanhamento do Produto**  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).

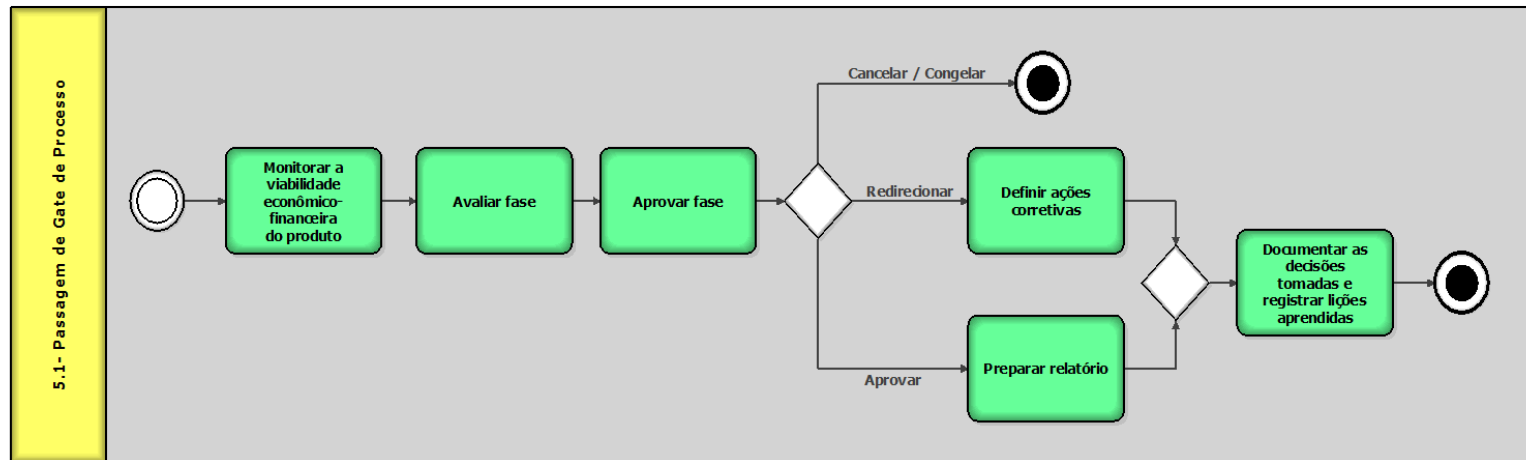


**Figura A 13: Fluxo da Descontinuidade do Produto**  
Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).

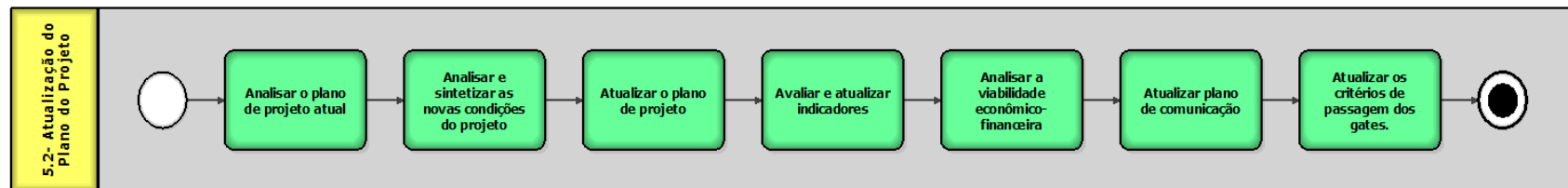




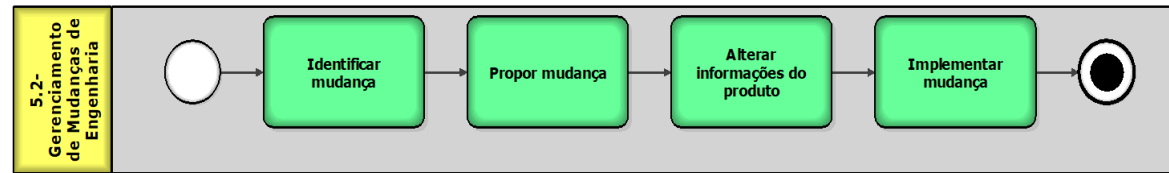
**Figura A 14: Desdobramento do Apoio**  
Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).



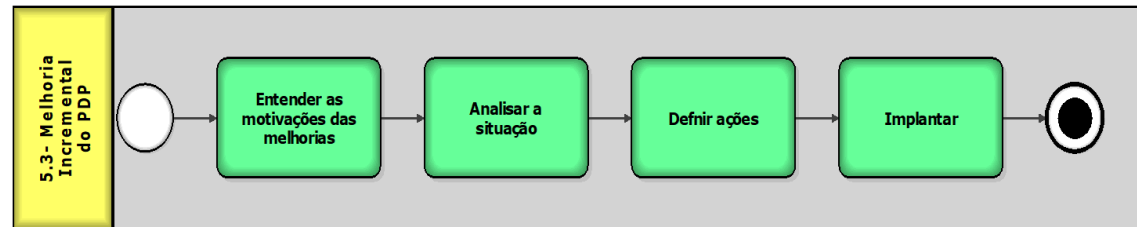
**Figura A 15: Fluxo da Passagem de Gate de Processo**  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).



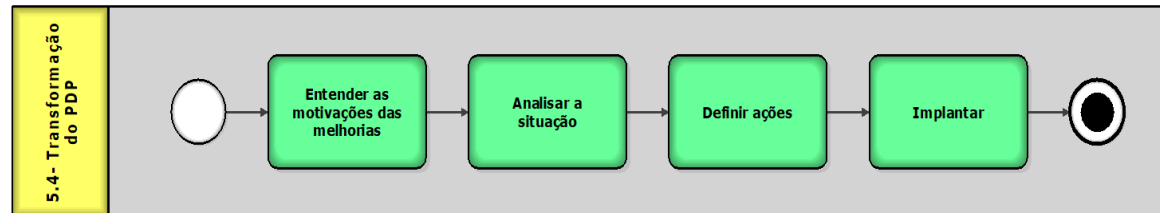
**Figura A 16: Fluxo da Atualização do Plano do Projeto**  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).



**Figura A 17: Fluxo do Gerenciamento de Mudanças de Engenharia**  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).



**Figura A 18: Fluxo de Melhoria Incremental do PDP**  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).



**Figura A 19: Fluxo da Transformação do PDP**  
 Fonte: Adaptação de Rozenfeld et al. (2006).

## APÊNDICE B - ENTREVISTAS

### I. Entrevista Piloto: Software de Biotecnologia Marinha - Bamba.

Realizada em 24/09/2015 – Duração: 00:17:46h - Entrevista gravada.

- ✓ Nome do entrevistado: Pedro Meirelles
- ✓ Contato: pedrommeirelles@gmail.com
- ✓ Área de Pesquisa: Biotecnologia Marinha
- ✓ Nível da Pesquisa: Teses de Doutorado
- ✓ Grupo envolvido: Pedro (Sage / COPPE) e Luiz Gadelha (LNCC – Laboratório Nacional de Computação Científica)
- ✓ Produto: Software Bamba – Marine Brazilian Biodiversity Database
- ✓ Descrição: Software desenvolvido por um pesquisador da COPPE, responsável pela idealização do produto, identificação das necessidades e delineamento das funcionalidades, e um representante do LNCC – responsável pelo desenvolvimento da engenharia de software.
- ✓ Inovação: Não existe um repositório nacional da biodiversidade brasileira.
- ✓ Estágio de Desenvolvimento: Software 100% desenvolvido, armazenando dados do grupo de pesquisa do Sage (equipe do Prof. Fabiano Thompson); divulgação do software ao IBAMA (apresentação, workshop e compromisso de que o IBAMA possa utilizá-lo, carregando seus dados de biodiversidade no sistema).
- ✓ Parcerias: LNCC
- ✓ Objetivos para o futuro: O objetivo final é que o Bamba possa ser utilizado como um repositório nacional de dados da biodiversidade marinha brasileira, de forma a ser utilizado, nacionalmente e internacionalmente, pela academia, instituições e indústrias.

- ✓ Atividades planejadas (Próximos Passos): Divulgar o software nas demais universidades brasileiras. Para tanto, a equipe aguarda a publicação do *paper* (já aprovado).
  
- ✓ Dificuldades:
  - Para gerar estatísticas, os dados precisam estar estruturados;
  
  - Projeto sem fins lucrativos, realizado a partir de recursos públicos (subvenção), no qual os próprios pesquisadores precisam fazer tudo: buscar parcerias; desenvolver o software, publicar o *paper*, divulgar, etc.

## II. Empreendedora da área de Biotecnologia.

Realizada em 20/11/2015.

- ✓ Nome do entrevistado: Anna Carolina Viola – Sócia e Diretora Jurídica da Hygeia
- ✓ Contato: [annacarolina.viola@gmail.com](mailto:annacarolina.viola@gmail.com); <http://www.hygeiabiotech.com/>
- ✓ Área de Pesquisa: biotecnologia vermelha
- ✓ Empresa: Hygeia – startup de biotecnologia nacional, multidisciplinar
- ✓ Nível das Pesquisas: desenvolvimento, testes e transposição da escala de pesquisa para a industrial, em parceria com entes produtivos públicos e privados.
- ✓ Grupo envolvido: a empresa conta com bioquímico, farmacêutico, biólogo, médico, advogado e economista (entre sócios e parceiros da cooperação técnico-científica).
- ✓ Modelo de negócio. A empresa foi criada em 2008 por um experiente e influente empresário, que identificou a oportunidade de criar uma startup, integrando como sócios minoritários grandes pesquisadores da UFRJ, para submeter uma proposta de PDP (Parceria para o Desenvolvimento Produtivo<sup>64</sup>) de um produto da lista de produtos estratégicos do Ministério da Saúde (octreotida), em parceria com um laboratório público, o Instituto Vital Brazil (IVB).

Tendo sido aprovada a proposta, e com o Termo de Compromisso (TC) assinado pelo MS, a empresa, que é privada, iniciou o desenvolvimento das pesquisas do que viria a ser o produto da proposta (um biosimilar com potencial para desenvolvimento de um medicamento genérico), em parceria com o laboratório público, utilizando recursos de editais de subvenção, uma vez que possuía garantia de compra futura (em 10 anos) pelo Sistema único de Saúde (SUS) .

Para tanto, a empresa alugou um laboratório dentro da UFRJ e deu início às pesquisas, que foram realizadas pela empresa e a Universidade, através de

---

<sup>64</sup> Maiores informações em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/parcerias-para-o-desenvolvimento-produtivo-pdp>.

Acordos de Cooperação Técnico-Científica, ambas operações viabilizadas pela Lei de Inovação.

A empresa foi incubada no Polo Bio-Rio e desenvolveu outras pesquisas na área de biotecnologia vermelha (saúde humana).

Durante o desenvolvimento do biosimilar, a empresa buscou recursos através de *venture capital*. Assim, passou a ter como sócias uma Agência Estadual de fomento (AGERIO) e uma farmacêutica brasileira (Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda).

Em quase 10 anos de atuação, a empresa registrou um pedido de patente no INPI e captou um total de aprox. R\$ 30 milhões, entre subvenções e *venture capital*, mas não emitiu Nota Fiscal (ou seja, não atingiu a fase de comercialização de seus produtos).

Atualmente encontra-se em um processo de negociação para cisão parcial, no qual a farmacêutica Cristália tem interesse em deixar a sociedade, com o direito de executar sozinha o contrato PDP<sup>65</sup>.

- ✓ Pesquisas em desenvolvimento:
  - Peptídeos Sintéticos: plataforma de produção de peptídeos bioativos para uso farmacêutico (Leuprorelina; Goserelina; Glatiramer). Inclui a pesquisa para o desenvolvimento da Octreotida, peptídeo sintético utilizado para o tratamento da acromegalia e outros cânceres responsivos a somatostatina e hormônio do crescimento, desenvolvido com IFA (insumo farmacêutico ativo), em parceria com o Instituto Vital Brazil, em convênio PDP assinado com o Ministério da Saúde<sup>66</sup>.
  - Antitrombolíticos: pesquisa que objetiva o desenvolvimento de antitrombóticos derivados de venenos de serpentes brasileiras. Projeto desenvolvido em parceria

---

<sup>65</sup> De acordo com o site do MS, o TC N°01/2010, referente à Octreotida (Hygeia / IVB) está na lista das PDPs extintas.

Fonte: Ministério da Saúde. Site da internet. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/fevereiro/07/Medicamento--Vacina-e-Hemoderivados---Parcerias-Vigentes---Parcerias-Extintas.pdf>>. Acesso em: 20 Jan 2019.

<sup>66</sup> Tanto a Octreotida, objeto da PDP, quanto os outros peptídeos, são sintéticos e não biotecnológicos.

com a UFRJ (cooperação técnico-científica) através das unidades do Instituto de Bioquímica Médica, do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho e Instituto Vital Brazil;

- Plataforma de Expressão de Proteínas Recombinantes: projeto de pesquisa desenvolvido em parceria com a UFRJ (cooperação técnico-científica) através das unidades do Instituto de Química, do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho e do Instituto de Bioquímica Médica;
- Sondas Moleculares: pesquisa para desenvolvimento de sondas moleculares voltadas para a detecção das formas variantes mais severas do câncer de mama e a prototipagem de um kit diagnóstico para uso na rotina laboratorial de análises clínicas. Projeto de pesquisa desenvolvido em parceria com a UFRJ (cooperação técnico-científica) através da unidade do Instituto de Ciências Biomédicas, realizado no LANCE (laboratório nacional de células tronco embrionárias) e desenvolvido a partir de contrato de subvenção econômica da FINEP (Edital 2008).
- ✓ Inovação: união de um quadro científico altamente especializado com profissionais internos e externos à empresa, viabilizada através das cooperações técnico-científicas com a universidade; união do quadro científico a profissionais de mercado, possibilitando um modelo de negócio que compartilha a expertise das áreas do conhecimento de biologia molecular e celular e engenharia de bioprocessos, com profissionais que utilizam ferramentas de gestão para analisar a viabilidade econômico-financeira das soluções tecnológicas propostas, bem como conhecimentos jurídicos para operacionalizar as políticas governamentais para o setor de saúde humana.

A utilização de valores financeiros oferecidos em programas de subvenção complementa o modelo, sobretudo onde (i) o estado da arte se encontra em fase muito incipiente, demandando diversas etapas até que se chegue ao término da P&D; e (ii) a solução-alvo atende a necessidades específicas do mercado brasileiro (SUS), sob a ótica da apropriação de tecnologias existentes apenas no exterior, passíveis de desenvolvimento local, o que conferiria mais competitividade à indústria brasileira.



- ✓ Parceiros: Instituto Vital Brazil; FINEP; UFRJ; Femptec; CNPq, IBqM; IBCCF; Bio-Rio.
- ✓ Objetivos para 2016: atingir a produção de 1,5Kg da substância Octreotida anualmente, após a queda da patente vigente, que representa hoje um gasto de R\$ 60 milhões por ano (valor que o Governo paga à Novartis, detentora da patente e fabricante atual monopolística da substância, através do medicamento Sandostatin).
- ✓ Atividades planejadas (Próximos Passos): utilizar os valores recebidos com a PDP para suportar os investimentos em novas pesquisas.
- ✓ Dificuldades identificadas:
  - Risco de ser apontada como uma empresa que se beneficiou com a “privatização do conhecimento público”;
  - Não há ainda profissionais com conhecimento necessário para atuar em PI nos NITs, uma vez que os funcionários que atuam nas Agências são funcionários de carreira das ICTs.

### III. Empreendedor de Startup

Realizada após as apresentações do Workshop de Biotecnologia Marinha - em Arraial do Cabo, em 27/06/2016.

- ✓ Nome do entrevistado: Renan Coutinho - Empreendedor
- ✓ Contato: rscoutinho@live.com.br
- ✓ Área de Pesquisa: Empreendedorismo; Desenvolvimento de *startups*
- ✓ Empresas: Markeninja; Corporações Já; Startup Fincash; Eaíchef
- ✓ Grupo envolvido: sócios em São Paulo: Arthur Bonzi e Guilherme Nasser (BR); e na Holanda: Ruud Sneep [Phd Tilburg University] e Jacco Devos (NL)
- ✓ Produto: *Startups*
- ✓ Descrição do Processo: Hoje em dia, pelo *know-how* em *marketing* digital, que deu ao grupo uma capacidade de pesquisa muito grande, o processo de desenvolvimento é muito rápido. De um modo geral, as ideias surgem o tempo todo entre os sócios da empresa, mas hoje só são desenvolvidos novos negócios que possuam alta probabilidade de retorno e baixa necessidade de esforço.

Uma vez que a ideia de negócio surge, o primeiro passo é fazer uma mini pesquisa de mercado. Através de algumas ferramentas *web*, é possível, em poucos minutos obter informações como: volume de busca sobre aquele produto, serviço ou nicho da inovação (potencial mercado consumidor); competição digital (o quão difícil é para aparecer para pessoas do nicho do seu consumidor - isso é necessário mesmo que o seu produto seja inovador); investimento inicial necessário (o quanto seria necessário gastar com *marketing online*); tamanho dos competidores (análise de competidores em alguns critérios). Com essas informações é possível escolher continuar com o processo ou abandonar. O grupo busca hoje mercados com alto volume de busca e, ao mesmo tempo, baixa competição *online*. É interessante notar que existem uma infinidade de mercados como esse.

Uma vez que o grupo encontra algo interessante dentro dessas informações e viável dentro da capacidade do time, inicia a criação de algum site e algumas campanhas de redes sociais para ver a tração e performance que esse negócio pode ter. Normalmente, é possível manter um processo desse durante uns 3 meses, o que seria efetivamente a validação do negócio. Validado, o grupo começa a pensar em escala e estruturação interna do negócio. (Note que esse modelo de desenvolvimento não precisa se adequar somente a negócios inovadores. O Markeninja, que oferece um negócio já existente no mercado (possui alguns diferenciais, mas não chega a ser uma inovação), passou exatamente por esse processo. A ideia surgiu em fevereiro, o site foi criado em março, depois de 3 meses operando já contavam com um número significativo de clientes e agora estão estruturando a equipe interna e o processo de escala para os próximos 6 meses.

- ✓ Inovação: Startup Fincash. Existem alguns fatores que determinam o caráter inovador da iniciativa. Já existem plataformas de empréstimos de 2 lados (*peer-to-peer lending*) no mundo. EUA e China, por exemplo, possuem milhares dessas iniciativas. O caráter inovador deste projeto é o desenvolvimento desse modelo de *peer to peer lending* internacionalmente, ou seja, ao invés de ser um americano obtendo um investimento e outro americano recebendo um empréstimo do outro lado, será, por exemplo, um holandês obtendo um investimento e um brasileiro recebendo empréstimo de outro lado. Esse modelo será testado inicialmente entre Brasil e Holanda, mas na teoria é possível funcionar de qualquer país para qualquer país. É impossível prever as consequências de um negócio como esse se tornando bem-sucedido para a economia mundial, mas é possível indicar que isso fará com que haja uma forte tendência à aproximação de taxas de juros da economia entre países. Essa é a principal inovação da empresa, que consiste, de fato, da aplicação de modelos já existentes de negócios, mas de uma forma diferente.
- ✓ Estágio de Desenvolvimento: Como este modelo de negócio foi criado a partir de modelos já existentes, mas agrupados de formas diferentes, o *customer development* não foi realizado de forma muito intensa, porque as partes separadamente já foram validadas de algum modo no mercado, e é possível

optar, pelo menos no início, por não deixar explícita a história completa, para que do ponto de vista do consumidor seja algo semelhante ao que ele já conhece, cuja demanda é conhecida e não satisfeita.

A principal validação que precisa ser feita é na Holanda, pois ainda não foi possível identificar qual é o risco que eles veem em um investimento desse tipo e conseqüentemente qual seria o retorno necessário a ser oferecido. E como validar isso? Em um primeiro passo, serão realizadas conversas com investidores (o foco, em última análise, é fazer com que qualquer um possa investir) para entender qual é a percepção de risco que eles veem. Esse é o grupo que mais facilmente poderia ser uma *early adopter* e por isso é importante entender o que eles acham do negócio. Essa validação foi feita tanto individualmente quanto em algumas rodadas com grupos que foram formados pelos parceiros holandeses.

- ✓ Parcerias: Holanda
- ✓ Objetivos para o futuro: O principal objetivo é nos próximos 6 meses obter todo o investimento inicial necessário para o primeiro ano concreto de operações. Alguns investidores anjos já foram identificados, além dos próprios holandeses que já arcaram com uma parte do capital necessário. Em paralelo, a equipe pretende finalizar todos os requerimentos legais para o negócio. O objetivo para o futuro é que o Fincash vire uma referência inicialmente em empréstimos *on lines* no Brasil, a ponto de permitir a expansão para outros países da América Latina que convivem com os mesmos problemas de taxas altas.
- ✓ Atividades planejadas (Próximos Passos): Como o negócio precisa ter toda a parte jurídica regularizada para o início das operações, as atividades nos próximos meses são principalmente 2: a primeira consiste na criação de uma plataforma online de educação financeira que vai servir para tentar reduzir as taxas futuras de inadimplência da Fincash, ao tentar prestar também um serviço de educação financeira. Foi realizada uma parceria com um grupo chamado Barkus, que já possui expertise na área, então no meio/final de agosto a plataforma deverá estar no ar; e, em paralelo, foi criada uma plataforma de comparação de empréstimos, uma forma de já começar a obter clientes mesmo

sem ter o sistema pronto. Devido ao *Markeninja*, a equipe possui um extenso *know-how* de como fazer um site se posicionar no Google, e percebeu que existe uma busca significativa de temas relacionados a empréstimos. Como a intenção será posicionar bem o Fincash, a ideia foi começar a captar essas pessoas que estão buscando algum tipo de empréstimo e mostrar para elas todas as opções de empréstimo no mercado e também as suas taxas. A partir disso surgiu o site JurosBaixos.com.br, que já está funcionando e tem o objetivo de atrair pessoas que são potencialmente futuros clientes. É o chamado *inbound marketing*, que é o processo de atrair pessoas para o seu site ou negócio. A ideia é que o site em 6 meses conte com um acesso mensal orgânico de cerca de 50 mil pessoas, e dessas, cerca de 5 - 10 mil pessoas usem o comparador de empréstimos. Além dessa pessoa deixar o seu e-mail para que futuramente possa ser usado para fazer um e-mail marketing com o Fincash, a empresa poderá se posicionar com um melhor resultado comparativamente com os outros bancos, o que gera uma excelente fonte de aquisição de tráfego.

- ✓ Dificuldades: O time já possui uma boa experiência em empreendedorismo, fora o fato que um dos sócios holandeses é um pesquisador em empreendedorismo. Assim, as dificuldades principais não são relacionadas a, por exemplo, planejamento ou criação de plano de negócios. Os principais desafios são a gestão financeira, dado a complexidade do negócio e o número de variáveis que podem prejudica-lo; a captação de recursos, que em um momento como o atual no Brasil fica mais complicada; a gestão de tempo dos sócios, que devido ao número de negócios é cada vez mais complexa e gera a necessidade de uma grande habilidade de delegação; e a gestão de pessoas, que por mais que exista uma sintonia fina entre os cinco sócios, torna-se um desafio cada vez maior na medida em que a empresa cresce e mais pessoas são contratadas.
- ✓ Processo executado até o momento: Plano de Negócios completo; início da regularização jurídica; criação de plataforma de comparação de empréstimos como forma de aquisição de *leads*; criação de plataforma de educação financeira.

#### IV. Coordenadora da Incubadora de Empresas UFRJ

Realizada em 23/06/2016 – Duração: 1:05:23h – Entrevista gravada.

- ✓ Nome do entrevistado: Regina Fátima Faria
- ✓ Contato: regina@inc.coppe.ufrj.br
- ✓ Área de Pesquisa: Empreendedorismo e transferência de tecnologia
- ✓ Organização: Incubadora de Empresas – COPPE/UFRJ
- ✓ Grupo envolvido: Equipe da Incubadora
- ✓ Atuação na Rede: Desenvolvimento de Negócios com foco em inovação tecnológica.
- ✓ Descrição: Realiza um trabalho de prospecção tecnológica. Iniciou em 2009, com o apoio de um grupo de Minas Gerais, chamado Instituto de Inovação (contratado através de um projeto da FINEP), que possui muita experiência nisso. Aprenderam a fazer com eles. Atualmente, é feito através de um Projeto chamado Rede de Incubadoras - CETEPETRO. O processo é o seguinte: vai aos laboratórios, identifica as tecnologias, junto com os pesquisadores, elenca as mais promissoras e faz um estudo em profundidade dessas tecnologias, chegando ao mercado (possibilidades do produto/serviço e também a possibilidade de virar empresa, realizar transferência ou licenciamento). O mapeamento/estudo é feito com o apoio da Elo Group (empresa graduada na incubadora). Possuem 30/40 estudos. Não são todas as tecnologias e todos os laboratórios que estão abertos a isso, porque não têm interesse ou não têm tecnologias que possam ser desdobradas nesse estudo (fase embrionária ou não tem a preocupação de chegar a um produto).

No estudo são realizados: prova de conceito, estudo de mercado, análise de viabilidade econômica. O estudo indica se o produto é viável.

A incubadora é a ativa e quer identificar possíveis futuros clientes. Mas há casos de empresas que são geradas fora da incubadora.

Para abrir a empresa, é preciso ter um empreendedor, que não é o professor – o professor pode ser sócio, mas não pode ter função, pró-labore. Pode apenas receber participação nos resultados. Se for usar as horas dele, precisará fazer um contrato com a COPPE (Acordo de Cooperação Técnico-Científica). Se saem dos laboratórios, serão chamadas *spinoffs*.

Os produtos podem ser patentes ou virar patentes, mas quem cuida disso é a Agência. A Agência também cuida da transferência / licenciamento.

O negócio pode não ser viável para a incubadora. Pode buscar investidor fora.

Poderá locar laboratórios na Coppe, se for preciso.

Os alunos chegam entendendo muito bem sobre tecnologia e precisando desenvolver marketing, finanças, comunicação, networking, etc...

- ✓ Inovação: Às vezes, o produto não é tão inovador quanto o pesquisador pensa. Podem existir outras empresas no exterior que fazem isso, e até concorrentes nacionais. Os estudos da incubadora tentam mapear isso (o analista informa que está fazendo um estudo para um laboratório, aí é possível perguntar ao concorrente para quem ele vende, por exemplo). Os pesquisadores acham que tudo é patenteável, mas nem tudo é.
- ✓ Parcerias: O próprio laboratório é cliente das empresas, em muitos casos.
  - É difícil fazer negócio com as empresas do Parque Tecnológico. As pequenas não têm como atender, às vezes, nem conseguem se cadastrar como fornecedoras.
  - Projeto RADAR realizado na rede de incubadoras (na UFF e outras instituições da rede).
- ✓ Objetivos para o futuro: A instituição (UFRJ) não é muito focada em produtos. Muitas vezes os laboratórios não percebem que o que desenvolveram para a Petrobrás, por exemplo, é uma grande oportunidade de negócio. Precisaria ter uma mudança de cultura muito grande. Existe uma miopia (a empresa existe para gerar empregos, renda e é muito mais fácil inovar através de uma pequena

empresa, do que internamente). Mas grandes empresas estão acordando para essas pequenas empresas: Natura e Rede D'Or por exemplo, estão com programas de *startup*. No mundo, isso é mais adiantado. As incubadoras corporativas são outra tendência: incentivam seus funcionários a saírem e criarem negócios que atenderão à sua cadeia. Algumas empresas já estão procurando a incubadora para verificar a possibilidade de gestão de suas incubadoras corporativas.

✓ Dificuldades:

- Atualmente, existem 400 incubadoras no Brasil, 200 em universidades, outras em prefeituras, institutos de educação, etc., e uns 20 parques tecnológicos em funcionamento. Os problemas são os mesmos para todos: leis são criadas, mas não são regulamentadas e isso gera insegurança jurídica. Como vou operacionalizar isso que a Lei passou a permitir? Algumas regulamentações precisam ser elaboradas no Congresso, outras na própria universidade;

- Gasta-se muito tempo com coisas legais; o Estado regula tudo.

- Programas começam, aí troca o governo e eles são descontinuados. Depois outro governo entra e traz o programa de volta.... As pessoas ficam perdidas. Hoje tem dinheiro para uma área, a empresa atua ali; amanhã não tem mais, e ela tenta mudar...

- No Rio, o processo de abertura de uma empresa demora 6 meses. Em algumas cidades, isso pode ser feito em 2 dias. Em alguns países, é imediato.

- Nos EUA quebrar empresas é valorizado (ele já aprendeu muito). Aqui, a gente vê como negativo.

- Na nossa sociedade, ninguém conversa sobre dinheiro, e isso gera problemas a médio prazo. A maior causa de problemas na incubadora é briga de sócios, por conta de dinheiro.

- Para licenciar sem licitação, só sem exclusividade, e assim, quase ninguém quer.



- A Agência precisa fazer oferta pública, não pode oferecer licenciamento para uma empresa. Deve abrir uma licitação, uma chamada pública. O que pode ser feito é avisar as empresas que há uma licitação aberta, mas não oferecer a ela o licenciamento diretamente.
  - Alguns inventores fazem patentes em nome deles, mas não pode. A patente deve estar em nome da universidade (o nome dele aparece como inventor).
  - Manter uma patente é muito caro.
  - Alguns professores são empreendedores e desses laboratórios saem muitas empresas. Normalmente estes laboratórios têm muitos projetos e trabalham com empresas. Mas muitos não têm esse objetivo de gerar projetos.
- ✓ Processo executado até o momento:
- Os investimentos iniciais são baixos (*love money*); a expectativa de lucro é de aprox. 2/3 anos, mas há casos de obtenção de lucros mais rápidos. A literatura diz que é preciso colocar 25 propostas na rua para fechar 1 contrato e que, para tanto, é preciso conhecer umas 50 empresas. A 1ª venda é muito complicada; não sai antes de 6 meses.
  - As empresas têm dificuldade de precificação. Quanto o mercado está disposto a pagar? Se o preço é muito baixo, não é bom; se é muito alto, não fecha.
  - Eles precisam ir para a rua, ouvir o mercado, acertar o produto (prova de conceito). É duro quando o mercado não se interessa. Mas eles precisam ir sozinhos. A Incubadora apoia. O objetivo é capacitá-los. A incubadora pode identificar e apresentar a empresa para investidores (*networking*).
  - A empresa terá que se estruturar para se manter (ter pessoas responsáveis pela gestão - um dos sócios, no início).
  - A venda é a parte mais difícil. Os sócios das empresas aprendem juntos, há muita troca de experiências.
  - A incubadora tem 2% do faturamento líquido (taxa de sucesso) depois que são graduadas, durante o mesmo tempo que a empresa ficou incubada.

- As aceleradoras iniciaram suas atividades com dinheiro público (chamada pública) e cobram de 20% a 30% de participação na empresa. Por isso, a incubadora não incentiva negociações com aceleradoras (por estar no início, não possuem poder de barganha).

✓ Críticas:

- Para o processo de transferência não ser passivo, seria necessário ter um “escritório de produtos” com uma enorme estrutura, para entender de todos os negócios distintos que podem surgir. Além disso, é preciso entender o processo e a instituição a fundo, porque na universidade, é preciso fazer tudo através das fundações (Fundação COPPETEC e Fundação José Bonifácio) Todos os trâmites precisam passar pela Procuradoria da universidade, que tem muitas regras (uma inventora, por exemplo, está abrindo a empresa fora da incubadora, para não se limitar às regras).

- Um escritório de produto pode ter mais sucesso na COPPE, porque é mais estruturada.

## V. Chefe Adjunta de Transferência de Tecnologia – Embrapa Solos

Realizada em 28/06/2016, na Embrapa Solos, Jardim Botânico, Rio de Janeiro.

- ✓ Nome do entrevistado: Denise Werneck
- ✓ Contato: denise.werneck@embrapa.br
- ✓ Área de Pesquisa: Solos – Transferência de Tecnologia
- ✓ Empresa: Embrapa Solos

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) foi criada em 26 de abril de 1973 e é vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Seu desafio é desenvolver, em conjunto com os parceiros do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA)<sup>67</sup>, um modelo de agricultura e pecuária tropical genuinamente brasileiro, superando as barreiras que limitavam a produção de alimentos, fibras e energia no nosso País.

Esse esforço ajudou a transformar o Brasil. Hoje a nossa agropecuária é uma das mais eficientes e sustentáveis do planeta. Incorporamos uma larga área de terras degradadas dos cerrados aos sistemas produtivos. Uma região que hoje é responsável por quase 50% da nossa produção de grãos. Quadruplicamos a oferta de carne bovina e suína e ampliamos em 22 vezes a oferta de frango. Essas são algumas das conquistas que tiraram o País de uma condição de importador de alimentos básicos para a condição de um dos maiores produtores e exportadores mundiais.

- ✓ Nível da Pesquisa: P&D, transferência de tecnologia, modelos de negócio.
- ✓ Atuação na Rede: Gestão da Transferência de Tecnologia, através de Convênios, Contratos e outros modelos de negócio.
- ✓ Inovação: Produtos, Transferência de tecnologia, modelos de fabricação, fornecimento de tecnologia.

---

<sup>67</sup> O SNPA é constituído pela Embrapa, pelas Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária - Oepas, por universidades e institutos de pesquisa de âmbito federal ou estadual, além de outras organizações públicas e privadas, direta ou indiretamente vinculadas à atividade de pesquisa agropecuária.

- ✓ Estágio de Desenvolvimento: Pesquisas são realizadas com financiamento público ou com parcerias com empresas privadas. Exemplo: Syngenta, interessada em tomate em cultivo sustentável. Interessada em uma imagem de que também utiliza boas práticas agrícolas. Assinou um convênio para ações de transferência de tecnologia. Realização de cursos com participação da Embrapa e Syngenta (Dia de campo).

Podem existir redes de pesquisa.

As patentes são registradas pela própria Embrapa (sem escritório de patentes), pela equipe de Brasília.

Se o projeto é feito em parceria, a patente é compartilhada: 50% da patente é da Embrapa, 50% é do parceiro; o pesquisador entra como autor/inventor.

- ✓ Parcerias: Parceiros do SNPA ou outros, de acordo com a estratégia delineada para o produto. Exemplos: Syngenta, Yara Fertilizantes, Governos Estaduais, Governos Municipais, parceiros internacionais (cada parceria possui seu respectivo contrato).
- ✓ Dificuldades: É essencial ter a tecnologia validada;
  - Pesquisadores que negociam por conta própria, sem cuidados com termo de sigilo, sem modelo de contrato e sem a participação das parceiras;
  - Vender tecnologia de forma incorreta para outra empresa;
  - Publicações que eliminam a chance de registrar patentes;
  - Trabalhar a ansiedade do pesquisador;
  - Fazer planos de negócio;
  - Fazer os contratos;
  - Burocracia no setor jurídico da Embrapa (problema reduzido através da atuação de advogados que entendem melhor o conteúdo dos contratos);

- Poder de negociação: a instituição parceira às vezes apresenta resistência e gera dificuldades para fechar convênios – Ex. Banco Mundial, que não abre mão de determinadas cláusulas;
- Cálculo dos custos da tecnologia, incluindo a mão de obra da Embrapa.
- Definir atribuições (o que cabe a cada parceiro);
- ✓ Processo: Nota técnica do projeto é enviada (pelo pesquisador ou empresas, do sistema ou não). Um Comitê Técnico interno de Avaliação de Projetos e um Comitê Local de Propriedade Industrial avaliam o projeto, para identificar se pode gerar patente, se cabe algum tipo de contrato, se cabe parceria, se é um produto, que tipo de negócio tecnológico. Avaliam se está inserido em um dos 6 macroprogramas (Redes MP1, até 6). Se aprovado, o projeto é inserido no sistema. Será, então, avaliado por um Comitê Técnico Gestor dos programas, em Brasília, que irá avaliar a aderência e selecionar ou não o projeto (é uma competição).
- O financiamento pode ser federal ou local, dependendo do programa.
- IDEARI: sistema Embrapa para submeter pesquisas.
- Se o projeto não tem aderência aos programas, pode ser encaminhado ao CNPq, por exemplo.
- O Projeto pode ser referente a: tecnologia social (conhecimento transferido, através de livros, cursos, etc., para as Secretarias de Agricultura Estaduais. Para os atores tidos como beneficiários principais, não há custo – doação; depois, os livros e cursos poderão ser vendidos); ou produto negociável (para estes, são gerados planos de negócios, assim como a rede de fertilizantes, o fertilizante “cama de frango” – este não será patenteável porque uma aluna divulgou em um congresso e foi copiado.)
- Produtos negociáveis podem necessitar de parceiros que desenvolvam o modelo para fabricação em larga escala (de acordo com a estratégia traçada). Neste caso, se houver *royalties*, ganha a Embrapa (fórmula) e o parceiro (modelo). Depois, é realizado um contrato de fornecimento de tecnologia, onde a

empresa irá implementar a fábrica e produzir/vender. A Embrapa faz a gestão da qualidade, do que o cliente compra.

SNPA: Embrapa; Emater(s) – Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural – dos Estados (Ex. Emater-Rio); Empresas de Pesquisa Estaduais (Ex. Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro – Pesagro-Rio); Universidades, principalmente rurais. A Embrapa coordena o sistema. O Departamento de Transferências Técnicas traça as metas do sistema.

Nesse modelo, as empresas de extensão devem levar aos agricultores o que a Embrapa produz.

A Embrapa possui laboratórios próprios e não aluga laboratórios de Universidades. Pesquisam solo, água, plantas.

ANATER: Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural

Antes, existiam o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária e o Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural – SIBRATER, coordenado pela EMBRATER e executado pelas empresas estaduais de ATER nos estados, as EMATER. Em 1990, o governo do presidente Collor extinguiu a EMBRATER, desativando o SIBRATER e abandonando claramente os esforços antes realizados para garantir a existência de serviços de ATER no país.

Depois disso, houve uma fusão da pesquisa agropecuária e extensão rural.

## VI. Professor Doutor - UFSJ

Realizada em: 05/07/2016.

- ✓ Nome do entrevistado: Eduardo Infante - Professor Doutor
- ✓ Contato: infanteedu22@gmail.com
- ✓ Área de Pesquisa: Pesquisa Operacional - Administração da Produção
- ✓ Nível da Pesquisa: acadêmica
- ✓ Empresa: Universidade Federal de São João del-Rei
- ✓ Grupo de pesquisa: Avaliação Multicritério de Indicadores e Dados
- ✓ Inovação: O sistema capitalista quer "tudo para ontem" porque, se não for assim, o sistema te exclui; seus competidores passam à frente. Então, não dá para ter inovação com desenvolvimento de longo prazo. A inovação é inerente ao pensamento, ao desenvolvimento técnico e humano. A criação de novos produtos, substituição de existentes ou a fabricação dos mesmos servem de premissas para interpolações conceituais sérias, que precisam ser desmistificadas. A inovação, no século em que vivemos e na dinâmica em que trabalhamos, é essencial para a manutenção e o compartilhamento do saber.
- ✓ Parcerias: Empresas privadas contratam pesquisadores vinculados aos institutos de pesquisa ou contratam os próprios institutos de pesquisa para desenvolverem tecnologias. Essa parceria é necessária e frutífera. Doutores pesquisadores possuem a experiência teórica que falta nas empresas (de todos os sistemas e setores). As demandas externas transformam o saber do pesquisador, ocasionando novos produtos e novos saberes. A inovação é feita no diálogo, na parceria, no compartilhamento.
- ✓ Objetivos para o futuro: O futuro nos reserva fatos interessantes específicos para o tipo de produção a se realizar e o tipo de tecnologia a se utilizar. Como produzir? Como cooperar? Como inovar? As questões estratégicas estão pautadas a partir de um cenário em transformação. Há mudanças na academia e

na empresa. Há mudanças técnicas e tecnológicas. É preciso repensar o *modus operandi* e realizar atividades inovativas teóricas, porém objetivas.



## VII. Empreendedor, Professor, Doutorando, Investidor- Países Baixos

Realizada em 08/07/2016 - Duração: 00:59:23h - Entrevista gravada, no Rio de Janeiro.

- ✓ Nome do entrevistado: Ruud Sneep. Participação de Renan Coutinho e Arthur Bonzi.
- ✓ Contato: ruud.sneep@gmail.com
- ✓ Área de Pesquisa: Empreendedorismo criativo; Empreendedorismo corporativo: quanto as grandes empresas podem aprender com inovação e atividades de empreendedorismo.
- ✓ Nível da Pesquisa: Tese de Doutorado na Tilburg University, Holanda (Países Baixos).
- ✓ Empresa: Tilburg University – Professor de Empreendedorismo Criativo; Integrante do grupo de desenvolvimento da Aceleradora Jheronimus Academy of Data Science; sócio e investidor de algumas startups.
- ✓ Grupo envolvido: Integrantes da Aceleradora Jheronimus Academy of Data Science; Integrantes das startups brasileiras: Renan Coutinho, Arthur Bonzi, Guilherme Nasser e Jacco Devos.
- ✓ Produto:

Estamos configurando um centro de ciência de dados, a partir da colaboração entre duas universidades da Holanda. Uma delas é uma universidade técnica, que possui muitas patentes. E a questão é: “Como podemos comercializar essas patentes? Como podemos utilizá-las?” Este potencial não está sendo monetizado. Enquanto isso, temos uma ótima universidade com capacidade de negócios. E por que não estamos combinando estas 2 universidades locais? Então, por ter experiência em empreendedorismo, por estudar, lecionar e ter minha própria empresa fui convidado a participar do programa de aceleração deste centro.

O programa possibilita que negócios recém iniciados possam crescer rapidamente. Neste centro, queremos tanto incubar, quanto acelerar. Este centro

não está relacionado apenas com empreendedorismo, mas também com pesquisa e treinamento. E esta é a parte em que estou envolvido, a parte de incubação-aceleração.

A parte de aceleração é parecida com o programa de TV Rock Star. Estão aptos a participar todos os negócios/empresas em fase de prova de conceito, de qualquer lugar do mundo, na área de ciência de dados (atualmente o maior interesse é em inteligência artificial). A expectativa é de que 1.000 empresas se inscrevam. Na fase seguinte, são selecionadas as melhores 100 empresas, ou seja, 90% são eliminadas na primeira seleção. As selecionadas são avaliadas em relação à apresentação e à aderência ao centro de dados. As 25 melhores empresas são convidadas a ir à Holanda, para fazer seus pitches e conhecer as pessoas envolvidas com a aceleradora. Após o pitch, as 10 melhores são selecionadas. Estas 10 empresas iniciarão um programa de 100 dias de aceleração, onde terão um local para trabalhar, um financiamento de €100.000,00, acesso a mentores e acesso a todos os dados disponíveis no centro. O programa tem o objetivo de eliminar barreiras para empresas que já possuem demanda e mercado, e já testaram seu MVP<sup>68</sup>. Mas o problema deste modelo é que ainda há um risco de as empresas não obterem sucesso em seus processos de escalonamentos. Atualmente, existem 68 empresas no programa, das quais 4 falharam, definitivamente, e uma estimativa de que 4 a 6 empresas não conseguirão chegar à 3ª etapa de investimento, porque estão em um caminho errado... O próximo passo, após estes 100 dias de programa, é, a partir da rede de relacionamentos do “Rock Star” e do centro de dados, obter acesso a mais investimentos. E a única coisa que a empresa precisa abrir mão é de 8% de suas ações.

O que as empresas dizem é que a verdadeira experiência da aceleração não é o software, é a mentoria. Eles realmente querem a mentoria. Mas eu acredito que o mais valioso é o acesso aos dados: as empresas têm acesso às maiores empresas da Holanda, que participam do programa também.

---

<sup>68</sup> *Minimum Viable Product* ou, em português, Mínimo Produto Viável.

✓ Descrição:

O empreendedorismo no Brasil apresenta um grande potencial, maior que em outros países como a Holanda, porque exceto pelo setor de hotelaria, as coisas poderiam ser muito mais eficientes. Então, em um olhar menos profundo, há uma necessidade urgente de eficiência. Se você olha para o mercado como um todo, percebe-se uma grande melhoria nos últimos 5/6 anos, que proporcionou um suporte melhor aos empreendedores, mas a política de impostos é ruim. Não digo que os impostos são os mais altos, porque há impostos maiores na Holanda, dependendo do tipo de negócio, mas aqui temos muitas taxas, o que torna mais difícil a tarefa de empreender. Na União Europeia existe um foco maior em apoiar o empreendedorismo e vejo isso como um grande potencial. Talvez esteja faltando no Brasil um estímulo desse tipo. Então, existe um grande potencial aqui, onde as coisas podem ser mais eficientes, mas é preciso encontrar um formato melhor para as instituições políticas.

✓ Dificuldades:

Na Holanda, temos o mesmo problema: temos conhecimento, mas não conseguimos monetizá-lo. O centro de ciência de dados é um exemplo: temos uma universidade especialista em negócios, temos uma universidade técnica e uma universidade com pós-graduação. O problema é criar um modelo ou framework para juntar essas pessoas. Porque juntar e dizer: “façam negócios juntas” não funciona. E há uma má compreensão entre as pessoas técnicas e as pessoas de negócios, que pode ser vista em todas as áreas. Pessoas muito técnicas são muito focadas em seus produtos, nas especificações dele, e não olham como o mercado quer o produto. É o argumento “*technology push*”. Mas eu acho que precisa utilizar “*technology pull*”.

Fiz parte de um projeto em que foi organizada uma mesa redonda, com diferentes pessoas envolvidas, para discutir um problema específico. O problema fica mais interessante quando é possível discuti-lo com outras pessoas: você analisa o que concorda, o que discorda e no próximo passo, mais oportunidades são criadas. Neste modelo, tivemos um moderador, em um ambiente informal e

depois uma confraternização com algumas bebidas. Talvez aqui seja diferente, mas na Holanda temos coisas formais e informais ocorrendo ao mesmo tempo.

Discussão:

(Renan) O problema não é a pesquisa, mas como fazer negócios com esta pesquisa. Os pesquisadores escrevem e publicam *papers*. Mas este não é um problema só dos pesquisadores.

(Arthur) A primeira coisa é entender em que estágio o pesquisador está para desenvolver um negócio com sua pesquisa e se ele realmente quer comercializá-la, porque os professores que conheci estão satisfeitos com suas pesquisas e não têm interesse em criar negócios a partir delas.

(Ruud) O objetivo principal do pesquisador é entregar um relatório. Eles não atuam na efetuação. O primeiro passo é entender o que é a pesquisa e se esta pode ser monetizada, além dos ganhos obtidos com a publicação, porque há muitas formas de ir além da produção de conhecimento.

(Renan) O problema pode ser ter objetivos diferentes (publicar e monetizar). Ou pode ser que monetizar seja uma realidade tão distante dos pesquisadores, que eles nem pensam sobre o assunto.

(Ruud) Se pudermos mostrar a eles, através de um especialista, que é possível ir da ideia à comercialização, podemos ensinar tudo sobre como ir da pesquisa até a venda, incluindo escalonamento, despesas...

(Arthur) Não sei como funciona na Holanda, mas no Brasil, a maioria dos pesquisadores possui um perfil: estão muito focados em suas pesquisas, interessados em suas publicações e não apresentam interesse em abrir empresas. Esta é uma barreira a ser ultrapassada: como fazer com que estes pesquisadores sejam empreendedores e desenvolvam negócios?

(Renan) Há também uma crença de que é possível patentear uma grande invenção e ficar rico com ela. Mas as estatísticas mostram que isso ocorre numa proporção de 1 em 1 milhão.

(Ruud) Além disso, os pesquisadores já trabalham com um tempo limitado, em que precisam analisar dados, garantir publicações, cuidar da vida pessoal... Então alguém chega e diz: “Você precisa monetizar isso, você precisa desenvolver um negócio”. Isso não funciona. Acho que esta é a primeira frustração: a percepção de que não possuem tempo para algo diferente e acredito que este é o primeiro passo para as pessoas terem motivação para fazerem mais. Não é só valorizar (monetizar), mas também levar seu conhecimento para a prática, para a sociedade. E uma forma de fazer isso é desenvolvendo um negócio.

(Ruud) O professor com quem trabalho tem muito interesse em empreendedorismo, mas também se interessa por pesquisa e ensino – embora prefira empreendedorismo. Mas algumas pessoas querem se dedicar somente à pesquisa e suas publicações e às vezes pensam que os pesquisadores-empresendedores são terroristas... Mas é possível dividir as habilidades: se alguém prefere manter-se apenas como empreendedor, pode encontrar outras pessoas que possam levar seus conhecimentos adiante.

(Arthur) Talvez seja preciso alterar todo o sistema.

(Renan) Uma grande reclamação dos pesquisadores é que as pessoas de negócio não entendem que algumas pesquisas demandam muito tempo. E para os empreendedores, alguns negócios precisam ser desenvolvidos de forma rápida, para serem competitivos. Combinar esses dois fatores é um desafio.

(Ruud) O grande desafio é tentar desenvolver as pesquisas da forma mais enxuta possível – se possível.

(Arthur) Acredito que nem sempre é possível ser enxuto, porque muitas vezes os pesquisadores estão desenvolvendo um produto revolucionário e realmente necessitam de tempo para isso.

(Ruud) Algumas pesquisas apresentam ganhos mais rápidos, outras, mais lentos. Acredito que é possível trabalhar com um portfólio, onde alguns resultados poderão ser obtidos rapidamente. O programa de aceleração do centro de ciência de dados não

trabalha com portfólio, mas a incubadora, sim. São analisados tanto projetos em estágio de desenvolvimento que precisam de 1 ano, quanto projetos que precisam de 3 ou 7 anos (curto, médio e longo prazos). É difícil avaliar os projetos de longo prazo, mas acho que o importante é garantir que os projetos de curto prazo podem garantir a sustentabilidade do negócio. Mas você vende o portfólio inteiro, porque assim é possível enxergar o verdadeiro potencial de sucesso.

(Ruud) Mas acredito que não existe um modelo que seja melhor. Para aqueles que são muito bons em pesquisa e não são hábeis em levá-las até a sociedade, então encontre alguém que faça isso. Para aqueles que são hábeis, acho que devem levar suas pesquisas para o mercado sozinhos, porque estarão mais capacitados a vender seu próprio trabalho. Havendo um responsável pela pesquisa e um responsável pelo negócio, eles terão algumas discussões... Pode ser uma conexão possível, mas pode ser que nem sempre combine... Eu acho mais produtivo dar uma lista do que deve ser feito e deixar que os pesquisadores façam sozinhos. Mas se eles disserem que não querem, não podem ou não têm tempo, então acho que pode ser um caminho. Contudo, será necessário ter harmonia nas comunicações. O pesquisador será sempre melhor em dar voz ao projeto, em explicar por que alguém deve apoiá-lo ou utilizá-lo. Do contrário, ele precisará ter alguém que entenda muito bem a sua pesquisa.

## VIII. Gerente de Articulações Corporativas do Parque Tecnológico UFRJ

Realizada em 22/07/2016 – Duração: 00:43:14h - Entrevista gravada.

- ✓ Nome do entrevistado: Lucimar Dantas
- ✓ Contato: lucimar@parque.ufrj.br
- ✓ Área de Pesquisa: Fomento; Apoio; Transferências Tecnológicas
- ✓ Organização: Parque Tecnológico UFRJ
- ✓ Atuação na Rede: São 4 tipos de empresas: (i) startups, que estão na incubadora, (ii) pequenas e médias empresas inovadoras, que estão nos prédios compartilhados, (iii) grandes empresas e (iv) laboratórios âncoras da universidade, como o supercomputador, o Oceânico. A startup está nascendo, quem vai para o Parque são os próprios fundadores. Conforme cresce, vai incorporando mão de obra. Mão de obra bastante qualificada, em geral, porque os fundadores saem da Universidade e têm, pelo menos, mestrado. Ou seja, possuem DNA UFRJ. As pequenas e médias podem ser as graduadas, que querem continuar aqui (principalmente se forem *spinoffs*), para continuar nesse ambiente inovador e de interação com a UFRJ. Neste grupo, pode ir para o Parque a empresa inteira (se for muito inovadora ou ainda muito pequena) ou apenas um pedaço, mais ligado a P&D. Na grande empresa vai para o Parque apenas o time de pesquisa e desenvolvimento.
- ✓ Descrição: A transferência de tecnologia da Universidade para as empresas ocorre a partir da contratação de laboratórios para pesquisas, que é predominantemente por iniciativa das empresas, mas também acontece dos laboratórios se aproximarem. Em alguns casos houve contratação mais intensiva de pesquisadores que saíram da Universidade, nas empresas que não possuíam área de P&D estruturada. Nas empresas que já tinham, houve apenas o deslocamento do pessoal de outro local para o Parque. As grandes empresas mantêm no Parque uma célula de P&D.

✓ Inovação:

- A interação com a Universidade não se dá apenas com a ocupação da mão de obra. A atividade de P&D é muito robusta, inclusive por conta das cláusulas de cooperação. A empresa contrata laboratórios para desenvolver pesquisa de seu interesse – em aprox. 90% dos casos, e as cláusulas de Propriedade Intelectual e gestão da inovação destas inovações são negociadas caso a caso. A PI em geral é da empresa que contratou o projeto. As empresas registram as patentes e muitas vezes, o registro é internacional, mas a patente é da empresa, com reconhecimento do inventor - mas não há a atuação da Agência de Inovação UFRJ. As empresas também fazem pesquisas internamente em laboratórios próprios. Ou seja, parte da pesquisa é interna, parte externa. Os modelos de negócio não são geridos pelo Parque, mas negociados entre a empresa e o laboratório. A obrigatoriedade é da interação com a universidade.

- No parque, as empresas são obrigadas a manter um fluxo de relacionamento, medido financeiramente. Já foi um valor fixo, agora é através de sistema de pontos. O valor fixo era prejudicial. E como nasce nesse ambiente, tem outras formas de interação<sup>69</sup>. A patente é apenas 1 delas.

- As startups têm uma relação umbilical com a Universidade – são tecnologias desenvolvidas por ex-alunos. A patente não é uma estratégia dominante das *startups* da incubadora, seja porque é um processo, seja porque há um segredo industrial. Mas há casos de cessão com e sem exclusividade. Para as *spinoffs*, geralmente há um retorno para o laboratório em troca e em reconhecimento de que a Universidade entregou algo de muito valioso (refere-se a uma parcela, como na lógica de *royalty*, que a empresa retorna para a Universidade. Mas não é *royalty*, porque não há patente).

- Para as grandes empresas, é mais difícil interagir com as pequenas, porque elas têm políticas e cadastros de fornecedores globais. Algumas empresas do Parque são concorrentes, então também não interagem (cadeia de óleo e gás, por exemplo), mas há casos de projetos em conjunto. As grandes empresas funcionam como âncoras, chamariz, são muito importantes para a Universidade.

---

<sup>69</sup> Ver lista de iniciativas no item 1.2.3, letra c.



Mas o Parque também precisa ter as pequenas e médias, principalmente as nascidas aqui. Isso é necessário para um manter um ambiente robusto.

- Empresas internacionais podem se candidatar a residentes no Parque. Neste caso, a patente gerada não ficaria no Brasil, mas isso não é um problema para o Parque. A Universidade tem mecanismos para relacionamentos com instituições internacionais e as cláusulas são negociadas (limite de *royalty*, etc.).

- No modelo do parque, não há produto de prateleira. Há um problema e a Universidade é contratada para pesquisar e desenvolver uma solução. Se o modelo é balcão, não precisa buscar no Parque (no Parque a negociação é feita *à priori*)

- A Agência faz editais, que podem ou não ser para contratos exclusivos.

- É provável que o modelo de transformar invenção em inovação já exista na Agência, mas deve ser possível identificar melhorias, já que, com certeza, existem várias invenções que não chegam ao mercado.

✓ Próximos Passos:

- A Universidade precisa ser empreendedora e estar preparada para interagir com o mercado, ouvir o que o mercado quer.

- Interessante olhar a experiência da Coppe, que tem uma área específica para relacionamento com o mercado. Armênio Evangelista é um advogado que assessora a diretoria da Coppe na área de Propriedade Intelectual e transferência de tecnologia. Desenvolveu uma modelagem de empresas (as *spinoffs*, que ofertam tecnologia UFRJ para fora, e as nativas, empresas formadas por ex-alunos da Coppe, que orbitam no laboratório de origem, prestando serviços). Algumas questões legais fizeram dar uma freada. A Coppe é engenharia, tem produto, saída e é mais empreendedora.

- Vale a pena olhar também o CCS<sup>70</sup>, que é um mundo de oportunidades, totalmente desestruturado. Ambos com padrão de excelência internacional. A

---

<sup>70</sup> Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Compõe unidades de ensino, pesquisa e extensão desta universidade.

Agência tem trabalhado muito no CCS. O processo de transferência de fármacos é totalmente diferente de produtos de engenharia; é mais fragmentado e tem empresas intermediárias no processo.

✓ Estágio de Desenvolvimento: Os contratos são de 5 anos para as pequenas e médias empresas e 20 anos para as grandes. São renováveis. E se uma empresa decide sair do Parque, o prédio fica para a Universidade.

✓ Dificuldades:

- Na universidade, as pessoas têm muito protagonismo; muita autonomia. É a graça e a desgraça. Surge muita coisa duplicada. O protagonismo pessoal também é muito acentuado. Existem grupos de pesquisa muito empreendedores, com relações muito fortes com o mercado e outros muito competentes tecnicamente, mas que não conseguem boas relações por conta dos perfis pessoais desses pesquisadores. Existem também assimetrias na hora da entrega: os grupos com atitude mais empreendedora recebem muito mais demandas. É um desafio. Alguns grupos são mais ativos, com mais aculturação empresarial. Se tivesse um intermediário que pudesse traduzir, articular, cobrar, seria um elo de grande ajuda. Em pesquisas muito aplicadas, como pesquisas básicas, os pesquisadores ficam mais isolados, e fica mais difícil se relacionar (isso se traduz em mais ou menos projetos). É um pouco a função da Agência. Pode ser que a responsabilidade dela possa ser grande demais e talvez seja o caso de ter escritórios de produtos em cada centro de pesquisa. O intermediário precisaria entender muito da tecnologia, para fazer essa tradução.

IX. Inventor – Mestre em Engenharia de Produção e Doutorando do Instituto de Química da UFRJ. Desenvolvedor de invenção, que não se tornou inovação.

Realizada em 09/08/2016 – Duração: 00:10:19h - Entrevista gravada.

- ✓ Nome do entrevistado: Djair Pontes
- ✓ Contato: dejair@sage.coppe.ufrj.br
- ✓ Área de Pesquisa: Química
- ✓ Nível da Pesquisa: Dissertação de Mestrado
- ✓ Invenção: Processo químico para separação de cobalto em baterias.
- ✓ Descrição: Procurou a Agência, junto com um amigo do laboratório. A intenção era patentear o software do amigo. Na Agência, descobriram que o software não é patenteável e iniciaram o processo de registro.
  - Teve ideia de perguntar sobre a possibilidade de patentear seu Processo químico, desenvolvido na pesquisa para dissertação (na época, ainda não defendida). A Agência identificou potencial no Processo e contratou um escritório de patentes, para realizar a busca.
  - O escritório encontrou 5 processos parecidos no mundo e solicitou que o inventor fizesse pequenas alterações, para garantir a novidade. Por questões de tempo e demandas do Doutorado, não foi possível realizar as alterações logo após a defesa da dissertação (teria que fazer novos testes em laboratório).
  - Quando as demandas permitiram, procurou a Agência novamente para trabalhar nas alterações. Nesta oportunidade, foi informado de que o Processo não poderia mais ser patenteado, porque já havia passado 1 ano de sua defesa, e depois deste prazo, a dissertação fica disponível no banco de teses, e vira domínio público.

- ✓ Inovação:
  - Apesar de ser patenteável, os processos são mais difíceis de serem licenciados, porque a própria empresa interessada pode fazer pequenas alterações e utilizá-lo, alegando tratar-se de um processo diferente.
  
- ✓ Parceria:
  - Nos casos de processos, o ideal é que assim que a ideia surja, o potencial inventor procure uma empresa parceira, para garantir o licenciamento futuro. Dessa forma, ganharia a empresa e a Universidade.
  - Se tivesse essa informação, teria chamado uma empresa parceira desde o início.
  
- ✓ Objetivos para o futuro:
  - Identificar uma empresa parceira para testar o processo com modificações, em escala.
  
- ✓ Atividades planejadas (Próximos Passos):
  - Está participando de um projeto, em parceria com a Halliburton. Este projeto irá gerar uma invenção, cuja patente será dividida entre a empresa e a UFRJ. Todo o processo de registro da patente está sendo executado pela empresa, e seu nome será registrado como um dos inventores.
  
- ✓ Dificuldades:
  - Não teve informação sobre o prazo;
  - Não teve tempo para alterar o processo e garantir a novidade (finalizado o Mestrado, iniciou o Doutorado).
  - Por ser um processo, o ideal é que tivesse sido desenvolvido em conjunto com uma empresa, desde o início, mas não teve esta informação.
  - Alguns orientadores também não sabem o que pode ser patenteado, e quais são as regras e o processo.

- Algumas áreas, mais experientes, conhecem o processo (na química há alguns professores que possuem patentes).
- Falta de informação de que uma patente não licenciada conta menos ponto na Capes do que um artigo; e de que uma patente licenciada conta muito mais pontos, principalmente quando há um discente envolvido.

## X. Consultor da Fundação COPPETEC / COPPE

Realizada em 09/08/2016 – Duração: 1:11:33h - Entrevista gravada.

- ✓ Nome do entrevistado: Armênio Evangelista
- ✓ Contato: armenio@adc.coppe.ufrj.br
- ✓ Área de Pesquisa: Transferência de Tecnologia
- ✓ Organização: Fundação COPPETEC / COPPE
- ✓ Grupo de Pesquisa: COPPE
- ✓ Atuação na Rede: Registro de Propriedade Intelectual da COPPE e gestão dos contratos de transferência de tecnologia da COPPE.
- ✓ Descrição:
  - A Agência UFRJ de inovação é responsável pela transferência de tecnologia dos desenvolvimentos (invenções) da UFRJ. A Coppe não é autônoma, mas por trabalhar com pesquisas, faz depósitos das patentes desenvolvidas na Coppetec (a Agência deveria fazer, mas há esse acordo: a Coppetec banca os custos e informa à Agência (a Coppetec é a fundação de apoio à Coppe).
  - Na identificação do titular da patente aparece “Coppe/UFRJ” e não apenas “UFRJ”, dando visibilidade à Coppe (um dos métodos de avaliação dos institutos de pesquisa é a quantidade de patentes). Assim, a Coppe aparece. Mas é Propriedade Intelectual da Universidade. Nas patentes do Instituto de Química, por exemplo, só aparece “UFRJ”.
  - Em caso de um licenciamento de uma tecnologia, o acordo precisa ser feito pela Agência. Mas dependendo do contrato entre as empresas e a Coppetec, existe uma transferência de tecnologia para a empresa contratante (ou seja, um contrato que permite levar a tecnologia para o mercado, sem passar pela Agência).
  - A Petrobrás possui uma cláusula padrão de contrato de desenvolvimento de projeto. Nesta cláusula, a empresa é detentora de toda a tecnologia e exploração

comercial. É um padrão acordado pelos reitores das universidades, para os projetos da Petrobrás. Neste caso, é feito um convênio entre UFRJ e Coppetec para a Coppetec administrar contratos de pesquisa - mas não pode transferir PI, porque não é dela.

- Quando não é um serviço, mas um projeto de pesquisa que demande um aporte intelectual muito maior da Coppe ou só da Coppe, a PI pode ser dividida e a exploração fica para a empresa, porque a Coppe não tem essa função e nem tem *know how* para fazer isso.

- Pode haver também co-titularidade de 50/50: exploração para a empresa e pagamento de *royalties* para a Coppe (2-4%; no máx. 5% das vendas líquidas). Existe uma legislação do MF/195 que limita a remessa de *royalties* para o exterior. Trata-se do valor máximo a deduzir em IRPJ como despesa operacional. Esse valor acaba sendo um balizador. Já foi assinada uma licença de *know how* que também ficou nesta faixa.

✓ Inovação:

- A Coppe é procurada porque é reconhecida como uma das maiores instituições de pesquisa da América do Sul. É um centro de excelência em termos de P&D de projetos. Existem vários exemplos que comprovam: parecer da ciclovía, de Mariana, projetos do Pré-sal. Muitos serviços estão sendo desenvolvidos para as empresas do Parque (não precisa ser produto, pode ser serviço, treinamento, etc.).

✓ Estágio de Desenvolvimento:

- Parte de um projeto, que pode gerar um produto ou processo. Normalmente, há um contrato (serviço), convênio (se for empresa pública) ou acordo de cooperação para desenvolvimento. No contrato, entrego um serviço. No convênio, às vezes não tem relação pecuniária, mas só a prestação de contas do que foi gasto. No acordo, a empresa faz um aporte de capital intelectual que irá ajudar, principalmente quando envolve aplicação que ela já conhece.

- A empresa vem buscar a Propriedade Intelectual que a Coppe tem. É normal ter partilha da PI, com exploração que pode ser exclusiva ou não. A Coppe não

pode licenciar para concorrentes. Uma boa prática é ter em contrato que a Coppe só pode licenciar para terceiros se houver a concordância da empresa.

- Se todo o conhecimento estava aqui na Coppe, é conhecimento não exclusivo. Em caso de venda, o coparticipante tem o direito a adquirir primeiro.

- Em produto, é mais fácil avaliar os *royalties*. Quando é um processo que a empresa irá usar no processo produtivo dela, o sigilo é completo e a remuneração é mais difícil. Depende de como, na linha de produção, é usado. A não ser que o processo seja primordial (por exemplo, diminui o custo de fabricação: % do valor que deixa de gastar foi usado como *royalty*). A Coppe nunca vai levar o produto para o mercado. Sempre há um contrato, convênio.

✓ Parcerias: Se um aluno tem uma boa ideia e gostaria de fazer uma cooperação / parceria com uma empresa, para desenvolver sua ideia:

- O aluno, quando desenvolve um produto, tem o orientador - ele tem a ideia, mas não a capacitação intelectual para desenvolver sozinho.

- Na resolução de Propriedade Intelectual da Agência, há a definição de PI: toda a criação desenvolvida pelo intelecto humano. Quando estão voltadas para o ramo industrial, são chamadas propriedade industrial - regido pela Lei. Se a criação é relacionada à área artística, é direito autoral - inclusive programas de computador. Para o direito autoral, há a Lei de Software.

- O direito autoral é do autor, pessoa física, a não ser que tenha sido contratada para desenvolver uma obra. Aspecto patrimonial e moral. Patrimonial: capacidade de tirar o proveito econômico da obra - transfere o direito para a editora publicar e vender. Aspecto moral: ninguém pode alterar, sem a autorização dele. Numa tese, você tem, a princípio, um direito autoral. Não é a universidade que aparece no *paper*, mas os autores. A Lei de direito autoral é alienável: pode ceder, mas o direito é dele.

- Na Propriedade industrial, a invenção do empregado é do empregador, porque desenvolve coisas dentro da função dele e com recursos da empresa. Na Propriedade conjunta: desenvolve alguma coisa que não tem nada a ver com a empresa, mas usou os meios dela: a empresa tem a preferência para



comercializar e passar para terceiros, pagando *royalties* para ele. Existe uma relação pecuniária, de trabalho.

- No caso da universidade, o aluno não recebe para desenvolver aquela tese, então não há pecúnia (relação de empregador-empregado). Então, pode haver um questionamento da Propriedade industrial de um produto desenvolvido dentro de uma tese. Uma solução é que os alunos assinassem um termo declarando que a Propriedade Industrial desenvolvida em uma tese é da universidade. No caso do professor, há pecúnia. Mas mesmo sendo a Propriedade da universidade, o aluno tem o direito de ser reconhecido como inventor (e não titular do direito). No caso da partilha de um *royalty* recebido pela universidade, ele recebe 1/3, (1/3 é dividido para os inventores) mesmo não sendo mais funcionário ou aluno.

- No caso de aluno desenvolvendo um produto que tenha o interesse de uma empresa, não pode utilizar os recursos da universidade, para depois transferir para a empresa. Precisa haver uma relação da empresa com a universidade (a empresa estaria se beneficiando de meios públicos). Precisa estar regulamentada essa participação. Se o aluno desenvolve um produto e percebe que pode ser útil para alguma empresa, pode procurar a empresa para trazer a empresa para dentro de um projeto, desde que a participação e transferência estejam regulamentadas. Se a empresa envia um aluno para fazer mestrado e doutorado, está, de certa forma, se beneficiando da propriedade intelectual gerada na universidade. A China faz isso, a Petrobrás também. É uma troca.

- Se não há interesse de uma empresa, é possível ir para a incubadora. A Coppe estimula isso. É um *know how* do aluno, está na cabeça dele. Projeto IDEA estimula isso: a Coppe dá uma consultoria. O aluno monta a empresa, para trabalhar em cima do projeto de tese que desenvolveu; a Coppe dá uma consultoria para ele - a Coppe quer que a empresa tenha uma vida longa. Podem usar laboratórios, instalações (O projeto funciona na sala I118 e é vinculado à diretoria de tecnologia e inovação). Depois, a empresa paga um percentual do faturamento na área em que a Coppe deu apoio. É a cobrança pela "consultoria". Até o professor pode participar da sociedade, desde que não seja administrador. Eles (alunos) acabam indo para a incubadora.

- Outro projeto para estimular a inovação é a empresa nativa. Uma empresa contrata a Coppe, que tem um cadastro na Coppetec de empresas nativas, que são formadas no quadro societário por alunos ou ex-alunos, especialistas em determinado assunto. A Coppe pode subcontratar essa empresa, sem licitação, para executar parte do projeto. Então, todas as empresas querem ser nativas. É um modelo permitido e estimulado pela legislação. Precisa ser uma empresa de base tecnológica, criada a partir de um ambiente de um dos programas - e com atividade ligada à uma atividade do programa (uma dissertação ou tese) - precisa ter um vínculo. O período é de 3 anos. Depois, pode renovar. E a Coppe pode pagar até 1/3 do valor total do projeto, para não caracterizar terceirização. Não passa pela propriedade intelectual da universidade. Pode ser uma inovação não patenteável (seja por não ser novidade ou pelo não interesse da universidade). É uma forma de pegar a inovação não patenteada, e gerar acordo de cooperação com a Coppetec.

- O Licenciamento, principalmente se tem patente, é feito pela Agência - em nome da universidade. Existe um contrato por uma Empresa de Base Tecnológica constituída por professores. O prazo da licença pode ser o da patente. O CNPJ da Coppe é como o de uma filial da UFRJ. Se não for licenciamento exclusivo, não precisa de licitação. Se for, sim.

- Se foi patenteada, é o mais avançado do estado da técnica. Novidade absoluta (uma tese em qualquer lugar do mundo serve para impedir a novidade de uma patente, porque é de acesso ao público. Se estiver dentro da empresa, não é de acesso ao público), atividade inventiva (resultado não é algo óbvio para o técnico médio no assunto) e aplicação industrial.

- Inventar uma forma é desenho industrial, não é patente.

- Se não é patenteada, nem licenciada, pode transferir de várias formas.

✓ Dificuldades:

- Que um produto patenteado é inovador, não há dúvida. Mas se é um bom negócio, é um outro assunto. A patente é um avanço técnico, não é um avanço econômico. Pode ter um avanço técnico que hoje não é economicamente viável.

Ou seja, nem sempre o que é patenteável tem viabilidade econômica imediata. E aí, não tem mercado, não tem contrapartida. A patente é técnica. A universidade não tem a preocupação econômica. Se há parceria com uma empresa, esta tem. Ao contratar ou desenvolver, vai forçar a universidade a desenvolver algo economicamente viável. Precisa ser técnica e economicamente viável, se não a empresa não irá investir. A universidade não tem preocupação de desenvolver algo que vá para o mercado. Se não tiver a provocação de um ente comercial, uma empresa, instituição com interesse comercial... mesmo que seja um processo que a empresa não leve para o mercado e seja de uso próprio. O produto precisa ser comercial, para levar ao mercado. Mas está mudando: os próprios pesquisadores começam a perceber que se não desenvolvem coisas comerciais, não são procurados para desenvolver nada. A Coppe se destacou por causa disso, suas tecnologias têm aplicação no mercado.

XI. Mestre em Engenharia, atuando na empresa privada.

Realizada em 01/08/2016

- ✓ Nome do entrevistado: Pablo Ramos
- ✓ Contato: pablo.engcefet@gmail.com
- ✓ Área de Pesquisa: Engenharia Mecânica
- ✓ Nível da Pesquisa: Mestrado e MBA em Gerenciamento de Projetos e Gerenciamento de Riscos.
- ✓ Descrição: Cursei Engenharia Mecânica no CEFET, com um convênio no Lab. BMW, na Alemanha. Depois, iniciei o Mestrado em Engenharia Mecânica na UFF. Na época, trabalhava na Subsea 7, em Niterói e não tinha apoio da empresa. Acabei trocando a UFF pelo CEFET, e fazia algumas disciplinas na COPPE, à tarde. O máximo que conseguia era um acordo com o meu chefe porque, como trabalhava em empresa *off shore* 24/7, tinha muitos plantões e sobreavisos, então trocava plantões com outros funcionários e compensava horas ficando de sobreaviso...

Em 2013, troquei de empresa. E como era uma consultoria, também consegui negociar os horários.

Defendi uma dissertação sobre um projeto totalmente direcionado às necessidades da indústria. Mas não tive nenhum reconhecimento com a obtenção do diploma. A Subsea reconhecia mestrados, mas com a crise e a minha saída, não tive retorno algum. E meus amigos que ainda estão na Subsea contam que atualmente, a empresa não libera mais os funcionários para compensarem horas, como foi o meu caso.

Atualmente, trabalha na Odebrecht, no consórcio Technip / Plsv. E está cursando um MBA em Gerenciamento de Riscos, na Universidade Veiga de Almeida.

- ✓ Dificuldades: São poucas as empresas privadas que apoiam e reconhecem os cursos de pós-graduação *stricto sensu*...

## XII. Advogado da Agência UFRJ de Inovação

Realizada em 27/03/2017 – Duração: 00:00:30h, aproximadamente.

- ✓ Nome do entrevistado: Anderson Moreira
- ✓ Contato: anderson@inovacao.ufrj.br
- ✓ Área de Pesquisa: Transferências Tecnológicas - contratos
- ✓ Organização: Agência UFRJ de Inovação (NIT)
- ✓ Atuação na Rede: Registro da propriedade intelectual, elaboração e gestão dos contratos de licenciamento.
- ✓ Descrição:
  - A Universidade tem uma Política de Inovação, que concede 1/3 do valor dos *royalties* para o inventor.
  - Para o registro de patentes há os prazos do INPI e o período de graça. Se você atrasar em um prazo do INPI, uma exigência, por exemplo, você não perde o pedido. Paga uma taxa pelo atraso e o processo continua. Já o período de graça determina que o inventor tem 1 ano para dar entrada no pedido de patente, mesmo que tenha publicado sobre o assunto. O período de graça varia de país para país.
  - O Registro de patentes é feito com a orientação de um Escritório de Patentes, contratado por cotação. O custo da contratação é da UFRJ. O Escritório faz a busca prévia e a redação, para garantir a novidade, a aplicação industrial e a capacidade inventiva. Possuem um corpo técnico e jurídico especializado no assunto. Já estão no mercado há muito tempo.
  - Atualmente, a Agência consulta o professor responsável pela pesquisa, para ver se há provisão de recursos para propriedade intelectual no projeto. Se houver, a Agência utiliza esses recursos (principalmente, por conta da redução dos recursos da Universidade). Também pode haver uma cláusula de transferência

de custos de manutenção da patente para a empresa licenciada (principalmente se houver interesse da empresa em registrar fora do Brasil).

- O Escritório, em geral, faz um preço mais em conta para a Universidade. Mas a manutenção da patente encarece com o tempo. Pode haver patentes depositadas há 18 anos, que ainda não foram concedidas.

- É possível licenciar o *know how*, antes de ser concedida a patente, para impedir outras pessoas de produzir a invenção em análise. Mas caso seu pedido seja indeferido, poderá pagar perdas e danos, caso tenha proibido alguém de produzir.

- O Tratado de cooperação em patentes permite que uma patente registrada no Brasil tenha até 1 ano para ser registrada em outros países. Esse registro impede que outros países produzam o produto patentado. Mas custa caro. Para registrar nos EUA e Europa, só o pedido custa R\$ 30.000,00. Caso o inventor não registre fora do Brasil, o que acontece é que depois de 3 anos os pedidos são publicados e a inovação fica disponível para o público. Ninguém poderá patentear a mesma invenção em outros países, mas poderá produzir, ou seja, em outros países, a tecnologia será de domínio público. Somente no Brasil será exclusiva, pelo tempo de duração da patente.

- Como a Agência só foi criada em 2004, e a Universidade já tinha uma estrutura de transferência de tecnologia funcionando através da COPPETEC, convencionou-se que a COPPETEC continuasse a elaborar e gerir os contratos de transferência oriundos de pesquisas da COPPE, enquanto a Agência elabora e gere os contratos de todas as outras áreas de pesquisa da Universidade. No entanto, havendo Cláusulas de sigilo e Propriedade Intelectual, o contrato negociado pela COPPETEC precisa passar pela Agência, para que o coordenador possa dar seu parecer, indicando se as cláusulas estão de acordo com os interesses da UFRJ.

✓ Inovação:

- Antes do Marco Legal, era necessário fazer uma licitação (seguindo a Lei 8666) para licenciamento exclusivo. Após o Marco, a licitação não é mais

obrigatória, basta publicar um Extrato da Oferta Tecnológica. Pelo fato de o Extrato ainda não estar regulamentado, a Agência se previne juridicamente e publica um Edital da tecnologia, não com todos os requisitos da 8666, mas com as condições em que a tecnologia pode ser licenciada, incluindo exigências tais como a comprovação da capacidade técnico-financeira da empresa. Inclui no Edital a Minuta do Contrato de Licenciamento, com direitos e deveres da empresa licenciada, tais como a obrigatoriedade do pagamento de *royalties*. Com esta publicidade, qualquer empresa tem direito a se candidatar ao licenciamento. Se mais de uma se candidatar via Edital, serão avaliados os requisitos da candidatura (documentos e capacidades) através de pontuações. As condições e formas de remuneração à UFRJ representam um peso maior nesta avaliação.

- O Edital só é publicado se houver empresa interessada em exclusividade. Se não houver, todas as empresas interessadas poderão assinar contratos de licenciamento, desde que paguem *royalties* às Universidades.

- Após o licenciamento, se em 2 anos a empresa não colocar a inovação no mercado, a UFRJ volta a ser detentora dos direitos de comercialização, podendo oferecer a outras empresas.

✓ Estágio de Desenvolvimento:

-Parceria com outros NITs.

Exemplo: foi desenvolvida uma pesquisa para a criação de uma embalagem para verduras, em conjunto com várias instituições. A parte química, foi desenvolvida pela UFRJ; o design, foi desenvolvido pelo INT; e a Embrapa participou para possibilitar o acesso aos produtores. A patente gerada é co-titular (instituições) e com co-autoria (inventores). O NIT da Fio Cruz, que é mais desenvolvido, participou do processo de registro da patente e licenciamento. Foram realizados licenciamentos sem exclusividade para 3 empresas. Uma delas, assinou o contrato de licenciamento, mas não iniciou a produção. Os representantes dos NITs entraram em contato com a empresa, que se justificou dizendo que não tinha um molde para produção. A UFRJ preparou um contrato de comodato para o molde e este, não foi assinado pela empresa. Ao final, o empreendedor disse

que a análise do *pool* de produtores interessados na compra da embalagem estava incorreta e que era mais baixa que o esperado, inviabilizando a produção. Era necessário aumentar a demanda, para reduzir custos...

✓ Próximos Passos:

- O Marco legal deixa o NIT muito mais flexível. Pode ter CNPJ próprio; não precisa estar ligado à Universidade.

- É fundamental ter uma gestão de transferência de tecnologia estruturada.

✓ Dificuldades:

- Não há, dentro da Agência, um setor de transferência de tecnologia para o setor produtivo (um setor que desenvolva triagens, ou seja, identifique possíveis interessados e ofereça os licenciamentos). Não há alguém que mantenha atualizado o portfólio do que as instituições públicas têm de tecnologia e faça a ponte com o mercado.

- A Agência chegou a contratar a empresa Wylinka, uma consultoria, para desenvolver uma análise de mercado, com o objetivo de fechar um portfólio de patentes, mas foi um contrato pontual.

- O tempo médio de concessão de patentes no Brasil é de 6 a 10 anos.

- O INPI precisa ter um corpo técnico para avaliar os pedidos de patentes. Ou seja, precisam ter especialistas em cada área de pesquisa, capazes de deferir ou indeferir o pedido, de acordo com as exigências (novidade, aplicação industrial e capacidade inventiva). Nos Estados Unidos (USPTO), o prazo médio é de 2 a 4 anos.



XIII. Analista da Coordenadoria de Inovação em Negócios – Secretaria de Negócios (SNE) - Embrapa - Sede - Brasília

Realizada em 10/07/2017, em Brasília

- ✓ Nome do entrevistado: Ana Lúcia Atrasas
- ✓ Contato: ana.atrasas@embrapa.br
- ✓ Área de Pesquisa: Doutorado com a Tese “Redes de Empresas: Transferência de Tecnologia para o Agronegócio - O caso Embrapa” e Inovação em Negócios
- ✓ Empresa: Embrapa
- ✓ Grupo envolvido: pesquisadores e analistas com Doutorado.
- ✓ Atuação na Rede: Pesquisa e Desenvolvimento; contratos de serviço, desenvolvimento e cooperação; avaliação de necessidade de sigilo e possibilidade de registro de PI; transferência de tecnologia.
- ✓ Descrição:
  - A Secretaria de Negócios (SNE) é o NIT da Embrapa. Possui 4 coordenações: Assuntos Regulatórios (vegetal, animal, fronteira); Propriedade Intelectual (proteção e patentes); Inovação e Negócios; Contratos (que cuida de grandes parcerias). Caso a parceria envolva mais de uma unidade da Embrapa, também é a SNE que coordena.
  - A EMBRATER era a responsável por disponibilizar o produto ao produtor. Nesta época, “negócio” era uma “palavra proibida”, porque a pesquisa era realizada com orçamento público. Se chamava uma possível empresa parceira para uma reunião, o pesquisador levantava e ia embora. Mas a empresa precisou se remodelar. Hoje os grandes clientes são multinacionais. A tecnologia que garante a sobrevivência da empresa “é social”.
  - A Embrapa gera a semente (transgênica). A soja, por exemplo, é um produto de clima temperado. Mas com fixação de nitrogênio na terra, pode se desenvolver em outras regiões.

- A transferência de tecnologia ocorre para multiplicar o conhecimento. Para isso, treinam um multiplicador, que irá transferir a tecnologia para as cooperativas.
  - Já ocorreu de a Embrapa abrir um edital, transferir um conhecimento para que uma empresa pudesse ser responsável pela produção de sementes, mas a empresa não conseguiu desenvolver.
  - A Embrapa opera com rastreabilidade: quando chega no produtor final, é possível reconhecer a “Origem Embrapa”.
- ✓ Inovação:
- Anteriormente, o pesquisador produzia e divulgava. Agora, precisa estar catalogado. Então o pesquisador preenche alguns questionários, que serão qualificados pela Departamento de P&D, para avaliar a necessidade de sigilo e a possibilidade de registro de PI. Além disso, o Comitê local de PI deverá avaliar se tem ou não possibilidade de ir para o mercado. Em alguns casos, poderá transferir a tecnologia do produto com exclusividade com período pré-determinado.
  - A Embrapa também protege suas PIs em outros países. Os registros nacionais das patentes são realizados pela própria Embrapa; os registros internacionais são realizados com o apoio de um escritório de patentes. A Embrapa possui um modelo para identificar em quais países vão fazer o registro. E toda a negociação de transferência de tecnologia só é realizada após o depósito.
  - A Embrapa paga direitos autorais por livros e publicações produzidos.
  - A Embrapa pode solicitar serviços, delineados a partir de um Plano de Trabalho, cujo tema é determinado pela empresa. Mas também pode ser contratada por uma empresa, que já tenha recursos próprios, e solicite um desenvolvimento, a partir de um projeto, com estimativa de gastos.
  - Existe também a concorrência interna da Embrapa: são editais de pesquisa, internos, com chamada para Doutores e valor pré-determinado, quase sempre dentro de um dos Macroprogramas. Os projetos enviados podem indicar até 3 universidades parceiras.

- Laboratórios são compartilhados (por horário).
- Às vezes, o pesquisador já sabe a quem seu produto pode interessar (mercado, concorrentes, produtos complementares). Por isso um exemplo que funciona é o formulário de marketing. Se 2 pesquisadores estão pesquisando a mesma coisa, vão estar na mesma reunião.
- ✓ Estágio de Desenvolvimento:
  - Brasília possui um Parque Tecnológico, o Parque Tecnológico Capital Digital. Criado por Lei, o parque tem o objetivo de fomentar a PD&I para TIC, energia, biotecnologia e medicina tropical. Lançado oficialmente em 2016, prevê uma estrutura de Governança em Colegiado, no qual deverão participar entidades da Administração Pública do Distrito Federal, universidades, empresas privadas e empresas públicas, incluindo a Embrapa. A ideia era que os pesquisadores atuassem na cidade, mas isso não ocorreu. O Parque deve mudar o foco para bioeconomia.
  - O Parque Biotic já existe fisicamente. Possui 2 data centers, um do Banco do Brasil, um do BRB. Previsto para ser entregue em abril de 2017, visa concentrar cerca de 1,2 mil empresas dos ramos da tecnologia da informação e comunicação e da biotecnologia, com potencial para criar mais de 25 mil empregos diretos.
  - Houve uma iniciativa de se formar uma rede de NITs em Brasília com a participação da Embrapa, Universidade de Brasília, Universidade Católica de Brasília e um NIT do Rio, que congregaria Exército, Marinha e Aeronáutica. A ideia surgiu na empresa Fibria, que identificou que os atores não se comunicavam e, em alguns casos, existia rivalidade entre eles.
  - A Embrapa apoia o Agropolo Campinas, uma parceria da Prefeitura de Campinas e da Prefeitura de Montpellier (na França), criado a partir de um acordo de cooperação internacional, para troca de conhecimentos entre as partes.
- ✓ Parcerias: Embrapa, empresas privadas, universidades, cooperativas, Parques Tecnológicos (Polos).

- ✓ Objetivos para o futuro: Ora é considerada uma ICT, ora não. Mas o objetivo é que a Embrapa seja sempre reconhecida como ICT.
- ✓ Atividades planejadas (Próximos Passos): Visitar NITs; atuar no Parque como rede (conhecer atores da rede, atuar em parceria, trocar experiências); adotar um calendário único de capacitação; desenvolver palestras sobre valoração de tecnologia para os pesquisadores.

XIV. Pesquisador da Coordenadoria de Programas e Parcerias - Departamento de Transferência de Tecnologia (DTT) – Embrapa - Sede - Brasília

Realizada em 10/07/2017, em Brasília.

- ✓ Nome do entrevistado: Evandro Vasconcelos Holanda Júnior
- ✓ Contato: evandro.holanda@embrapa.br
- ✓ Área de Pesquisa: Doutorado em Ciência Animal, Transferência de Tecnologia.
- ✓ Empresa: Embrapa
- ✓ Grupo envolvido: Embrapa e parceiros (A Embrapa não tem todas as competências. Precisa de parceria.)
- ✓ Atuação na Rede: Programas e Políticas Socioambientais.
- ✓ Descrição:
  - Editais internos são lançados com recursos do Tesouro, que a Embrapa administra; editais “externos” são lançados com recursos de empresas (como o BNDES, Monsanto, Bayer, por exemplo). Estes últimos são editais para um desenvolvimento específico.
  - Existe concorrência interna de grupos de pesquisas formados.
  - A Embrapa pode ceder uma tecnologia, sem custo (dependendo da tecnologia e do público), a partir de contratos com cooperativas. Pode também tratar-se de um cultivo e, neste caso, a propriedade pode ser da comunidade.
- ✓ Inovação: Na Embrapa, a patente precisa ser “comercializável”.
- ✓ Estágio de Desenvolvimento:
  - Operam com uma diversidade de modelos de inovação. Atuam onde as grandes empresas não querem ir.
  - Utilizam planos de negócio, planos de inovação (territorial, ambiental, social).

- ✓ Parcerias: Podem trabalhar com pesquisadores de empresas e universidades.
- ✓ Objetivos para o futuro:
  - Replicar o modelo do MIT (laboratório de inovação social), no qual os pesquisadores vão para dentro da realidade local e de lá pensam a inovação, constroem socialmente a inovação. No Brasil, não sabemos fazer isso, nem quando não é para o mercado.
- ✓ Dificuldades:
  - Valorar intangíveis. Estão trabalhando para isso, mas às vezes o acompanhamento do impacto pode levar gerações.
  - Falta diálogo.
  - Às vezes, não há projeto de inovação. Se publicou, o pesquisador dá o projeto por acabado. E quem desenvolve pesquisas futuras? Não há outras etapas (continuidade).

## XV. Empreendedores do Polo Bio-Rio

Realizadas entre: 10 e 16/08/2017

- ✓ Nome do entrevistado: Clarice Pires / Data: 10/08/2017 / Local: Polo Bio-Bio
- ✓ Empresa: Hygeia
- ✓ Contribuição: Indicou outros empreendedores a serem consultados nesta rodada de entrevistas, uma vez que a Anna, também da Hygeia, já tinha sido entrevistada.

- ✓ Nome do entrevistado: Caio / Data: 10/08/2017 / Local: Polo Bio-Rio
- ✓ Empresa: Tecnipar Ambiental
- ✓ Invenção / Produto / Serviço: Serviços ambientais (estações de tratamento de água e efluentes, projetos ambientais).
- ✓ Inovação: Possui patente em processo de depósito. Não tiveram apoio de nenhum órgão da UFRJ. Contrataram professores para ratificar a pesquisa.
- ✓ Estágio de desenvolvimento: a empresa desenvolveu uma parceria com uma multinacional para o início de suas atividades e a partir deste trabalho seguiu desenvolvendo seus produtos e serviços. Foram incubados na Fundação Bio-Rio.

- ✓ Nome do entrevistado: Cristina / Data: 10/08/2017 / Local: Polo Bio-Rio
- ✓ Empresa: BioConsult Ambiental

- ✓ Invenção / Produto / Serviço: Área ambiental – Serviços de monitoramento, avaliação, planejamento, e redução dos impactos ambientais (para licenciamento).
- ✓ Inovação: Não possuem patentes.
- ✓ Estágio de desenvolvimento: Saíram do CCS (Cristina e o sócio) e viram a oportunidade de desenvolver projetos que não deveriam ser executados dentro dos laboratórios e eram oportunidade de trabalho. Oportunidade de interação com empresas, serviços necessários para as empresas participarem em licitações, métodos e análises de amostras, certificação ISO 9000. Foram incubados no Polo Bio-Rio. Depois, a empresa se qualificou. Se diferencia por seu cuidado com os produtos/processos: as amostras são rastreadas. Atuam com amostras e análises na área biológica.
  
- ✓ Entrevistado: Flávio / Data: 10/08/2017 / Local: Polo Bio-Rio
- ✓ Empresa: Ambiente Brasil
- ✓ Invenção / Produto / Serviço: Área Ambiental. Consultoria / Assessoria em meio ambiente e biotecnologia agro. Também trabalham com pesquisa. Possuem processos. As Agências interpretam a Lei de Inovação de forma diferente, algumas entendem serviços como P&D, outras, não.
- ✓ Inovação: Possuem depósito de patente de tecnologia de rastreabilidade de resíduos perigosos por rádio frequência. Premiados na Califórnia, em uma feira de rádio frequência. A decisão pelo depósito da patente se deu mais pelo posicionamento da empresa, do que pela proteção, porque utiliza o mesmo princípio do *tag* do Sem Parar, ou seja, a inovação não é o software ou o hardware, mas a integração, o modo de utilização. Outra empresa pode usar outra linguagem de programação e vender este serviço.



- ✓ A empresa nem procurou a UFRJ, porque não sabe se o NIT daria apoio, por ser uma empresa privada (de mercado) e também porque não tem a disponibilidade de tempo da universidade e se fosse esperar os trâmites de apoio do NIT, morreria.
  - ✓ Estágio de Desenvolvimento: A empresa iniciou suas atividades a partir de um projeto da FAPERJ, em conjunto com a Universidade Veiga de Almeida; um projeto de desenvolvimento de software. Foram incubados na Fundação Bio-Rio. A empresa tem 11 anos. Entende que P&D é investimento empresarial (não só contábil, mas também de gestão). A pesquisa não para, porque por oferecer serviço, precisa sempre oferecer algo de ponta. Precisa da integração entre o público e o privado, aderir aos editais da FAPERJ, absorver alunos, por ser de base tecnológica (EBT). Levam a universidade para a Serra, em uma fazenda, onde possuem uma unidade experimental.
  - ✓ Atividades planejadas (Próximos Passos): Possibilidade de montar uma unidade produtiva, pagando *royalties* para um produto internacional.
- 
- ✓ Entrevistado: Fernando / Data: 10/08/2017 / Local: Polo Bio-Rio
  - ✓ Empresa: Baktron
  - ✓ Invenção / Produto / Serviço: Área Ambiental. Serviços de análise microbiológicas/ físico-químicas voltadas para o controle de qualidade na indústria, controle de meio-ambiente e saúde ocupacional.
  - ✓ Inovação: Não possuem patentes. Atuam com Normas Técnicas, Legislações, documentos de domínio público total ou outros documentos de referência.
  - ✓ Estágio de desenvolvimento: Foram incubados de 1990 até 2000, na Fundação Bio-Rio. Depois construíram a sede com os laboratórios. Em 2013, houve a aquisição da nova direção. Trabalham mais com a UFF do que com a UFRJ (possuem um programa de visitação com a UFF).

- ✓ Entrevistado: Mauro Rebelo (Professor e empreendedor. Ministra um curso de Empreendedorismo em Biotecnologia no CCS/UFRJ) / Data: 14/08/2017 / Local: Starbucks de Botafogo
- ✓ Empresa: BioBureau
- ✓ Invenção / Produto / Serviço: Biotecnologia ambiental. Utilizam a escala de desenvolvimento de produtos da NASA<sup>71</sup>, onde 1 é a ideia e 9 é o produto no mercado, e entre eles tem escalonamento, prototipagem, etc. Vendem projetos para clientes com tecnologias em fase de desenvolvimento beta. Exemplo: você tem este problema, eu tenho uma ideia que pode solucionar. Não tenho dinheiro. Podemos desenvolver juntos? Compartilham propriedade intelectual (PI). Contratam a FUJB (Fundação Universitária José Bonifácio, da UFRJ) como intermediadora dos contratos.
- ✓ Inovação: Possuem 3 tecnologias em desenvolvimento que se tornarão 3 produtos. Em 2009 desenvolveram uma bactéria para tirar metal pesado de efluentes. A bactéria possui patente compartilhada: 50% da UFRJ, 50% da empresa. A Agência de Inovação da UFRJ levou 5 anos para assinar o contrato de cooperação. O problema da Agência é de pessoal. Por exemplo: um advogado pega um projeto para analisar, mas 6 meses depois, não está mais na Agência. O próximo que chega, precisa iniciar a análise novamente. A Agência não tem minuta padrão, não tem estatuto. Trabalha caso a caso. As pessoas nem começam o processo.

Por esta razão, não vai levar os 3 produtos em desenvolvimento para a Agência ainda. Se for para levar 5 anos, melhor fazer por conta própria e depois doar uma parte para a Universidade. Não podem esperar o NIT.

---

<sup>71</sup> Escala TRL (*Technology Readiness Levels* ou níveis de prontidão de tecnologia, em tradução livre). Fonte: NASA. National Aeronautics and Space Administration. Site da internet. Disponível em: <[https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt\\_accordion1.html](https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt_accordion1.html)> Acesso em: 17 Set 2018.

✓ Estágio de desenvolvimento: Em 2008 assistiu a uma palestra do Ministro de Ciência, Tecnologia e Inovação, Sérgio Resende, sobre o Programa PRIME: primeira empresa inovadora. A FINEP seria a responsável pela subvenção de 120 mil, para empresas de base tecnológica (EBT). Montou a empresa e durante os primeiros 5 anos, captava recursos de subvenção para desenvolver o produto (bactéria). Foram incubados na Fundação Bio-Rio. Recebeu críticas de que estava usando dinheiro e estrutura pública em benefício próprio. Com o tempo, tornou-se um *hub* que atuava em projetos de outros professores, captando recursos de subvenção e desenvolvendo os projetos para eles. Não se considera *startup* porque apesar de ser uma empresa inovativa, de base tecnológica, não tem um negócio escalonável; não vai resolver um grande problema.

✓ Dificuldades:

O pessoal no CCS faz pesquisa que ninguém quer (por exemplo, ninguém precisa de mais formas de medição/tecnologias para a limpeza da Baía de Guanabara. Isso já é conhecido. O que precisa agora é aplicar.).

A biotecnologia necessita de mais tempo e mais dinheiro do que TI. O desenvolvimento não é rápido e não é pouco dinheiro envolvido. Os anjos no Brasil são “anjinhos”; são de TI. Existem poucos anjos em biotecnologia.

O investidor de risco só assume o risco de ampliar o mercado. Existe investidor semente. Mas se em um ano não tem subvenção, acaba tudo. Se os juros sobem, ninguém quer investir.

O BNDES demora 2,5 anos para aprovar a liberação de recursos: leva 1,5 ano para aprovar e depois de 2,5 anos ainda não pagou. A tecnologia já está desatualizada antes de receber o dinheiro. (Fintec para escalar).

O cliente possui questões sensíveis e não conta nada sobre o assunto. Você não sabe qual é o real problema dele e como pode resolver. Exemplo da bactéria para metal pesado: foram na maior mineradora do país e ela disse que não tem problema de metal pesado. Ou seja, não assumem. Foi ao INEA e o INEA disse que havia multado essa empresa justamente pela presença de metal pesado. Ou seja, preferem pagar a multa, porque sabem como lidar (risco calculado), do que

providenciar uma licença para a bactéria (risco de gestão) – acham que não vale a pena.

A P&D das empresas não é igual à P&D das universidades: só estão preocupadas em incrementar os produtos.

Na universidade, falta cálculo do retorno sobre o investimento (mostrar financeiramente)

O Sebrae oferece um serviço de consultoria para realização de EVTE, mas o problema é conseguir os dados. Sem os dados, o EVTE não serve para nada.

Como é professor, não precisou de espaço físico para o desenvolvimento. A Lei de Inovação dizia que como professor poderia fazer tais desenvolvimentos. Não há problema o professor ter a empresa. Professor Dedicção Exclusiva (DE) pode exercer um nº X de atividades dentro da empresa, desde que o projeto tenha retorno para a Universidade. Mas quem define se tem retorno?

Não dá para desenvolver 3 projetos, com a equipe atual e os vários papéis que tem. Difícil atuar em todos os mercados, estudar todas as tecnologias, etc. Se passa a tarefa, não é bem-feita. O empreendedor acaba tendo que fazer tudo. O custo de oportunidade é muito alto.

Um investidor disse a ele que seu produto era um mercado de bilhão. Mas que ele teria que sair da Universidade para correr o risco junto. (Se você não arrisca, porque eu arriscaria?)

- ✓ Observações: Às vezes, seu produto não é escalonável, mas não precisa ser. Você precisa selecionar quem vai escolher para ajudar. E qual será o critério é o dever de casa.
- ✓ A PI da empresa é fraca. O diferencial é o advogado. Qualquer um pode desenvolver uma bactéria parecida. O diferencial é o advogado que irá defender a patente.

- ✓ Entrevistado: Estevão / Data:16/08/2017 / Local: por telefone
- ✓ Empresa: Biolótus
- ✓ Invenção / Produto / Serviço: Área técnica-farmacêutica. Serviços de licenciamento, testes e distribuição em países/regiões onde a empresa não possui expertise.
- ✓ Inovação: Não possuem patentes no Brasil. Trabalharam fora do Brasil.
- ✓ Estágio de Desenvolvimento: João, um português, identificou que haviam países e regiões negligenciadas por grandes empresas. A Novartis, por exemplo, vende para o Brasil, mas tem dificuldades para vender para países menores. Tecnologias vindas da China, da Índia: as empresas de lá não têm expertise técnica e farmacêutica para desenvolver os registros, testes clínicos, etc., necessários para vender a tecnologia em outros países. O registro na China é simples, mas fora dela, não. Então ajudam as empresas neste processo. A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) fez a primeira validação de planta na China (e outros países) através de um trabalho deles.

Atuam no desenvolvimento técnico, auxiliam na distribuição local. Com o tempo, começaram a participar no desenvolvimento das tecnologias, no desenvolvimento de negócios para levar ao mercado e em parcerias.

Atuam na busca e desenvolvimento de produtos das empresas-clientes. Não possuem laboratório. Estão atuando com a UFRJ e a Universidade do Porto, além de outras universidades de Portugal para montar *spinoffs*.

Se incubaram em 2012/2013, por conta de um determinado produto, na Fundação Bio-Rio.

Possuem 15 / 16 anos como empresa de serviço. A área de desenvolvimento tecnológico é que é nova.

Buscaram a incubadora porque atuavam fora do Brasil, mas queriam atuar em uma nova área (desenvolvimento tecnológico). Buscaram a incubadora para dar respaldo, ajudar a fazer contatos. Viam como uma relação interessante.

✓ Observações: Realizou uma pesquisa onde teve contato com outras incubadoras. Um trabalho sobre nível de maturidade de incubadoras. Foi um projeto para a Rede de Incubadoras (Rede Tec). Enviou questionário *on line* que cobria várias áreas e analisava o estágio de desenvolvimento. Pensou em mandar para a ANPROTEC. Mas não está autorizado a divulgar.

✓ Nome do entrevistado: Mariana / Data: 16/08/2017 / Local: por telefone

✓ Empresa: MN

✓ Invenção / Produto / Serviço: Área de cosméticos e correlatos de saúde.

✓ Inovação: Não possui patente.

✓ Estágio de Desenvolvimento: Grupo fundado em 1984. Começou como uma farmácia de manipulação. Com a separação dos sócios, mudou de nome. Em 2012, possuíam uma rede de farmácias e a central era no Fundão. Em 2009 abriram uma indústria de cosméticos (a manipulação não dava mais grandes retornos, por isso encerraram com as operações das farmácias).

A indústria se manteve, terceirizando a produção de produtos para outras empresas. Com o tempo, começou a desenvolver produtos de saúde e a atuar nesta área.

Possui produtos inovadores, copiados da China, como o estimulador para crescer sobrancelhas, que não existia no Brasil.

Não foram incubados. Construíram o prédio (galpão) em 1997. Já entraram como empresa. Como já possuíam as farmácias, eram uma microempresa. Agora, são empresa de pequeno porte.

✓ Dificuldades:

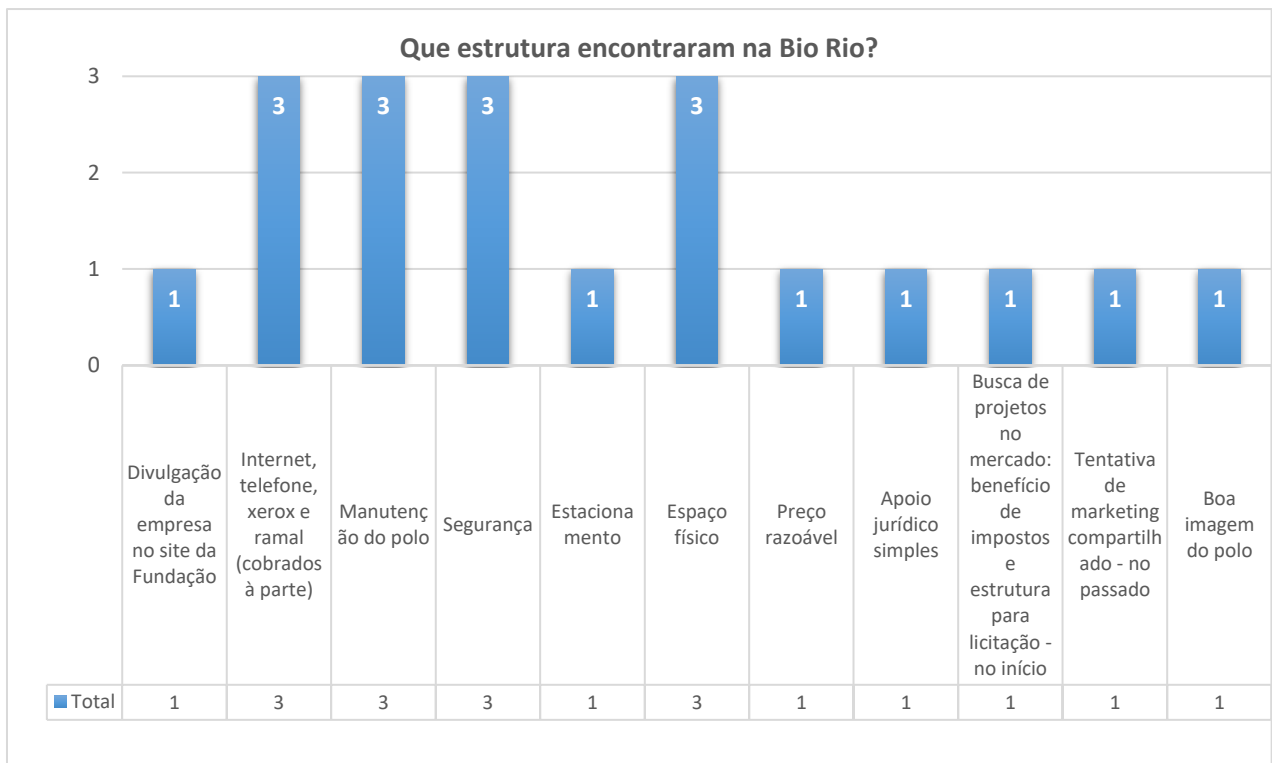
Seria interessante se a Bio-Rio pudesse ajudar as empresas a fazer uma ponte com a Universidade. Existem várias pessoas pesquisando cosméticos na

Universidade e essas pesquisas poderiam virar produto, em parceria com a empresa. A sócia da MN até conhece alguns professores da Universidade porque estudou na instituição.

Também há muitas dificuldades em rastrear produtos de fora, não protegidos no Brasil, que poderiam virar produtos, em descobrir oportunidades. A Bio-Rio poderia ajudar de alguma forma a aproximar as empresas destas oportunidades.

Algumas empresas possuem um relacionamento maior com a Bio-Rio, e não sabe se é culpa da MN não ter. As empresas com maior relacionamento podem ter se beneficiado mais, mas não tem certeza.

Síntese da estrutura encontrada da Bio Rio durante a incubação, de acordo com os entrevistados.



Síntese da estrutura que as empresas e empreendedores entrevistados esperavam encontrar ou gostariam de ter encontrado na Bio Rio, em vistas de obterem um impacto positivo em seus negócios, durante o período de incubação.

<b>Expectativa / Necessidade das empresas e empreendedores</b>	<b>Total de indicações</b>
Apoio jurídico, principalmente em relação à Lei de Inovação	3
Compras/importação compartilhada	2
Capacitação em empreendedorismo (Simples Nacional)	2
Capacitação para elaboração de projetos (Editais de Subvenção)	2
Serviços de contabilidade compartilhados (as dores das empresas são parecidas)	2
Hub das empresas (catalisador de troca de serviços, parcerias, integração)	2
Hub para vendas e marketing (dar suporte a parcerias fora do parque)	2
Fomentar a integração com a universidade (parcerias com pesquisadores; troca de informação. As empresas ficam isoladas)	2
Apoio administrativo	1
Marketing	1
Divulgação	1
Capacitação para o mercado de trabalho (disciplina, comportamento)	1
Capacitação em gestão (contabilidade, fluxo de caixa, planejamento estratégico)	1
Laboratório compartilhado	1
Laboratório terceirizado com as empresas do polo	1
Monitorar e indicar projetos, editais (oportunidades para as empresas)	1
Suporte a financiamentos públicos e privados	1
Apoio para lidar com a Agência de Inovação da UFRJ	1
Espaço barato	1
Reconhecimento do mercado	1
Apoio de consultorias e orientação de negócios	1
Identificar oportunidades de produtos não protegidos no Brasil	1
Relacionamento mais estreito com as outras empresas do polo	1



## XVI. Executivo da Empresa Jotun – fabricante de tintas

Realizada em 19/02/2018 – Duração: 01:32:07 – Entrevista gravada.

- ✓ Nome do entrevistado: Marcus Torres
- ✓ Contato: marcus.torres@jotun.com.br
- ✓ Empresa: Jotun Brasil
- ✓ Atuação na Rede: indústria fabricante de tintas, incluindo tintas marítimas anti-incrustantes.
  
- ✓ Contextualização dos tipos de *antifouling* (AF):

O mercado utiliza em média 4.000 litros de tinta *antifouling* (AF) para pintar um navio, com 40% de óxido de cobre.

O TBT foi banido, mas o cobre também será banido. O futuro é a utilização de biocidas naturais ou de baixa tensão superficial (biofilme).

Temos 3 tipos de tecnologia de tintas incrustantes que contém biocidas (AF): as ablativas, que duram de 12 a 24 meses; as de alisamento (CDP), que duram 36 meses e as de alisamento/polimento (SPC), que duram de 36 a 90 meses.

As ablativas são as tintas convencionais (com cobre). Apresentam muito breu, desprendendo pouco. Por isso, acima de 24 meses não funcionam mais, porque a água não penetra mais; fica bloqueada pela “casa de abelha” que se forma.

As CDP são tintas de lixiviação. As CDP com breu vão polir pouco e desprender pouco. A rugosidade não diminui o arraste. Existe a questão do *lit layer*: quando for repintar, precisa remover a tinta. Então compra barato, mas paga caro na manutenção.

O autopolimento é o desprendimento de baixa tensão superficial, sem biocida

As SPC (*self-polishing copolymer* ou copolímero de auto polimento) apresentam uma película irregular, ou seja, não estará de forma regular na superfície que recebe a tinta, acrescida de biocidas. Neste caso, a ação é física, funcionando como um sabão: vai

expandir e desprender o biocida, de forma a polir e alisar a superfície. Com isso, vão tirando imperfeições, até chegar ao aço.

Entre o aço e a película de tinta, precisamos de uma barreira para inibir a corrosão, ou seja, precisamos de uma proteção anticorrosiva, porque a AF é uma película de tinta que funciona como uma esponja, não inibe a penetração da água. Para inibir a corrosão é preciso ter uma barreira eficiente. Então a proteção anti-corrosiva ocorre por barreira e não pela reação catódica/anódica. Assim como não dá para usar *antifouling* direto sobre a chapa, também não dá para usar sobre um anticorrosivo epóxi, porque este é muito duro. É preciso fazer um selante, em cima do anticorrosivo epóxi, que também é uma barreira, só que é um epóxi vinílico, que por ser mais macio, permite a aderência do AF. Toda resina é acrílica e acrílico direto sobre epóxi com uma resina muito dura não tem boa aderência. Alguns técnicos fazem uma aderência mordente, mas pode descolar.

Ou seja, para todos os sistemas: temos o aço, uma barreira anticorrosiva, o selante (que também vira barreira) epóxi vinílico e o depois o sistema de AF.

Não chamar selante de intermediária (antes falava-se: primária, intermediária, acabamento).

Hoje com uma tinta só fazemos logo tudo, com uma demão só.

Antigamente, tinha o primer vinílico (aplicava só vinílico, com 3 demãos, que também era seladora, só que macio. Só que, por ser macio, com qualquer impacto, descola, além de precisar de um jateamento mínimo, que é uma limpeza de 95% de impureza.

Então temos o auto polimento / e o auto polimento e auto alisamento.

O primeiro fica paralelo à superfície que foi aplicada. Se desgasta, mas mantém a rugosidade. Ou seja, se tem irregularidade, esta se mantém. O segundo, além de polir, alisa, ou seja, tira a imperfeição.

Mas todas agem por ação física, com os tempos de duração citados.

Estas tintas podem ser utilizadas tanto para navios, quanto para qualquer outra embarcação. Para isso, calculamos o perfil operacional de cada embarcação: velocidade de operação, tempo de operação (se 30% operando e 70% parado ou vice-versa),

temperatura da água e rota – a partir disso, traça um perfil operacional, e indica a tecnologia que funciona nesta condição.

A rota é importante porque uma embarcação pode pegar de uma área polar até o tropico, com diferentes temperaturas, profundidades e, conseqüentemente, diferentes tipos de vida marinha. E uma única tecnologia não trabalha em tudo, ou seja, um único biocida não inibe todas as vidas marinhas. Por isso utilizamos o biocida auxiliar para inibir outros tipos de seres.

Para fazer a manutenção, precisa remover a AF, sem remover a prime (com jateamento de 5.000 PSI). Na verdade, o processo é: raspar (tirar a incrustação) e remover a tinta. Para isso, pode ser utilizado jateamento abrasivo ou sd3, *hidroblast* (jato de água de alta pressão acima de 10.000 – e até 45.000 PSI, com uma certa distância).

Como houve muito apelo ambiental, chegou-se à conclusão que era necessário gerar tecnologias que não tivessem mais biocida, como as tecnologias de auto desprendimento. A primeira tecnologia foi a de silicone e a segunda, a chamada fluorpolímero (denominação da empresa Internacional – Akzo Nobel), que custa cerca de duzentos e poucos dólares, o litro.

A tinta de silicone atende bem, mas também é cara: 160 dólares, o litro, com duração de 10 anos. Estas tintas possuem baixo coeficiente de rugosidade, tipo teflon, sem nenhum biocida. No entanto, não consegue evitar o limo, que é a base de “craca” (a partir dela surge a micro e macro incrustação). Esta limitação para limo gera um problema de 25% de arraste.

Já o fluorpolímero, que é uma superfície híbrida, para organismos hidrofílicos e hidrofóbicos, ou seja, parte repele os organismos que gostam de água, parte repele os que não gostam. Também é uma tinta cara e precisa isolar todas as partes ao redor, porque o *over spray* gruda e impede novas pinturas (então precisa adicionar o custo com isolamento, com bomba dedicada e com mão de obra treinada para usar esta tinta específica). Ou seja, a aplicação é mais complexa.

Apesar de sua duração de 10 anos (projetada), recomenda-se fazer uma demão de acabamento a cada 5 anos, durante as docagens, porque durante a operação existem

impactos, que vão danificando e gerando rugosidades que não devem existir. Mas a limpeza pode ser feita com o próprio dedo ou água de baixa pressão. Por ter um custo ainda muito elevado, para muitos tipos de operações das embarcações, é um investimento que não se paga.

Os equipamentos de ultrassom apresentam uma corrente elétrica em volta do casco do navio, mas como a área é muito grande, não têm abrangência total da embarcação, além matar os seres marinhos. Por isso, não vemos como um produto substituto da tinta, porque ninguém usa.

Navio Atlântico Sul, que está sendo construído em Pernambuco, possui mais de 150 mil toneladas. Imagina ter uma corrente uniforme em toda a extensão dele... Seria bem difícil. Mesmo para iates não é uma boa solução: além de ser perigoso mergulhar ao redor, trabalhar a bordo e não ser ecologicamente correto.

A proteção catódica é só para tintas anticorrosivas. Mas a anticorrosiva embaixo d'água com proteção catódica, à base de zinco, torna-se um problema porque se houver um dano ao selante do zinco, começa a proteger o aço e vai se desprendendo. Por isso, não se recomenda proteção catódica para parte imersa, só para parte atmosférica.

O mais utilizado, mesmo, são as barreiras – epóxi.

As plataformas, por serem estáticas, não usam tecnologias para polimento. O que mais se usa é a tecnologia de desprendimento, que no caso da Jotun, é a tinta SeaLion Repulse, baseada nas propriedades do silicone. A mesma tecnologia é utilizada para boca sino, peças imersas, áreas industriais com captação de água, como usinas nucleares, que utilizam água do mar para refrigeração do reator.

Existe vida marinha de 3 a 5 metros de profundidade, em média. Abaixo disso, é difícil haver incrustação. Ou seja, não deve haver necessidade de alta tecnologia para baixas profundidades.

O SeaQuantum da Jotun possui tecnologia SPC.

✓ Biocidas:

A Jotun compra o óxido de cobre. Como é um commodity, o preço é regido pela bolsa de valores de Londres. Utilizam, em média, 40% em uma fórmula de AF.

No ano passado, a Jotun consumiu 72 toneladas do óxido de cobre, com a média de preço USD 25,00/Kg e 20 toneladas do biocida natural auxiliar (Lonza's Copper Omadine®), que compram da Lonza, uma empresa suíça, a USD 55,00/kg.

A Jotun vendeu em 2017 82.000 litros de tinta AF, ao preço médio de R\$ 57,40 o litro.

Dos 82.000 litros, 70.000 litros foram referentes a tintas SPC (85%) e 12.000 litros foram referentes a CDP (15%).

A fábrica brasileira da Jotun não atende a América do Sul (a Internacional - Akzo Nobel atendia uma carteira 3 vezes maior que esta) e possui um *market share* de 35% do mercado geral (para o mercado específico de AF, desconhecem o *share*).

Todos os biocidas são metálicos, com exceção dos naturais – mas estes são o futuro.

O Econeque se declara um biocida orgânico, *metal free*, utilizado na tinta Navigator da Internacional, não é natural. A Internacional usa inclusive na tinta Tritão, que é mais barata. Trata-se de um tipo de metal que não é cobre.

Foi muito utilizado em uma área muito contaminada da Baía de Guanabara. As informações disponíveis não são incongruentes. Não é uma tecnologia para barcos de grande porte, que consomem muito combustível e nem consegue atender longos cursos. Por isso acaba sendo utilizado em tintas mais baratas (tecnologia mais barata).

✓ Biocida Cabista:

O biocida Cabista foi testado em conjunto com o Econeque como auxiliar, por ter sido utilizado em uma área de poluição, e precisava inibir estes organismos que ficam muito parados, na Baía de Guanabara.

A princípio, o biocida Cabista funciona bem para barcos parados. Também poderia funcionar para plataformas, mas com uma limitação de aproximadamente 36 meses,

porque mesmo uma resina de autopolimento precisa ter pelo menos 10 nós de velocidade, para ter ablatividade suficiente para fazer a película funcionar. Se não tem essa abrasividade, não irá funcionar. Também pode ser utilizado em áreas de bacias, áreas contaminadas.

As Resinas podem ser mais macias, com menos biocidas (utilizadas em navios que operam apenas na parte costeira, com duração de até 36 meses – navega menos e tem água mais quente); ou mais duras, com mais biocidas (utilizadas em navios de longo curso e grande profundidade, com aproximadamente 18 nós de velocidade, com maior duração – aprox. 60 meses).

Além disso, todo sistema de pintura tem um peso, o que aumenta o peso do navio e, conseqüentemente, o consumo de combustível, o custo da operação e a emissão de CO<sub>2</sub>. Com isso, uma película de tinta muito espessa pode ficar muito cara e inviabilizar a operação.

Para comprovar a performance do biocida Cabista em embarcações não-estáticas, de baixa e alta velocidade, recomenda-se que sejam realizados novos testes, com equipamentos que simulam movimento (tal como um disco rotativo, que possibilita a medição de velocidade e performance de polimento e incrustação).

O teste de performance foi realizado com a tinta Micron porque esta tem uma flexibilidade maior e é mais macia, possibilitando uma maior percepção de como funciona o biocida (se utilizassem um AF mais duro, talvez não fosse possível identificar a performance do biocida - o tipo de resina pode influenciar).

Os testes realizados para identificar a efetividade do biocida Cabista tiveram a duração de 8 meses. Novos testes precisam ser realizados, em condições específicas, para determinar a duração máxima do biocida.

Até 10% de incrustação é normal, ou seja, seu biocida está operando bem, porque não é possível inibir todos tipos de vida com apenas 2 biocidas e, além disso, existem diferenças de temperatura na água.

A resina do teste era de autopolimento.

O controle de autopolimento é o cálculo de quanto irá se polir em função da velocidade da água. Nos AF industriais, esse valor é calculado (8 micrn metros /mês, por exemplo), de forma é possível desenvolver um sistema que aguente 60 meses. Se polir muito, chega até o anticorrosivo e aí começa a incrustar (polimento prematuro). As AF industriais possuem garantia. É um mercado técnico.

Para embarcações de passeio, normalmente não há este cálculo. As durações são estimadas e não é feita uma pintura técnica (caracterizada quando a espessura da camada de tinta é calculada e realizada de acordo com o cálculo – tanto para a parte anticorrosiva, quanto para a parte de AF, medindo a película úmida e depois seca).

Para o Cabista é necessário identificar quanto de biocida é possível gerar para atender o mercado (escalonar), antes de realizar novos testes.

Não precisa de resina epóxi para a produção de uma tinta com o biocida Cabista. Precisa de uma resina acrílica, que é a monocomponente. Com a epóxi não é possível dissolver (reverter). Precisaria da resinas, pigmentos, solventes e aditivos, que não foram utilizadas nos testes, porque foi utilizada a Micron, que já estava pronta.

A solução de resina epóxi citada no biocida natural de tanino de acácia de Peres (2014) não vai dissolver na água e isso irá gerar uma limitação de tempo de duração. O colofônia é o breu, que quebra, ou seja, também tem limitação de tempo de duração. Trata-se de uma fórmula de AF muito dura. Por isso, como resultado, ele teve incrustação de algas, que começa com limo. No biocida de dodecanoato, usou epóxi e breu de novo., ou seja, também irá gerar limitação de tempo de duração. Para o biocida com papaína, a resina utilizada (além do breu), foi acrílica termoplástica base solvente, formulação bem mais eficiente, mas com alguma limitação, por conta do breu.

É possível sugerir novos testes do biocida Cabista, utilizando a matriz do biocida com papaína do Peres (2014).

A tinta produzida com o biocida Cabista também precisará ter a certificação da NORMAN no Brasil e a IMO, fora do Brasil.

✓ Validação do modelo PDPS BiotecMar apresentado para o biocida Cabista:

**Pesquisadora:** Na sua visão, o modelo é viável? Se apresentarmos para a indústria um documento contendo a viabilidade técnica (funciona bem e eu consigo produzir em escala industrial), econômica (possui um preço competitivo), mercadológica (possui mercado – nestes caso, para embarcações costeiras, de baixa atividade e baixa velocidade), ambiental (não gera grandes impactos ambientais) e social (gera benefícios para a sociedade) do biocida, a indústria teria interesse em licenciar?

**Entrevistado:** As indústrias de tinta não produzem biocida, as indústrias compram pronto este produto.

**Pesquisadora:** Sim. O modelo seria licenciar para a indústria química, garantindo que existe um comprador na cadeia, que é a indústria de tintas, que seria envolvida na parceria, por fazer parte da cadeia. Então seria uma parceria entre a universidade, a indústria química e a indústria de tinta. A universidade seria a licenciadora, detentora da tecnologia e receberia *royalties* pela produção, a indústria química faria a produção industrial e a indústria de tintas absorveria a produção e disponibilizaria para o mercado

**Entrevistado:** A indústria de tintas não teria interesse nesta negociação. Até porque não é estratégico utilizar um fabricante de biocida único, porque se este tiver qualquer problema e não conseguir entregar, pararia a produção.

**Pesquisadora:** Neste caso, a indústria de tintas não teria a exclusividade para este biocida natural. Você não acha que precisa?

**Entrevistado:** Não precisa. A indústria de tintas quer competitividade e não exclusividade (para poder negociar preço). A atuação com fornecedor único aumenta o poder de barganha do fornecedor, que pratica o preço que quiser.

✓ Sugestões:

A sugestão para o desenvolvimento do trabalho é criar uma matriz comparando o biocida cabista com outros biocidas naturais e o Econe, destacando os pontos em que este biocida é melhor que os outros.



Mesmo focando em um mercado pequeno, de menor valor agregado é importante destacar qual é o apelo deste mercado. Seria o apelo ambiental. Destacaria os impactos negativos dos outros biocidas.

Mas se você é uma pessoa rica, qual seria o apelo para você vender para você mesma o biocida? Se focar na área industrial pesada, que é amarrada por várias normas ambientais, a nível mundial, de proteção ao meio ambiente, fica mais fácil vender. Mas precisaria fazer muitos testes, para verificar se é eficiente a longo prazo.

Uma matriz com os biocidas existentes no mercado, comprados pela indústria pesada (os maiores fabricantes), poderia apresentar bons argumentos. É possível se concentrar nos 4 principais e, em cima disso, fazer um SWOT deles. A lista apresentada no *paper* de Castro, Westphal e Fillmann (2011) poderá servir de referência. A sugestão é utilizar: Irgarol1051; Diuron; DCOIT (homologado pela IMO); TCMS Piridina; Trifenilborano Piridina (TPBP); Maneb; TCMTB. Baixa solubilidade não vai funcionar. Comparar com os biocidas à base de Cobre (Zinco, não, porque foram banidos). Levantar se possuem níveis de toxicidade ambiental toleráveis. Os testes de ecotoxicidade são primordiais.

A Internacional (Akzo Nobel) comprometeu-se a investir no biocida cabista, desde que fosse realizado o teste toxicológico, mas a equipe de pesquisadores não teve como fazer.

O produto deste trabalho é o biocida. Não é o AF (não é a tinta). No final, será produzido um AF, mas não vai ser possível integrar a indústria de tinta neste modelo. O ideal é viabilizar a indústria química, que a de tintas virá depois. Nenhum fabricante de tintas irá querer um fornecedor único.