

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**  
**PROGRAMA MULTI-INSTITUCIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**BIOTECNOLOGIA - PPGBIOTEC**

**KÁTIA MARIA PAULA DE ANDRADE**

**BIOECONOMIA: UM ESTUDO DAS VOCAÇÕES, FRAGILIDADES E**  
**POSSIBILIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO NO ESTADO DO AMAZONAS.**

Manaus, AM

2017

**KÁTIA MARIA PAULA DE ANDRADE**

**BIOECONOMIA: UM ESTUDO DAS VOCAÇÕES,  
FRAGILIDADES E POSSIBILIDADES PARA O  
DESENVOLVIMENTO NO ESTADO DO AMAZONAS.**

Tese apresentada ao Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Biotecnologia na área de concentração de Gestão da Inovação.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Antonio de Oliveira  
Co-orientador: Prof. Dr. Niomar Lins Pimenta

Manaus/AM  
2017

**KÁTIA MARIA PAULA DE ANDRADE**

**BIOECONOMIA: UM ESTUDO DAS VOCAÇÕES,  
FRAGILIDADES E POSSIBILIDADES PARA O  
DESENVOLVIMENTO NO ESTADO DO AMAZONAS.**

Tese apresentada ao Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Biotecnologia na área de concentração de Gestão da Inovação.

Aprovada em 24 de maio de 2017

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Luiz Antonio de Oliveira - Presidente  
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Prof. Dr. Dimas José Lasmar – Membro  
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Sylvio Mário Puga Ferreira – Membro  
Universidade Federal do Amazonas

Profa. Dra. Luiza Maria Bessa Rebelo, Membro  
Universidade Federal do Amazonas

Profa. Dra. Michele Lins Aracaty e Silva – Membro  
Universidade Federal do Amazonas

## **DEDICATÓRIA**

À minha querida mãe, eterna fonte de inspiração, força e fé.

À minha filha Karina e meu genro Hillermann, essa família que amo, admiro e que me ensina todos os dias a ser uma pessoa melhor.

Ao meu amado neto João Victor, que me fez conhecer um amor leve e profundo, que me renova a cada dia.

À minha querida irmã Ires, pelo incentivo e apoio constante na minha trajetória acadêmica.

Ao meu amado esposo Eri, minhas irmãs, sobrinhos e sobrinhas, com quem compartilho a crença de que a fé e a perseverança são capazes de nos fazer transpor obstáculos e vencer qualquer desafio.

A Deus, por iluminar meu caminho, dando-me forças para superar minhas limitações, vencer as adversidades e por me manter constantemente em busca do aprendizado;

À minha família, pelo amor, carinho e estímulo que me ofereceram ao longo dessa jornada;

Ao meu orientador, Prof. Dr. Luiz Antonio de Oliveira, primeiramente pela grande oportunidade de aprendizado quando me acolheu como orientanda e depois pela imensurável honra ao se tornar meu amigo;

Ao meu co-orientador e amigo, Prof. Dr. Niomar Lins Pimenta, pela amizade, paciência, incentivo e preciosa contribuição acadêmica;

A coordenação do Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia - PPGBIOTEC, extremamente competente e engajada na formação de Recursos Humanos especializados, pela dedicação e seriedade com que têm conduzido este curso, e principalmente, pela atenção e gentileza nos momentos de dificuldades;

A todo corpo docente do Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia - PPGBIOTEC, que me alimentaram com seus ensinamentos;

À Capes pela concessão da bolsa de doutorado que viabilizou a realização das pesquisas necessárias para a conclusão do estudo;

A todos os amigos queridos que me ajudaram na intermediação com os representantes das empresas e instituições pesquisadas, especialmente a Cláudio Castro, Ana Maria Souza e Alfredo Lopes;

Aos diretores, gestores e colaboradores das empresas e instituições pesquisadas por terem permitido a realização das pesquisas e aplicação dos instrumentos de coleta de dados;

A todos que direta ou indiretamente ajudaram na realização deste trabalho.

Agradeço

## RESUMO

O estudo analisa a viabilidade de uma nova matriz econômica, baseada nos conceitos da moderna biotecnologia, da nova bioeconomia e na aplicação do modelo Hélice Tríplice na formação de recursos humanos especializados, destacando-se as principais vocações, fragilidades e possibilidades para o seu desenvolvimento no Estado do Amazonas. O sofisticado embasamento técnico e a natureza multidisciplinar da biotecnologia moderna estão possibilitando o surgimento de imensa gama de produtos e processos, que tem influenciado os rumos da economia mundial, na direção da criação de um campo fértil para o avanço da bioeconomia, emergindo uma nova indústria (bioindústria), que pode ser uma alternativa econômica a ser desenvolvida localmente, agregando-se ao modelo Zona Franca de Manaus. Com base nessas premissas, definiu-se como propósito principal desta tese: Identificar os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para o incremento da bioeconomia no Estado do Amazonas. Trata-se de um estudo multi-caso com abordagem explicativa e descritiva. Os dados foram coletados por meio de pesquisas bibliográficas, entrevistas e aplicação de instrumento de coleta de dados. As dimensões investigadas para definição de FCS da bioeconomia foram baseadas em estudos anteriores realizados pela Fundação Biomina. A técnica de investigação de FCS foi adaptada em função do escopo e abrangência da pesquisa. Os resultados apontam que a falta de clareza do marco regulatório e políticas públicas desarticuladas são os fatores que mais dificultam o incremento da matriz bioeconômica (58,33%), seguido da precariedade da infraestrutura de logística e programas de financiamento pouco acessíveis (33,33%). A fragilidade na articulação institucional dos instrumentos mobilizadores das políticas públicas, afetam negativamente o setor e a possibilidade de crescimento dos pequenos empreendedores. A pesquisa evidenciou um grande potencial inexplorado no segmento da bioeconomia, destacadamente no setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC), onde somente 0,63% das empresas do segmento no Brasil, estão localizadas no Estado do Amazonas, apesar da política de incentivos fiscais, concedidos no âmbito do modelo Zona Franca de Manaus e da abundância da biodiversidade na região. Os resultados apontados permitem compreender o ambiente e projetar cenários com maior precisão. Este estudo multi-caso identificou as principais variáveis que possam representar fatores críticos de sucesso aos empreendimentos pesquisados, apontando recomendações como contribuição ao desenvolvimento de uma matriz bioeconômica para o Estado do Amazonas.

**Palavras-chave:** Biotecnologia. Bioeconomia. Fatores Críticos de Sucesso. Zona Franca de Manaus.

## ABSTRACT

The study analyzes the feasibility of a new economic matrix, based on the modern biotechnology concepts, the new bioeconomics and the application of the Triple Helix model in the training of specialized human resources, highlighting the main vocations, weaknesses and possibilities for its development in the State of Amazonas. The sophisticated technical background and multidisciplinary nature of modern biotechnology are enabling the emergence of an immense range of products and processes, which has influenced the world economy direction, towards the creation of a fertile field for the bioeconomy advancement, emerging a new industry (Bio-industry), which can be an economic alternative to be developed locally, adding to the Manaus Free Trade Zone model. Based on these premises, the main purpose of this thesis was defined as: Identifying the Critical Success Factors (FCS) for the bioeconomy increment in the State of Amazonas. It is a multi-case study with an explanatory and descriptive approach. Data were collected through bibliographical research, interviews and application of data collection instrument. The dimensions investigated for the bioeconomy FCS definition were based on previous studies carried out by the Biominas Foundation. The FCS investigation technique was adapted according to the scope and research coverage. The results indicate that the regulatory mark dimness and disarticulated public policies are the factors that make it harder to increase the bioeconomic matrix (58,33%), followed by the precariousness of the logistics infrastructure and less accessible financing programs (33,33%). The fragility in the institutional articulation of the instruments mobilizing public policies negatively affect the sector and the possibility of growth of small entrepreneurs. The research revealed a great untapped potential in the bioeconomics segment, especially in the Personal Hygiene, Perfumery and Cosmetics (HPPC) sector, where only 0.63% of the companies in the segment in Brazil are located in the State of Amazonas, despite the policy of Tax incentives granted under the Manaus Free Zone model and the abundance of biodiversity in the region. The results indicated enable us to understand the environment and design scenarios with greater accuracy. This multi-case study identified the main variables that may represent critical success factors for the enterprises surveyed, pointing out recommendations as a contribution to the development of a bioeconomic matrix for the State of Amazonas.

Keywords: Biotechnology. Bioeconomy. Critical Success Factors. Manaus Free Trade Zone.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABIHPEC – Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos  
ADCT – Ato das Disposições Constitucionais Transitórias  
ALC's - Áreas de Livre Comércio  
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
APL's – Arranjos Produtivos Locais  
CBA – Centro de Biotecnologia da Amazônia  
CDES – Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social  
CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina  
CIDE – Centro de Incubação e Desenvolvimento Empresarial  
CIEAM – Centro da Indústria do Estado do Amazonas  
CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos  
CNB – Comitê Nacional de Biotecnologia  
CNI – Confederação Nacional da Indústria  
CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
C,T&I – Ciência, Tecnologia e Inovação  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
FAPEAM – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas  
FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo  
FCS – Fatores Críticos de Sucesso  
FIEAM – Federação das Indústrias do Estado do Amazonas  
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos  
FUCAPI – Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica  
FUNTAC – Fundação de Tecnologia do Estado do Acre  
HT – Hélice Triplice  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICT – Instituição Científica e Tecnológica  
INPA – Instituto Nacional de Pesquisa Amazônica  
INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial  
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação  
MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior



MEI – Mobilização Empresarial pela Inovação

NCM – Nomenclatura Comum do Mercosul

NEBs – Novas Empresas de Biotecnologia

NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PAPPE – Programa de Apoio à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Micro empresas e Empresas de Pequeno porte.

PACTO - Pacto pela Educação para o Desenvolvimento no Amazonas.

PADCT – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PDB – Política de Desenvolvimento da Biotecnologia

PDP – Biotec - Política de Desenvolvimento Produtivo em Biotecnologia

PITCE – Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior

PPB – Processo Produtivo Básico

PPGBIOTEC – Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia

PRONAB – CNPq - Programa Nacional de Biotecnologia

REDEBIO – Rede Amazônica de Pesquisa e Desenvolvimento de Biocosméticos

RHAE – Programa de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas

SECTI – Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa

SEPLANCTI – Secretaria de Estado de Planejamento, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação.

SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus

UE – União Europeia

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Área de abrangência do Modelo Zona Franca de Manaus	25
Figura 2:	Panorama mundial do mercado de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC)	33
Figura 3:	Mapa das empresas de produtos de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos.	34
Figura 4:	Mapa com localização das Áreas de Livre Comércio (ALC'S)	38
Figura 5:	Relação percentual entre as Empresas de Biociências e de Biotecnologia	52
Figura 6:	Percepção sobre o aproveitamento do potencial bioeconômico do Brasil	63
Figura 7:	Premissas básicas para a bioeconomia	95
Figura 8:	Modelo Espiral do Conhecimento	100
Figura 9 :	Um modelo estático das relações Universidade-Indústria-Governo	102
Figura 10 :	Modelo laizezz-faire de relações entre Academia-Empresa-Governo	103
Figura 11 :	Modelo da hélice tríplice de relações entre Academia-Empresa-Governo na Sociedade do Conhecimento	104
Figura 12:	Constructo da Estrutura de Governança do Pacto	108
Figura 13:	Divisão por Eixos Temáticos – Pacto	112
Figura 14:	A rede colaborativa e o espaço compartilhado do Pacto	112
Figura 15:	Estruturação dos comitês do Pacto	113
Figura 16:	Fluxo de processo dos comitês setoriais do Pacto	114
Figura 17:	Percurso Metodológico adotado na tese	128
Figura 18:	Dimensões a serem investigadas para definição de Fatores Críticos de Sucesso (FCS) da Bioeconomia	131
Figura 19:	Crítérios de comparação das principais formas de financiamento e risco	147
Figura 20:	Matriz de Identificação de Fatores Críticos de Sucesso (FCS) - Bioeconomia	161
Figura 21:	Matriz consolidada de Fatores Críticos de Sucesso (FCS) da Bioeconomia	163

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Empresas de produtos de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC) - % Participação por região.	35
Gráfico 2:	Tendência de evolução das empresas de Biociências x Biotecnologia	52
Gráfico 3:	Empresas com potencial bioeconômico instaladas em Manaus – por subgrupos amostrais	138
Gráfico 4:	Distribuição percentual dos empreendimentos por segmento.	139
Gráfico 5:	Tempo de atividade das empresas pesquisadas	139
Gráfico 6:	Fonte de recursos destinados para atividades de P&D	142
Gráfico 7:	Critério para captação de recursos para P&D	143
Gráfico 8:	% de recursos governamentais investidos em atividades de P&D	144
Gráfico 9:	Principais investimentos nos últimos 2 anos (exceto P&D)	145
Gráfico 10:	Fonte de recursos dos investimentos nos últimos 2 anos (exceto P&D)	145
Gráfico 11:	Panorama das patentes nas empresas pesquisadas	148
Gráfico 12:	Origem das patentes depositadas no Brasil – 1996 a 2007.	150
Gráfico 13:	Formas de acesso aos ativos da biodiversidade (insumo)	151
Gráfico 14:	Principais FCS na Dimensão Regulamentação e Políticas Públicas	153
Gráfico 15:	Mão de obra direta (MOD) empregada.	155
Gráfico 16:	Qualificação da Mão de obra direta (MOD) empregada	156
Gráfico 17:	Principais FCS na Dimensão Recursos Humanos - Capacitação	156
Gráfico 18:	Estratégias utilizadas para capacitação e Gestão do Conhecimento (GC) – Dimensão Recursos Humanos	157
Gráfico 19:	Estratégias utilizadas para compartilhamento e Gestão do Conhecimento (GC) – Dimensão Recursos Humanos	158

Continuação...

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 20:	Porcentagem das empresas com demanda alta ou altíssima por mão-de-obra especializada por áreas	159
Gráfico 21:	Frequência relativa dos FCS da Bioeconomia - por Dimensão	162
Gráfico 22:	Faturamento nominal do PIM (em bilhões)	164
Gráfico 23:	Movimentação de mão de obra do PIM	165
Gráfico 24:	Origem dos insumos do PIM em Milhões US\$ - %	166
Gráfico 25:	Gráfico comparativo do IDHM: 10 maiores e 10 menores no Estado do Amazonas	167

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1:	Condições exigidas para isenção de IPI na Área de Livre Comércio de Tabatinga – ALCT.	43
Quadro 2:	Capítulo 26 da TIPI (ou NCM) – Minérios, escórias e cinzas	44
Quadro 3:	Lista de Técnicas Biotecnológicas	48
Quadro 4:	Produtos e serviços de origem biotecnológica	54
Quadro 5:	Programas de Biotecnologia no Brasil 1980-2015	86
Quadro 6 :	Responsabilidade e limitações da rede PACTO	116
Quadro 7:	Adaptação do método de investigação de Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para a Bioeconomia	133
Quadro 8:	Empresas com potencial bioeconômico instaladas em Manaus	137

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Empresas por região e estado (somente os mais representativos)	36
Tabela 2:	Projetos do Programa Amazonas de Apoio à Pesquisa em Empresas – PAPPE (2004)	90
Tabela 3:	Setores econômicos mais demandantes nos Programas PAPPE Subvenção (2004 e 2008) e Integração (2011)	91
Tabela 4:	Investimento da Rede Bio em projetos desenvolvidos no Amazonas – 2010	92
Tabela 5:	Os 10 maiores depositantes de patentes de biotecnologia via PCT do Brasil entre 1997 e 2010	149
Tabela 6:	Os 10 maiores residentes depositantes de pedidos de patente em biotecnologia no Brasil entre 1975 e 2008	150

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>15</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>21</b>
1.1 Objetivo Geral	21
1.2 Objetivos Específicos	21
1.3 Contribuições e Impactos esperados com a realização do estudo	21
<b>1. REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>22</b>
1.1 ZONA FRANCA DE MANAUS: PERSPECTIVAS E CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVAS MATRIZES ECONÔMICAS.	23
1.1.1 ZONA FRANCA DE MANAUS: O FUTURO E A CONTRIBUIÇÃO AO DESENVOLVIMENTO REGIONAL	31
1.1.2 CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOB O OLHAR DA BIOECONOMIA	32
1.1.3 ZONA FRANCA VERDE – OPORTUNIDADE DE CONTRIBUIÇÃO AO DESENVOLVIMENTO REGIONAL	38
1.2 A MODERNA BIOTECNOLOGIA E O ESTADO DO AMAZONAS	46
1.3 BIOECONOMIA: UMA AGENDA PARA O DESENVOLVIMENTO	55
1.4 RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E A NOVA BIOECONOMIA	67
1.5 POLÍTICAS PÚBLICAS E PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS PARA FOMENTO AO SETOR BIOINDUSTRIAL	71
1.5.1 POLÍTICAS, REGULAMENTAÇÃO E ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.	75
<b>2. BIOECONOMIA: INOVAÇÃO E OS FATORES ORGANIZACIONAIS</b>	<b>94</b>
2.1 A GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO NO NOVO CENÁRIO CORPORATIVO	97
2.2 FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS ESPECIALIZADOS	101
2.2.1 O MODELO HÉLICE TRIPLICE	101
2.2.2 EVOLUÇÃO DO MODELO HÉLICE TRÍPLICE	102
2.3 MODELO HÉLICE TRIPLICE: REDES COLABORATIVAS COMO ALTERNATIVA PARA FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS ESPECIALIZADOS	106
2.3.1 MODELO DE GOVERNANÇA DO PACTO	108
2.3.2 DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA E DINÂMICA DA REDE NA ABORDAGEM DA HÉLICE TRIPLICE (HT3)	109
2.4 FLUXO DE OPERAÇÃO DO PACTO: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES	112
2.5 LIÇÕES APRENDIDAS COM A INICIATIVA DO PACTO	116
<b>3. FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO</b>	<b>118</b>
3.1 CONCEITOS E TÉCNICAS	118
3.2 ADAPTAÇÃO DA TÉCNICA AO OBJETO DE ESTUDO	120
<b>4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>126</b>
4.1 NATUREZA DA PESQUISA	127
4.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA	128

4.3	DIMENSÕES INVESTIGADAS PARA DEFINIÇÃO DE FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO (FCS) DA BIOECONOMIA _____	130
4.4	CONCEITOS DAS DIMENSÕES A SEREM INVESTIGADAS _____	131
4.5	COLETA E ANÁLISE DE DADOS _____	134
4.6	TRATAMENTO E APRESENTAÇÃO DOS DADOS _____	134
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO _____</b>	<b>135</b>
5.1	EMPRESAS COM POTENCIAL BIOECONÔMICO INSTALADAS EM MANAUS _____	136
5.2	RESULTADOS E DISCUSSÃO DO ESTUDO MULTI-CASO _____	140
5.2.1	CAPITAL _____	142
5.2.2	PROTEÇÃO INTELECTUAL _____	148
5.2.3	TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA - TT _____	151
5.2.4	REGULAMENTAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS _____	153
5.2.5	RECURSOS HUMANOS _____	155
5.3	PRINCIPAIS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DA BIOECONOMIA _____	160
5.3.1	ZONA FRANCA DE MANAUS SOB O OLHAR DA BIOECONOMIA: VOCAÇÕES, FRAGILIDADES E POSSIBILIDADES _____	164
<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES _____</b>	<b>170</b>
6.1	FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO (FCS) _____	172
6.2	OPORTUNIDADES À SEREM OBSERVADAS _____	174
6.3	LIMITAÇÕES DO ESTUDO E RECOMENDAÇÕES PARA OUTRAS PESQUISAS _____	175
	<b>REFERÊNCIAS _____</b>	<b>177</b>
	<b>APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO GESTÃO DE EMPRESAS C/ POTENCIAL BIOECONÔMICO _____</b>	<b>185</b>
	<b>APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) _____</b>	<b>189</b>
	<b>ANEXO I-A -FÓRUM DE EDUCAÇÃO: PROGRAMAÇÃO DIA 28/NOVEMBRO/2013 _____</b>	<b>190</b>
	<b>ANEXO I-B - FÓRUM DE EDUCAÇÃO: PROGRAMAÇÃO DIA 29/NOVEMBRO/2013 _____</b>	<b>191</b>

## INTRODUÇÃO

Diversas áreas de conhecimento discutem o modelo tradicional de desenvolvimento econômico e os impactos sobre a biodiversidade do planeta. Os acirrados debates sobre o tema estimularam em todo o mundo, a busca por um modelo de desenvolvimento sustentável capaz de equilibrar as necessidades do homem e o respeito ao meio ambiente, avançando para o conceito de responsabilidade socioambiental.

O termo biotecnologia significa a aplicação de um conjunto de tecnologias que utilizam sistemas biológicos, organismos vivos ou seus derivados para a produção ou modificação de produtos ou processos para usos específicos, bem como para gerar novos serviços de alto impacto em diversos segmentos industriais (BRASIL, 1992).

A Biotecnologia, setor produtivo capaz de transformar a produção científica em bens e serviços de elevada e inestimável utilidade para a humanidade, representa, associada às tecnologias da informação e comunicação (TIC's), a tecnologia-chave para o desenvolvimento econômico e social deste milênio conforme salienta Thumm (2001 *apud* SANTANA *et al.*, 2006, p.18).

No Brasil, as indústrias alimentar, farmacêutica, química, da saúde, da energia e da informação, estão se agregando de forma nunca antes experimentada. As fronteiras entre negócios tradicionalmente distintos estão se integrando e esta grande convergência está gerando o que promete ser a maior indústria do planeta – a bioindústria, salienta a Embrapa (2005).

Dado ao seu caráter multidisciplinar, a Biotecnologia interage com várias áreas do conhecimento como a Biologia, a Saúde, a Química, a Ecologia, a Administração, a Economia, a Informática, entre outras. Sua aplicação é ampla e diversificada, atingindo setores produtivos variados e a organização de suas atividades inovativas e de planejamento mercadológico são caracterizadas por uma elevada complexidade, necessitando de uma gestão tecnológica especializada na definição de estratégias mercadológicas e administrativas condizentes com a complexidade do ambiente.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) projetou em 2009, que os negócios em biotecnologia devem contribuir com 2,7% do PIB dos países mais ricos, em 2030, principalmente por meio da oferta de novos



produtos industriais para a saúde e o agronegócio. A OCDE estima, ainda, que 50% da produção global de alimentos e ração animal virão de organismos manipulados geneticamente.

No Brasil, a biotecnologia integra a base produtiva de diversos setores da economia, com um mercado de produtos biotecnológicos que é considerado bastante promissor. Pesquisa realizada concluiu que das 271 empresas brasileiras de Biociências, 143 são de base biotecnológica, a maioria vinculada a universidades e incubadoras de empresas (BIOMINAS, 2011), e cerca de 2.427 grupos de pesquisas atuam em diversas áreas, mais especificamente em ciências agrárias, biológicas e da saúde (79% do total de grupos identificados). As principais aplicações biotecnológicas listadas pelos grupos de pesquisa são agricultura, pecuária, saúde humana e animal (MENDONÇA; FREITAS, 2008).

Com um sofisticado embasamento técnico e multidisciplinar, a biotecnologia moderna está possibilitando o desenvolvimento de uma variedade de produtos e processos, dando vazão para o surgimento de uma nova indústria (bioindústria) e influenciando os rumos da economia mundial na direção do que promete se transformar em campo fértil para o avanço da Bioeconomia.

Nessa direção, a importância dos recursos da biodiversidade tem sido debatida amplamente por diversos atores sociais. A busca por um modelo para a mudança do paradigma anterior de uso meramente predatório dos recursos naturais para um modelo sustentável, a ser aplicado no processo produtivo das empresas, se constitui no grande desafio para o desenvolvimento da economia verde ou nova bioeconomia.

No Programa de Biotecnologia e Recursos Genéticos, consta que por ser “detentor da maior diversidade biológica do planeta, o Brasil ainda não utiliza satisfatoriamente o imenso potencial econômico de sua biodiversidade e dos seus produtos e aplicações em inúmeros segmentos industriais” (SILVEIRA 2001 *apud* LASMAR, 2005, p. 7).

O modelo Zona Franca de Manaus (ZFM), redirecionou a economia do Amazonas para o setor industrial e é considerada por uma parcela de analistas econômicos, a mais bem-sucedida estratégia de desenvolvimento regional no Brasil. Este projeto levou à região de sua abrangência (estados da Amazônia Ocidental: Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima e as cidades de Macapá e Santana, no Amapá) desenvolvimento econômico aliado à proteção ambiental, proporcionando melhor qualidade de vida às suas populações (ANDRADE, 2009).

O modelo fundamentado na geração de vantagem competitiva, através de incentivos fiscais como alternativas para mitigar as vantagens comparativas relacionadas a outras regiões do país, acabou por atrair empreendedores nacionais e internacionais para construir o desenvolvimento da região, causando uma explosão de progresso no coração da Amazônia, destacadamente em Manaus.

Por ser considerado um importante modelo de desenvolvimento regional, a ZFM foi recentemente, no mês de outubro de 2016, reconhecido pelo *FDI Intelligence* – publicação do *Financial Times* com uma premiação que analisa as áreas econômicas especiais de todo o mundo com o objetivo de identificar aquelas que apresentam resultados expressivos no tocante a perspectivas de investimento, possibilidade de expansão, capacidade produtiva e impactos regionais positivos, dentre outras variáveis.

O modelo ZFM foi vencedor, na categoria “Grandes empreendimentos na região da América Latina e Caribe”, do prêmio Zonas Francas Globais de 2015, por gerar 2 milhões de empregos na sua cadeia produtiva pelo país, substituir importações, oferecer produtos de qualidade a preços adequados e recolher para a União Federal 54,42% da riqueza gerada na região de sua abrangência.

O atualmente denominado Polo Industrial de Manaus (PIM) foi responsável no ano de 2011, por um movimento de recuperação, após a ocorrência da crise econômica de 2009, com um faturamento recorde de US\$ 41,10 bilhões (R\$ 68,80 bilhões) e garantiu, na média anual, emprego a 119.985 trabalhadores, entre efetivos, terceirizados e temporários (SUFRAMA, 2011).

Nos anos seguintes (2012 a 2016), o faturamento das indústrias instaladas no PIM, foi afetado negativamente pela situação econômica do país, pela política cambial com a alta do dólar e pelo agravamento da crise de credibilidade por parte do empresariado, vez que os produtos fabricados no modelo Zona Franca de Manaus tem por objetivo abastecer o mercado interno. Se o poder aquisitivo do brasileiro diminuiu, as vendas caem e a produção é reduzida, culminando com a recessão em cadeia.

Em vista da crise mencionada, a Suframa estuda medidas que visam ampliar os mercados para os produtos fabricados no PIM, dentre elas, instituiu o Grupo Técnico Permanente, por meio do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), e criou mecanismos que incrementam a competitividade da Zona Franca de Manaus como plataforma de exportação (GT-ZFM).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Entrevista publicada no Portal G1, no dia 12 de janeiro de 2016, concedida pela Superintendente do Orgão.

Contudo, algumas desvantagens são creditadas ao modelo ZFM. Uma das principais é destacada como sendo a alta concentração de atividade econômica na capital e a fragilidade da economia no interior do Estado do Amazonas (ARAÚJO FILHO, 2005).

A alta dependência das indústrias tradicionais que ocupam o PIM, atraídas exclusivamente pelos incentivos fiscais do modelo, gera uma insegurança para empresários, trabalhadores, governo e sociedade em geral, a despeito da prorrogação dos benefícios fiscais concedida até o ano de 2073.

O incremento de empreendimentos que possam desenvolver uma nova matriz econômica, baseada nas potencialidades regionais, explorando atividades produtivas coerentes com a nova bioeconomia talvez consiga, em médio prazo, minimizar o impacto da fragilidade da econômica no interior do Amazonas e ao mesmo tempo induzir a progressiva independência dos mecanismos de renúncia fiscal provenientes do modelo ZFM.

A Zona Franca Verde, que vem sendo amplamente debatida e divulgada pela Suframa, abre novas perspectivas de fruição de incentivos especiais, dentre os quais a isenção do IPI, limitada geograficamente à área de abrangência das Áreas de Livre Comércio – ALC's para a produção por estabelecimentos industriais com projetos técnico-econômicos aprovados pelo Conselho de Administração da Suframa – CAS.

Em suma, o potencial econômico dos recursos da biodiversidade pode ser aproveitado de uma forma mais eficiente e eficaz. Existe no Amazonas, uma série de atividades que operam esses recursos com pouco valor agregado, sem partilhar benefícios de forma justa e equitativa com os habitantes da região de origem. Não há transferência de tecnologia, compartilhamento de conhecimentos e a geração de riqueza é direcionada para outras regiões do país ou do exterior. Essa percepção é corroborada por (ABRANTES, 2010; BIOMINAS, 2011; CNI, 2013).

Na nova bioeconomia, o desafio do modelo ZFM é consolidar a bioindústria na região, atraindo investimentos para potencializar as vocações econômicas adicionais, agregando inovação, diversificação e valor ao processo industrial. Este movimento também inclui a interiorização do modelo.

Os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para que essa nova matriz baseada na Bioeconomia prospere serão investigados e identificados no decorrer do presente estudo.

### QUESTÃO NORTEADORA:

Diante da contextualização apresentada na parte introdutória, a questão norteadora deste estudo procura responder: Quais os principais fatores críticos de sucesso para o desenvolvimento da bioeconomia no Estado do Amazonas?

### RELEVÂNCIA E INEDITISMO:

A relevância do estudo consiste na contribuição que poderá oferecer a academia, aos órgãos governamentais e ao empresariado local em um importante desafio que a região enfrenta. O exame, de forma objetiva, das complexas intersecções das forças envolvidas - biológicas, econômicas, políticas e culturais - buscando compreender e projetar cenários plausíveis para o desenvolvimento de empreendimentos, utilizando modelos da nova bioeconomia, certamente agregará valor aos esforços já empreendidos nesta direção.

Já existem alguns estudos versando sobre a temática da Zona Franca de Manaus e do uso sustentável da biodiversidade em segmentos específicos. Contudo, a contribuição inédita desta tese consiste na análise criteriosa das complexas interações e interdependência das variáveis que possam representar Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para o incremento de uma nova matriz econômica no Estado do Amazonas, alicerçada nas premissas da nova bioeconomia.

### ESTRUTURA DO TRABALHO:

Diante do contexto acima descrito, procedeu-se aos desdobramentos que pudessem levar ao encadeamento lógico deste estudo. Organizado em seis capítulos, antecidos por uma introdução que apresenta o trabalho e contextualiza os aspectos gerais da abordagem utilizada, justifica a problemática, propõe as hipóteses e estabelece o objetivo geral e objetivos específicos da pesquisa.

O primeiro capítulo aborda a revisão bibliográfica dos conceitos e fundamentação teórica que sustenta o estudo.

O capítulo 2 apresenta a bioeconomia sob algumas premissas e fatores organizacionais críticos para o desenvolvimento do setor. Neste capítulo são apresentados fundamentos baseados na Gestão do Conhecimento e estudo de caso com aplicação do modelo Hélice Tríplice, como âncoras possíveis para a formulação de estratégias de transição para as novas demandas na formação de recursos humanos especializados.

No capítulo 3 são apresentados os pressupostos para a identificação das dimensões que servem de pilares para a determinação dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) visando ao incremento de uma matriz bioeconômica no Estado do Amazonas.

O capítulo 4 aborda os procedimentos metodológicos da pesquisa, esclarece os meios utilizados para a investigação, define a população pesquisada, as amostras, os tipos de pesquisa e os instrumentos utilizados para a coleta, análise e interpretação dos dados.

No capítulo 5 são apresentados os resultados e discussão deste estudo, na expectativa de gerar reflexões sobre o ambiente de negócios na matriz da bioeconomia, tendo como base a pesquisa bibliográfica e documental realizada, em comparação aos resultados evidenciados na pesquisa de campo com empresas instaladas na cidade de Manaus.

Os resultados estão apresentados de acordo com as dimensões investigadas por meio do questionário (APÊNDICE A) aplicado durante a pesquisa de campo. As análises discutidas em cada dimensão fornecem os parâmetros para a definição dos fatores críticos de sucesso.

Finalmente, no capítulo 6 são apresentadas as considerações finais e recomendações, apontando as limitações deste estudo. Na sequência são enumeradas as referências bibliográficas que fundamentaram a presente pesquisa, que foi norteadas com base nos objetivos estabelecidos nesta tese e estão detalhados a seguir.

## **OBJETIVOS**

### **1 Objetivo Geral**

Identificar os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para o incremento da Bioeconomia no Estado do Amazonas.

#### **1.1 Objetivos Específicos**

1. Apresentar um modelo de redes colaborativas, com base na Hélice Triplice (HT3) como alternativa para a formação de recursos humanos especializados;
2. Analisar a relação entre ICT's e empreendimentos da bioeconomia no que tange a parcerias estratégicas para a formação de competências técnicas dinâmicas;
3. Identificar as principais variáveis que possam representar Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para o incremento de empreendimentos da bioeconomia instalados na cidade de Manaus.

#### **1.2 Contribuições e Impactos esperados com a realização do estudo**

- Análise dos empreendimentos pesquisados, fornecendo indicadores de potencialidades, transferência de tecnologia, emprego de mão-de-obra qualificada, patentes submetidas e/ou concedidas e situação quanto ao aproveitamento dos incentivos fiscais e financiamentos disponíveis para P&D através das fontes de fomento disponíveis.
- Análise comparativa de indicadores dos empreendimentos pesquisados e outros estudos com lócus da pesquisa em outras regiões do país.
- Como resultado final do estudo, identificou-se as variáveis que possam se constituir em Fatores Críticos de Sucesso (FCS) aos empreendimentos pesquisados, apontando recomendações como contribuição ao desenvolvimento de uma matriz bioeconômica para o Estado do Amazonas.

## CAPÍTULO 1

*“Confiança em si mesmo é aquele sentimento enriquecedor, edificante e positivo que se tem antes de entender totalmente determinada situação”.*

*John C. Maxwell*

### 1 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo são apresentados os conceitos sobre os quais o trabalho está fundamentado.

Discute-se os embaraços e desafios do uso sustentável da biodiversidade regional e o aproveitamento do aprendizado com o modelo Zona Franca de Manaus para suportar e fortalecer uma nova matriz econômica com base nas vocações e no potencial da região.

Descreve-se a ocorrência da transição de uma biotecnologia de laboratório para uma escala industrial à luz dos conceitos da moderna biotecnologia, ressaltando alguns impactos inerentes a este processo de inovação tecnológica.

Salienta-se a relação da biodiversidade com o modelo Zona Franca de Manaus, o conceito da bioeconomia e a interface entre a responsabilidade social e a nova bioeconomia.

Ainda neste capítulo são destacadas iniciativas empreendidas no sentido de articular as políticas públicas e parcerias público-privadas, com o objetivo de tentar melhor identificar os obstáculos ao avanço do setor de biociências. Em seguida são elencados investimentos governamentais para o desenvolvimento da biotecnologia, demonstrando que este setor passa a fazer parte da agenda das estratégias e políticas públicas.

## **1.1 ZONA FRANCA DE MANAUS: PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVAS MATRIZES ECONÔMICAS.**

A Zona Franca de Manaus (ZFM) foi criada pela Lei Nº 3.173 de 06 de junho de 1957, como Porto Livre e posteriormente regulamentada pelo Decreto nº. 47.757, de 2 de fevereiro de 1960. Na oportunidade perfazia uma área de apenas 200 hectares e não teve qualquer efeito significativo na economia do estado do Amazonas.

Retomada em 1967, durante o Regime Militar que se havia instalado no Brasil em 1964, a Zona Franca de Manaus ganhou ampliação e estrutura através do Decreto-lei nº. 288 de 28 de fevereiro de 1967, que alterou as disposições da Lei nº 3.173/57, mantendo a Zona Franca de Manaus, com suas características de área de livre comércio de exportação e importação, e de incentivos fiscais por vinte e cinco anos para integrar a Amazônia à nação brasileira (SERÁFICO & SERÁFICO, 2005).

Por este dispositivo foi instituído o modelo de desenvolvimento, que engloba uma área física de 10 mil km<sup>2</sup>, tendo como centro a cidade de Manaus, estabelecendo incentivos fiscais e extrafiscais com o objetivo de reduzir desvantagens geográficas em relação aos outros centros de negócios, propiciando condições de desenvolvimento da área incentivada.

Ainda em 1967, por meio do Decreto-lei nº. 291 definiu-se a área denominada de Amazônia Ocidental, abrangendo os Estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima, visando promover a ocupação dessa região e elevar o nível de segurança para manutenção da sua integridade.

Paralelamente, surgiu uma face complementar concernente ao modelo ZFM para o desenvolvimento regional, caracterizado por uma legislação pertinente às Áreas de Livre Comércio (ALCs) e as deliberações dos Decretos-Leis nºs. 356/68 de 15 de agosto de 1968, e 1.435, de 16 de dezembro de 1975. Com este marco regulatório, o Governo Federal estende parte dos benefícios do modelo ZFM a toda a Amazônia Ocidental, com o objetivo de buscar o desenvolvimento industrial e tecnológico centrado na exploração dos insumos regionais.

O Decreto-lei nº. 356/68 estendeu às áreas pioneiras, zonas de fronteira e outras localidades da Amazônia Ocidental favores fiscais concedidos pelo Decreto-lei nº. 288, de 28 de fevereiro de 1967 e seu regulamento, aos bens e mercadorias recebidos,



oriundos, beneficiados ou fabricados na Zona Franca de Manaus, para utilização e consumo interno naquelas áreas.

O Decreto-lei no. 1.435/75 alterou a redação dos artigos 7º do Decreto-lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967, e 2º do Decreto-lei nº 356, de 15 de agosto de 1968, instituindo entre outras providências, o princípio de substituições de importações, estabelecendo limites máximos globais anuais de importação (contingenciamento) e índices mínimos de nacionalização a serem estabelecidos conjuntamente pelo Conselho de Administração da SUFRAMA (CAS) e pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI). Na mesma esteira de raciocínio, o referido Decreto-lei ainda estabelece:

Art 6º Ficam isentos do Imposto sobre Produtos Industrializados os produtos elaborados com matérias-primas agrícolas e extrativas vegetais de produção regional, exclusive as de origem pecuária, por estabelecimentos localizados na área definida pelo § 4º do art. 1º do Decreto-lei nº 291, de 28 de fevereiro de 1967.

§1º Os produtos a que se refere o "caput" deste artigo gerarão crédito do Imposto sobre Produtos Industrializados, calculado como se devido fosse, sempre que empregados como matérias-primas, produtos intermediários ou materiais de embalagem, na industrialização, em qualquer ponto do território nacional, de produtos efetivamente sujeitos ao pagamento do referido imposto.

§2º Os incentivos fiscais previstos neste artigo aplicam-se, exclusivamente, aos produtos elaborados por estabelecimentos industriais cujos projetos tenham sido aprovados pela SUFRAMA.

A Figura 1 a seguir demonstra que a área de atuação da Zona Franca de Manaus, não se restringe ao Polo Industrial de Manaus (PIM), mas inclui os estados do Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima, além dos municípios de Macapá e Santana, no estado do Amapá, perfazendo uma área total que corresponde a 27% do território brasileiro. (SUFRAMA, 2016).

Figura 1 – Área de abrangência do Modelo Zona Franca de Manaus



Fonte: Suframa (2015)

Note-se que o perímetro do modelo ZFM abrange as Áreas de Livre Comércio (ALC'S), incluindo a ALC de Tabatinga, única localizada no Estado do Amazonas. Na seção I.1.3.1 (pg. 41) desta tese, serão melhor descritas e analisadas as particularidades de cada uma das ALC's, com maior recorte à de Tabatinga, face a delimitação deste estudo.

Desde sua implantação, a ZFM tem como principal objetivo incentivar o desenvolvimento do interior da Amazônia, conforme deixa claro o texto do Art. 1º do Decreto nº. 288, de 28 de fevereiro de 1967, que regulamentou a Zona Franca:

A Zona Franca de Manaus é uma área de livre comércio de importação e exportação e de incentivos fiscais especiais, estabelecida com a finalidade de criar no interior da Amazônia um centro industrial, comercial e agropecuário dotado de condições econômicas que permitam seu desenvolvimento, em face dos fatores locais e da grande distância a que se encontram os centros consumidores de seus produtos.

Nesse contexto Rodrigues (2007) *apud* Bispo (2009) destaca a utilização de incentivos fiscais como política de desenvolvimento econômico e inspiração para a criação da Zona Franca de Manaus:

Uma das formas de promover o desenvolvimento de regiões menos desenvolvidas do País é, sem dúvida, a redução ou eliminação de encargos de ordem fiscal, como ocorreu em relação à criação da Zona Franca de Manaus, pela Lei n. 3.173/57, alterada pelo Decreto-lei 288/67, mantida pela constituição de 1988, na forma do art. 40 do ADCT. (BISPO, 2009, pg.44).

Com muita resistência da opinião pública nacional, por conta dos incentivos fiscais que a sustentam, a Zona Franca de Manaus continua sendo um apêndice no sumário da política industrial, ambiental e de Ciência, Tecnologia e Inovação do país, onde é destacada com muita ênfase a renúncia fiscal que lhe dá amparo e o conjunto de benefícios que esta propicia à região e ao Brasil, conforme destacado pelo Conselheiro Eugênio Staub no debate sobre desenvolvimento do Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social (CDES):

[...] ouço há 30 anos oposição à Zona Franca de Manaus que é, apesar de todas as críticas que apareceram, um projeto de desenvolvimento de sucesso. Repetiu-se à exaustão o mesmo argumento: “Manaus irá acabar com o resto da indústria no País”. Isto não se provou verdadeiro ao longo de 30 anos, mas continua sendo repetido. Ao longo do tempo, primeiro os militares, depois os demais governos tiveram vontade política de sustentar o modelo que é da maior importância para aquela região. (CDES,2009, p.31).

Contraopondo-se à política baseada em incentivos fiscais, muitos economistas, fora do Amazonas, criticam e defendem a revisão do modelo ZFM, que segundo Mansueto Almeida, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), não trouxe mais produtividade ao Brasil. Salienta que, após quase 50 anos, Manaus ainda não conquistou uma posição relevante no comércio exterior. Suas empresas importam cerca de 10 bilhões de dólares por ano em material e peças. O valor exportado, de 1 bilhão de dólares, resulta em déficit de 9 bilhões de dólares (BALEIA, 2014).

Os custos também não compensariam os resultados, segundo um levantamento dos economistas José Roberto Afonso e Érica Diniz, da Fundação Getúlio Vargas (FGV), divulgado na mesma reportagem, dando conta de que os benefícios fiscais concedidos às empresas chegam a 24 bilhões de reais ao ano. Ainda segundo os quais, o montante inclui isenções de tributos federais e contribuições previdenciárias — um dinheiro que não entra nos cofres públicos e deixa de ser aplicado em serviços como saúde, educação e infraestrutura.

Na mesma linha, criticando o modelo ZFM, Ricardo Miranda, consultor legislativo do Senado, do Núcleo de Economia, área Desenvolvimento Regional, enfatiza o que denominou de impactos perversos da ZFM como elemento de concentração de renda e de oportunidades de progresso:

i) impacto insatisfatório e alcance restrito para os trabalhadores; ii) benefício para os produtores e empresas sediadas no Exterior; iii) transferências de

recursos de Estados e Municípios brasileiros para as empresas da ZFM; e iv) esvaziamento do Interior do Amazonas. (SENADO FEDERAL, 2013, p.15).

Segue enfatizando que outros setores econômicos e regiões que não gozam dos incentivos fiscais, apresentam indicadores sociais mais favoráveis para seus empregados que a ZFM e que este fato denota o impacto restritivo para seus trabalhadores, dando conta de que suas atividades produtivas seriam pouco agregadoras de valor econômico, situação típica das linhas de montagem e empacotamento. Acrescenta que a ZFM se aproximaria da indústria de montagem existente no México, República Dominicana e em países da América Central, as chamadas maquiladoras.

Em seu parecer, sustenta ainda o consultor que, levando-se em conta o desempenho de 2010, quando as empresas da ZFM importaram do exterior US\$ 10,2 bilhões em peças, componentes e materiais diversos, enquanto as outras empresas juntas, no resto do País importaram apenas US\$ 7,2 bilhões, enfatizando que pela participação expressiva das aquisições no exterior e pelo elevado valor dos benefícios fiscais concedidos aos importadores, um impacto importante da ZFM seria a geração de empregos e oportunidades de negócio no exterior e não no desenvolvimento da região onde se localiza.

Entretanto, estudo desenvolvido por Bispo (2009) na sua tese de doutorado realizado na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo - USP não corrobora com a narrativa dos economistas, dando conta de que, a maior parte da riqueza produzida pelos benefícios fiscais, retorna aos cofres públicos da União, considerando o teste de média da riqueza produzida por indústrias da ZFM, 54,42% são destinados para o governo, 27,28% são distribuídas entre os empregados e apenas 1,82% ficam com os proprietários das empresas.

Neste estudo o autor avaliou os efeitos dos incentivos fiscais concedidos no âmbito da ZFM, levando em consideração a análise de empresas que divulgaram suas demonstrações utilizando-se do instrumento contábil da Demonstração de Valor Adicionado (DVA).

Em compensação, no restante do País, nas empresas pares (de segmentos e porte similares) situadas fora da ZFM, o resultado do estudo comprovou que o governo recebe 41,54% de toda a riqueza produzida, os empregados ficam com 36,31% e os empresários com 6,44%, considerando o teste com médias emparelhadas.

Os resultados finais da pesquisa, surpreendentemente, mostraram que mesmo com os incentivos fiscais concedidos pelo modelo às empresas da ZFM, estas geram em média 31% de riqueza em função do faturamento, enquanto que as situadas fora da ZFM (empresas pares) geram aproximadamente 45% de riqueza em função do faturamento, levando-se em consideração o teste de média em DVAs consolidadas.

Este paradoxo merece ser investigado, pois é inconcebível que um modelo industrial que é apontado como oneroso por uma importante parcela de analistas e economistas, distribui mais riqueza para o governo do que para os demais *stakeholders*, sendo responsável por arrecadar mais de 61% de todos os tributos federais da região Norte, aponta o autor (BISPO, 2009).

Ainda neste sentido, Ferreira e Botelho (2014) destacam Samuel Benchimol, professor da Universidade Federal do Amazonas e estudioso do modelo ZFM, que colecionou estatísticas durante décadas e a quem se atribui a máxima sobre o modelo, relatando que “a Zona Franca de Manaus não é um paraíso fiscal, é um paraíso do Fisco”, indicando que o governo, na verdade, é o principal beneficiário do modelo ZFM por conta de a arrecadação tributária ser muito maior do que a massa salarial e lucros das empresas. Entre empresários, trabalhadores e setor público, o governo fica com a maior parte do valor adicionado no PIM.

Observando-se as frequentes investidas da mídia nacional contra os incentivos fiscais, é sensato supor que os atores regionais tem sido incapazes de esclarecer a opinião pública nacional e mostrar-lhe a abrangência e a relevância deste modelo econômico de desenvolvimento regional.

Embora não tenha sido criada com prenúncios específicos de um polo industrial de base tecnológica, e sim, estabelecida com a finalidade de criar no interior da Amazônia um centro industrial, comercial e agropecuário conforme estabelece o Art. 1º. do Decreto-lei 288/67, o modelo ZFM tem sido instado por segmentos governamentais para buscar sua “base ecológica”. A despeito de não explicitar o que isso significa, unir polo industrial e biodiversidade amazônica parece ser a mais eloquente obviedade do desenvolvimento regional.

De acordo com a narrativa de Benchimol (2000), o estado do Amazonas ocupa ainda uma posição de fornecedor de *commodities* ambientais, vendendo seus recursos naturais na sua forma mais bruta e comprando de volta produtos de alto valor agregado.

Contestando os argumentos de opositores ao modelo ZFM, que em certa medida se confunde com o Polo Industrial de Manaus (PIM), em resposta às cobranças de

desenvolvimento tecnológico, que é feita sem o anteparo legal respectivo, os dados apurados na Pesquisa Industrial Anual, do IBGE, a partir de 2007, comparando agregação de valor à indústria de transformação no Amazonas e no Brasil mostram o inverso dos argumentos apresentados anteriormente (MACHADO & SÁ, 2012):

[...] o senso comum de que o PIM pouco adiciona valor merece escrutínio mais criterioso, uma vez que a indústria de transformação do Amazonas, que praticamente se confunde com o PIM, tem adicionado mais valor por cada real produzido do que a indústria de transformação do Brasil como um todo. (p. 8).

Mesmo entre os defensores, no entanto, há certo consenso de que dificilmente o modelo atual possa resistir à evolução do mercado. “Se a Zona Franca não se adaptar à globalização, vai desaparecer mesmo com os atuais incentivos” (BALEIA, 2014). Neste sentido, segundo o autor, uma das providências mais urgentes é melhorar a logística da região.

Na mesma direção, um estudo do Instituto Certi (2007), reunindo dados de 2006, realizou uma análise comparativa para colocar produtos em São Paulo (SP), maior mercado consumidor do Brasil e identificou que para cada R\$ 1,00 (um real) gasto com transporte por empresa do PIM, em outros dois concorrentes, um em Campinas (SP), e o outro em Santa Rita do Sapucaí (MG), estes últimos, precisariam gastar apenas R\$ 0,08 (oito centavos de real) para realizar a mesma operação. No mesmo estudo ficou evidenciado que o frete de uma carga da China para Santos sai mais barato do que de Manaus para o porto paulista.

Contudo, a despeito de todas as dificuldades logísticas, uma das justificativas inclusive, para a criação do modelo baseado em incentivos fiscais, concedidos para criar vantagens comparativas em relação às empresas localizadas em regiões geograficamente mais privilegiadas no país, é indiscutível a contribuição do modelo do ponto de vista do crescimento econômico da região.

Tanto é verdadeira a percepção do impacto para a sustentabilidade econômica e social da região abrangida por esta política de desenvolvimento, que a cada término do prazo de vencimento do dispositivo legal que concede os incentivos, as classes política e empresarial se articulam junto ao Governo Federal para influenciar sua continuidade.

A primeira prorrogação se deu em 1986, através do Artigo 1º do Decreto 92.560, que estendeu por 10 anos o prazo que valeria até o ano de 1997.

Com a promulgação da Constituição Federal, em 1988, a Zona Franca de Manaus teve novamente seu prazo modificado, desta vez por meio do artigo 40 do ADCT, o qual estabeleceu a validade dos incentivos fiscais por 25 anos, até 2013.

A terceira prorrogação dos incentivos ocorreu no ano de 2003, com a edição da Emenda Constitucional nº 42, que modificou o artigo 42 do ADCT e estendeu os incentivos fiscais da Zona Franca de Manaus por mais dez anos, com validade prevista até o ano de 2023.

Na quarta prorrogação do modelo ZFM, no dia 05 de agosto de 2014, por meio da Emenda Constitucional 83/2014, os incentivos fiscais especiais do projeto Zona Franca de Manaus (ZFM) foram prorrogados até o ano de 2073. A emenda cria, efetivamente, o artigo 92-A no Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCT) da Constituição Federal, acrescentando 50 anos ao prazo fixado no dispositivo, segundo o qual a vigência dos benefícios se encerraria em 2023 (SUFRAMA, 2014).

Ainda que os esforços operados pelos gestores do modelo, tenham sido direcionados até aqui, mais fortemente na vertente industrial tradicional e, de maneira mais preponderante, nos polos eletroeletrônicos (incluindo bens de informática) e duas rodas, houve um importante aprendizado com os erros e acertos nessa trajetória que não pode ser desperdiçado.

Neste cenário, a triangulação inteligente entre comércio, indústria e agricultura, originariamente desenhada no modelo Zona Franca, para (i) evitar a concentração industrial, (ii) promover as vocações naturais do patrimônio genético e inserir no mercado produtos capazes de ocupar racionalmente o vazio amazônico e (iii) integrar suas vocações continentais na dinâmica econômica nacional e global, até então relegada a segundo plano, precisa ser retomada e viabilizada.

### 1.1.1 ZONA FRANCA DE MANAUS: O FUTURO E A CONTRIBUIÇÃO AO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

A dilação dos incentivos fiscais da Zona Franca de Manaus por mais 50 anos, foi justificada, dentre outras razões, pela necessidade de serem superados os seguintes desafios: i) intensificar o adensamento das cadeias produtivas; ii) buscar a internacionalização da indústria local; e iii) irradiar os efeitos positivos do modelo em sua área de abrangência, incluindo a alavancagem do processo de industrialização das Áreas de Livre Comércio - ALCs, com base nos insumos regionais<sup>2</sup>.

Prorrogado em um cenário de instabilidade política e de severa crise de credibilidade de investidores em face de uma recessão econômica que assola o país, o modelo ZFM se depara com uma realidade inegável, de que precisa urgentemente desenvolver alternativas para a renovação e diversificação da matriz econômica, de modo a ampliar a eficácia das medidas empreendidas até então, no sentido de aliar o crescimento econômico ao desenvolvimento econômico e social, interiorizando o modelo e de fato, diminuindo a desigualdade regional de acesso ao emprego e à renda.

Nessa direção, Souza (2013) afirma ser necessário reverter efetivamente esse padrão de desenvolvimento econômico, promovendo a articulação de um conhecimento científico e tecnológico, transformando recursos naturais em ativos produtivos e financeiros, alicerçados por estruturas fabris de produção sustentável.

Na atual conjuntura, seria apropriado refletir se o modelo Zona Franca de Manaus precisa se reinventar para subsistir e atingir aos objetivos propostos nesta nova fase. Observar se seria oportuna a busca de novas modulações econômicas, que utilizem o aprendizado do modelo atual como ponto de partida para a ampliação e diversificação de matrizes produtivas que possam gerar riqueza, não só com foco no crescimento, mas notadamente no desenvolvimento econômico.

---

<sup>2</sup> Decreto Nº 8.597, de 18 de dezembro de 2015



### 1.1.2. CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOB O OLHAR DA BIOECONOMIA

Os conceitos de crescimento e desenvolvimento econômico, embora muitas vezes citados como semelhantes, possuem diferenças importantes, conforme salientado a seguir:

- Crescimento: pode ser entendido como um aumento contínuo do Produto Interno Bruto (PIB) em termos globais e “*per capita*”, ao longo de determinado tempo, portanto, uma variável de mudanças quantitativas e positivas nos níveis de produtos quando comparados com períodos anteriores.
- Desenvolvimento econômico é um conceito mais abrangente e pressupõe um aumento na produção associado a modificações qualitativas nas estruturas econômicas de determinada sociedade. Segundo Gremaud *et al* (2007) caracteriza-se pela ocorrência, ao longo do tempo, de um crescimento do bem-estar, medido por indicadores econômicos como o PIB, pela diminuição dos níveis de pobreza, desemprego e desigualdade social e pela observância da melhoria das condições de saúde, nutrição, educação, moradia e transporte.

Riqueza natural única no planeta, a biodiversidade amazônica está à espera de ideias para criar negócios de biotecnologia - piscicultura, fruticultura, remédios e cosméticos, por exemplo. Essas são algumas possibilidades que poderiam reduzir ou eliminar a dependência que a região tem de muletas fiscais e talvez, uma oportunidade de avançar do patamar de crescimento para desenvolvimento econômico, distribuindo de maneira mais justa e equitativa o impacto social da geração de riqueza na região.

Na avaliação de Baleia (2014) a análise de viabilidade econômica racional da região também passa pela exploração de bioativos, como o gás natural da bacia do Solimões, onde poderia ser criado um polo gás-químico, com potencial para abastecer várias empresas, incluindo as indústrias dos segmentos tradicionais do PIM, que importam plástico para fabricar eletroeletrônicos.

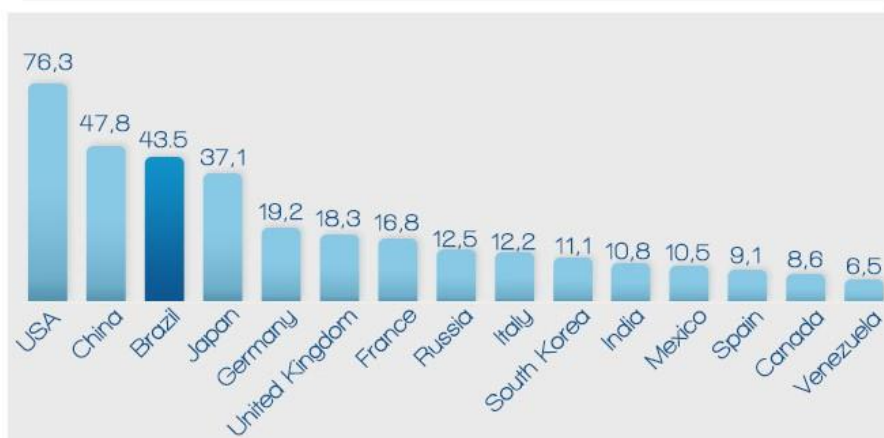
Na perspectiva da construção de uma nova matriz econômica como alternativa para um desenvolvimento regional sustentável, pode-se ampliar a análise de Baleia

(2014), ressaltando o potencial mercadológico apontado pela Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos – ABIHPEC.

O setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC) representa nitidamente um mercado promissor para o Brasil, apresentando um crescimento médio deflacionado composto próximo a 10% ao ano, analisando seus indicadores dos últimos 19 anos. O faturamento "Ex-Factory" (saído de fábrica, sem adição de imposto sobre vendas) saltou de R\$ 4,9 bilhões em 1996 para R\$ 43,2 bilhões em 2014.

Em relação ao mercado mundial de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC), conforme dados do Euromonitor de 2014, o Brasil ocupa a terceira posição no ranking, com 43,5% deste mercado (Figura 2) e representando 9,4% do consumo mundial.

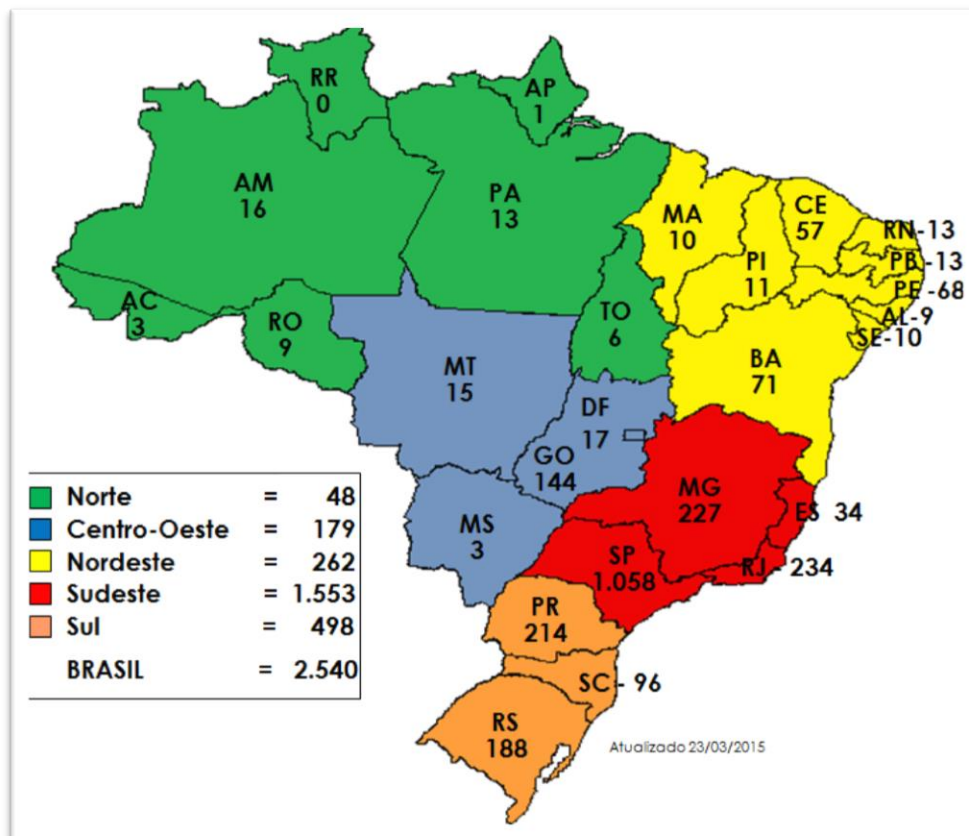
Figura 2. Panorama mundial do mercado de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC)



Fonte: Euromonitor (2014)

De acordo com a entidade ABIHPEC (2015), o Brasil possui 2.540 empresas atuando neste segmento, sendo que 20 empresas de grande porte, com faturamento líquido de impostos acima dos R\$ 100 milhões, representam 73,0% do faturamento total. As empresas estão distribuídas por região/estado conforme demonstrado na Figura 3:

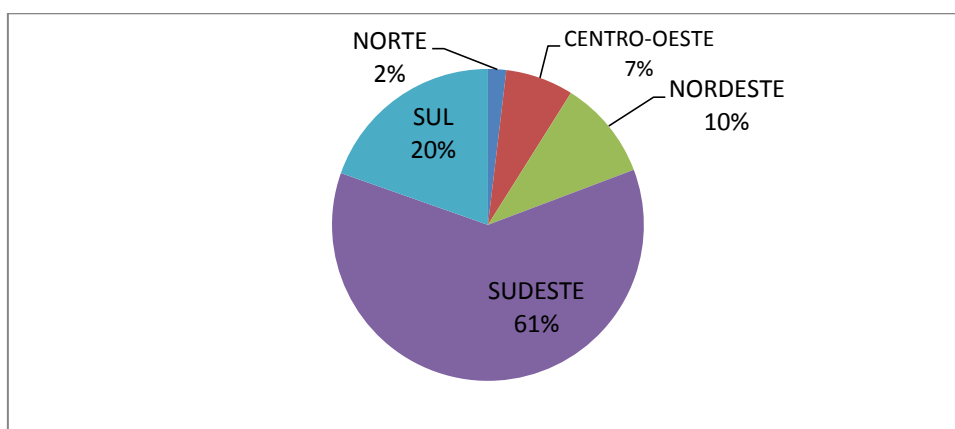
Figura 3 – Mapa das empresas de produtos de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos



Fonte: ABIHPEC (2015)

Analisando a Figura 3, fica evidente a desproporcionalidade da ocorrência dos empreendimentos do setor por região do Brasil. A região sudeste possui uma quantidade muito maior de empresas, com 61% do total, seguido pela região sul com 20%, região nordeste com 10%, região centro-oeste com 7% e a última no ranking, a região norte com apenas 2% das empresas do segmento, conforme fica demonstrado no Gráfico 1 a seguir que demonstra a participação em termos percentuais por região.

Gráfico 1 – Empresas de produtos de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC) - % Participação por região.



Fonte: Elaborado pela autora com base em informações da ABIHPEC (2015)

Na região norte, comprova-se ainda que das 48 empresas, apenas 16 estão localizadas no estado do Amazonas (Figura 2), ou seja, 33,33% em relação à região e somente 0,63% se comparado ao total de empresas do segmento no Brasil.

Na mesma direção, a Fundação Biominas em conjunto com a PwC (*PricewaterhouseCoopers*) realizou um estudo com foco nas empresas privadas do segmento de <sup>3</sup>biociências, de capital majoritariamente nacional, no qual identificou que no Brasil, no ano de 2010, apenas 19 das 271 empresas que declararam ter atuação em biociências (destas 143 são de base biotecnológica) geraram receitas anuais superiores a R\$ 1 milhão (BIOMINAS, 2011).

Das empresas pesquisadas, um total de 72% afirmou auferir receitas anuais inferiores a R\$ 1 milhão. Identificou-se ainda que os recursos não reembolsáveis provenientes de fontes públicas, foram apontados como a fonte mais relevante de financiamento para 69% das empresas de acordo com a Fundação Biominas, que conduziu o estudo.

Contudo, este nível de faturamento do setor está dentro dos parâmetros esperados e mantém-se relativamente estável, vez que é composto em sua maioria por microempresas e empresas de pequeno porte. Isto sugere que as medidas governamentais de fomento ainda não têm resultado em avanços significativos na geração de valor econômico pelas empresas. O estudo da Fundação Biominas (2011) destaca que:

<sup>3</sup> Empresas de biociências foram definidas no escopo deste estudo como o grupo de empreendimentos que desenvolvem produtos e serviços avançados baseados nos conhecimentos sobre os processos e sistemas biológicos.

Os principais desafios para alavancar o crescimento incluem aspectos internos, tais como ter uma proposta clara de valor, um desenvolvimento conectado com a realidade do mercado, uma gestão profissional e de planejamento estratégico; e externos, essencialmente um processo regulatório mais ágil e ambiente de financiamento mais inclusivo (pg.4).

Ao avançar na análise dos estudos publicados pela Fundação Biominas, no intuito de identificar a participação da região norte e principalmente do Estado do Amazonas no contexto pesquisado, depara-se com indicadores ainda mais surpreendentes: desse universo de 271 empresas, apenas três empresas estão localizadas no Amazonas, em Manaus e apenas uma consta no substrato da população de empresas categorizadas como sendo empresa de biotecnologia (e a única representante da região norte), porém nem aparece na estatística apresentada por região, vez que a mesma menciona apenas as regiões e estados mais representativos (Tabela 1).

Tabela 1: Empresas por região e estado (somente os mais representativos)

Região	Estado	No. de empresas	% sobre o Brasil
<b>Sudeste (74,9%)</b> 203 empresas	SP	103	38,0
	MG	83	30,6
	RJ	16	5,9
<b>Sul (14,4%)</b> 39 empresas	RS	19	7,0
	PR	14	5,2
Demais regiões/estados		36	13,3
<b>Total de empresas</b>		<b>271</b>	

Fonte: Elaborado pela autora à partir de dados de Biominas (2011)

Observa-se na Tabela 1 a alta concentração desse segmento na região Sudeste do País (74,9%), seguido com uma larga diferença da região Sul (14,4%) e das demais regiões e estados não especificados na tabela supra, que juntos somam os 10,7% restantes e apenas 13,3% das empresas brasileiras de biociências analisadas no estudo em referência.

Somando-se essa representação, com o fato de ter sido apontado por 69% das empresas, como a fonte mais relevante de financiamento, os recursos não

reembolsáveis, provenientes de fontes públicas, seria aceitável refletir melhor se esses recursos estão sendo destinados de forma centralizada e pouco inclusiva para as regiões com maior índice de desenvolvimento econômico e social em detrimento de regiões que *a priori* deveriam ser beneficiadas com os recursos do BNDES.

Ademais, o cenário apresentado, reflete o baixo aproveitamento do potencial bioeconômico nacional frente à riqueza de biodiversidade com a qual o Brasil foi agraciado.

Neste diapasão, sob a perspectiva da riqueza da biodiversidade da região norte e do pressuposto de que há uma congruência entre a biotecnologia e os nichos de mercado acima referenciados, pode-se inferir que existe um potencial bioeconômico importante a ser desenvolvido no Estado do Amazonas.

Nesta linha de pensamento, na tentativa de cumprir com o desafio de alavancar o processo de industrialização das Áreas de Livre Comércio – ALC's, com base em insumos regionais, foram elaborados os critérios para fins de reconhecimento da preponderância de matéria-prima de origem regional conforme exigência de regulamentação do Parágrafo único, Art. 3º, do Decreto nº 8.597, de 18 de dezembro de 2015<sup>4</sup>; e do § 5º, do Art. 4º do Decreto nº 6.614, de 23 de outubro de 2008; que ficaram conhecidos como Zona Franca Verde.

---

<sup>4</sup> O Decreto nº 8.597, de 18 de dezembro de 2015, regulamenta os arts. 26 e 27 da Lei nº 11.898, de 8 de janeiro de 2009, que dispõem sobre a isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) nas Áreas de Livre Comércio.

### 1.1.3. ZONA FRANCA VERDE – OPORTUNIDADE DE CONTRIBUIÇÃO AO DESENVOLVIMENTO REGIONAL.

Além da Zona Franca de Manaus, nos limites geográficos correspondentes à Amazônia Ocidental, funcionam zonas de tributação diferenciada denominadas Áreas de Livre Comércio.

As Áreas de Livre Comércio (ALC's) contempladas no perímetro do modelo ZFM, atualmente estão localizadas em: Boa Vista e Bonfim, no Estado de Roraima; Guajará-Mirim, no Estado de Rondônia; Brasiléia, com extensão a Epitaciolândia e Cruzeiro do Sul, no Estado do Acre; Tabatinga, no Estado do Amazonas; e Macapá e Santana, no Estado do Amapá.

Essas ALC's se localizam em regiões fronteiriças do Norte do Brasil com outros países, à exceção da ALC de Macapá-Santana/AP, conforme pode ser visualizado na Figura 4 a seguir.

Figura 4: Mapa com localização das Áreas de Livre Comércio (ALC'S)



Fonte: Suframa (2014)

### **Área de Livre Comércio de Tabatinga (AM)**

A ALC de Tabatinga, na fronteira com a cidade de Letícia (Colômbia), foi criada pela Lei nº 7.965, de 22/12/89, com implantação em 1990. Tem superfície demarcada de 20 quilômetros quadrados no perímetro da cidade. Suas atividades abrangem as importações de mercadorias nacionais e estrangeiras para consumo no município e adjacências.

### **Área de Livre Comércio de Macapá/Santana (AP)**

Criada pela Lei nº 8.387/1991 e regulamentada pelo Decreto nº 517/1992, a ALC de Macapá e Santana foi implantada oficialmente em março de 1993, ocupando uma área de 220 quilômetros quadrados. A economia é baseada na agricultura, mineração, extração de madeiras, pecuária e piscicultura. A ALC está localizada em região de fronteira com a Guiana Francesa, com atividades voltadas à importação nacional e estrangeira.

### **Área de Livre Comércio de Guajará-Mirim (RO)**

Guajará-Mirim, situada no Estado de Rondônia, faz fronteira com a cidade de Guayaramirim (Bolívia). Abrange uma superfície de 82,5 quilômetros quadrados, incluindo o perímetro urbano da cidade de Guajará-Mirim, a Noroeste de Rondônia. A economia regional concentra-se na agricultura, extrativismo mineral e pecuária.

### **Áreas de Livre Comércio de Boa Vista e Bonfim (RR)**

Implementadas no ano de 2008, as ALCs de Boa Vista e Bonfim, no Estado de Roraima, foram estabelecidas com a finalidade de promover o desenvolvimento das regiões fronteiriças do extremo Norte daquele Estado e incrementar as relações bilaterais com os países vizinhos, sobretudo Venezuela e Guiana, seguindo a política de integração latino-americana. Além de contar com incentivos fiscais para implantação de indústrias que utilizem matéria-prima da Amazônia Ocidental, as ALCs ampliam ainda mais a tendência para a realização do turismo de negócios no Estado.



### **Áreas de Livre Comércio de Brasília, Epitaciolândia e Cruzeiro do Sul (AC)**

As ALCs de Brasília com extensão à Epitaciolândia e Cruzeiro do Sul, no Estado do Acre, foram criadas pela Lei nº 8.857/1994. Apesar de ainda não estarem implantadas, as empresas cadastradas na SUFRAMA nessas localidades usufruem regularmente dos benefícios fiscais inerentes ao IPI, sendo que as mercadorias são obrigatoriamente desembaraçadas nas Coordenações Regionais de Cruzeiro do Sul e Rio Branco/AC.

Do ponto de vista da análise estratégica, ao implantar as ALC's, o governo brasileiro vislumbrou promover a integração desses municípios ao restante do país, gerando emprego e renda por meio do fortalecimento dos setores comercial, agroindustrial e extrativista para atrair e fixar a população nessas localidades.

E realmente, na maior parte das ALC's pode-se notar uma melhoria no setor comercial, segundo levantamentos da Suframa (2014), contudo o regime tributário diferenciado não foi suficiente para estabelecer uma economia em que o setor industrial pudesse se instalar e prosperar.

Todas essas Áreas de Livre Comércio, com tributação diferenciada e vocações econômicas subdesenvolvidas e/ou inexploradas, representam uma oportunidade para a evolução do atual modelo ZFM/ALCs para um futuro modelo no qual um arcabouço legal/regulatório/tributário único poderá ser aplicado e customizado em cada estado, segundo os interesses e potencialidades locais.

Para efeito deste estudo, em face da delimitação do “locus” no Estado do Amazonas, serão analisadas destacadamente as vocações, fragilidades e potencialidades relacionadas à ALC de Tabatinga.

### 1.1.3.1 ÁREA DE LIVRE COMÉRCIO DE TABATINGA (ALCT)

O município de Tabatinga está localizado na mesorregião do Sudoeste Amazonense e na microrregião do Alto Solimões, no extremo oeste do Estado do Amazonas, especificamente na tríplice fronteira entre Brasil-Colômbia-Peru.

O acesso a Tabatinga é feito apenas pelas vias fluvial e aérea. A fronteira com Letícia, na Colômbia é terrestre, de tal forma que a população das duas cidades transita livremente entre os dois países. A cidade de Santa Rosa, no Peru, fica na outra margem do rio Solimões, fazendo-se necessário utilizar as pequenas embarcações que fazem a travessia até o município peruano.

Esta proximidade com os países vizinhos e a facilidade do trânsito de pessoas, gera um intercâmbio comercial muito intenso entre Tabatinga e as demais cidades fronteiriças, especialmente com Letícia, tendo em vista que o município colombiano também usufrui de regime fiscal diferenciado e oferece mercadorias importadas a preços mais competitivos do que o município brasileiro. Grande parte dessas relações comerciais, no entanto, parece ser realizada de maneira informal.

A Lei n.º 7.965, de 22 de dezembro de 1989, criou a Área de Livre Comércio de Tabatinga, conforme estabelece o art. 1º:

“Art. 1º É criada, no Município de Tabatinga, Estado do Amazonas, área de livre comércio de importação e exportação e de regime fiscal especial, estabelecida com a finalidade de promover o desenvolvimento da região de fronteira do extremo oeste daquele Estado.

Art. 2º O Poder Executivo fará demarcar, à margem esquerda do Rio Solimões, uma área contínua com superfície de 20km<sup>2</sup>, envolvendo o perímetro urbano da Cidade de Tabatinga, onde se instalará a Área de Livre Comércio de Tabatinga -ALCT, que incluirá espaço próprio para o entrestamento de produtos a serem nacionalizados ou reexportados.

Parágrafo único. Considera-se integrada à ALCT a faixa de superfície dos rios a ela adjacentes, nas proximidades de seus portos, observadas as disposições dos Tratados e Convenções Internacionais.”

O regime fiscal especial garante benefícios tributários concedidos à ALCT, bem como estabelece os requisitos e condições de exclusão ou exceção, os quais podem ser consultados detalhadamente no respectivo amparo legal:

- Parágrafo único do art. 524 e art. 526 do Decreto nº 6.759, de 05.02.2009, Regulamento Aduaneiro; Art. 106, 107 e 108 do Decreto nº 7.212, de 15.06.2010, Regulamento do IPI.

- Parágrafos 3º e 4º, do art. 2º da Lei nº 10.996, de 15 de dezembro de 2004; Lei 12.350 de 20 de dezembro de 2010.
- Parágrafos: §§ 1º e 2º, do art. 105 da Lei nº 7.212, de 15 de junho de 2010.
- Art. 15, inciso II, da Lei nº 10.865, de 30 de abril de 2004; Art. 2º, § 5º, da Lei nº 10.637, de 30 de dezembro de 2002.
- Art. 2º, §§ 4º, 5º e 6º da Lei nº 10.996 de 15 de dezembro de 2004.
- Art. 59, § 4º, da Lei nº 12.350 de 20 de dezembro de 2010.
- Art. 2º, § 5º e 6º da Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003; Art. 4º, § 5º, inciso I, a, b e inciso II, a, b, c e d da Lei nº 10.996, de 15 de dezembro de 2004.
- Art. 59, § 4º, da Lei nº 12.350 de 20 de dezembro de 2010.

A Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais da Suframa – COGEC realizou um levantamento sobre o panorama das ALCs, onde fornece um diagnóstico da situação socioeconômica de cada uma delas, além de explicitar detalhadamente o regime tributário (SUFRAMA,2014). Os dados a seguir apresentados foram baseados neste diagnóstico, portanto trata-se de dados de uma pesquisa documental.

Os Decretos<sup>5</sup> instituidores da Zona Franca Verde especificam as delimitações e os requisitos exigidos para a fruição do incentivo fiscal previsto de isenção do IPI, incidente sobre os produtos industrializados nas ALCs, quer se destinem ao seu consumo interno, quer à comercialização em qualquer parte do território nacional, o que só ocorrerá caso sejam atendidas tais condicionantes. Trata-se, portanto, de elementos essenciais da regulamentação para efetivação da isenção, quais sejam:

1. Delimitação Geográfica da produção;
2. Delimitação dos segmentos ofertantes de matéria-prima;
3. Delimitação geográfica da procedência da matéria-prima de origem regional;
4. Listas negativas, exceções e divergências da Zona Franca Verde;
5. Requisitos de Preponderância de matéria-prima de origem regional.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Decreto nº8.597/2015 e Decreto nº 6.614/2008

<sup>6</sup> Consultar Resolução CAS nº. 1 de 26/02/2016 Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=317236>

As condicionantes enumeradas no parágrafo anterior estão sintetizadas no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1 – Condições exigidas para isenção de IPI na Área de Livre Comércio de Tabatinga – ALCT.

<b>Delimitação</b>	<b>Condicionante</b>	<b>Nota explicativa</b>
1. Geográfica da produção	Área do município km <sup>2</sup> = 3.225 Área da ALCT km <sup>2</sup> = 20	A área abrangida pela ALCT é insignificante em relação à extensão territorial do município.
2. Segmentos ofertantes de matéria-prima	Animal, vegetal e mineral (exceto os minérios constantes no Cap. 26 da TIPI <sup>7</sup> )	§1º. do Art 1º. do Decreto no. 8597/2015 e § 1º. Do Art. 4º., do Decreto no. 6.614/2008.
3. Geográfica da procedência da matéria-prima de origem regional	Amazônia Ocidental e Amapá	§2º. do Art 1º. do Decreto no. 8597/2015

Fonte: Elaborado pela autora

Como se observa no Quadro 1 acima, a fruição do incentivo de isenção do IPI está limitada geograficamente à área de abrangência da ALC para a produção por estabelecimentos industriais com projetos técnico-econômicos aprovados pelo Conselho de Administração da Suframa – CAS. No caso da ALCT, uma área geográfica que, para produzir os efeitos ensejados pelo projeto ZFV precisa ser redimensionada.

Importante atentar para a delimitação quanto aos segmentos ofertantes de matéria-prima, que está restrito àqueles produtos em cuja composição final haja preponderância de matérias-primas de origem regional provenientes dos segmentos animal, vegetal, mineral, exceto os minérios do capítulo 26 da TIPI, apresentada no Quadro 2 a seguir:

<sup>7</sup> TIPI = Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados

Quadro 2 - Capítulo 26 da TIPI (ou NCM<sup>8</sup>) – Minérios, escórias e cinzas

NCM	DESCRIÇÃO
26.01	Minérios de ferro e seus concentrados, incluídas as piritas de ferro ustuladas (cinzas de piritas).
2602.00	Minérios de manganês e seus concentrados, incluídos os minérios de manganês ferruginosos e seus concentrados, de teor em manganês de 20% ou mais, em peso, sobre o produto seco.
2603.00	Minérios de cobre e seus concentrados.
2604.00.00	Minérios de níquel e seus concentrados.
2605.00.00	Minérios de cobalto e seus concentrados.
2606.00	Minérios de alumínio e seus concentrados.
2607.00.00	Minérios de chumbo e seus concentrados.
2608.00	Minérios de zinco e seus concentrados.
2609.00.00	Minérios de estanho e seus concentrados.
2610.00	Minérios de cromo e seus concentrados.
2611.00.00	Minérios de tungstênio e seus concentrados.
26.12	Minérios de urânio ou de tório, e seus concentrados.
26.13	Minérios de molibdênio e seus concentrados.
2614.00	Minérios de titânio e seus concentrados.
26.15	Minérios de nióbio, tântalo, vanádio ou de zircônio, e seus concentrados.
26.16	Minérios de metais preciosos e seus concentrados.
26.17	Outros minérios e seus concentrados.
2618.00.00	Escória de altos-fornos granulada (areia de escória) proveniente da fabricação de ferro fundido, ferro ou aço.
2619.00.00	Escórias (exceto escória de altos-fornos granulada) e outros desperdícios da fabricação de ferro fundido, ferro ou aço.
26.20	Escórias, cinzas e resíduos (exceto os provenientes da fabricação do ferro fundido, ferro ou aço) contendo metais, arsênio, ou os seus compostos.
26.21	Outras escórias e cinzas, incluídas as cinzas de algas; cinzas e resíduos provenientes da incineração de lixo municipais.

Fonte: Elaborado pela autora com base no Decreto nº 7.660, de 23 de dezembro de 2011

No tocante aos Arranjos Produtivos Locais (APL's), identificados no município, estão disponibilizados no sítio eletrônico da Secretaria de Estado de Planejamento, Ciência, Tecnologia e Inovação - SEPLANCTI<sup>9</sup> conforme a seguir: (i) Artesanato regional (cidade polo); (ii) Madeira, móveis e artefatos; (iii) Produção de pescado; e (iv) Turismo ecológico e rural.

Durante o estudo realizado pela COGEC-Suframa, foram realizadas entrevistas e visitas técnicas com a finalidade de produzir diagnóstico do cenário socioeconômico do Município de Tabatinga (SUFRAMA, 2014).

A síntese das principais potencialidades e fragilidades identificadas e que tem alinhamento com o propósito desta tese estão elencados conforme a seguir:

<sup>8</sup> NCM= Nomenclatura Comum Mercosul

<sup>9</sup> <http://www.seplancti.am.gov.br/arranjos-produtivos-locais-apls-2/>

### OPORTUNIDADES:

- 1) Grande interação comercial com Letícia (Colômbia) e Santa Rosa (Peru), favorecendo o escoamento de produtos brasileiros como açúcar, feijão, aves congeladas, chocolate e tijolos;
- 2) Foi identificada uma melhoria nos serviços de energia elétrica, que embora longe do ideal, encontra-se em um nível aceitável;
- 3) Potencial turístico da região (grande trânsito de turistas estrangeiros);
- 4) Projeto Brasil Próximo, firmado entre a Prefeitura Municipal e a Universidade de Gênova – Itália, que desenvolve ações de capacitação na área de design aos trabalhadores da Associação de produtores de móveis e de artesanato. O projeto também contempla a construção de um hotel cujos atrativos serão a pesca, criação de animais e contemplação da natureza;
- 5) Vocação natural para produção de pescado, inclusive com APL já identificado pela SEPLANCTI;
- 6) Presença de Instituições de ensino superior e técnico, tais quais o Instituto Federal do Amazonas (IFAM), a Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e o Centro de Educação Tecnológica do Amazonas (CETAM).

### FRAGILIDADES:

- 1) Falta de estrutura viária no município;
- 2) Sistema de telecomunicação e internet deficientes (de má qualidade);
- 3) Desconhecimento dos incentivos e benefícios oferecidos para a Área de Livre Comércio, por parte de empresários, membros da academia e gestores municipais, o que ocasiona um reduzido número de cadastros ativos na ALCT;
- 4) Nível incipiente de industrialização;
- 5) Paralisação das obras de construção do Polo Moveleiro, fruto de convênio com a Suframa;
- 6) Terminal pesqueiro, fruto de convênio firmado com a Suframa, com instalações deterioradas.

## 1.2 A MODERNA BIOTECNOLOGIA E O ESTADO DO AMAZONAS

O conceito do termo Biotecnologia divide-se em dois momentos históricos: a biotecnologia clássica ou tradicional, ligada à utilização de organismos em sua forma natural ou por meio do melhoramento genético tradicional; e a biotecnologia moderna, que faz uso de organismos vivos modificados geneticamente por meio da engenharia genética ou tecnologia do DNA recombinante. (SILVEIRA; BORGES, 2004).

Contudo, deve-se a Ereky (1919) a primeira definição de biotecnologia, como “a ciência e os métodos que permitem a obtenção de produtos a partir de matéria-prima, mediante a intervenção de organismos vivos”. Para o autor, a era bioquímica substituiria a era da pedra e do ferro, afirma Malajovich (2011).

O impacto causado pelas primeiras experiências de Engenharia Genética estimulou numerosas tentativas de redefinição do campo da Biotecnologia. Mediante a substituição da expressão “intervenção de organismos vivos” por “utilização de processos celulares e moleculares” tratou-se de diferenciar a Biotecnologia clássica da moderna.

As definições setorizadas, entretanto, muitas vezes refletem a visão dos setores profissionais predominantes ou os interesses dos grupos envolvidos, de forma que existem inúmeras definições, principalmente a partir da década de 1980, quando a expressão biotecnologia expande-se. Nesse contexto lista-se aquelas utilizadas com maior frequência na literatura consultada:

- OECD - Organisation for Economic Co-Operation and Development: A aplicação dos princípios da ciência e da engenharia no tratamento de matérias por agentes biológicos na produção de bens e serviços (1982).
- OTA – Office of Technology Assessment: Biotecnologia, de uma forma abrangente, inclui qualquer técnica que utiliza organismos vivos (ou partes deles) para obter ou modificar produtos, melhorar plantas e animais, ou desenvolver microrganismos para usos específicos (1984).
- EFB - European Federation of Biotechnology: Uso integrado da bioquímica, da microbiologia e da engenharia para conseguir aplicar as capacidades de microrganismos, células cultivadas animais ou vegetais ou parte dos mesmos na indústria, na saúde e nos processos relativos ao meio ambiente (1988).

- CDB – Convenção da Biodiversidade: biotecnologia significa qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou desenvolver processos para utilização específica (Rio de Janeiro, 1992).
- FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação: biotecnologia é toda a técnica que emprega organismos vivos para criar ou modificar um produto, melhorar plantas ou animais, ou desenvolver microorganismos com fins específicos (1995, pg.145).
- BIO - Biotechnology Industry Organization: em sentido amplo, Biotecnologia é "bio" + "tecnologia", isto é, o uso de processos biológicos para resolver problemas ou fazer produtos úteis (2003).
- OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico: empresas cuja atividade comercial principal envolve a aplicação de técnicas biotecnológicas avançadas para a produção de bens e serviços e/ou para a realização de pesquisa e desenvolvimento – P&D (2005).

Neste estudo adota-se o conceito da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2005), o qual se complementa com a lista divulgada pela entidade, com o propósito de auxiliar na classificação das técnicas biotecnológicas, conforme Quadro 3 a seguir.



Quadro 3: Lista de Técnicas Biotecnológicas

<b>LISTA DE TÉCNICAS BIOTECNOLÓGICAS</b>
<b>DNA/RNA:</b> genômica, farmacogenômica, sondas gênicas, engenharia genética, sequenciamento/síntese/amplificação de DNA/RNA, perfil de expressão gênica, e uso de tecnologia anti-senso.
<b>Proteínas e outras moléculas:</b> sequenciamento/síntese/engenharia de proteínas e peptídeos (incluindo hormônios de alto peso molecular); métodos de endereçamento de drogas de alto peso molecular; proteômica, isolamento e purificação de proteínas, sinalização e identificação de receptores celulares.
<b>Cultura e engenharia de células e de tecidos:</b> cultura de células/tecidos, engenharia de tecidos, fusão celular, vacinas/imunomoduladores, manipulação de embriões.
<b>Técnicas de processamento biotecnológico:</b> fermentação utilizando bioreatores, bioprocessamento, biolixiviação, biopolpação, biobranqueamento, biodessulfurização, biorremediação, biofiltração e fitorremediação.
<b>Vetores gênicos e de RNA:</b> terapia gênica, vetores virais.
<b>Bioinformática:</b> construção de base de dados de genomas e sequência proteicas, modelamento de processos biológicos complexos, incluindo biologia de sistemas.
<b>Nanobiotecnologia:</b> utilização de ferramentas e processos de nano/microfabricação para construção de dispositivos para o estudo de sistemas biológicos e aplicações como veículos de administração de drogas, na área diagnóstica, etc.

Fonte: A Framework for Biotechnology Statistics, OCDE, Paris (2005)

É possível observar que, ao longo do tempo, as definições se tornam mais simples, deixando de referenciar os processos tecnológicos específicos envolvidos, o que talvez se deva a complexidade e velocidade com que esses processos evoluem.

De fato, considerando a biotecnologia de uma maneira mais ampla, pode-se entender biotecnologia como uma atividade baseada em conhecimentos multidisciplinares, que utiliza agentes biológicos para fazer produtos úteis ou resolver problemas.

Na transição de uma biotecnologia de laboratório para escala industrial não se pode deixar de avaliar os riscos e os impactos inerentes a este processo de inovação tecnológica, associados aos principais atores (*stakeholders*) envolvidos: a comunidade científica, o empresariado, o meio ambiente e toda a sua diversidade, o Governo em todas as esferas, aqui retratado pelas Políticas Públicas e legislações aplicáveis ao setor, as agências de fomento a Pesquisa e Inovação e a sociedade em geral.

Fazendo um retrocesso histórico, é possível citar alguns exemplos de marcos fundamentais na trajetória da biotecnologia. Conforme destaca Malajovich (2009): “A proposta de Watson e Crick (1953) de um modelo helicoidal para a molécula de DNA

representa, sem dúvida, um marco fundamental na história da Biologia Molecular”. Contudo, a evolução científica se dá de maneira sistemática e a Biotecnologia Moderna se constitui por uma série de experiências, dentre elas as que foram realizadas por Boyer e Cohen (1973), que culmina com a transferência de um gene de sapo a uma bactéria.

A fantástica descoberta neste experimento consiste na transferência de genes de uma espécie para outra, bem distante na sua escala evolutiva, o que de uma maneira natural somente poderia ocorrer entre genes de uma mesma espécie ou de espécies muito próximas.

Essa experiência deu origem à Engenharia Genética, na qual, em sua abrangente aplicação, é também possível introduzir um gene humano numa bactéria e fazer com que essa bactéria produza uma proteína humana (CANDEIAS, 1991).

Toda essa evolução genética acabou por despertar o imaginário e levou a uma inquietação social suscitando distorções entre o mito e a realidade e aflorando valores culturais. Uma preocupação natural com os limites da utilização desta descoberta e os riscos a ela associados, preocupou a comunidade científica e sociedade em geral.

Foi nesta conjuntura que em 1974, Paul Berg e mais nove pesquisadores publicaram uma carta nas revistas científicas *Science*, *Nature* e *Proceedings of the National Academy of Science*, alertando os colegas sobre os possíveis riscos da nova tecnologia. No documento, pediram uma moratória (suspensão) sobre os experimentos com DNA, até serem estabelecidos os cuidados e salvaguardas necessárias. Considerando que “o uso desta tecnologia apresenta vários riscos possíveis, porque novos tipos de organismos, alguns deles potencialmente perigosos, poderiam ser introduzidos no ambiente, se não existirem os devidos controles”, o *National Institute of Health* (NIH) formou o *Recombinant DNA Advisory Committee* - RAC. (MALAJOVICH, 2009).

O relato acima traz a reflexão sobre a influência dos aspectos culturais - que envolvem as crenças e valores extremamente arraigados no ser humano - quando da necessidade de mudanças inerentes ao processo de evolução, conforme destacado por Andrade (2009):

O grande dilema parece estar na questão do gerenciamento das contradições entre cultura estabelecida e a mudança organizacional costumeiramente apontada como necessária [...]. Enquanto a primeira enseja uma sedimentação lenta, mais definida pela passagem do tempo, a segunda pede a adaptabilidade instantânea para responder aos desafios que este mesmo tempo impõe [...] (ANDRADE, 2009, p. 131).

Segundo Malajovich (2009) durante a conferência de Asilomar (Monterrey, Califórnia), em 1975, foram reunidos 139 pesquisadores de 17 países, que classificaram os experimentos em função do risco (baixo, médio ou alto), pedindo a suspensão dos experimentos de alto risco enquanto não se determinassem quais as formas de contenção adequadas, tanto físicas como biológicas. Enfatizava-se também a necessidade de trabalhar com microrganismos enfraquecidos, incapazes de sobreviver fora do laboratório.

Em 1976, o RAC publicou um conjunto de normas de trabalho que, além de revisadas periodicamente, devem ser seguidas por todos os pesquisadores e instituições que recebam dinheiro do NIH para pesquisas com DNA-recombinante, regulamentando as atividades de pesquisa conforme salienta Malajovich (2009, pg. 85).

Entretanto, a manipulação gênica não é a única ferramenta disponível. A biotecnologia abrange hoje uma área ampla do conhecimento que decorre da ciência básica (biologia molecular, microbiologia, biologia celular, genética etc.), da ciência aplicada (técnicas imunológicas e bioquímicas, assim como técnicas decorrentes da física e da eletrônica), e de outras tecnologias (fermentações, separações, purificações, informática, robótica e controle de processos). Trata-se de uma rede complexa de conhecimentos onde ciência e tecnologia se entrelaçam e complementam.

A biotecnologia moderna avança no setor empresarial da América Latina no final dos anos 80, quando algumas empresas biofarmacêuticas começaram a utilizar essas tecnologias para desenvolver a produção de enzimas (BioBras no Brasil) e produtos biológicos farmacêuticos (BioSidus na Argentina), a produção de interferon humano com bactérias geneticamente modificadas (Cuba), e a produção de reativos de diagnóstico (Bios Chile), em geral orientados ao mercado local, conforme salienta estudo do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI,2014).

A expansão da biotecnologia moderna, representada pela engenharia genética, genômica e tecnologias de clonagem animal, nanobiotecnologia, dentre outras, vem transformando mercados e ampliando as oportunidades em diversos campos do conhecimento e da indústria.

A moderna biotecnologia introduz mudanças importantes na sociedade. Por ser uma área ainda pouco explorada e conhecida, a percepção pública costuma oscilar entre a aceitação e a hostilidade, em função das pressões de *lobbies* e grupos de opinião.

Alguns temas são polêmicos, seja porque despertam apreensões em relação à segurança dos procedimentos, seja porque nos exigem uma reflexão ética e cuidadosa (MALAJOVICH, 2012).

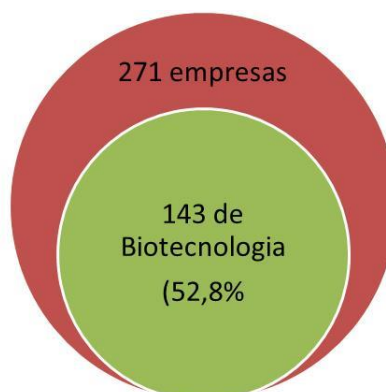
Portanto, o incremento da biotecnologia prescinde de uma análise criteriosa do respeito às normas regulamentadoras, no que concerne ao meio ambiente e responsabilidade social sem, contudo, descuidar do aspecto econômico, ou seja, do retorno (em taxas condizentes) do investimento ao investidor, que é salutar para o crescimento produtivo de qualquer região.

Com o objetivo de estabelecer alianças e novas parcerias entre o setor gerador de conhecimento e o produtor de bens e serviços, representado predominantemente pelas empresas de pequeno e médio porte, o Governo Federal, no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia instituiu em 2000, com duração prevista de dez anos, o Programa de Biotecnologia e Recursos Genéticos - Genoma, enfatizando que por ser “detentor da maior diversidade biológica do planeta, o Brasil ainda não utiliza satisfatoriamente o imenso potencial econômico de sua biodiversidade e dos seus produtos e aplicações em inúmeros segmentos industriais” (SILVEIRA (2001) apud LASMAR, 2005, p. 7).

Alguns avanços no âmbito deste programa merecem destaque como alavancadores do setor de produtos e serviços biotecnológicos. As pesquisas da Rede Genoma, criada com o objetivo de fazer o sequenciamento genético, abrange 25 laboratórios espalhados pelo país, abrangendo a instalação das Redes Regionais do Genoma e viabilização de projetos de apoio a coleções de culturas microbianas e de células humanas e animais.

Estes esforços apesar de não serem suficientes para alavancagem da indústria biotecnológica, se constituem em um movimento importante nessa direção, o que pode ser evidenciado no número crescente de empreendimentos, com destaque às empresas de biotecnologia representando 52,8% das empresas de biociências (ou ciências da vida) em estudo realizado por Biominas (2011) representado na Figura 5.

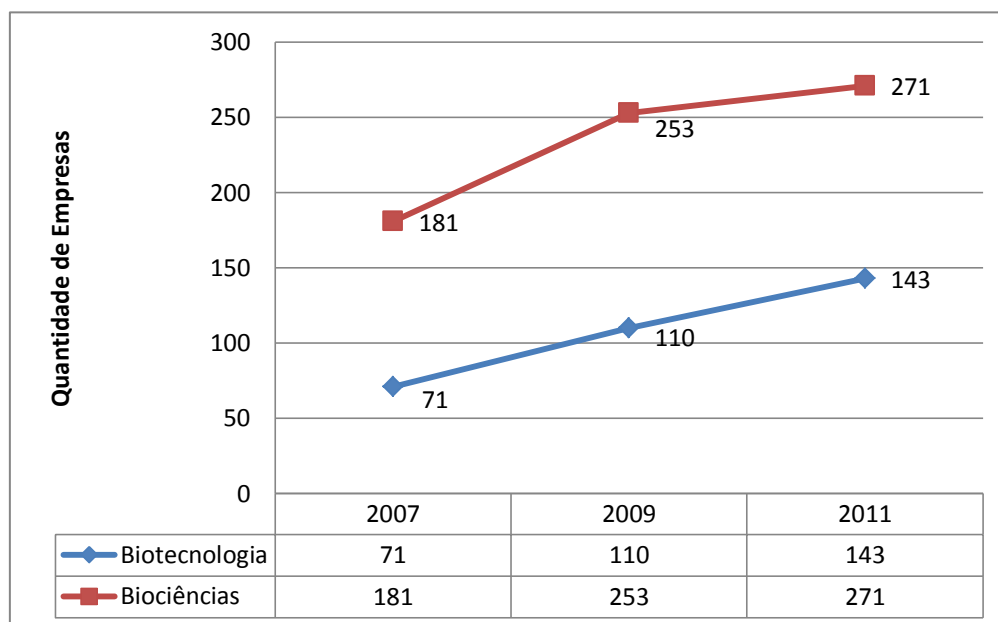
Figura 5: Relação percentual entre as Empresas de Biociências e de Biotecnologia



Fonte: Elaborado pela autora com base em Biominas (2011)

Não obstante a todo um cenário de entraves legais, econômicos e sociais, as empresas de biociências avançam em um mercado complexo, mas extremamente promissor, conforme demonstrado nas pesquisas realizadas pela Fundação Biominas em aplicações nos anos de 2009 e 2011, cujos resultados são evidenciados no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Tendência de evolução das empresas de Biociências x Biotecnologia



Fonte: Elaborado pela autora com base em Biominas (2007, 2009 e 2011)

O gráfico 2 apresenta uma tendência de evolução no surgimento de empresas de produtos ou serviços biotecnológicos no país. O cenário de crescimento continuado em um espaço de tempo de apenas dois anos entre as medições, deixa evidente o potencial

de geração de novos negócios de base biotecnológica. Considerando especificamente as empresas de biotecnologia, evidencia-se um crescimento de 65,45% se comparado o ano de 2007 com o ano de 2011, um acentuado crescimento levando-se em consideração um período de quatro anos.

Não seria prudente afirmar que esse crescimento se deve exclusivamente ao surgimento de novas empresas no setor, no período analisado, este pode estar relacionado com a inclusão de novas empresas no estudo que já existiam, porém não haviam sido abrangidas em aplicações anteriores da pesquisa.

O contexto social e econômico no qual a biotecnologia está inserida, além de envolver o mercado e a competição inerentes aos demais segmentos, pela complexidade de sua área de aplicação, abrange também, as instituições de pesquisa públicas e privadas e os direitos de propriedade intelectual. A forma como esta interação ocorre, determinará os impactos da nova bioeconomia na ótica da promoção do desenvolvimento sustentável.

Para Giovannini e Kruglianskas (2004), as organizações e a sociedade, enquanto sistemas dinâmicos e não-lineares possuem um comportamento complexo inserido em um ambiente igualmente complexo. Nessa linha de raciocínio, os autores afirmam que não se deve buscar encontrar uma relação de causa e efeito para fazer previsões e controlar o sistema. É essencial entender a dinâmica das inter-relações que permeiam o comportamento do sistema, ou seja, analisar que tipo de estimulação existe.

### 1.2.1 IMPACTOS DAS APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS NOS SEGMENTOS ECONÔMICOS

As novas técnicas de engenharia genética estão promovendo uma remodelagem de quase todos os processos industriais que empregam técnicas ou produtos biológicos. Alguns destes processos podem ser identificados setorialmente na exposição dos principais produtos e serviços de origens biotecnológicas (Quadro 4).

Quadro 4 – Produtos e serviços de origem biotecnológica

Setores	Produtos e Serviços
Agricultura	Adubo composto, silagem, biopesticidas, biofertilizantes, mudas de plantas livres de doenças, mudas de árvores para reflorestamento. Plantas com características novas incorporadas (transgênicas): maior valor nutritivo, resistência a pragas e condições de cultivo adversas (seca, salinidade, etc.).
Alimentos	Panificação (pães e biscoitos), laticínios (queijos, iogurtes e outras bebidas lácteas), bebidas (cervejas, vinhos e bebidas destiladas) e aditivos diversos (shoyu, monoglutamato de sódio, adoçantes etc.); proteína de célula única (PUC) para rações, alimentos de origem transgênica e alimentos nutraceuticos.
Eletrônica e TIC's	Biosensores, bioinformática.
Energia	Etanol, biogás e outros combustíveis (a partir de biomassa).
Indústria química	Butanol, acetona, glicerol, vitaminas, biocosméticos, numerosas enzimas para outras indústrias (têxtil, de detergentes etc.), biotransformações em química fina e produção de matérias-primas industriais diversas: polissacarídeos, polímeros, ácidos orgânicos, aminoácidos.
Meio ambiente	Tratamento do lixo, purificação da água, biorremediação de vazamentos de petróleo e resíduos tóxicos (recuperação de metais pesados e radioisótopos), recuperação de áreas degradadas (micorrizas e bactérias fixadoras de nitrogênio).
Pecuária	Seleção e melhoramento genético de embriões, animais com características novas (transgênicos), vacinas e medicamentos para uso veterinário.
Saúde	Antibióticos e medicamentos para diversas doenças, hormônios e outros produtos farmacêuticos (fitoterápicos), vacinas, reagentes e testes para diagnóstico.

Fonte: Adaptado de Malajovich (2012)

Como se depreende da observação do Quadro 2, o impacto da biotecnologia na sociedade não é mais uma perspectiva futura. Os produtos e processos biotecnológicos já fazem parte da rotina da população, com potencial de atração de investimentos, de geração de emprego e renda e de arrecadação de impostos, de forma a oxigenar o sistema econômico e social do país.

A Embrapa tem contribuído fortemente para o desenvolvimento da biotecnologia brasileira. Destaca-se os avanços da empresa, com o apoio de seus parceiros, no desenvolvimento de plantas transgênicas (soja, feijão, mamão, batata, algodão), clones bovinos, informações genômicas (café, banana, eucalipto, bovinos, dentre outros), além de iniciativas pioneiras em análise de biossegurança, produzindo inovações em processos, produtos e serviços (EMBRAPA, 2005).

As plantas resistentes a doenças, os polímeros e detergentes biodegradáveis, as novas matrizes energéticas, biocombustíveis, biorremediação de poluentes, alimentos nutracêuticos, fitocosméticos, fitoterápicos e uma infinidade de aplicações biotecnológicas já são uma realidade que colocam o campo da biotecnologia como um vetor econômico importante a ser considerado no sentido de contribuir no avanço do desenvolvimento econômico do Estado do Amazonas e diminuir a dependência do modelo Zona Franca de Manaus.

### 1.3 BIOECONOMIA: UMA ALTERNATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO

Para descrever o conceito de Bioeconomia se faz necessário fazer um breve retrocesso histórico da evolução do pensamento econômico do ponto de vista da economia como ciência, desconsiderando, portanto, a sua fase pré-científica (até 1.750).

A escola dos Fisiocratas, marca o início da fase científica, destacando-se como figura principal, o médico e estudioso de assuntos econômicos François Quesnay (1694-1774). Essa corrente de pensamento apresentou algumas formulações: (i) evidenciou a interdependência das atividades econômicas, caracterizando uma divisão da economia em setores: agricultores, industriais e donos da terra e (ii) indicou como a agricultura fornece um “produto líquido” pois produz um excedente que é transformado, mas não ampliado, pela indústria e pelo comércio, destacando assim, seu papel de produtora de mais-valia, ou seja, mola do crescimento.

Desde o início do século XVIII, economistas como Adam Smith (1723-1790), filósofos socialistas como Karl Max (1818-1883) e autores mais modernos como Walt Rostow (1916-2003) começaram a vislumbrar o processo de crescimento de um país sob a perspectiva de estágios de desenvolvimento, segundo a qual haveria um caminho



evolutivo de etapas mais simples para etapas mais complexas de organização da atividade econômica.

Seguindo essa perspectiva de estádios, a atividade econômica também estaria muito ligada à importância relativa atribuída aos fatores de produção para explicar o seu desenvolvimento, dividindo as atividades em setores: (1) o setor primário é formado pela agricultura, mineração, pesca, floresta e atividades extrativistas; (2) o secundário pela indústria de manufatura e de construção civil e (3) o terciário por comércio e serviços em geral (MELLO, 2012).

Levando-se em conta esses pressupostos, com o passar do tempo, o setor primário passou a ser visto, principalmente na América Latina, como um indicador de atraso no desenvolvimento e a consequente correção dessa rota seria dar prioridade e uma ênfase maior ao próximo estágio, o setor secundário. Em tese, país moderno virou sinônimo de um país industrializado.

A chamada visão Cepalina, com os estudos desenvolvidos pela Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL), sobre o comportamento de preços e mercados primários, apontou significativas perdas dinâmicas nos países especializados em produtos do setor primário, reforçando essa tese, já defendida pelo economista australiano Colin Clark e o norte-americano Simon Kuznets, que desenvolveram estudos empíricos e modelos teóricos nesta direção, conforme destacado por Kuznets (1941) e Cassiolato & Lastres (2005).

A partir do final do século XVIII e início do século XIX surge a teoria clássica com base em estudos para manter a ordem econômica através do liberalismo e da interpretação das inovações tecnológicas, provenientes da Revolução Industrial. Seu principal defensor, Adam Smith, não acreditava na forma mercantilista de desenvolvimento econômico e sim na concorrência que impulsiona o mercado e, por sua vez, faz girar a economia.

A indústria de manufatura passa a ocupar posição de destaque na estrutura econômica, o que causou uma migração de mão de obra e renda do setor primário para o secundário e daí, conseqüentemente para um setor terciário moderno.

Por outro lado, de acordo com Mello (2012), estudos mais recentes sobre a Revolução industrial dão conta de que essas fronteiras estão ficando cada vez mais entrelaçadas, vez que alguns países se desenvolveram com base na agricultura (Revolução Agrícola ocorrida entre os séculos XVII e XIX) e mineração moderna ou com base no dinamismo de sua atividade terciária (comércio e serviços).

A literatura especializada em crescimento econômico evidencia a importância do capital e dos recursos humanos, dando pouca importância para os recursos naturais como um fator preponderante, em contraposição aos mais famosos autores da escola clássica – dentre eles Adam Smith, David Ricardo, Thomas Malthus e Stuart Mill – que davam destaque a agricultura como principal vetor de crescimento econômico.

Neste sincretismo econômico, pode-se observar que, a partir do século XIX, com a industrialização, fortalecendo e movimentando a economia e com o setor de serviços sedimentado em capital humano, ganhando preponderância nos últimos vinte anos, o fator recursos naturais ficou ofuscado.

No final da década de 60, um tema muito polêmico que continua causando divergências entre economistas e ambientalistas, levanta uma discussão a respeito do grau com que se faz uso, se renova ou substitui os recursos que integram o fator de produção recursos naturais.

O advento do movimento ambientalista colocou os recursos naturais (aqui entendidos em conceito amplo) na pauta econômica, política e social. Essa crítica ao modelo de desenvolvimento econômico vigente apontou para um conflito, identificando uma possível incompatibilidade, entre crescimento econômico e preservação dos recursos naturais. Tal conflito, em última instância traria limites à continuidade do próprio crescimento econômico.

Aderente a esta corrente de pensamento, Georgescu-Roegen (1971) em sua obra: *The Entropy Law and the Economic Process*, propõe mudar o paradigma de análise econômica de crescimento. O autor recomenda que a análise passe a ser realizada a luz da termodinâmica e não de princípios mecânicos, e para tanto, ele usa o conceito de entropia, ou seja, que qualquer sistema fechado termodinâmico aumenta cada vez mais o seu grau de desordem (a entropia) não havendo possibilidade de inverter o grau de crescimento desta propriedade.

Dessa maneira, a crítica ambientalista, progressivamente vai adentrando o campo da ciência econômica, e neste processo, merece destaque o impacto do Clube de Roma, com a publicação de *"The Limits to Growth"*, o Relatório Meadows, de 1972.

As conclusões relatadas no referido estudo indicam um cenário catastrófico de impossibilidade de perpetuação do crescimento econômico, devido à exaustão dos recursos naturais decorrentes deste crescimento, culminando com a proposta de um crescimento econômico "zero". Esta visão atribuída a Georgescu-Roegen é conhecida atualmente como "a velha bioeconomia".

### 1.3.1 A VELHA BIOECONOMIA

Na bioeconomia de Georgescu: a energia precisa ser explicitamente incluída na análise dos processos econômicos; a energia total do universo (sistema fechado) é constante e a entropia total está em contínuo aumento, ou seja, dispõe-se cada vez menos de energia utilizável num processo irreversível. Recursos naturais (baixa entropia) de alto valor são transformados em resíduos (alta entropia) sem valor.

Discípulo de Schumpeter, de quem foi aluno, Georgescu preconizava que biologia e economia são sistemas complexos em constante evolução, que se baseiam na auto-organização acoplada a um processo de seleção natural e que em ambos, a aquisição, o armazenamento e o processamento de informação permitem adaptar o comportamento aos estímulos ambientais para sobreviver e se desenvolver. Na visão dele, genes e competências desempenham papéis similares em uma e outra ciência.

Os postulados defendidos por Georgescu foram e têm sido vistos até os dias atuais como demasiadamente radicais, que praticamente, aliado ao seu temperamento extremamente exigente e conservador, o alijou da “*mainstream*” acadêmica, nos anos 1960. Para ele, uma tecnologia não é viável a menos que se mantenha sem reduzir o estoque de recursos não-renováveis. A economia de Georgescu portanto, reforça o rótulo de “*dismal science*” atribuído ao historiador Carlyle em 1849 *vis-a-vis* as predições pessimistas de Malthus.

Para Georgescu, os países desenvolvidos precisam aceitar um padrão de vida mais baixo caso se pretenda que os países menos desenvolvidos escapem da pobreza. Ele mesmo, porém, era cético com relação à disposição da espécie humana em aceitar qualquer programa que levasse a uma redução do conforto material.

Essa polarização entre “crescimento zero” – posição neo-malthusiana, defendida no Relatório Meadows – e “direito ao crescimento” – posição desenvolvimentista, defendida por países do terceiro mundo, desembarca na tese do Ecodesenvolvimento, segundo a qual desenvolvimento econômico e preservação ambiental não são incompatíveis, mas, ao contrário, são interdependentes para um efetivo desenvolvimento.

De acordo com Sachs, (1981. P.14), "trata-se de gerir a natureza de forma a assegurar aos homens de nossa geração e a todas as gerações futuras a possibilidade de se desenvolver".

### 1.3.2 A NOVA BIOECONOMIA

O conceito de Ecodesenvolvimento foi introduzido por Maurice Strong, Secretário da Conferência de Estocolmo em 1972 e largamente difundido por Ignacy Sachs, a partir de 1974 (GODARD,1991; RAYNAUT E ZANONI,1993). Para Sachs o ecodesenvolvimento significa:

“o desenvolvimento de um país ou região, baseado em suas próprias potencialidades, portanto endógeno, sem criar dependência externa, tendo por finalidade responder à problemática da harmonização dos objetivos sociais e econômicos do desenvolvimento com uma gestão ecologicamente prudente dos recursos do meio”.

Esta tese do Ecodesenvolvimento vem a desenvolver-se na proposição do Desenvolvimento Sustentável, que adquire sua forma mais consolidada no Relatório *Brundtland* de 1987 (*Our Common Future*), segundo a qual o desenvolvimento deve ser alcançado sob três premissas simultaneamente satisfeitas: eficiência econômica, equilíbrio ambiental e equidade social.

A convergência de conteúdo entre ambos leva a aceitação tanto do conceito de ecodesenvolvimento como do de desenvolvimento sustentável. O próprio I. Sachs, grande divulgador do termo ecodesenvolvimento, conforme já referenciado acima, e a quem logo o conceito é associado, passou a utilizar-se também da nova expressão. Sua postura fica evidente, ao discutir o marco conceitual onde, mesmo apoiando as críticas de muitos autores quanto à forma como o desenvolvimento sustentável é tratado no Relatório Brundtland, considera serem os pontos em comum entre este e o seu conceito original suficientes para poder adotá-los conjuntamente). E ainda complementa que, o ideal será atingido quando, para expressar o novo paradigma, puder ser referido apenas “desenvolvimento” sem o adjetivo “sustentável” ou o prefixo “eco” (SACHS, 1993).

Á partir destes estudos, muitos outros trabalhos clássicos, levantamentos estatísticos e conferências, originados por economistas e não economistas surgem no período, impactando os meios acadêmicos e ambientalistas.

Todos esses debates e publicações provocaram uma reflexão crítica ao atual modelo de crescimento econômico, baseado nas teorias econômicas convencionais, o

que levou a que outros princípios baseados em conceitos biofísicos ambientais e ecológicos, entrassem na discussão, tendo em vista a conexão existente entre o processo econômico e a questão ambiental. Nesta direção, constitui-se um campo próprio de análise do sistema econômico, apoiado em conceitos e ferramentas biofísico-ecológicos, denominado "*bioeconomics*".

Esta abordagem "bioeconômica" posteriormente consolida-se como Economia Ecológica ou "Nova Bioeconomia", o que ocorre, mais efetivamente no final da década de 80 com a fundação da *International Society for Ecological Economics* (ISEE) em 1988 e com a criação da revista *Ecological Economics* em 1989.

De acordo com o economista francês Passet (1992), a bioeconomia é o "novo paradigma da economia". Argumenta o autor que "a bioeconomia surgiu como consequência do alerta ecológico dos anos 1960/70, revelando que o processo econômico é uma extensão da evolução biológica".

Na visão de René Passet, o principal objetivo da Bioeconomia, "é integrar as atividades econômicas nos sistemas naturais, porque as leis da macroeconomia não se reduzem às da microeconomia". Nas palavras de Passet: "[...] é muito mais do que a soma das partes. Os mecanismos naturais (como o ar e a água) não têm que ver com as leis de mercado; por sinal, problemas com esses bens comuns e naturais transcendem a lógica das nações e dos mercados".

Nessa perspectiva, o autor amplia o conceito de bioeconomia, colocando-a em um patamar acima de um modelo pautado em produção e consumo, mas como um novo modelo de desenvolvimento, capaz de conciliar os interesses públicos e privados numa amplitude mais solidária, cuja abordagem privilegia o interesse amplo e geral.

Corroborando com esse pensamento, Federico Chicchi, sociólogo italiano, esclarece que "a bioeconomia refere-se ao processo de captura da vida e à produção da própria vida no interior das regras do discurso econômico". Este conceito pressupõe novas relações com o meio ambiente, com o planeta terra como um todo e, em especial, com as pessoas (CHICCHI, 2010).

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, define bioeconomia como "aquela parte das atividades econômicas que capturam valor a partir de processos biológicos e biorrecursos para produzir saúde, crescimento e desenvolvimento sustentável" (OCDE, 2006).

A importância dos recursos da biodiversidade tem sido debatida amplamente por diversos autores e atores sociais. A busca por um modelo para a mudança do paradigma

anterior de uso meramente predatório dos recursos naturais para um modelo sustentável, a ser aplicado no processo produtivo das empresas, se constitui no grande desafio para o desenvolvimento da economia ecológica ou nova bioeconomia.

A OCDE considera que a bioeconomia poderá contribuir significativamente para a atividade econômica. A organização estima que, até 2030, o uso das biotecnologias contribuirá com até 35% da produção industrial de químicos e de outros produtos que podem ser fabricados por meio de biotecnologia; com até 80% dos produtos farmacêuticos e de diagnóstico; e com cerca de 50% da produção agrícola (OCDE, 2006).

Estimou ainda, no mesmo estudo que, em 2030, a biotecnologia pode totalizar 2,7% do PIB de seus Estados membros. Ainda mais recentemente, em 2012, no *National Bioeconomy Blueprint*, a administração Obama e o governo dos EUA afirmaram que a bioeconomia:

[...] permitiria que os norte-americanos vivessem mais e mais saudáveis, reduziria a dependência do petróleo, trataria de desafios ambientais importantes, transformaria os processos de fabricação e aumentaria a produtividade e o escopo do setor agrícola, criando novos empregos e indústrias. (*The White House*, 2012).

A nova bioeconomia surge como resultado da denominada <sup>10</sup>“Terceira Revolução Industrial”. As inovações aplicadas no campo das ciências biológicas, indissociavelmente ligadas à capacidade inventiva, ao desenvolvimento e uso de produtos e processos biológicos nas áreas da saúde humana, da produtividade agrícola e da pecuária, bem como da biotecnologia envolvem vários novos segmentos industriais e de serviços.

De acordo com o estudo da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2009) a bioeconomia estaria dividida em três frentes: biotecnologia industrial, produção primária e saúde humana.

As oportunidades para o crescimento mundial da bioeconomia estão relacionadas ao aumento da população e ao seu envelhecimento, à renda per capita; à necessidade de ampliação da oferta de alimentos, saúde, energia e água potável; bem como às questões que envolvem as mudanças climáticas.

---

<sup>10</sup> Na Terceira Revolução Industrial configuram-se novas regiões industriais que primam pela localização nas proximidades de: a) grandes aglomerações de força de trabalho; b) áreas com recursos naturais abundantes; c) amplos mercados consumidores e d) universidades e institutos de pesquisa.

O Brasil tem potencial para assumir a liderança no aproveitamento integral das diferentes biomassas, pois dispõe de vantagens comparativas e competitivas tais como: (i) culturas agrícolas de grande extensão (destaque para a indústria da cana-de-açúcar); (ii) maior biodiversidade do planeta; (iii) intensa radiação solar; (iv) água em abundância; (v) diversidade de clima; e (vi) pioneirismo na produção de biocombustível etanol (CGEE, 2010).

Esse cenário indica uma expansão na demanda global por bens e serviços nas próximas décadas, o que representa possibilidade de o país se firmar como uma potência competitiva no setor. Isso exigirá, porém, planejamento e políticas assertivas, que busquem melhores alternativas no uso de recursos naturais e de tecnologias, e na organização desta atividade econômica, sem comprometer a sustentabilidade do ecossistema.

Partindo desse pressuposto, a Confederação Nacional da Indústria (CNI), no âmbito da Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI), lançou em 2011 uma agenda para estimular a inovação no Brasil, destacando como pontos estratégicos as temáticas relacionadas à biotecnologia e à biodiversidade.

Na sequência em 2012, a CNI realizou em parceria com a *Harvard Business Review* Brasil (HBR Brasil), o primeiro debate multissetorial e internacional sobre o assunto no país, o “1º. Fórum de Bioeconomia: Desenvolvendo uma Agenda para o Brasil”, com o objetivo de apontar caminhos para o desenvolvimento desta nova matriz econômica.

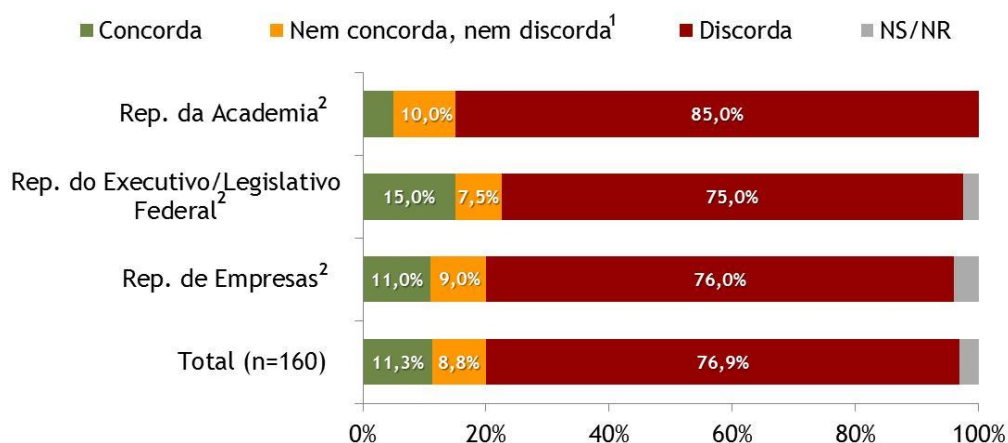
No propósito de alcançar tal objetivo, foram organizados, pelas entidades parceiras (CNI e Harvard) no primeiro semestre de 2013, três debates. Consultores especializados, representantes de empresas, membros da academia e funcionários do governo discutiram o assunto, fornecendo subsídios para a construção de uma agenda. (CNI, 2013).

Ainda no esforço para identificar oportunidades e desafios, como subsídios a análise do cenário da bioeconomia no país, pesquisa foi realizada pelas entidades para tentar mensurar o potencial de expansão do segmento no país. A pesquisa contou com a contribuição de 369 especialistas, executivos e interessados no assunto. As conclusões dessa sondagem, serão analisadas no capítulo de Resultados e Discussão desta tese.

No entanto, em caráter preliminar, destaca-se na Figura 6, um recorte desta pesquisa, apresentando a percepção dos entrevistados com relação ao aproveitamento do potencial bioeconômico do país.

Nesta consulta dirigida (não probabilística) foram entrevistados 40 representantes dos poderes executivo e legislativo federal que tratam do assunto; 20 representantes da academia e/ou especialistas no tema; e 100 representantes de empresas ligados à cadeia da bioeconomia ou de outros segmentos correlatos, perfazendo uma amostra de 160 respondentes.

Figura 6: Percepção sobre o aproveitamento do potencial bioeconômico do Brasil



Fonte: 3º Fórum de Bioeconomia: Pesquisa sobre bioeconomia no Brasil – Outubro/2014

<sup>1</sup>A categoria “Nem concorda, nem discorda” é resultado das citações espontâneas dadas à questão

<sup>2</sup> amostragem dirigida a representantes relacionados ao tema da bioeconomia.

Como se pode observar: 85% dos representantes da academia opinaram que o Brasil não está aproveitando o potencial para o desenvolvimento de empreendimentos voltados à bioeconomia. Na mesma direção, 75% dos representantes das instituições governamentais e 76% das empresas corroboram com esta percepção. Na média dos 160 respondentes, pode-se concluir que a visão geral é de que aproveitamos apenas 23,1% do potencial do país nesta matriz econômica.

Segundo Abrantes (2010), o aproveitamento econômico dos produtos naturais será o ponto de partida para a inserção da economia da região na matriz de um novo modelo de desenvolvimento local. Dentro dessa perspectiva, o autor afirma que o estado do Amazonas ainda é pobre em termos de tecnologia, especialmente em relação às tecnologias voltadas para a valorização dos recursos naturais. Existe hoje na região Amazônica uma série de atividades que fazem uso da biodiversidade amazônica, porém com pouco valor agregado.



A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (UNCSD, 2012) Rio+20 que reuniu os chefes de Estado e de Governo e outros representantes de alto nível da sociedade civil, no Rio de Janeiro nos dias 20 e 22 de junho de 2012, resultou em uma Declaração de compromissos com o desenvolvimento sustentável e com a promoção de um futuro econômico, social e ambientalmente sustentável para o nosso planeta e para as atuais e futuras gerações. Destaca-se o compromisso de número 150:

150. Reconhecemos a importância da criação de emprego através da adoção de medidas políticas macroeconômicas que promovam o desenvolvimento sustentável, levem ao crescimento econômico sustentado, inclusivo e justo, criem novas oportunidades de emprego produtivo e promovam o desenvolvimento agrícola e industrial (UNCSD, 2012, pg. 29).

Considerando os indicadores levantados na pesquisa e os compromissos assumidos na declaração da Rio+20, pode-se argumentar que ainda existe uma lacuna importante entre os objetivos traçados e a percepção da realidade, ensejando ações concretas na direção de políticas macroeconômicas que possam levar a um incremento na bioeconomia.

### 1.3.3 INICIATIVAS LOCAIS PARA DESENVOLVIMENTO DA BIOECONOMIA

Algumas iniciativas recentes estão sendo empreendidas, localmente, em direção a um esforço prospectivo, embora ainda de forma incipiente e desarticulada, para vislumbrar as oportunidades no âmbito da bioeconomia e as futuras áreas onde se deve adquirir e/ou reforçar capacidades de desenvolvimento de produtos e serviços biotecnológicos.

Uma sequência de seminários e reuniões, tanto por iniciativas empresariais, quanto por iniciativas governamentais, foram realizados em Manaus, mais especificamente pelo Governo do Estado do Amazonas por meio da Secretaria de Estado de Planejamento, Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia (SEPLAN-CTI), Governo Federal, por meio da Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), e pela mobilização empresarial por intermédio da Federação da Indústria do Estado do Amazonas (FIEAM), do Centro da Indústria do Estado do Amazonas (CIEAM), da Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado do Amazonas (FECOMÉRCIO), da Federação da Agricultura do Estado do Amazonas (FAEA) e da Associação Comercial do Amazonas (ACA) em parceria com Secretaria de Produção Rural (SEPROR) e da Agência de Fomento do Estado do Amazonas (AFEAM), com o objetivo de discutir alternativas ao enfrentamento da atual crise econômica que tem afetado fortemente o ambiente das organizações públicas e privadas.

Oportuno destacar a relevância dessas iniciativas para suscitar reflexões e debates sobre a viabilidade de uma nova matriz econômica para a região, a exemplo do evento realizado no dia 01 de abril de 2016 intitulado: III Debate Produtivo ZF de Manaus, da Amazônia e do Brasil: acertos, entraves e oportunidades, articulado e organizado pelo CIEAM com o apoio dos demais atores da mobilização empresarial.

O referido debate objetivou analisar a contribuição do modelo ZFM como fator de redução da desigualdade regional, suas oportunidades de novos negócios na perspectiva de sua inserção no sumário da política industrial, ambiental e de ciência e tecnologia do Brasil. Nesta linha, muito embora o debate tenha sido profícuo, se limitou na maior parte do tempo a debater as divergentes correntes relacionadas à contribuição do modelo ZFM do ponto de vista fiscal: de um lado, os defensores da corrente de que a

ZFM se constitui em um paraíso fiscal e do outro a corrente que defende que o modelo é na verdade, um paraíso do fisco.

Algumas iniciativas noticiadas no <sup>11</sup>portal da SEPLAN-CTI do Governo do Estado do Amazonas demonstram movimentação no sentido de buscar definir estratégias de diversificação da economia dentro de uma nova Matriz Econômica Ambiental para o Estado do Amazonas. A nova proposta de desenvolvimento amplia a matriz econômica atual muito dependente dos setores tradicionais do modelo ZFM incluindo a economia dos recursos naturais, além dos setores tradicionais do modelo ZFM.

Nesta direção, segundo o noticiado, foram criados grupos temáticos de trabalho para debater e formatar propostas de construção de eixos de desenvolvimento em oito setores prioritários: aquicultura e piscicultura, fruticultura, produtos florestais madeireiros e cosméticos. Na agenda estão incluídos debates de propostas, a ocorrerem até o início do mês de maio de 2016, para as áreas de fármacos, turismo, energia e minérios, logística e comunicação.

Essas Jornadas de Desenvolvimento são, segundo o governo estadual, um desdobramento do Fórum Matriz Econômica Ambiental, realizado no início de março de 2016, com a participação de embaixadores e diplomatas de dez países, pesquisadores e ambientalistas. Esse Fórum, por sua vez, foi resultado da participação da delegação do Amazonas na Conferência do Clima da Organização das Nações Unidas (COP 21), realizada em Paris no mês de dezembro de 2015.

---

<sup>11</sup> <http://www.seplancti.am.gov.br/noticia.php?cod=846>

#### 1.4 RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E A NOVA BIOECONOMIA

Com a utilização cada vez maior de recursos renováveis, as oportunidades de participação dos países em desenvolvimento na bioeconomia tornam-se uma realidade. A biologia dos indivíduos, antes vista isoladamente, passa a ser vista em relação ao ambiente de uma maneira mais macro, alcançando o conjunto global. Nessa perspectiva é preciso entender que o homem está inserido em um contexto inteiramente inter-relacionado e inexoravelmente interdependente.

A interferência do homem nos sistemas naturais, em diversos níveis (microscópico a global) aumenta na medida em que o nosso conhecimento acerca dos sistemas biológicos evolui. Estas duas tendências: a) aumento do conhecimento e capacidade técnica e b) aumento da escala do impacto humano - criam uma série de intersecções e incertezas, oportunidades e riscos relacionados a sistemas biológicos (OCDE, 2006). Assim, carece que se examinem, de forma objetiva, as complexas intersecções de forças aqui envolvidas - biológicas, econômicas, políticas e culturais - para buscar compreender e antever cenários plausíveis para o desenvolvimento da bioindústria utilizando modelos da nova bioeconomia.

A Agenda 21, programa estabelecido pela Conferência das Nações Unidas em 1992 sobre Ambiente e Desenvolvimento, declarava que, dentre outros benefícios, a biotecnologia promete fazer uma contribuição significativa em possibilitar o desenvolvimento de, por exemplo, processos de desenvolvimento industrial mais eficiente para a transformação de matérias-primas. Bem como apoio a métodos sustentáveis de aflorestamento e reflorestamento e também de destoxificação de resíduos.

No capítulo sobre as ações e recomendações quanto à proteção e uso da biodiversidade, a Agenda 21 brasileira preconiza:

Dar condições à manutenção de um setor de biotecnologia baseado na remuneração dos serviços de biodiversidade, tanto na área de tecnologia e pesquisa quanto nas políticas de financiamento, segundo critérios de competitividade, representatividade regional e interesse nacional. Devem ser incluídas as áreas de fármacos, medicina natural, perfumes e cosméticos de alto valor agregado, além de sucos e alimentos, capazes de garantir emprego e renda. (MMA, 2004).

Alguns países em desenvolvimento mostram uma participação relevante na corrida bioeconômica. Entre os países BRIC's – Brasil, Rússia, Índia, China e a posteriormente incorporada África do Sul, é possível destacar a participação da Índia e da China, que contam com uma indústria biotecnológica avançada e diversificada e fazem uso dos instrumentos de análise para tomada de decisão baseados na nova bioeconomia.

Entretanto, no Brasil ainda é incipiente o emprego do termo bioeconomia nos documentos oficiais relacionados à política industrial e de comércio exterior. A OCDE, por exemplo, estabeleceu em seu projeto para a bioeconomia as metas de: (a) analisar os gargalos e obstáculos (técnicos, de regulação, financeiros e sociais) ao desenvolvimento dessa área de conhecimento e (b) colher e analisar informações para orientar os formuladores de políticas (OCDE, 2009).

O Brasil vem procurando empreender esforços nessa direção, contudo ainda não conseguiu traduzir estas ações em indicadores bioeconômicos satisfatórios.

O contexto social e econômico em que a biotecnologia se origina e desenvolve-se, bem como as estratégias para a sua aplicação, também inclui a competição mercadológica, as instituições de pesquisa públicas e privadas e os direitos de propriedade intelectual. Este conjunto de fatores, devidamente contextualizados é determinante para definir que aplicações e consequentes impactos a nova Bioeconomia produzirá na promoção do desenvolvimento sustentável.

Para Bezerra *et al* (2000), o desenvolvimento sustentável precisa expressar tanto o desenvolvimento social quanto o econômico de uma forma constante e equilibrada, capazes de conter estruturas de distribuição das riquezas geradas e com disposição de ponderar a fragilidade, a interdependência e as escalas de tempo e características dos recursos naturais.

Nesta linha de raciocínio, a implementação eficaz de uma estratégia de sustentabilidade (base da bioeconomia) não pode prescindir de parcerias com os diversos atores envolvidos: governos, empresas e sociedade utilizando-se de instrumentos fundamentais como os marcos regulatórios, educação e legislação ambiental amparados em avançados sistemas de gestão que considerem os requisitos de Gestão de Responsabilidade Socioambiental.

Em 01/11/2010 foi publicada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), a NBR ISO 26000 – Diretrizes sobre Responsabilidade Social, elaborada pelo ISO/TMB *Working Group on Social Responsibility* por meio de um processo

multi-partite. Houve o envolvimento de especialistas de mais de 90 países e 40 organizações internacionais ligados aos diferentes aspectos da responsabilidade social, e que representaram diferentes grupos de partes interessadas: consumidores, governo, indústria, trabalhadores, organizações não governamentais (ONG), serviços, suporte, pesquisa, academia, dentre outros.

Esta Norma fornece diretrizes para a implantação de um sistema empresarial alicerçado em sete temas centrais, que, uma vez implantados e integrados efetivamente por toda a organização, facilitará o gerenciamento das questões cruciais ao atendimento dos requisitos da Responsabilidade Social (aí incluídos os aspectos e impactos ambientais inerentes à atividade). São eles: (1) Governança corporativa; (2) Direitos Humanos; (3) Práticas Trabalhistas, (4) Meio ambiente, (5) Práticas leais de operação, (6) Questões relativas ao consumidor e (7) Envolvimento com a comunidade e seu desenvolvimento.

Não se trata de uma norma com fins de certificação e uso regulatório ou contratual, mas tem a finalidade de orientar as organizações, auxiliando-as a contribuir para o desenvolvimento sustentável. Ao aplicar esta Norma, a organização é orientada a considerar as diversidades sociais, ambientais, jurídicas, culturais, políticas e organizacionais, bem como as diferentes condições econômicas e a manter a consistência com as normas internacionais de comportamento (ABNT, 2010).

Aplicável perfeitamente a todos os tipos de organizações, nos setores público, privado e terceiro setor, a qualquer tamanho e com operações em países desenvolvidos ou em desenvolvimento, a NBR ISO 26000 poderá ser utilizada como importante ferramenta na identificação do nível de maturidade socioambiental da gestão das bioindústrias. Ressalte-se ainda que por se tratar de empresas de base biotecnológica, guardam uma relação ainda mais estreita com o meio ambiente e com a responsabilidade social.

Destaca-se que no que se refere ao modelo ZFM e sua política de incentivos fiscais, voltada aos processos produtivos da indústria tradicional, houve uma preocupação em estabelecer um mecanismo para assegurar um nível de qualidade aceitável para tornar essa indústria competitiva. Nesse sentido foi instituído na Resolução do Conselho de Administração da Suframa (CAS) de nº. 202 de 17 de maio de 2006 uma determinação de que:

Art. 15. A fruição de incentivos fiscais para os produtos constantes dos projetos industriais aprovados na forma estabelecida nas Seções I e II deste Capítulo será condicionada, sem prejuízo dos demais requisitos estabelecidos nesta Resolução, a observância das seguintes condições:

[...] IV - implantação, quando exigível, de sistema de qualidade baseado nas normas NBR ISO 9000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, nos termos da legislação vigente.<sup>12</sup>

A exigibilidade da implantação e certificação em sistema de qualidade baseado nas normas NBR ISO 9000 com o escopo na manufatura inerente aos produtos incentivados, tem amparo na <sup>13</sup>Portaria Interministerial n.º. 372 de 01 de dezembro de 2005 que estabelece as condições e prazos para cumprimento, bem como a dispensa de exigibilidade em seu Art. 6.º. para: “III) fabricantes que utilizam, predominantemente, matérias-primas da região amazônica, de origem: agrícola, pecuária, avícola, píceca, apícola, mineral e extrativa vegetal, de que trata a <sup>14</sup>Portaria Interministerial n.º 14, de 12 de dezembro de 1996”. A citada Portaria resolve:

Art. 1.º - Estabelecer, para os bens industrializados na Zona Franca de Manaus, que o cumprimento do Processo Produtivo Básico fica atendido caso sejam produzidos, predominantemente, com matérias-primas da região amazônica, de origem: agrícola, pecuária, avícola, píceca, apícola, mineral e extrativa vegetal.

Parágrafo único - O disposto no *caput* deste artigo aplica-se aos produtos identificados no Anexo desta Portaria, com suas respectivas classificações na Nomenclatura Brasileira de Mercadorias - NBM/SH.

Diante desta regulamentação, verifica-se a exclusão de obrigatoriedade para os empreendimentos bioeconômicos que utilizem predominantemente matéria prima regional, conforme preceitua o Art. 1.º. e Parágrafo único da Portaria Interministerial no. 14 supra mencionada.

Contudo, a despeito dessa desobrigação, seria recomendado como boa prática de gestão, a adoção dos requisitos elencados na NBR ISO 26000 como diretrizes ao atendimento das condições mínimas de responsabilidade social com respeito aos pressupostos de um desenvolvimento sustentável.

Esta análise é corroborada por Horlings e Marsden (2011, p. 6), quando afirmam que a bioeconomia é o “conjunto das atividades econômicas que captam o valor latente

<sup>12</sup> Disponível em: <http://www.normaslegais.com.br/legislacao/tributario/suframa202.htm>

<sup>13</sup> Disponível em: [http://www.suframa.gov.br/download/documentos/capda/capda\\_portaria-n372-01122005.pdf](http://www.suframa.gov.br/download/documentos/capda/capda_portaria-n372-01122005.pdf)

<sup>14</sup> Disponível em: [http://www.lex.com.br/doc\\_344747](http://www.lex.com.br/doc_344747)  
[PORTARIA INTERMINISTERIAL N 14 DE 12 DE DEZEMBRO DE 1996.aspx](http://www.lex.com.br/doc_344747)

em processos biológicos e nos biorrecursos renováveis para produzir melhores condições de saúde, além de crescimento e desenvolvimento sustentáveis”.

## 1.5 POLÍTICAS PÚBLICAS E PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS PARA FOMENTO AO SETOR BIOINDUSTRIAL

Considerando o alto risco tecnológico e longo ciclo de desenvolvimento, as bioindústrias requerem ambiente de negócios propício e incentivos que estimulem o investimento privado. Tão importante quanto a existência de mecanismos de suporte e incentivo é a sua continuidade traduzida no estabelecimento de políticas de longo prazo. Imprescindível também é a articulação dos diferentes atores públicos e a visão sistêmica da cadeia, que deve necessariamente abranger desde o desenvolvimento até a inserção de um produto competitivo no mercado.

Na pesquisa realizada pela Fundação Biominas (2011), que procurou identificar os principais obstáculos que têm impedido o avanço do setor de biociências, envolvendo 103 empresários, foram captados indicadores importantes em relação aos principais fatores críticos de sucesso apontados pelos respondentes:

- 46,9% apontaram que faltam maior clareza e agilidade do processo regulatório;
- 41,8% apontaram a necessidade do estabelecimento de programas de financiamento mais acessíveis;
- 29,6% apontaram a consolidação de políticas públicas e aumento dos incentivos governamentais;
- 28,6%, o aperfeiçoamento dos processos de interação universidade-empresa;
- 20,4%, a formação e atração de recursos humanos especializados;
- 16,3%, o aumento do grau de inovação das empresas;
- 16,3%, maior agilidade nos processos de importação (matéria-prima e equipamentos);
- 16,3%, o incipiente crescimento da indústria de *venture capital* nacional;



- 15,3%, a necessidade de desenvolvimento da cadeia de inovação biotecnológica no Brasil <sup>15</sup>(CROs, CMOs, etc);
- 15,3%, a clareza e maior agilidade no processo de concessão de patentes no Brasil;
- 15,3%, a profissionalização da gestão das empresas;
- 12,2%, a inserção no contexto internacional;
- 11,2%, a concretização de parcerias e colaborações e
- 9,2%, a ampliação da infraestrutura e apoio oferecidos pelas incubadoras de empresas.

O setor privado também tem buscado uma maior articulação junto ao setor público, exemplo disso foi a criação em 2008, da Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) que é coordenada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI). O movimento reúne mais de 100 lideranças empresariais das maiores empresas do país. Neste ambiente, são propostas e debatidas políticas de apoio à inovação com autoridades do governo, consolidando um espaço de diálogo público-privado no país.

De acordo com a Agência CNI de notícias em publicação de 04 de março de 2016:

O trabalho da MEI é pela busca conjunta de soluções e por colocar a inovação como condição primordial para as empresas competirem e conquistarem novos mercados. Só assim será possível criar mais e melhores empregos, fortalecendo a indústria nacional e, consequentemente, melhorando a qualidade de vida da sociedade.

Nesse cenário, entende-se que a despeito das ações já empreendidas, as esferas do poder federal, estadual e municipal ainda têm um longo caminho a percorrer no sentido de contribuir com ações, programas e políticas que visem fomentar essa indústria a exemplo de países como os Estados Unidos, Canadá, França e Austrália.

Países como Canadá e Austrália, a exemplo dos Estados Unidos, se desenvolveram com base na expansão das exportações. Essa pauta exportadora, iniciada em princípio no setor agrícola, foi gradativamente, sendo diversificada, agregando produtos com alto nível técnico e valor adicionado. O crescimento dessas economias

---

<sup>15</sup> CRO - Contract Research Organization / CMO - Contract Manufacturing Organization

está associado à adoção de inovações tecnológicas na produção e ao encadeamento das atividades exportadoras sobre o setor de mercado interno (SOUZA, 2005).

Importante observar o impacto de uma estratégia de crescimento baseada na exportação, defendida na Teoria da Base de Exportação que argumenta que o crescimento das exportações (atividade básica) gera um efeito multiplicador e de aceleração no setor de mercado interno (não-exportador), através do efeito renda e dos efeitos de encadeamentos para trás e para frente no processo produtivo, criando demanda por serviços, como transportes, comunicações e financiamentos.

Em contrapartida, a França, muito embora seja um centro exportador, tradicionalmente reconhecido em artigos de luxo como seda e perfumes, é citada na literatura como exemplo de país que iniciou seu desenvolvimento com base no setor de mercado interno. As condições para a decolagem da economia francesa tiveram início na Revolução Francesa, que acabou com o regime feudal e com as corporações de ofício, que imobilizavam a livre iniciativa.

A indústria francesa tomou impulso com o desenvolvimento do ramo têxtil e da siderurgia. No quadro institucional, é importante citar os investimentos em Educação de qualidade e especialização da mão de obra com a fundação da Escola Politécnica e a Escola de Minas, os Institutos de Pesquisa (química, botânica, biologia, dentre outros) e a Escola de Artes e Manufaturas, que passaram a formar pessoal de nível superior para as atividades produtivas.

Ainda nesse sentido, Souza (2005) acrescenta que outros fatores favoráveis teriam sido as transformações da agricultura, as inovações tecnológicas, o surgimento de setores líderes e o desenvolvimento dos meios de transporte, sobretudo das ferrovias.

Embora a Europa tenha sido assolada por uma vasta crise que afetou inúmeras áreas de negócio, a França continua a se sobressair em matéria de exportações, assumindo 3,1% das exportações mundiais, com um valor de 580 bilhões de dólares e ocupando o 6º. lugar no ranking dos maiores exportadores do mundo.

Neste ranking de 2014, segundo a OMC (Organização Mundial do Comércio) aparece em 1º. lugar a China, e sucessivamente Estados Unidos (2º.) , Alemanha (3º.), Japão (4º.) e Holanda (5º.). O Brasil figura na 25ª. posição (perdendo 3 posições em relação a 2013). Vale ressaltar que nos últimos 4 anos, o crescimento do fluxo de comércio global ficou em 2,8% anuais, a mais baixa média no registro sem contar períodos de recuo (como na crise de 2009).

Diante do contexto histórico e dos cenários apresentados relativamente ao Brasil e aos países mais desenvolvidos, ou com uma pauta exportadora mais bem sucedida, pode-se ressaltar a importância de conhecer profundamente as potencialidades, as vocações regionais, as conjunturas e contextos históricos e levar em consideração experiências bem-sucedidas e também políticas equivocadas que igualmente produzem aprendizado.

Para traçar uma estratégia de desenvolvimento sustentável, é necessário levar em consideração as oportunidades e ameaças do ambiente externo, elaborar planos efetivos para minimizar ou eliminar fragilidades e potencializar os pontos fortes do ambiente interno. A adoção de regulamentações e políticas para o desenvolvimento do setor bioindustrial para fortalecimento da bioeconomia precisa estar ancorada nesse pressuposto básico, sob pena de não ter alinhamento na realidade e não produzir os impactos esperados.

Segundo Bianchi (2012), os *policy makers* envolvidos na elaboração de políticas para biotecnologia destacavam, em 2010, que para fazer política para biotecnologia sentia-se a falta de “...saber quem somos, quanto somos... Esse é um dos problemas que a gente sabe que a gente têm”. Não existe uma idéia clara sobre as dimensões da indústria de biotecnologia.

Acredita-se que com o presente estudo dar-se-á uma importante contribuição no preenchimento da lacuna apontada pelo autor, o que facilitará certamente na melhor visibilidade do cenário da biotecnologia no Brasil e em relação ao estado do Amazonas.

### 1.5.1 POLÍTICAS, REGULAMENTAÇÃO E ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.

Para definição de qualquer estratégia há necessidade da definição do que se pretende alcançar. É isso que o Brasil precisa: definir o que pretende alcançar com a bioeconomia.

O desenvolvimento da bioeconomia é impactado, como salienta a OCDE (2009), pelo suporte público à regulação, à propriedade intelectual, à atitude social e ao esforço de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D&I).

O incremento da bioeconomia se baseia no uso da biotecnologia como uma fonte de geração de riqueza econômica. Isto se constitui em uma oportunidade real para a economia do país, contudo, atuar sobre os obstáculos e desenvolver as competências necessárias à transformação de potencial em valor adicionado são condições sem as quais este objetivo não pode prosperar.

Nesse pressuposto, o fortalecimento da base científica e tecnológica é fundamental para o aproveitamento e uso sustentável da biodiversidade, conforme assegura a Confederação Nacional da Indústria (CNI):

A diversidade e a variabilidade gênica natural, consequência das inúmeras possibilidades recombinatórias dos genes, aliadas às modernas técnicas da biologia molecular para programação gênica, oferecem ao mundo uma fonte praticamente inesgotável para a engenharia e manufatura de novos produtos biológicos. O pleno aproveitamento dessas oportunidades exige foco no desenvolvimento tecnológico e científico e um sistema aberto de inovação articulado às melhores instituições internacionais (2014, pg.12).

A biotecnologia moderna, também denominada de engenharia genética, inovou nas técnicas tradicionais de fermentação, destacando-se desde os primeiros anos da década de 80, como uma tecnologia de vanguarda da indústria e uma oportunidade para transformar o país. Para criar as condições necessárias ao desenvolvimento desse campo, se fez necessário construir uma base científica adequada, bem como promover as relações da pesquisa com as unidades produtivas nacionais e as redes de inovação (MCTI, 2014).

O desenvolvimento de uma nova matriz econômica alicerçada na Nova Bioeconomia depara-se com um ambiente complexo: deve contemplar interesses do

Estado Brasileiro, alinhados com os setores empresarial, acadêmico e a sociedade civil, fundamentando-se pelo respeito à sustentabilidade e a conservação dos recursos naturais, além de garantir a competitividade da indústria nacional frente ao mercado global.

Os investimentos governamentais para o desenvolvimento da biotecnologia (base científica e tecnológica da bioeconomia) foram intensificados a partir de 1980, quando se destacam ações que permitem visualizar que a Biotecnologia passa a fazer parte da agenda das políticas públicas.

Os estudos de Assad e Aucélio (2004); Aucélio e Sant'Ana (2006); Santana *et al.* (2006) fazem o destaque de programas considerados marcos para a Biotecnologia:

- 1) O Programa Integrado em Genética (CNPq/Finep) foi criado em 1980, para expandir e fortalecer a genética básica em nível nacional. A estratégia adotada tinha como objetivo a construção de uma base para a bioindústria em ascensão, sendo a genética um de seus pilares de sustentação.
- 2) O Programa Nacional em Biotecnologia - PRONAB (CNPq) criado em 1981 para dar suporte ao desenvolvimento de biotecnologias de tal modo que ajudasse o setor privado em seus interesses de usar novos conhecimentos, como: cultura de tecidos vegetais, fermentação, cultura de células, humanas e imunobiológicos entre outros. Além disso, o programa, como estratégia, apoiava pesquisas que tinham como objetivo a disseminação de conhecimento básico em áreas relativas à biotecnologia (biologia molecular, imunologia, microbiologia).
- 3) O Programa Integrado de Doenças Endêmicas - PIDE (CNPq) foi criado com o objetivo de desenvolver recursos humanos nacionais em áreas básicas de importância fundamental para o avanço da biomedicina (bioquímica, biologia molecular e celular, imunologia, microbiologia e parasitologia básica, entre outras). Esse programa efetivamente contribuiu para a criação de uma base nacional de C&T em ciências básicas.
- 4) O Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (PADCT), por meio do Subprograma de Biotecnologia (Sbio), deu suporte a uma série de ações que estimularam o desenvolvimento da biotecnologia, em especial em áreas correlatas e foi co-financiado pelo Banco Mundial (BIRD) e executado por meio de três agências: CNPq, FINEP e CAPES.

O PADCT foi criado em 1984 e foi dividido em três fases:

1ª. Fase: O PADCT I tinha como objetivo a construção de capacitação de centros de pesquisa para a criação de massa crítica, especialmente destinada para ciências da vida.

2ª. Fase: O PADCT II começou em 1989 a se esforçar para introduzir parcerias entre as universidades e a indústria. Nesse período, os primeiros produtos biotecnológicos que surgiram foram a insulina humana, plástico biodegradável, biofilme, plantas geneticamente modificadas, entre outros.

3ª. Fase: O PADCT III tinha como objetivo o desenvolvimento de projetos em cooperação com o propósito de atrair investimento privado, promovendo a difusão e a transferência de tecnologia dos centros acadêmicos para o setor de produção.

- 5) A criação do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) pelo Decreto 91.146, em 15 de março de 1985 se constituiu na pedra fundamental para a ciência, tecnologia e programas de inovação. Este ministério, atualmente denominado Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI) é responsável pela formulação e implementação da Política Nacional de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento. Dentro de suas atribuições e responsabilidades o MCTI criou a Comissão Técnica Nacional para a Biosegurança (CTNBio), com a incumbência de elaborar e gerir a política brasileira em biosegurança.
- 6) O Programa de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (Rhae) foi criado em 1987 com o objetivo de promover a formação de recursos humanos em diferentes níveis de conhecimento técnico (expertise). O aspecto mais inovador do Rhae era a possibilidade de, em caráter temporário, agregar PhDs a empresas para criar núcleos de P&D em indústrias e para intensificar o relacionamento entre as universidades e as indústrias.
- 7) O Programa Brasil-Argentina em Biotecnologia (CBAB) criado em 1987, com a principal incumbência de fomentar o treinamento na área de recursos humanos nos dois países, tendo como objetivo o fortalecimento da biotecnologia no Mercosul.

Como resultado do esforço no sentido de alavancar a bioeconomia neste período, efetivamente, houve aumento de empresas de biotecnologia nos anos 80, mas o movimento não se concretizou como esperado, entrando em declínio ao final da década, em função de vários impactos associados à crise econômica e às dificuldades de financiamento (dentre outras causas).

A partir de 1981, observou-se um crescimento no número de empresas de biotecnologia, Polos, Fundações e Centros Biotecnológicos. O Centro de Biotecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul foi criado nesse ano, por meio de uma ação conjunta do governo do estado e da universidade; em 1985, criou-se o Laboratório de Biotecnologia, posteriormente, Centro de Biotecnologia, do Instituto Butantã; a Fundação Bio-Rio foi fundada em 1988; a Biominas foi criada em 1990 por um grupo de 9 empresas para acelerar a criação e o desenvolvimento de novas empresas no estado de Minas Gerais.

Na região amazônica, no final da década de 1990, o Programa Brasileiro de Ecologia Molecular para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Amazônia (Probem), estimulou a criação do Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA) no âmbito da Suframa. O CBA foi concebido com o objetivo de tornar-se uma instituição de suporte tecnológico a processos produtivos baseados na biodiversidade regional, especialmente nas grandes áreas de produtos naturais e biotecnologia (CGEE, 2008).

Entretanto, o CBA foi instituído somente em 2002 pelo Decreto no. 4.284, sendo seu Conselho representado por três ministérios: Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio Exterior - MDIC, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI e Ministério do Meio Ambiente - MMA.

A Suframa é responsável pela execução e administração do CBA, sendo a principal mantenedora, com aproximadamente 70% do aporte financeiro. Aporte este que desde meados de 2015, vem sendo repassado ao Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO, após o acordo de gestão compartilhada do CBA, anunciada pelo MDIC.

Este anúncio foi feito em diversas reuniões envolvendo atores da academia, empresários e políticos em Manaus. Em uma dessas reuniões, realizada na Assembléia Legislativa do Amazonas, o secretário de Inovação e Novos Negócios do MDIC, assegurou que:

Nós estamos aproveitando a expertise de cada um desses órgãos, com o objetivo de contribuir para a transformação do CBA. O Inmetro, além de ser uma instituição que detém vários prêmios de gestão, tem o desenvolvimento tecnológico e a inovação como linhas mestras da sua condução. De outro lado, não podemos abrir mão de toda a experiência regional que a SUFRAMA possui.<sup>16</sup>

Mais recentemente o mesmo Secretário do MDIC anunciou em 30 de março de 2016, durante o seminário “Discutindo o futuro do CBA” que este se transformaria em uma Organização Social (OS) até o início do ano de 2017. Fato que efetivamente ainda não ocorreu. Contudo é positiva a tentativa de criar uma alternativa jurídica para que o CBA possa ter mobilidade orçamentária e operacional.

A situação atual do CBA, que não tem personalidade jurídica própria, torna seu orçamento limitado, uma vez que o impede de receber investimento, por exemplo, de uma indústria ou qualquer empresa privada, que queira estabelecer uma parceria ou um contrato para desenvolvimento de P&D. Esse recurso entraria direto na conta única do Tesouro Nacional e acabaria sendo contingenciado, como já ocorre com os recursos originados pela Suframa. Esta é uma fragilidade importante que precisa ser priorizada com o objetivo de gerar maior sinergia entre pesquisa e setor produtivo, viabilizando a inovação.

Segundo Craveiro e Guedes (1995 *apud* MCTI, 2014) em estudo realizado em 1995, aponta que entre 1981 e 1992 foram criadas mais empresas voltadas para biotecnologia industrial no Brasil do que entre 1890 e 1980. Para esses autores, “[...] se a Biobrás foi um marco na década de 70, na década de 80, na esteira da explosão biotecnológica que se viu nos Estados Unidos, acumularam-se evidências de que o Brasil estava entrando na era da biotecnologia industrial”.

Entretanto, a sinergia entre pesquisa e setor produtivo não ocorreu, não foram estabelecidas redes técnico-científicas na forma necessária para a consolidação do setor, conforme salientado em estudo do MCTI apresentando uma análise retrospectiva do avanço da biotecnologia na Argentina e no Brasil no âmbito da parceria denominada Centro Brasileiro Argentino de Biotecnologia - CBAB (MCTI, 2014).

Esta parceria binacional, iniciada em 1987, visando promover a cooperação entre grupos de trabalho públicos e privados no campo da biotecnologia dos dois países, surge como um instrumento complementar às políticas nacionais em biotecnologia.

---

<sup>16</sup> Disponível em: [http://www.suframa.gov.br/suf\\_pub\\_noticias.cfm?id=17339](http://www.suframa.gov.br/suf_pub_noticias.cfm?id=17339)



Posto isso, o CBAB enquadra-se nas vertentes básicas da política brasileira em C&T (“capacitação científica e tecnológica” e “modernização e desenvolvimento tecnológico do setor produtivo”), da mesma forma que se enquadrava ao Programa Nacional de Biotecnologia (PRONAB) e às prioridades do Ministério de Ciência e Tecnologia.

Neste seguimento, o CBAB priorizou inicialmente as áreas temáticas de saúde, agropecuária (indústria agroalimentar) e energia. Relativamente aos insumos e modalidades de cooperação, as prioridades foram estabelecidas em: microbiologia industrial; capacitação de recursos humanos; intercâmbio e transferência de conhecimentos; desenvolvimento e produção de insumos e equipamentos para laboratórios e indústrias.

Ainda em retrospectiva apresentada afirma (MCTI, 2014) que “[...]em várias ocasiões, negociadores e, posteriormente, gestores do CBAB destacaram problemas de propriedade intelectual e biossegurança, indicando a necessidade de regulações compatíveis acordadas entre os dois países”.

Na conjuntura retro apresentada, os projetos pioneiros dessa parceria, concentraram-se não somente nas prioridades definidas, quais sejam as áreas de saúde e agropecuária (alho, cítricos, milho, batata, anticorpos para diagnósticos, interferon, vacina tríplice, celulases fúngicas), mas também apresentavam a participação de empresas privadas e públicas dos dois países (Biótica, Biobrás, Agrocere, Sta. Úrsula, Biosidus) e de entidades de P&D voltadas para o desenvolvimento de tecnologias, para processos produtivos e/ou transferência de tecnologias (Butantã, Embrapa, INTA, IAPAR, CNEN, Hospitais), e Centros de P&D dependentes do CONICET e de Universidades Nacionais (IBONE, CEFOTI, entre outros.) – cooperação multipartite que refletia a natureza desejada para os projetos.

O modelo desta parceria, apesar de ser reconhecido como adequado para promover a cooperação internacional/bilateral, ainda carece de profundos ajustes do ponto de vista de governança, dada a complexidade e pluralidade de fatores organizacionais e institucionais envolvidos. No relato do estudo realizado pelo MCTI fica evidente esta lacuna:

[...] os projetos apoiados pelo CBAB foram se fixando nos atores mais tradicionais da pesquisa, como as universidades e institutos de P&D. Entrevistados afirmam que, apesar de modificações institucionais nos dois países, persistiam problemas conceituais e operativos que dificultaram a vinculação das empresas com a pesquisa. Essas limitações, somadas a outras dificuldades, refletiram-se diretamente nos projetos do CBAB que

envolviam empresas e nas possibilidades dessa vinculação. (MCTI, 2014, pg. 16).

Destarte, para retomar e fortalecer os laços de cooperação, as comitivas dos dois países se reuniram no MCTI, em agosto de 2015, capitaneados, de um lado pelo Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil, Aldo Rebelo, e de outro lado pelo Ministro de Ciência, Tecnologia e Inovação Produtiva da Argentina, Lino Barañao, a fim de trocar informações sobre os projetos bilaterais e planejar novos caminhos para a cooperação entre as Pastas.

O alinhamento de informações e atualização de status dos projetos comuns entre os dois países se concentraram, particularmente no que se refere aos centros Brasileiro-Argentino de Biotecnologia (CBAB), Brasileiro-Argentino de Nanotecnologia (CBAN) e Bilateral de Metrologia; e aos programas de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social, de Energias Novas e Renováveis, de Reuniões de Ciência, Tecnologia e Sociedade, de Tecnologias da Informação e Comunicação e de Terapia Celular (Probitec)<sup>17</sup>.

Com a inclusão de um capítulo sobre ciência e tecnologia na nova Constituição brasileira de 1988 - (Capítulo IV, Artigos 218 e 219 da Constituição Federal), alterados pela Emenda Constitucional n.º. 85 que atualiza o tratamento das atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação. Esse campo foi oficialmente reconhecido como essencial ao desenvolvimento.

Ademais, a Constituição restabelece o planejamento como instrumento indispensável de políticas públicas; simultaneamente, o país fortalecia suas instituições e estabelecia políticas para superação da instabilidade econômica; e, no campo específico da ciência e tecnologia, novos instrumentos e fontes de financiamento foram estruturados (MCTI, 2014).

Nesta direção, foram criadas no âmbito do Ministério e Ciência e Tecnologia - MCT, assim denominado à época, secretarias especiais em áreas estratégicas, contemplando: Novos Materiais, Química Fina e Biotecnologia.

Para subsidiar financeiramente os programas e projetos foram criados a partir de 1999 os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia (iniciando com o Fundo Setorial do Petróleo -CT-PETRO) por meio de um conjunto de Leis, com objetivo de promover

---

<sup>17</sup> Matéria divulgada em [http://www.mcti.gov.br/noticia/-/asset\\_publisher/epbV0pr6eIS0/content/brasil-e-argentina-reforcam-lacos-da-cooperacao-cientifica-e-tecnologica;jsessionid=58277FDD39F82C9EAAA511F8B0C9153C](http://www.mcti.gov.br/noticia/-/asset_publisher/epbV0pr6eIS0/content/brasil-e-argentina-reforcam-lacos-da-cooperacao-cientifica-e-tecnologica;jsessionid=58277FDD39F82C9EAAA511F8B0C9153C)

desenvolvimento e pesquisa tecnológica no país em áreas específicas da indústria. Foram instituídos também fundos transversais como o Fundo Verde-Amarelo (CT-FVA), que atua para estimular a interação universidade-empresa, e o Fundo de Infra-Estrutura (CT-INFRA), que gera recursos para modernizar e ampliar a infra-estrutura e os serviços de apoio à pesquisa desenvolvida em instituições públicas de ensino superior e de pesquisa brasileiras e cuja fonte de recursos se vincula a 20% dos recursos destinados a cada Fundo.

O Fundo Verde Amarelo (CT-FVA) foi um marco institucional importante para a biotecnologia, cuja origem dos recursos está vinculada a 40% sobre a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) e foi dividido em áreas estratégicas da economia, dentre elas a biotecnologia. Tem como foco: (i) incentivar a implementação de projetos de pesquisa científica e tecnológica cooperativa entre universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo; (ii) estimular a ampliação dos gastos em P&D realizados por empresas; (iii) apoiar ações e programas que reforcem e consolidem uma cultura empreendedora e de investimento de risco no país.

Posteriormente foi criado o Fundo Setorial de Biotecnologia (CT-BIOTECNOLOGIA), com os objetivos de: (i) promover a formação e capacitação de recursos humanos; (ii) fortalecer a infra-estrutura nacional de pesquisas e serviços de suporte; (iii) expandir a base de conhecimento da área; (iv) estimular a formação de empresas de base biotecnológica e a transferência de tecnologias para empresas consolidadas; (v) realizar estudos de prospecção e monitoramento do avanço do conhecimento no setor.

O Fundo Setorial de Biotecnologia iniciou o repasse de recursos em 2002 por meio dos Executores: Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq. A origem dos recursos está vinculada a 7,5% da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico - CIDE, cuja arrecadação advém da incidência de alíquota de 10% sobre a remessa de recursos ao exterior para pagamento de assistência técnica, royalties, serviços técnicos especializados ou profissionais.

Em termos de regulação, até a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) entrar em vigor (1992), os recursos genéticos eram considerados como patrimônio da humanidade, podendo ser acessados livremente.

O Brasil ingressou como país signatário da CDB desde 1994. Em 1995, por iniciativa da então Senadora Marina Silva, houve a propositura de um Projeto de Lei

como primeiro movimento para regulamentar a matéria. Este projeto foi amplamente debatido e subsidiou e ainda orienta a regulamentação nacional e internacionalmente e foi aprovado em 1998.

No mesmo ano, Projetos de Lei foram apresentados acompanhados por uma Proposta de Emenda Constitucional (PEC) 618 – A/98, que inclui no rol de bens da União o Patrimônio Genético Brasileiro. Em decorrência, a exploração do patrimônio genético passa a depender, como os recursos minerais, de concessão da União.

Em junho de 2000, diante de notícias sobre contrato entre a Novartis e a Bioamazônia, o Governo Federal editou uma Medida Provisória para regulamentar a matéria. Esta Medida Provisória foi sendo reeditada e modificada até a Medida Provisória (MP) nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, quando foi aprovada a Emenda Constitucional alterando o regime das MPs. A MP 2.186-16 estabelece normas legais para regular o acesso aos recursos genéticos e conhecimento tradicional associado no território brasileiro.

Regulamentada pelo Decreto nº 3.945 de 2001 (modificado pelo Decreto nº 4.946/03), o acesso e a remessa do patrimônio genético, bem como o acesso ao Conhecimento Tradicional Associado existente no País, passou a depender de autorização do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético – CGEN. Este acesso ficou sujeito à repartição de benefícios, nos termos e nas condições legalmente estabelecidos, exceto o intercâmbio e a difusão de componente do patrimônio genético e do conhecimento tradicional associado, praticado entre as comunidades indígenas e comunidades locais, desde que em seu próprio benefício e baseados na prática costumeira. Esta legislação não se aplica ao patrimônio genético humano.

Com o credenciamento do IBAMA para a emissão de autorizações de acesso ao patrimônio genético na pesquisa científica (Deliberação nº 40/2003 do CGEN), o órgão passou a deliberar sobre processos que envolvem acesso ao patrimônio genético, para fins de bioprospecção e desenvolvimento tecnológico, acesso ao conhecimento tradicional associado para quaisquer finalidade e credenciamento de instituição fiel depositária.

Em 2004, a instauração do Fórum de Competitividade em Biotecnologia teve por objetivo identificar as melhores estratégias para definição de uma política industrial voltada ao desenvolvimento deste setor, com o foco na bioindústria. Os resultados alcançados pelo Fórum de Competitividade em Biotecnologia decorreram da interação do Governo Federal com o setor empresarial, academia, laboratórios públicos e

institutos de pesquisa, o que permitiu identificar gargalos e oportunidades para os diversos setores que utilizam a biotecnologia no Brasil. Os trabalhos do Fórum resultaram em um documento denominado “Estratégia Nacional de Biotecnologia” que constituiu a base para a formulação da Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (2007), em consonância com a PITCE (Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior).

O Fórum envolveu 63 instituições representativas do governo, setor empresarial e academia, em 54 reuniões setoriais e 04 reuniões plenárias. Culminou com o Decreto nº 6041, de 08 de fevereiro de 2007, que instituiu a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (alterado no Art. 5º. pelo Decreto nº 6538, de 13 de agosto de 2008) que estabelece a composição do Comitê Nacional de Biotecnologia. Esse Comitê coordena a implementação da Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (PDB), visando o desenvolvimento da indústria brasileira e a utilização da biotecnologia pela sociedade.

No âmbito da Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, o Comitê Nacional de Biotecnologia (CNB) apresentou a Agenda de Ação da Política de Desenvolvimento Produtivo em Biotecnologia (PDP-Biotec) e os principais desafios do Comitê para 2009. O orçamento para a execução da Agenda de Ação da PDP-Biotec, no biênio 2009-2010 foi de R\$ 1,1 bilhão do orçamento federal e R\$ 1,2 bilhão dos recursos do Profarma-BNDES.

A partir de 2004, com a Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior–PITCE (2003-2007), a biotecnologia ganhou o status de “área portadora de futuro” ou “estratégica”. Essa definição manteve-se com as políticas posteriores, como a Política de Desenvolvimento Produtivo em Biotecnologia (2008-2010) anteriormente mencionada e o Plano Brasil Maior (2012-2015).

O Plano Brasil Maior foi instituído como uma nova etapa da trajetória de desenvolvimento do país e criado para aperfeiçoar os avanços obtidos com a PITCE e com a Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP. Esse legado incluiu diálogo entre o poder público, o empresariado e a sociedade; coordenação e articulação institucional governamental; e estruturas de formulação, acompanhamento e avaliação de políticas de estímulo à produção.

No âmbito do BNDES foram apresentadas cinco possibilidades de apoio ao desenvolvimento da biotecnologia no Brasil, principalmente para a abertura de pequenas e médias empresas do segmento: Profarma (financiamento e capital de risco),

Linha de Inovação (Financiamento), Capital de Risco (Fundos), Criatec (capital semente) e Funtec (Financiamento Não-Reembolsável).

Igualmente gerido pelo BNDES, que também se incumbe da captação de recursos, da contratação e do monitoramento dos projetos e ações apoiados, foi estabelecido pelo Decreto nº 6.527, de 1º de agosto de 2008, o Fundo Amazônia, que embora não tenha o objetivo específico de apoio ao desenvolvimento da biotecnologia, contempla possibilidade de apoio a atividades voltadas à bioeconomia.

O Fundo Amazônia tem por finalidade captar doações para investimentos não-reembolsáveis em ações de prevenção, monitoramento e combate ao desmatamento, e de promoção da conservação e do uso sustentável da Amazônia Legal, apoiando projetos nas seguintes áreas:

- 1) Gestão de florestas públicas e áreas protegidas;
- 2) Controle, monitoramento e fiscalização ambiental;
- 3) Manejo florestal sustentável;
- 4) Atividades econômicas desenvolvidas a partir do uso sustentável da vegetação;
- 5) Zoneamento ecológico e econômico, ordenamento territorial e regularização fundiária;
- 6) Conservação e uso sustentável da biodiversidade; e
- 7) Recuperação de áreas desmatadas.

A Medida Provisória nº 540 de 02 de agosto de 2011 (alterada pela Lei nº 12.507, de 11 de outubro de 2011) criou o Plano Brasil Maior, com o objetivo de defender e tornar mais competitiva a indústria brasileira diante do mercado internacional.

Essa medida trouxe benefícios para alguns setores industriais reduzindo a carga tributária. Entre as mudanças está uma maior agilidade no ressarcimento de créditos aos exportadores e direito a um crédito presumido de PIS e COFINS sobre as aquisições de ativo imobilizado adquiridos a partir de 03 de agosto de 2011 destinados à produção de bens e prestação de serviço.

No Quadro 5 a seguir estão elencados alguns dos principais programas de Biotecnologia no Brasil, já destacados anteriormente neste capítulo, compreendendo o período de 1980-2015, conforme destacado por Assad (2015).

Quadro 5 – Programas de Biotecnologia no Brasil 1980-2015

Programas	Coordenação	Anos
Programa Nacional de Biotecnologia – PRONAB - CNPq	CNPq	Início de 1980
Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – PADCT – Fase I	CNPq, FINEP, CAPES, STI	1984-1989
Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – PADCT – Fase II	MCT, CNPq, FINEP e CAPES	1990-1996
Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – PADCT – Fase III	MCT, CNPq, FINEP e CAPES	1997-2004
Programa de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas - RHAE	MCT-CNPq	1987-2000
Programa de Biotecnologia e Recursos Genéticos - GENOMA	MCT	2000-2003
PITCE – Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior	MDIC/MCT	2003-2007
Plano de Ação em Ciência, Tecnologia & Inovação - PACTI	MCT	2005-2010
Política de Desenvolvimento da Biotecnologia	MDIC/MCTI	2007-atual
Estratégia Nacional de CT&I e Plano Brasil Maior	MCTI/MDIC e demais parceiros	2012-2015

Fonte: Adaptado de Assad (2015)

Com o propósito de atenuar o desequilíbrio tanto na formação de recursos humanos, quanto em investimentos diretos nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste, instrumentos de políticas públicas vem sendo implementadas de maneira ainda incipiente, com o intuito de superar as desigualdades regionais, bem como para projetar o Brasil no cenário mundial.

Neste contexto, é importante citar a promoção do desenvolvimento de tecnologias verdes que tem sido cada vez mais fomentado no país. Exemplo disso pôde ser evidenciado no início de 2012 quando o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), órgão vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), lançou o programa “Patentes Verdes”, que visa diminuir o tempo para o registro de patentes que apresentam tecnologias que reduzam os efeitos das mudanças climáticas globais. São consideradas patentes verdes aquelas tecnologias relacionadas às temáticas: (i) energias alternativas; (ii) transportes; (iii) conservação de energia; (iv) eliminação; (v) redução e gerenciamento de resíduos; e (vi) agricultura. (CAPES, 2012)

Mais recentemente, após longos anos de acaloradas discussões, foi aprovada no dia 20 de maio de 2015 a Lei 13.123 que regulamenta o inciso II do § 1o e o § 4o do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3o e 4o do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica,

promulgada pelo Decreto no 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revogando dessa forma a Medida Provisória no 2.186-16, de 23 de agosto de 2001.

Nota-se que há um esforço crescente no sentido de regulamentar a matéria para a efetiva elaboração e implementação de estratégias focadas no desenvolvimento do setor de biotecnologia. Este esforço não se refere apenas à elaboração e aprovação de marcos regulatórios, mas também, a instrumentos operacionais inerentes à efetiva execução.

Somando-se ao esforço nacional, pode-se destacar a ampliação de algumas políticas estaduais em Ciência e Tecnologia, particularmente a partir dos anos 90, com a criação das Secretarias Estaduais de C&T e o fortalecimento das Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP's) estimulando programas estaduais de promoção e desenvolvimento científico e tecnológico.

Precursora dessas iniciativas, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) se destaca como agência promotora e financiadora de C&T no Brasil. Após o incremento da biotecnologia, no final dos anos 80 e início dos anos 90, outras FAP's se consolidaram como importantes mecanismos de financiamento da pesquisa e promoção da inovação neste setor. Iniciativas estaduais com foco na biotecnologia surgiram, especialmente no Rio de Janeiro e Minas Gerais, com a criação da Fundação BioRio e BioMinas, respectivamente.

No Amazonas, a Lei nº 2.743, de 10 de julho de 2002, institui a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, com a finalidade exclusiva de amparo à pesquisa científica básica e aplicada e ao desenvolvimento tecnológico experimental, no Estado, nas áreas de Ciências Exatas e da Terra, Engenharias, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Agrárias e Ciências Humanas e Sociais, com o objetivo de aumentar o estoque de conhecimentos científicos e tecnológicos, assim como sua aplicação, no interesse do desenvolvimento econômico e social do Estado do Amazonas.

A Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia do Amazonas – SECT-AM, criada em pela Lei 2.783, de 31 de janeiro de 2003 com a missão de “Formular e gerir a política estadual de C&T articulando esforços, a fim de que o conhecimento produzido nas universidades, centros de pesquisa e laboratórios seja revertido em alternativas eficazes para a promoção do desenvolvimento sustentável, humano e solidário”,



vincula, por meio do Decreto nº 23.268, de 11 de março de 2003, para efeito de supervisão, a FAPEAM a esta Secretaria.

Em 2015, à propósito principalmente da crise econômica, o Governador do Estado do Amazonas, José Melo, envia, através de mensagem do poder Executivo para a Assembléia Legislativa, o Projeto de Lei 43/2015, que foi aprovado (16 votos a favor e 5 contra) em um ambiente bastante conturbado (sob protestos de uma parcela da comunidade científica), proposta de reforma administrativa do Estado, que planeja economizar R\$ 910.720 milhões no custeio da máquina pública e na qual se insere a extinção da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação – SECTI-AM.

Com a reformulação da Lei 4.163 de 09 de março de 2015, a política da SECTI funde-se à da então Secretaria de Estado de Planejamento, que passa a denominar-se Secretaria de Estado de Planejamento, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação.

De acordo com o Projeto de Lei (PL) encaminhado, a junção entre a Secretaria de Planejamento (SEPLAN) e a SECTI – a criação da Secretaria de Estado de Planejamento, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação – SEPLAN-CTI, visa ampliar a participação do setor de Ciência e Tecnologia (C&T) no planejamento do desenvolvimento do Estado, fortalecendo a interlocução direta com projetos prioritários em diversas áreas. Segundo a Agência de Comunicação do Estado (Agecom) a intenção do Governo seria “dar mais substância ao sistema estadual de Ciência e Tecnologia”.

Entretanto, uma parcela da comunidade acadêmica, rechaçou tal iniciativa do Governo do Estado, alertando que tal medida poderia reduzir a importância e influência da Ciência e Tecnologia do Estado, nas discussões e agendas de políticas públicas e de fomento. Exemplo dessa narrativa pode ser observado em uma nota pública da Universidade Federal do Amazonas – UFAM disponível no portal eletrônico da Instituição<sup>18</sup>, que assevera:

[...] não há como negar que recairá sobre essa importantíssima área uma *capitis diminutio*, pois inevitável será a redução de sua influência política no cenário nacional, já que ficará em posição inferior nos fóruns internacionais, nacionais e regionais, além de minimizar a importância estratégica da ciência e da tecnologia na política de Estado. Colocará, ainda, o Estado e suas instituições de pesquisa, em condição periférica no Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, já que implicará em iminente risco de prejuízos para a captação de recursos para todas as instituições de pesquisa, públicas e privadas, do Amazonas, em especial para a UFAM que é a

<sup>18</sup> Fonte: <http://www.ufam.edu.br/index.php/2013-04-29-19-37-05/arquivo-de-noticias/3681-reitora-publica-nota-em-defesa-da-secti>

instituição com o maior número de programas de Pós-graduação do Estado - trinta e dois.

A iniciativa no sentido da incorporação das atividades concernentes a então SECTI, que passou a ser uma Secretaria Executiva dentro da estrutura da super secretaria criada denominada SEPLANCTI, foi encarada por vários atores da Academia como um retrocesso aos avanços já conquistados, desde a promulgação da Lei de Inovação Federal (Lei 10.973/2004), considerado um importante marco legal, que criou medidas de incentivo à inovação e à pesquisa em ciência e tecnologia no ambiente produtivo para estimular a autonomia tecnológica e o desenvolvimento industrial no Brasil.

O Estado do Amazonas, com uma importante contribuição da SECTI e FAPEAM, foi pioneiro na elaboração da Lei Estadual de Inovação nº 3.095, de 17 de novembro de 2006, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo no âmbito do Estado do Amazonas.

Atualmente 16 estados da Federação já possuem sua Lei Estadual: Amazonas, Ceará, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Outros três estados estão em processo de elaboração: Pará, Maranhão e Paraná e o Distrito Federal cuja legislação encontra-se em tramitação<sup>19</sup>.

Alguns programas estaduais podem ser destacados como contribuição para induzir a criação de grupos de pesquisa na área da biotecnologia e de Pequenas e Médias Empresas (PMEs) biotecnológicas no Estado do Amazonas.

Neste sentido, destaca-se a primeira iniciativa da FAPEAM com o Programa Amazonas de Apoio à Pesquisa em Empresas – PAPPE/AM – FAPEAM/FINEP, cuja execução representou investimento de mais de R\$ 2,5 milhões (Tabela 2).

---

<sup>19</sup> Fonte: <http://www.senado.gov.br/NOTICIAS/JORNAL/EMDISCUSSAO/inovacao/leis-federais-estaduais-incentivo-ciencia-tecnologia-e-inovacao-no-brasil.aspx>

Tabela 2: Projetos do Programa Amazonas de Apoio à Pesquisa em Empresas – PAPPE (2004).

Área	Edital 07/2004	
	Nr. de empresas	Valor
Fitofármacos e Cosméticos	5	R\$ 918.957,00
Softwares	4	R\$ 496.914,00
Alimentos	2	R\$ 367.250,00
Artefatos e artigos Amazônicos	2	R\$ 234.984,00
Geração de Energia	2	R\$ 269.219,00
Psicultura	2	R\$ 275.557,00
	<b>17</b>	<b>R\$ 2.562.881,00</b>

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados de Fapeam (2010)<sup>20</sup>

Diante dos bons resultados obtidos com o PAPPE (2004), a FAPEAM lançou o Edital 08/2008 a primeira edição do Programa Amazonas de Apoio à Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação em Micro e Pequenas Empresas na Modalidade Subvenção Econômica – PAPPE SUBVENÇÃO/FINEP-AM, um investimento de mais de R\$ 3,2 milhões com um total de 22 projetos financiados.

Em seguida, para atender a demanda nesta linha de fomento, a Fapeam lançou no mesmo ano, o Edital 017/2008 com investimentos de R\$ 2,2 milhões para financiar mais 15 projetos, implementados em 2009 e 2010.

Nos Editais dos anos de 2004 e 2008, nota-se uma maior concentração na área de Fitofármacos e Cosméticos, seguida pela área de Alimentos, incluindo polpas, extratos e concentrados de frutas regionais.

Na sequência foi lançado o Edital 03/2011– PAPPE Integração, onde se confirmou a tendência de aumento na demanda do setor de Alimentos e bebidas (com 15 projetos submetidos) e um destaque ao setor econômico de Biotecnologia, até então não destacado nos editais anteriores, com 6 projetos propostos.

<sup>20</sup> Fonte: Relatório de Atividades da FAPEAM (2010). Disponível em: [http://www.fapeam.am.gov.br/wp-content/uploads/2013/04/2012\\_relatorio\\_atividades2010.pdf](http://www.fapeam.am.gov.br/wp-content/uploads/2013/04/2012_relatorio_atividades2010.pdf)

A Tabela 3 a seguir demonstra e compara sinteticamente, os setores econômicos demandantes e os recursos investidos em cada um dos Editais nos anos de 2004, 2008 e 2011 de acordo com dados coletados no Relatório de Atividades da Fapeam (2010 e 2014).

Tabela 3: Setores econômicos mais demandantes nos Programas PAPPE Subvenção (2004 e 2008) e Integração (2011)

Setor Econômico	Edital 07/2004 - PAPPE		Edital 08/2008 - PAPPE Subvenção		Edital 17/2008 - PAPPE Subvenção		Edital 03/2011 - PAPPE Integração	
	Nr. de empresas	Valor	Nr. de empresas	Valor	Nr. de empresas	Valor	Nr. de empresas	Valor
<b>Fitofármacos e Cosméticos</b>	<b>5</b>	R\$ 918.957,00	<b>5</b>	R\$ 646.371,13	<b>1</b>	R\$ 130.000,00	<b>8</b>	R\$ 1.342.592,29
<b>Biotecnologia</b>	-	-	-	-	-	-	<b>6</b>	R\$ 786.946,07
Softwares/Informática	4	R\$ 496.914,00	1	R\$ 199.934,00	3	R\$ 451.801,66	8	R\$ 1.265.430,46
<b>Alimentos / Polpas, Extratos e Concentrados de Frutas Regionais</b>	<b>2</b>	R\$ 367.250,00	<b>5</b>	R\$ 899.114,54	<b>1</b>	R\$ 135.618,12	<b>15</b>	R\$ 2.391.242,33
Artefatos e artigos Amazônicos e Artesanato	2	R\$ 234.984,00	-	-	1	R\$ 106.270,00		
Geração de Energia	2	R\$ 269.219,00	-	-				
Psicultura	2	R\$ 275.557,00	1	R\$ 143.004,00	1	R\$ 191.000,00		
Madeiras e Móveis	-	-	1	R\$ 199.840,00	2	R\$ 318.771,00	7	R\$ 1.146.405,99
Polo Cerâmico Oleiro	-	-	1	R\$ 192.370,00	1	R\$ 164.470,23		
Construção Civil / Naval	-	-	1	R\$ 110.964,44	1	R\$ 128.542,00	1	R\$ 196.140,00
Artefatos de Couro, Palha e Vime	-	-	3	R\$ 368.984,99				
Indústria de Plástico	-	-	2	R\$ 295.786,23				
Energia	-	-	1	R\$ 102.697,50				
Serviços de Ensaio, Testes e Análises	-	-	1	R\$ 140.316,02				
Turismo Ecológico					2	R\$ 332.018,00		
Castanha do Brasil					1	R\$ 154.665,00		
Produtos e Serviços Ambientais					1	R\$ 177.797,80		
	<b>17</b>	<b>R\$ 2.562.881,00</b>	<b>22</b>	<b>R\$ 3.299.382,85</b>	<b>15</b>	<b>R\$ 2.290.953,81</b>	<b>45</b>	<b>R\$ 7.128.757,14</b>

Fonte: Elaborado com base nos dados da Fapeam (2010 e 2014)

Dando prosseguimento aos esforços para o desenvolvimento de produtos e processos inovadores, a Fapeam lançou em 2010 o Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologias para a Produção de Biocombustíveis no Estado do Amazonas – Biocom, em parceria com o MCTI/CNPq.

Com destinação de recursos no valor de R\$ 3 milhões, o programa fomenta pesquisas que viabilizem o potencial produtivo de espécies nativas e uso de recursos naturais para a produção de biocombustíveis voltados à inovação, racionalidade, sustentabilidade e tecnologias aplicadas ao processo.

A Rede Amazônica de Pesquisa e Desenvolvimento de Biocosméticos - REDEBIO, articulada pela Fapeam em 2009, em parceria com as FAP's do Pará e Maranhão e Fundação de Tecnologia do Estado do Acre – FUNTAC, aportou R\$ 6,6 milhões, dos quais R\$ 2,1 milhões alocados diretamente pela Fapeam, para financiamento de projetos que priorizaram quatro insumos básicos da região (castanha-do-brasil, babaçu, andiroba e copaíba).

Em 2010 foram implementados mais de R\$ 750 mil para apoiar quatro projetos envolvendo pesquisadores residentes no Estado do Amazonas, conforme demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4: Investimento da Rede Bio em projetos desenvolvidos no Amazonas – 2010

<b>PROJETOS</b>	<b>VALOR</b>
Estudo de bioativos, citotoxicidade e genotoxicidade de óleos de espécies vegetais da Região Amazônica	R\$ 119.256,60
Identificação de princípios ativos e marcadores químicos do babaçu ( <i>Orbignya phalerata</i> ) para agregação de valores à insumos para cosméticos	R\$ 105.150,80
Desenvolvimento de nanocápsulas e formas farmacêuticas práticas contendo óleo de espécies vegetais da Região Amazônica	R\$ 239.428,00
Desenvolvimento e aplicação de métodos físico-químicos para padronização da qualidade na cadeia produtiva dos óleos de <i>Carapa guianensis</i> e <i>Copaiferaa spp.</i> Visando à diversidade e insumos e formação de cosméticos	R\$ 290.865,12
<b>TOTAL:</b>	<b>R\$ 754.700,52</b>

Fonte: FAPEAM (2010)

As políticas públicas, desdobradas em programas de apoio e fomento e as recentes iniciativas de melhor adequação do marco legal, demonstram um esforço no sentido de melhorar as condições necessárias ao aproveitamento sustentável da biodiversidade. Longe de ser o suficiente, aponta caminhos, que se forem continuados podem gerar resultados efetivos.

Isto se reflete no crescente desenvolvimento de novos empreendimentos de biotecnologia, evidenciado com o aumento de 65,45% no período de 2007-2011 apontado na pesquisa realizada pela Fundação Biominas (2011), o que pode ser considerado um indício de que estratégias e Políticas Públicas, direcionadas ao setor, constituem-se em iniciativas relevantes para o desenvolvimento de uma matriz bioeconômica.

## CAPÍTULO 2

*“Se voce não estiver aprendendo enquanto ganha dinheiro,  
Está se privando da melhor parte da sua remuneração”.*

*Napoleon Hill*

Neste capítulo são apresentados estudos sobre os fatores organizacionais que impactam no cenário da inovação e no surgimento de uma nova matriz de desenvolvimento econômico para o Amazonas. Destaca-se o conceito de Gestão do Conhecimento e da Hélice Tríplice como fundamentação teórica e empírica para alicerçar um modelo de redes colaborativas na formação de recursos humanos especializados.

### **2 BIOECONOMIA: INOVAÇÃO E OS FATORES ORGANIZACIONAIS**

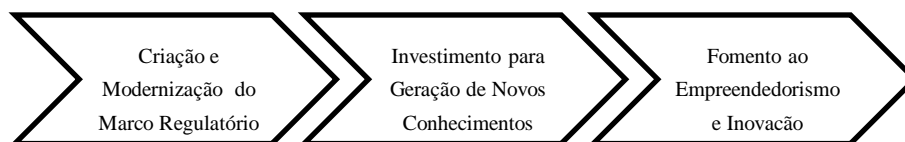
O avanço da biotecnologia – com domínio da biologia sintética e de processos metabólicos de plantas, animais e microrganismos – estimula a criação de uma nova bioeconomia. Estando associada a um vasto e diverso campo de conhecimentos multidisciplinares, seu desenvolvimento é altamente dependente do ambiente institucional e da forma como estabelece as complexas interfaces com os variados atores ambientais (VALENTIN, 2015).

Partindo-se do pressuposto de que a biotecnologia constitui-se de um conjunto de áreas do conhecimento e que, para o seu pleno aproveitamento como plataforma tecnológica, são necessárias competências multidisciplinares, por vezes difíceis de reunir dentro de uma organização, é razoável inferir algumas premissas básicas para que a matriz bioeconômica seja exitosa. Dentre essas premissas, a inovação e a gestão do conhecimento.

O objetivo de consolidar um vibrante setor de bioeconomia no Brasil — com base nas suas vantagens comparativas — será modulado pelas restrições no plano do conhecimento; pelo desafio de estabelecer um marco regulatório avançado, pró-ciência, inovação e produção; e pelas condições de entorno capazes de impulsionar uma base ainda frágil de cientistas e tecnólogos empreendedores e inovadores (CNI, 2013).

Na propositura de uma agenda para a bioeconomia, a Confederação Nacional da Indústria aponta, na visão do empresariado, com o auxílio de consultores especialistas, fatores organizacionais críticos para o desenvolvimento do setor, conforme apresentado na Figura 7.

Figura 7 – Premissas básicas para a bioeconomia



Fonte: Adaptado de CNI (2013)

De modo geral, a regulação no setor da bioeconomia é complexa, muitas vezes demasiadamente burocratizada. O marco legal é possivelmente um dos elementos críticos para o país produzir ciência e tecnologia de qualidade e gerar riqueza. É essencial a adoção de políticas que garantam as condições estruturais, por meio de colaborações regionais e internacionais e que tenha a flexibilidade necessária de adaptação às novas e futuras oportunidades.

Segundo a CNI (2013), os setores abrangidos pela bioeconomia se contrapõem àqueles mais tradicionais ou com características de produtividade mais ligadas ao capital físico, uma vez que seu maior diferencial é o capital humano e o conhecimento de fronteira, sobre os quais novas empresas e segmentos de mercados serão criados.

Como já referido em capítulo anterior, a biotecnologia opera em um ambiente de alto risco tecnológico e longo ciclo de desenvolvimento, ensejando, portanto uma postura empresarial de pesquisador-empresendedor-inovador, da formação de grupos científicos multidisciplinares capazes de se relacionar eficaz e eficientemente com o mundo empresarial.

Há investimentos importantes na estruturação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT). Cada vez mais os pesquisadores estão interessados em registrar suas descobertas, o que ganhou apoio legal para a posterior partição de benefícios. Contudo, da bancada do laboratório à produção em escala industrial, e desta para o consumidor, há um conjunto de etapas que precisam ser igualmente estudadas e resolvidas: análise mercadológica, arranjo produtivo para produção em escala, treinamento de pessoal, preservação e estocagem de produtos, embalagens, marketing, entre outros.

A indústria de biotecnologia caracteriza-se pela elevada dependência da pesquisa em ciências básicas, multidisciplinaridade, complexidade, elevada incerteza e altos custos das atividades de P&D para aplicações comerciais. Essas características fazem com que o



desenvolvimento da biotecnologia exija um sistema complexo de interação entre diversos agentes, dependendo de conhecimentos pulverizados em diversos atores organizacionais, como universidades, institutos de pesquisas, agências governamentais, NEBs, laboratórios, fornecedores, clientes e outros atores.

A necessidade da promoção da cultura da inovação para assegurar maior competitividade à indústria nacional e fomentar a criação de uma rede de empresas e uma cadeia produtiva de base biotecnológica já foi identificada pelo governo brasileiro conforme destaca o estudo da CNI (2013):

O marco regulatório brasileiro para inovação tecnológica possui três pilares: incentivo à inovação na empresa; estímulo à participação de instituições de ciência e tecnologia no processo de inovação; e constituição de ambiente propício às parcerias estratégicas entre universidade, institutos tecnológicos e empresas. Esta última dimensão - a integração entre empresas e institutos de pesquisa e universidades continua sendo um dos grandes gargalos da inovação no país, com relativamente poucos casos de sucesso de transferência de tecnologias que se transformaram em produtos no mercado. (p. 18).

Uma competência chave neste cenário é a construção de um modelo de governança que contemple processos de integração de *know-how* externo, aprendizagem, compartilhamento e integração de conhecimento. Essa estrutura de sustentação e alinhamento das capacidades dinâmicas da organização, principalmente quando os ativos intangíveis são fatores críticos de sucesso, são cruciais para a sustentabilidade do empreendimento.

No mesmo patamar de importância, estão os processos de monitoramento e gerenciamento de vazamento, roubo e mal uso de conhecimento, segredos industriais e outras propriedades intelectuais.

A terceirização de produção e a proliferação de empreendimentos conjuntos (*joint ventures*) também constituem motivos para desenvolver procedimentos de governança de transferência de tecnologia e de proteção intelectual. Outras questões de governança relacionadas com a habilidade da organização em obter combinações adequadas de ativos incluem o desenvolvimento do modelo de negócio apropriado para este segmento.

Com a geração de riqueza cada vez mais centrada no conhecimento, sempre diverso, multidisciplinar e geograficamente disperso, tornou-se evidente que as competências requeridas das empresas não poderiam mais ser desenvolvidas isoladamente. As redes colaborativas passaram a representar a nova forma organizacional das atividades inovativas. As alianças se transformaram nos veículos para o acesso a novos conhecimentos (POWELL *et al.*, 2005).

Para os produtos tradicionalmente produzidos na ZFM, todas as etapas já estão estruturalmente definidas e o custo absorvido ao longo do tempo; para a nova matriz econômica, ainda não existe uma estruturação definida, aprendida, testada e adequada. Partindo dessa premissa, há pelos menos dois desafios importantes na inovação de produtos e processos na região: ampliação da inovação por meio da socialização da informação (gestão do conhecimento) e capacitação de pessoal para absorção da tecnologia e para a elaboração das estratégias de produção e comercialização (gestão da inovação).

## 2.1 A GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO NO NOVO CENÁRIO CORPORATIVO

O conceito de Gestão do Conhecimento surgiu no início da década de 90 e, segundo Sveiby (1998, p.3), “[...] a Gestão do Conhecimento não é mais uma moda de eficiência operacional. Faz parte da estratégia empresarial”.

Gestão do Conhecimento é o processo sistemático de identificação, criação, renovação e aplicação dos conhecimentos que são estratégicos na vida de uma organização. É a administração dos ativos de conhecimento das organizações.

O investimento em formação do conhecimento se constitui em estratégia fundamental nos países desenvolvidos e tem recebido cada vez mais destaque nas organizações. O retorno que um país ou uma organização obtém sobre o conhecimento, na atualidade, representa um fator determinante de sua competitividade na busca de geração de riqueza.

Destarte, verifica-se que, em um grau cada vez maior, o conhecimento se torna decisivo para o sucesso econômico e social de uma organização e a principal diferença entre países e organizações diz respeito à capacidade de produzir conhecimento. Isso significa que o conhecimento se transformou em um elemento fundamental da dinâmica da nova ordem mundial: conhecimento e informação são, hoje, recursos estratégicos e os agentes transformadores da sociedade.

A partir da década de 1990, principalmente, com a abertura do mercado brasileiro aos demais países, o processo produtivo sofreu mudanças conceituais importantes, passou a considerar o cliente como o principal objetivo de seu processo e não mais o produto resultante deste. Este fato evidenciou a importância de prestar atenção sobre as ações tomadas por seus

concorrentes, definir estratégias de atuação, criar redes de distribuição e estudar os ciclos de vida de produtos e serviços.

Fleury e Fleury (2004) destacam que na economia pautada em conhecimento, o que mais adiciona valor são as atividades inteligentes, enquanto as atividades rotineiras, manuais, passam a ser cada vez menos importantes. O trabalho intelectual destaca-se cada vez mais, desse modo, as organizações que operam com base no novo paradigma do conhecimento focam as atividades realmente agregadoras de valor, ou, em outros termos, mais intensivas em inteligência. Isto pode explicar o fato de que muitas empresas têm um valor de mercado extremamente superior ao seu valor patrimonial.

Por outro lado, a nova ordem econômica mundial, levou à necessidade de redução do tempo de resposta das empresas às necessidades do mercado e incontestavelmente, ressaltou que o papel de gerar toda a riqueza e o poder da sociedade atual, deixou de ser exclusivo dos fatores tradicionais de produção (capital, terra e trabalho) ou (capital, recursos naturais e mão de obra). Neste sentido, os modelos de gestão precisam se adequar em função das transformações no macro ambiente socioeconômico.

Do ponto de vista da bioeconomia, com forte base biotecnológica e alto grau de necessidade de inovação, a criação de um modelo eficiente de mapeamento, codificação, geração e disseminação de conhecimento é fator determinante para garantir o atendimento às necessidades dos clientes e investidores.

Isso ocorre pelo fato de que o valor de produtos e serviços depende cada vez mais do percentual de inovação, tecnologia e inteligência a eles agregados ou incorporados. Em função da intangibilidade destes fatores, seu gerenciamento fica mais difícil e complexo e se constitui em vantagem competitiva para as empresas que conseguem fazê-lo de forma eficiente, daí a relevância da Gestão do Conhecimento.

Drucker (1997, pg.40) já alertava para o fato de que o trabalho se tornava cada vez mais baseado no conhecimento, destacando que: “[...] somente a organização pode oferecer a continuidade básica, de que os trabalhadores do conhecimento precisam para serem eficazes. Apenas a organização pode transformar o conhecimento especializado do trabalhador do conhecimento em desempenho”.

Apesar disso, poucos avanços foram alcançados sobre a utilização de um modelo para melhor gerenciar os *knowledge workers*. No Brasil, para se transformar as empresas em "empresas que aprendem" serão necessárias profundas revisões nos valores das lideranças empresariais nacionais. Esse é o primeiro passo, e talvez o mais importante.

Para que a gestão do conhecimento produza efeitos práticos nas empresas, deve estar plenamente ancorada pelas decisões e compromissos da alta administração a respeito das iniciativas necessárias em termos de desenvolvimento estratégico e organizacional, investimento em infraestrutura tecnológica e cultura organizacional, que estimule o trabalho em conjunto e o compartilhamento.

A gestão do conhecimento, segundo Terra (2005), tem um caráter universal, ou seja, aplica-se a empresas de todos os portes e nacionalidades e a sua efetividade requer a criação de novos modelos organizacionais (estruturas, processos, sistemas gerenciais), novas posições quanto ao papel da capacidade intelectual de cada funcionário e uma efetiva liderança, disposta a enfrentar, ativamente, as barreiras existentes ao processo de transformação.

Para Nonaka e Takeushi (1997, p.63) “[...] o conhecimento, diferente da informação, refere-se a crenças e compromisso”. Esses autores estabeleceram uma estrutura conceitual básica sobre as formas de criação do conhecimento, com pressuposto em duas dimensões:

Na dimensão ontológica: o conhecimento só pode ser criado por indivíduos. Uma organização, por si só, não pode criar conhecimento, seu escopo é apoiar os indivíduos e lhes proporcionar condições para a criação deste. A existência do conhecimento organizacional é possível a partir de interações que permitam sua criação de forma individual e a disseminação para a organização como um todo.

Na dimensão epistemológica, há dois tipos de conhecimentos: (i) Explícito: o conhecimento que é objetivo e facilmente captado, codificado e compartilhado. Este é um conhecimento transmissível em linguagem formal e sistemática; (ii) Tácito: o conhecimento que reside essencialmente na cabeça das pessoas. É um saber subjetivo, baseado em experiências pessoais e específicos quanto ao contexto, e por tal motivo difícil de ser formulado e comunicado.

Com base nesta distinção, pressupõe-se que o conhecimento humano é criado e expandido pela interação social entre o conhecimento tácito e o explícito, o que se denomina conversão do conhecimento. As empresas do conhecimento são aquelas que criam novos conhecimentos, os disseminam pela organização inteira e os incorporam em seus produtos e serviços. Segundo Nonaka e Takeushi (1997, pg.80) os processos de conversão do conhecimento ocorrem de quatro maneiras, conforme demonstrado na Figura 6 a seguir.

Figura 8 – Modelo Espiral do Conhecimento



Fonte: Nonaka, I. & Takeuchi, H., (1997, p. 80).

O modelo da espiral do conhecimento (Figura 8) pode ser explicado da seguinte forma: inicialmente a socialização desenvolve um campo de interação que permite o compartilhamento das experiências dos indivíduos. A partir da externalização é gerado o diálogo ou reflexão coletiva, com o uso de metáforas ou analogias, o que gera o conceito. O modo de combinação possibilita a agregação do conhecimento recém-criado junto àquele já existente, o que resulta em um novo processo, sistema ou modo de fazer. A internalização ocorre a partir do “aprender fazendo”.

Segundo os autores, a criação do conhecimento organizacional, alimenta a inovação. Nesta linha de pensamento, quando se trata de um segmento tão fortemente embasado no capital intelectual e no uso de atividades inovativas, como é o caso da bioeconomia, importante destacar os pressupostos da Gestão do Conhecimento como uma ferramenta para a manutenção da vantagem competitiva desses empreendimentos.

A formação de recursos humanos especializados, capazes de fazer frente aos desafios dessa Sociedade do Conhecimento, com toda a complexidade de dados, informações e variáveis presentes no contexto organizacional, carece de um modelo baseado em redes colaborativas, envolvendo academia (universidades e ICT's), governo e indústria (empresas).

## 2.2 FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS ESPECIALIZADOS

A era da sociedade industrial, que inaugurou a chamada modernidade e simbolizou a hegemonia do pensamento linear-cartesiano, esgotou-se. O novo paradigma histórico é a sociedade do conhecimento. Dentre os principais desafios deste novo tempo, ressalta-se a inclusão competitiva de regiões e países, em uma economia global em que a competitividade depende cada vez mais da educação do povo e de sua capacidade de gerar conhecimento e inovação (SPOLIDORO, 1996).

Constata-se um processo de transição de um mundo tipicamente industrial onde terra, capital, trabalho, energia e matéria-prima se constituíam em fatores chave no processo de geração de riqueza, para um mundo onde o conhecimento se transformou no principal fator de produção de valor para as organizações e regiões.

Diante deste contexto, torna-se imprescindível a formulação de estratégias para a implantação de políticas, programas e ações que contribuam de forma efetiva, para a transformação da sociedade, viabilizando o desenvolvimento numa perspectiva de sustentabilidade.

Dentre as estratégias de melhor eficácia, estão as que contam com a educação como mola propulsora, ressaltando que a educação não se refere apenas à educação formal acadêmica, mas também à educação profissional aplicada.

### 2.2.1 O MODELO HÉLICE TRIPLICE

A abordagem da Hélice Tríplice é caracterizada como um modelo evolutivo do conceito das Parcerias Público-Privadas (PPP). Enquanto o modelo das PPPs propõe a realização de atividades conjuntas entre o poder público e a iniciativa privada em prol da sociedade, a Hélice Tríplice amplia esse horizonte de atuação propondo a introdução de um terceiro ator nesse processo, a universidade (incluindo as ICT's), que acrescenta aos projetos o incremento do conhecimento e da inovação, para projetos onde esses fundamentos sejam requisitos de interesse estrutural e social.

O modelo de hélice tríplice, proposto por Etzkowitz & Leydesdorff (1997), entende que a geração de riqueza e o desenvolvimento local podem ser realizados através da inovação e gestão do conhecimento, envolvendo Universidade, Empresa e Governo. Ainda segundo

este modelo, as relações entre estes atores geram uma hélice ascendente de desenvolvimento regional que advém do fato de que o fluxo de conhecimento entre universidades e empresas faz com que estas adquiram maior competitividade, por meio de produtos mais densos em conhecimento. No contexto da hélice tríplice, a universidade passa a ter um novo papel no Sistema Regional de Inovação tornando-se um ator de grande importância.

Um dos principais exemplos desta abordagem é o do Vale do Silício que apresenta uma rede de aprendizado entre as empresas, instituições locais e universidades (SAXENIAN, 1998). Com isso, desenvolve-se um modelo regional de universidade empreendedora que se tornou crucial para a manutenção da capacidade de inovação através de novas empresas (ETZKOWITZ & KLOFSTEN, 2005).

De acordo com Etzkowitz (2009), a Hélice Tríplice é apresentada como a dinâmica da inovação num contexto em evolução, onde novas e complexas relações se estabelecem entre as três esferas institucionais (hélices) universidade, indústria e governo, relações estas derivadas de transformações internas em cada hélice, das influências de cada hélice sobre as demais, da criação de novas redes surgidas da interação entre as três hélices; e do efeito recursivo dessas redes tanto nas espirais de onde elas emergem como na sociedade como um todo.

### 2.2.2 EVOLUÇÃO DO MODELO HÉLICE TRÍPLICE

Segundo Etzkowitz e Leydesdorff (2000) o modelo HT1 (Triple Helix 1) apresenta uma configuração semelhante ao proposto no triângulo de Sábado (1975), em que o governo engloba a universidade e a empresa, direcionando a relação entre eles (Figura 9).

Figura 9 – Um modelo estático das relações universidade-empresa-governo.

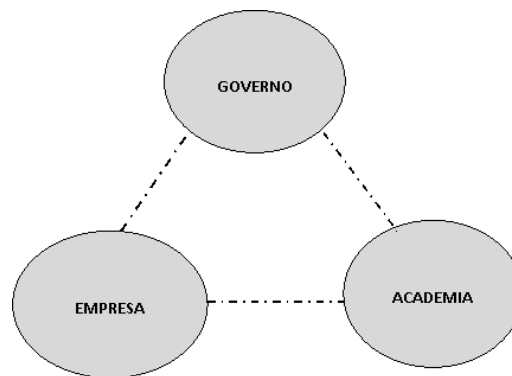


Fonte: Adaptado de Etzkowitz; Leydesdorff (2000).

Um exemplo deste modelo foi largamente utilizado por países socialistas do Leste Europeu e na antiga União Soviética. A HT1 é apresentada por esses autores como uma configuração estática.

O segundo modelo, a HT2 (Triple Helix 2), apresenta um distanciamento entre a academia (termo adaptado neste estudo em substituição a universidade cunhado no modelo original), a empresa e o governo. Configura-se como um modelo *laissez-faire*. As instituições apresentam-se com bordas bem definidas e sem interação. De certa forma, as pás da hélice produzem um movimento no desenvolvimento econômico e social, mas atuam isoladamente (Figura 10).

Figura 10 – Modelo *laissez-faire* de relações entre Academia-Empresa-Governo



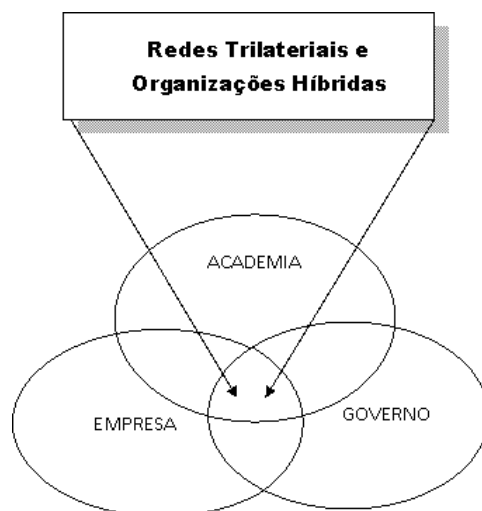
Fonte: Adaptado de Etzkowitz; Leydesdorff (2000).

O terceiro modelo, e o que até o momento vem sendo utilizado com mais ênfase para explicar a mudança paradigmática da sociedade industrial para a sociedade do conhecimento é a HT3 (Triple Helix 3).

Neste caso, a interação entre as três pás se realiza de forma efetiva, promovendo uma infraestrutura de conhecimento que alicerça o desenvolvimento dos atores. As relações que se processam neste modelo permitem que as instituições possam também exercer o papel da outra, produzindo redes trilaterais e organizações híbridas que emergem das interfaces (Figura 11).



Figura 11 – Modelo da hélice tríplice de relações entre Academia-Empresa-Governo na Sociedade do Conhecimento.



Fonte: Adaptado de Etzkowitz; Leydesdorff (2000).

A aplicação desta abordagem induz a incorporação das demandas da sociedade, de suas aspirações, incertezas e necessidades coletivas. As redes que se constroem nas diversas interações sociais são o tecido crítico que confeccionam o modelo de Hélice Tríplice.

A metáfora “rede” tem sido utilizada com sucesso para visualizar o processo interativo entre atores que buscam se articular sinergicamente, de modo a construir um ambiente que promova o conhecimento e a transferência de tecnologia para a produção de inovação de produtos, processos e serviços.

A principal finalidade das redes sejam elas sociais, econômicas, científicas ou comerciais é a construção de um conhecimento compartilhado entre diversas áreas e atores, transformando um saber tácito em explícito. Desta forma, produz-se um capital (social, econômico, cultural) que serve de base para o desenvolvimento de recursos compartilhados que agregam mais valor ao conjunto do que se fossem utilizados isoladamente. As redes geram, assim, uma ambiência favorável ao conhecimento e a formação de recursos humanos especializados.

Contudo, a despeito de todas as transformações no macro cenário socioeconômico, a gestão educacional e as políticas de capacitação profissional nas empresas, continua na grande maioria, obedecendo a premissas válidas para a sociedade industrial, despejando uma grande quantidade de conteúdo de uma forma fragmentada e cartesiana. O esforço se concentra na

aquisição de informações. O pressuposto é de que quanto mais informações o aluno ou o profissional tiver, maiores serão suas chances de ser bem-sucedido no mercado de trabalho. Quase nenhum esforço de criatividade e reflexão é exigido, são ao contrário, encorajados a decorar e repetir.

O modelo educacional brasileiro se arrasta desde a Constituição de 1934 - a primeira a estabelecer a necessidade de elaboração de um Plano Nacional de Educação para coordenar e supervisionar as atividades de ensino em todos os níveis – até a atual Constituição de 1988, que culminou com a aprovação da vigente Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 9.394/96), que alterou a organização do sistema escolar, dedicando o Capítulo III do Título V (Dos níveis e das modalidades de educação e ensino) totalmente à educação profissional, tratando-a na sua inteira dimensão, como parte do sistema educacional.

Entretanto, o sistema permanece estruturado para produzir “mão de obra”, pessoas capazes de usar suas mãos para realizar alguma atividade. Na sociedade do conhecimento precisamos de “mentes em obra”, pessoas capazes de entender, contextualizar, estabelecer conexões, exercitar a criatividade e inovar.

Diante desta constatação, um grupo de lideranças empresariais, educacionais e governamentais, capitaneados pela Associação Brasileira de Recursos Humanos – Seccional Amazonas iniciou um movimento no sentido de estabelecer um Pacto pela Educação e Desenvolvimento da Liderança sustentável, utilizando como modelo de governança a HT3 (Triple Helix 3).

### 2.3 MODELO HÉLICE TRÍPLICE: redes colaborativas como alternativa para formação de recursos humanos especializados.

Nesta seção, apresenta-se o resultado de uma pesquisa-ação desenvolvida com o objetivo de demonstrar um modelo para a formação de recursos humanos especializados usando o conceito de redes colaborativas, baseada na Hélice Triplíce 3 (HT3).

A pesquisa-ação insere-se na pesquisa prática, classificação apresentada por Demo (2000, p.21), para fins de sistematização. Segundo esse autor, a pesquisa prática “é ligada à práxis, ou seja, á prática histórica em termos de usar conhecimento científico para fins explícitos de intervenção”.

Neste sentido, a pesquisadora participou ativamente da rede, pois na pesquisa-ação, pode-se ressaltar um componente político que possibilita discutir a importância do processo de investigação tendo por perspectiva a intervenção na realidade social, em concordância com o que assevera Thiollent:

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação da realidade a ser investigada estão envolvidos de modo cooperativo e participativo. (THIOLLENT,2009:14).

Para alcançar o objetivo proposto na pesquisa-ação no sentido de estabelecer uma relação entre o conhecimento e ação, entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada e destes com a realidade, Michel Thiollent diz ser necessário: uma ampla e explícita interação entre os pesquisadores e envolvidos na pesquisa e que esta não se limita a uma forma de ação, mas pretende aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o conhecimento ou nível de consciência das pessoas e grupos que participarem do processo, bem como, contribuir para a discussão ou fazer avançar o debate acerca das questões abordadas (2009).

Não se pretende apresentar resultados dos trabalhos posteriores à formação da rede, uma vez que a abordagem utilizada é evolutiva. O que se pretende é evidenciar de forma empírica a aplicação do modelo com atores locais, identificando suas responsabilidades e limitações.

O experimento foi idealizado e executado com base nos fundamentos teóricos preconizados por: (VALENTIN, 2015, POWELL et al., 2005, SVEIBY, 1998, FLEURY e

FLEURY, 2004, DRUCKER, 1997, TERRA, 2005, DAVENPORT & PRUSAK, 1998, NONAKA e TAKEUSHI, 1997, SPOLIDORO, 1996, ETZKOWITZ & LEYDESDORFF, 2000).

O destaque ao pilar Recursos Humanos, deve-se a elevada parcela de contribuição do capital humano para a geração de riqueza e competitividade das empresas, principalmente em um segmento tão dependente de tecnologia e inovação como a biotecnologia – base da moderna bioeconomia.

A complexa dinâmica do processo de aprendizagem e inovação exige ações efetivas, que articulem as demandas e os insumos, o que nem sempre é possível a uma só organização, com recursos técnicos e financeiros limitados. Isto exige a construção de parcerias com outras entidades e organizações, que possam partilhar dos mesmos objetivos, contribuir com recursos diversos e agregar valor, transformando-se em redes de cooperação, onde a missão de conjunto é percebida na organização híbrida oriunda dos esforços multilaterais. A essa organização híbrida, para fins deste estudo denominou-se PACTO.

Tema recorrente em reuniões no ambiente empresarial, o desafio de promover a convergência de ações governamentais, empresariais, acadêmicas, científicas e tecnológicas para o trabalho e suas dinâmicas, inspirou a criação de um pacto, firmado por entidades da sociedade civil organizada, para articular os fundamentos e as estratégias das propostas e das práticas, que disputam espaço no campo do desenvolvimento econômico no Estado do Amazonas.

Essa iniciativa buscou identificar e discutir tendências e propor mecanismos e estratégias que anulem aspectos excludentes da produção e da utilização de fatores locais para o desenvolvimento da região.

Neste sentido, foi proposta a aplicação da abordagem HT3 (Triple Helix 3) para a estruturação do modelo de governança desse PACTO, vislumbrando-se que a cooperação entre atores governamentais, empresas e academia pudessem formar elos de sustentação para articular ações estratégicas educacionais, visando o desenvolvimento profissional para a sustentabilidade da competitividade regional.

A escolha pelo modelo justifica-se por representar a interação entre academia, empresas e governo em uma espiral, na qual, além do fluxo normal do conhecimento da academia para o setor produtivo, ocorre também um fluxo reverso das empresas para a academia. O Governo possui um papel fundamental na manutenção de um ambiente macroeconômico estável, reduzindo riscos econômicos e alavancando estratégias para fomento às empresas e à pesquisa.

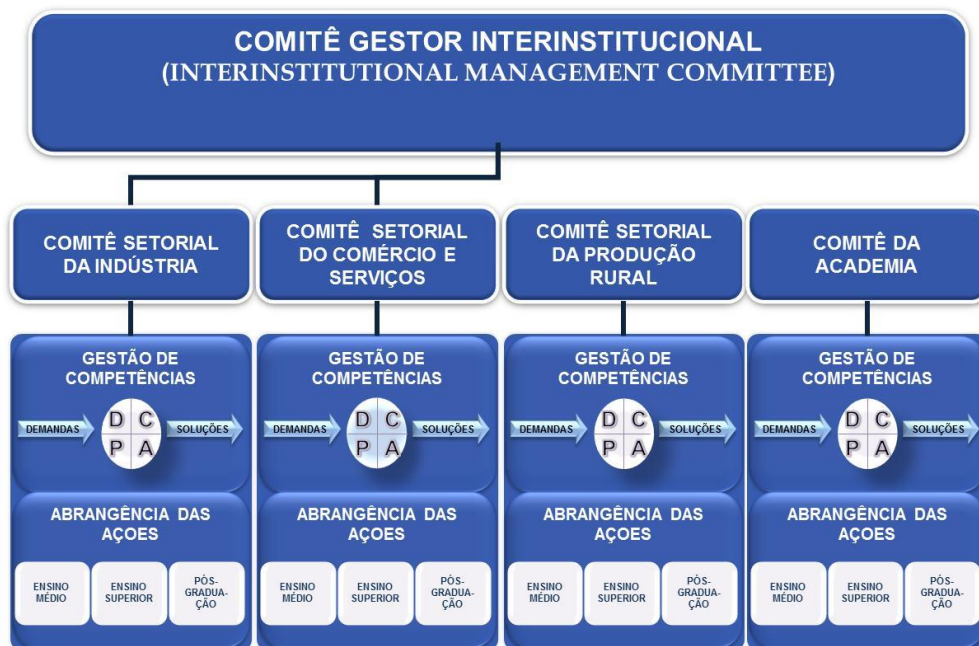
### 2.3.1 MODELO DE GOVERNANÇA DO PACTO

A abordagem HT3 considera o papel da academia na geração de conhecimento, o papel do governo na manutenção de um ambiente favorável ao desenvolvimento das empresas e da economia, com políticas estruturadas de governo e a participação dessas empresas como *locus* da inovação. Destaca, ainda, a importância de agentes articuladores desses três atores que podem ser associações, redes ou sistemas de governança estruturados pelos próprios atores.

Neste sentido, os partícipes do PACTO deliberaram acerca da construção de um modelo de governança capaz de planejar, articular e promover as ações.

A Figura 12 sintetiza o constructo, demonstrando que a abrangência das ações educacionais e de qualificação profissional, para efeito do PACTO foi focada nos ensinos médio, pós-médio, superior e pós-graduação.

Figura 12 – Constructo da Estrutura de Governança do PACTO



Fonte: Dados da pesquisa-participante

Para dar operacionalidade às ações, também foram estruturados quatro comitês setoriais: da Indústria, do Comércio e Serviços, da Produção rural e da Academia (representando as entidades de ensino e pesquisa).

Estes comitês setoriais, de acordo com sua área de atuação, tem a responsabilidade de:

- a) Identificar demandas de competências oriundas do seu segmento;
- b) Analisar causas e elaborar planos de trabalho visando à adequação e melhorias submetendo-os a aprovação do Comitê Gestor Interinstitucional.

O comitê interinstitucional foi constituído de quatro membros titulares: Presidente da ABRH-AM, Presidente da FIEAM, Presidente do CIEAM e Superintendente da SUFRAMA, que representam as instituições fundantes do Pacto e com representação também da coordenação de cada um dos quatro comitês setoriais, totalizando oito membros.

Com a atribuição de:

- a) Definir os objetivos gerais e estratégicos do Pacto;
- b) Monitorar os resultados e
- c) Assegurar o funcionamento dos demais comitês e continuidade do Pacto.

### 2.3.2 DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA E DINÂMICA DA REDE NA ABORDAGEM DA HÉLICE TRIPICE (HT3)

A rede foi iniciada a partir de discussões originadas no 4º. Fórum de Líderes Empresariais em julho de 2012, realizado pela Associação Brasileira de Recursos Humanos, Seccional Amazonas, que reuniu líderes empresariais representados no Fórum de discussão pelos Srs. Superintendente da SUFRAMA, representando o Governo, o Presidente do Centro da Indústria do Estado do Amazonas – CIEAM, Diretor e Coordenador da Coordenadoria de Relações do Trabalho e Emprego da Federação das Indústrias do Estado do Amazonas - FIEAM e pelo Presidente da Associação Comercial do Amazonas – ACA, representando as empresas. Representando a Academia, fizeram-se presentes a Presidente do Conselho Diretor do Instituto de Ensino Superior da Amazônia (FMF) e o Magnífico Reitor da *Uninorte Laureate International Universities*.

Como resultado deste Fórum, ocorreu a assinatura de uma carta de compromisso, no sentido da formação de uma rede para articular ações estratégicas com foco no incremento da qualificação profissional como suporte para o desenvolvimento regional.

Após a assinatura desta carta de compromisso, várias reuniões de trabalho foram realizadas e outros atores importantes incorporados à rede.

#### 2.3.2.1 Identificação da rede de conhecimento caracterizada pelo projeto

Quanto à forma de produção de conhecimento, pode-se identificar a rede como sendo do Modelo não linear – Modo 2, tendo como fundamento algumas características:

- a) O conhecimento é produzido em um contexto de aplicação,
- b) Envolve uma quantidade significativa de interessados,
- c) É uma rede de colaboração transdisciplinar,
- d) Os partícipes possuem habilidades relativamente heterogêneas,
- e) O propósito é socialmente responsável e reflexivo,
- f) Os fluxos de conhecimento migram em todas as direções dos arcos que interligam os atores,
- g) As agendas são definidas no contexto de aplicação para resolução de problemas,
- h) Existe uma interação multidirecional durante o processo de investigação,
- i) Foram criados ambientes propensos a interação.

#### 2.3.2.2 Filosofia organizacional do PACTO

Após a definição da estrutura macro do modelo de governança, evidenciou-se durante as reuniões de trabalho, a necessidade de definir e comunicar objetivamente alguns princípios norteadores, no sentido de evitar conflito de interesses ou pouca clareza dos valores e dos objetivos para a formação da rede colaborativa.

Desse modo, foram definidos cinco princípios norteadores:

1. **TRANSPARÊNCIA:** Transparência no processo de tomada de decisão e nas atividades que impactam nas diversas partes interessadas e sociedade em geral, Liberdade de comunicação interna, espontânea, franca e rápida resultante de um clima de confiança, sempre no sentido de contribuir para a melhoria dos processos.

2. **EFETIVIDADE E EFICIÊNCIA:** A boa governança deve garantir que os processos e instituições devem produzir resultados que vão ao encontro das necessidades da sociedade ao mesmo tempo em que fazem o melhor uso possível dos recursos à sua disposição.

3. **PRESTAÇÃO DE CONTAS:** As ações e investimentos devem ser fiscalizáveis pelas partes interessadas e por seus apoiadores institucionais. De forma geral, elas devem ser fiscalizáveis por todas aquelas pessoas que serão afetadas por suas decisões, atos e atividades.

4. **RESPONSABILIDADE CORPORATIVA:** A gestão das atividades são desenhadas para servir aos membros da sociedade como um todo e não apenas pessoas privilegiadas. Os processos são desenhados para responder as demandas identificadas dentro de um período de tempo razoável.

5. **DECISÕES ORIENTADAS PARA UM CONSENSO:** As decisões devem ser tomadas levando-se em conta que os diferentes grupos da sociedade necessitam mediar seus diferentes interesses. O objetivo da boa governança na busca de consenso nas relações sociais deve ser a obtenção de uma concordância sobre qual é o melhor caminho para a sociedade como um todo. Essa perspectiva é necessária para conseguir atingir os objetivos desse desenvolvimento.

Os princípios anteriormente descritos somente poderão ser reconhecidos, se alicerçados na prática rotineira dos sete valores definidos pelos partícipes do PACTO: Efetividade, Empreendedorismo, Proatividade, Interatividade, Foco em resultados, Transparência e Excelência na qualidade.

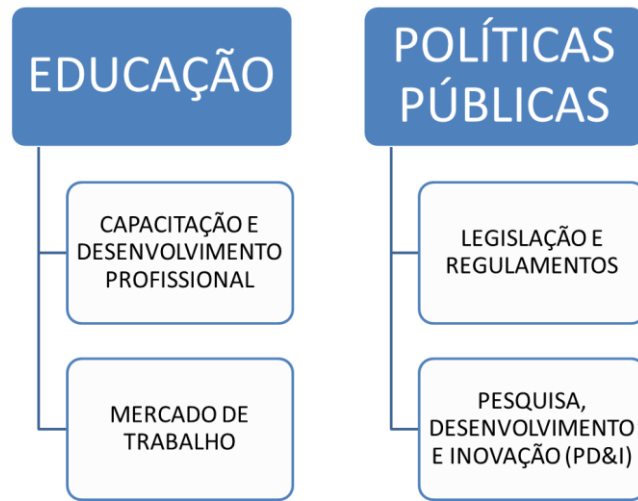
Antecedentes a etapa da estruturação dos fluxos de processo, foram definidos os objetivos a serem perseguidos durante os trabalhos da rede:

- 1) Promover aproximação da Academia com o ambiente empresarial;
- 2) Identificar e apontar as necessidades atuais e futuras como forma de contribuir para o direcionamento das ações das unidades formadoras de mão-de-obra;
- 3) Contribuir para um ensino responsável que promova a criatividade;
- 4) Viabilizar a construção de parcerias público-privadas em ações que promovam a interação entre Empresas, Academia e Mercado;
- 5) Contribuir para a aproximação dos quadros docentes e o setor produtivo, objetivando adequar a metodologia de ensino às necessidades do mercado de trabalho.

Para delimitar e organizar as áreas de abrangência do trabalho em rede, a Figura 13 mostra a divisão por eixos temáticos do PACTO, onde cada ator poderá contribuir.



Figura 13 – Divisão por Eixos Temáticos – PACTO

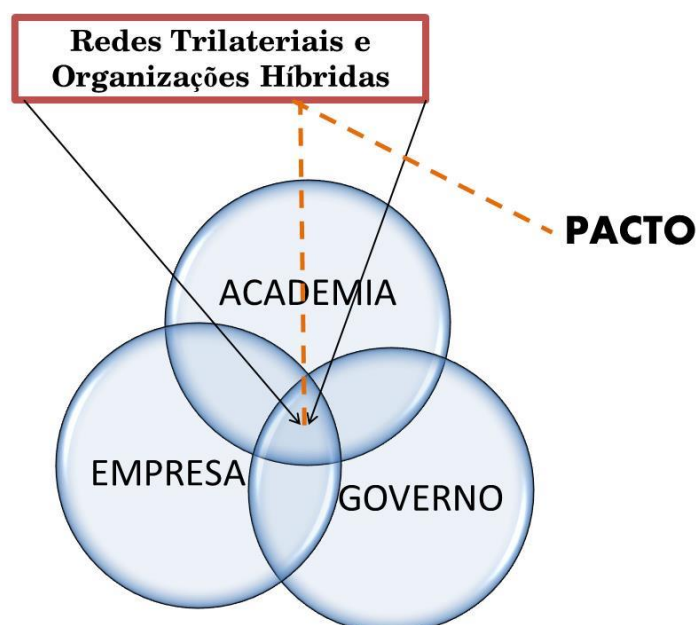


Fonte: Elaborado pela autora

## 2.4 FLUXO DE OPERAÇÃO DO PACTO: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES

A concepção do modelo do PACTO utilizando a abordagem HT3 (Triplíce Hélice 3), permitiu o surgimento de uma organização híbrida, no espaço de propósitos compartilhados e objetivos comuns (academia, empresa e governo) conforme ilustrado na Figura 14 a seguir:

Figura 14: A rede colaborativa e o espaço compartilhado - PACTO



Fonte: Adaptado pela autora (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000)

A construção da rede colaborativa, aqui denominada PACTO oportunizou a aproximação de atores importantes para a análise, identificação e proposição de ações cruciais para o desenvolvimento da região.

A experiência de um trabalho modelado em rede proporcionou a todos os partícipes, uma visão mais sistêmica da realidade, extrapolando o pensamento linear-cartesiano (típico da sociedade industrial do século passado), mas ainda muito frequente em nossas instituições, apesar da transição do cenário macroeconômico para a Sociedade do Conhecimento.

Para conseguir transformar em ação os propósitos do Pacto, foi realizada uma estruturação de responsabilidades e prazos para cada comitê setorial. Essa estruturação está representada na Figura 15 a seguir.

Figura 15 – Estruturação dos comitês do Pacto

COMITÊ	FREQUÊNCIA DAS REUNIÕES	OBJETIVOS GERAIS
COMITÊ GESTOR INTERINSTITUCIONAL	MENSAL (INICIALMENTE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•DEFINIR OBJETIVOS GERAIS E ESTRATÉGICOS DO PACTO;</li> <li>•MONITORAR RESULTADOS;</li> <li>•ASSEGURAR O FUNCIONAMENTO DOS DEMAIS COMITÊS E CONTINUIDADE DO PACTO.</li> </ul>
COMITÊ SETORIAL DA INDÚSTRIA	MENSAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>•IDENTIFICAR DEMANDAS DE COMPETÊNCIAS ORIUNDAS DO SETOR ESPECÍFICO: (INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS, PRODUÇÃO RURAL OU ACADEMIA);</li> <li>•ANALISAR CONTEXTOS;</li> <li>•ELABORAR E ENCAMINHAR AO COMITÊ GESTOR INTERINSTITUCIONAL PLANOS DE ADEQUAÇÃO E MELHORIAS.</li> </ul>
COMITÊ SETORIAL DO COMÉRCIO E SERVIÇOS		
COMITÊ SETORIAL DA PRODUÇÃO RURAL		
COMITÊ SETORIAL DA ACADEMIA		

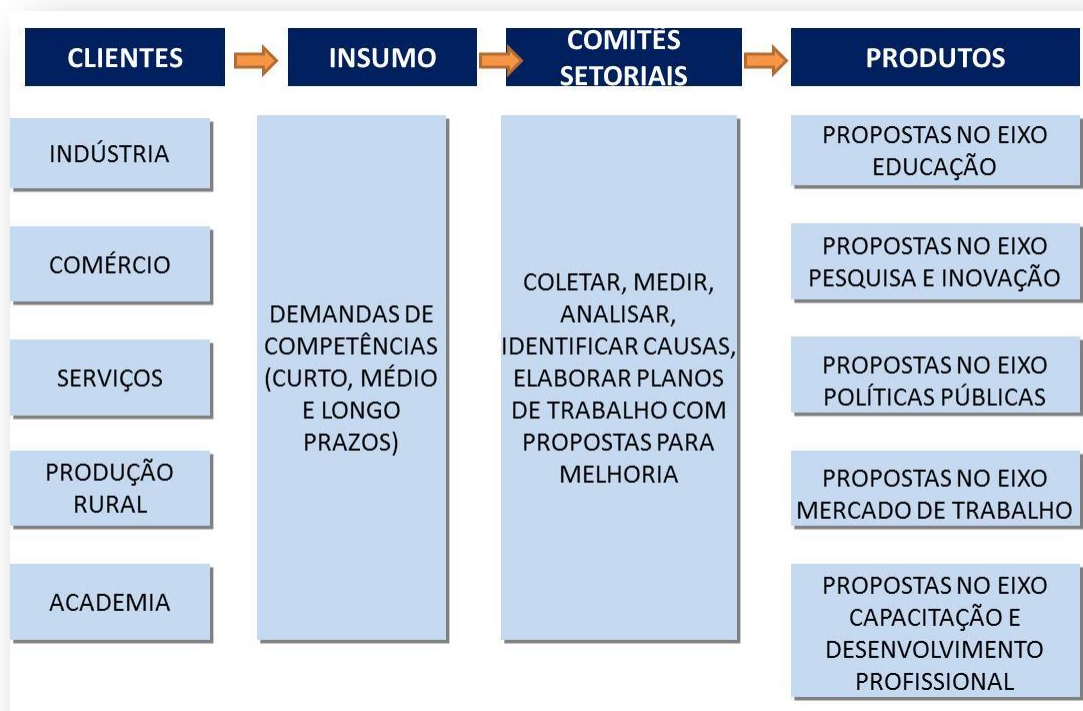
Fonte: Elaborado durante a pesquisa-ação.

O fluxo da operação para as atividades propostas foi definido à partir da perspectiva dos clientes de cada segmento, cujo insumo são as demandas de competências, levando em consideração a temporalidade (curto, médio e longo prazos).

Cabe aos comitês setoriais: coletar, medir, analisar, identificar causas e elaborar planos de trabalho para propor melhoria às situações atuais, estabelecendo indicadores para monitoramento dessa melhoria. Os *outputs* do processo devem gerar produtos alinhados com o atendimento às demandas identificadas e com propostas dirigidas a cada um dos eixos temáticos definidos: Educação: Foco na Capacitação e Desenvolvimento Profissional para atender ao Mercado de Trabalho e Políticas Públicas: Foco na legislação e regulamentos para viabilizar Pesquisa e Inovação.

O esquema do fluxo deste processo está representado na Figura 16.

Figura 16 – Fluxo de processo dos Comitês setoriais do Pacto



Fonte: Elaborado durante a pesquisa-ação.

Uma das ações mais efetivas do Pacto durante o período da pesquisa, onde se pode perceber a participação de todos os comitês apresentando propostas bem alinhadas às suas demandas, foi a organização e execução do Fórum Pacto pela Educação para o Desenvolvimento da Liderança Sustentável no Amazonas, realizado durante a VII FIAM (Feira Internacional da Amazônia) nos dias 28 e 29 de novembro de 2013.

O Fórum teve o objetivo de revelar convergências de ações governamentais, empresariais, acadêmicas, científicas e tecnológicas para o trabalho e suas dinâmicas centrados em projetos educacionais.

Toda a programação deste Fórum está disponível nos Anexos I-A e I-B ao final desta tese e no site da Suframa<sup>21</sup>.

Durante o período da pesquisa-ação (2012-2014) a autora participou de todas as atividades, incluindo o Fórum dos Presidentes realizado pela ABRH-AM em 2012, que originou a iniciativa, coordenou reuniões de trabalho para concepção do modelo até o seu lançamento na sede da Suframa em fevereiro de 2013.

Na fase de divulgação e engajamento de novos parceiros, realizou palestras em órgãos como Seplan e Suframa, entidades como Fieam e Cieam, universidades como Literatus, UEA, Ulbra e Uninorte.

Toda essa interação com os demais partícipes do Pacto viabilizou um mapeamento das principais responsabilidades e limitações de cada pá da hélice, ressaltando que os atores elencados representam a situação atual, vez que a abordagem é evolutiva, o que só beneficia a funcionalidade do modelo.

O desafio para continuidade das ações propostas pelo Pacto pode estar associado às limitações de cada ator envolvido. Essas limitações estão dispostas de acordo com o Quadro 6 a seguir apresentado.

---

<sup>21</sup> Consultar mais informações em: <http://site.suframa.gov.br/noticias/vii-fiam-recebe-primeiro-forum-do-pacto-pela-educacao>

Quadro 6 – Responsabilidade e limitações da rede do PACTO

PÁ DA HÉLICE	ATORES	RESPONSABILIDADES	LIMITAÇÕES
GOVERNO		1. Promover o desenvolvimento econômico e social através de novas estruturas organizacionais;	1. Burocratização excessiva e falta de flexibilização para implementação de projetos em parceria;
	SUFRAMA		
	SEPLAN	2. Possuir planos políticos com metas governamentais claras voltadas para inovação e conhecimento;	2. Necessidade de gerenciamento público profissional e participativo;
	SEDUC		
	FETAGRI	3. Interagir entre as diversas esferas políticas;	3. Dificuldade de comunicação com as partes interessadas.
	SECT	4. Promover benefícios à população.	
	FAPEAM		
EMPRESAS (Iniciativa privada)		1. Desenvolver produtos e serviços inovadores;	1. Pouca capacidade de investimentos em Inovação e desenvolvimento de tecnologias;
	FIEAM		
	CIEAM	2. Promover a interação com os centros de transferência de tecnologia da comunidade científica.	2. Despreparo acadêmico e tecnológico para a condução de pesquisas;
	ACA		
	FECOMÉRCIO	3. Promover benefícios à população.	
	4. Liderar os processos de mudança		
ACADEMIA (Institutos de Pesquisa, IES, ICT's e demais parceiros)	IFAM	1. Criar fontes de novos conhecimentos e tecnologias;	1. Dependência de órgãos de fomento para realização de pesquisas;
	UEA		
	NILTON LINS	2. Estabelecer relações com as empresas e governo;	2. Visão míope de capacitação profissional e formação de mão de obra;
	UNINORTE		
	FMF	3. Incubar a empresa oferecendo sua estrutura acadêmica (ensino, pesquisa e extensão);	3. Vínculos fracos com a sociedade e com a iniciativa privada.
	UNICEL	4. Criar novas áreas de atuação;	
	INPA	5. Liderar os processos de mudança	
	FUCAPI		

Fonte: Elaborado pela autora

## 2.5 LIÇÕES APRENDIDAS COM A INICIATIVA DO PACTO

Este estudo aponta que a estratégia deve ser iniciada por ações educacionais voltadas a melhorar o nível de qualificação profissional das pessoas que integram e que irão integrar os quadros das Empresas, Governo e Instituições de Ensino e Pesquisa.

Evidenciou-se a urgência em solucionar o problema da capacitação dos recursos humanos. A importância da formação de capital humano - base da capacidade produtiva e real gerador de vantagem competitiva - não pode ser relegada ao segundo plano.

O esforço de construção de uma rede colaborativa estruturada pela abordagem da Hélice Tríplice mostrou a necessidade de um modelo de governança para torná-la objetiva e pragmática quanto a sua finalidade.

Além da estrutura macro do modelo de governança, a definição clara dos princípios norteadores, dos valores e dos objetivos da formação da rede, foram fatores decisivos para a continuidade e consecução dos objetivos da iniciativa.

Os resultados indicam que a clara definição do papel de cada ator (ou pá da hélice) influencia na objetividade e na eficácia das ações e que a definição de um modelo de governança é determinante para possibilitar o engajamento de todos os atores, nas várias etapas do processo, estimulando o acompanhamento das diretrizes e prioridades estabelecidas.

A interação e aproximação, geradas pela iniciativa, confirmaram a hipótese que a originou, no sentido de que a falta de aproximação entre academia e setores produtivos causa desalinhamento entre as necessidades do mercado e a oferta de cursos e profissionais oferecidos pelas unidades formadoras.

Nesse contexto, reafirma-se a necessidade de continuidade dos debates, do fortalecimento da rede e do encaminhamento de propostas oriundas do processo colaborativo, viabilizado pela abordagem da Hélice Tríplice, no sentido de estimular a competitividade sustentável no Estado do Amazonas.

Esta abordagem de aprendizagem mais abrangente precisa ser considerada nos modelos de gestão de empresas com base no capital intelectual e na inovação tecnológica, que envolvem a matriz da nova bioeconomia.

A gestão adequada dos saberes, a identificação das competências-chave (*core competences*) e das atividades inovativas específicas a serem empregadas na otimização dos recursos da empresa, no atendimento às necessidades do seu mercado e adequação à velocidade das mudanças do ambiente externo, carecem de maior atenção das lideranças empresariais e governamentais.

## CAPÍTULO 3

*“O equilíbrio das forças é, em parte, o resultado de fatores externos e, em outra parte, o reflexo da atuação da empresa”.*  
*Michael Porter*

### 3 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO (FCS)

Neste capítulo são apresentados os pressupostos para a determinação dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) com o objetivo de fornecer a sustentação teórica às discussões realizadas neste estudo e que possam auxiliar na identificação dos principais FCS para o desenvolvimento da matriz bioeconômica no Estado do Amazonas.

#### 3.1 CONCEITOS E TÉCNICAS

No ano de 1961, escrevendo sobre as dificuldades decorrentes do gerenciamento das informações destinadas ao nível executivo nas empresas, o professor Ronald Daniel fez referência à expressão ‘*success factors*’ e defendeu a idéia de que o sistema de informações nas empresas deveria ser diferenciado e seletivo, tendo o foco sobre os ‘fatores de sucesso’.

Para Rockart (1978), os FCS podem ser entendidos como um método empírico baseado em entrevistas, que provê técnicas estruturadas passíveis de serem utilizadas por entrevistadores na identificação das prioridades gerenciais.

Posteriormente, Rockart (1979) popularizou a idéia, definindo os FCS como “elementos de postura estratégica, essenciais para assegurar ou melhorar a posição competitiva da empresa frente à concorrência”. De acordo com o autor:

Podem ser compreendidos os Fatores Críticos de Sucesso como: “um limitado número de áreas nas quais os resultados, se satisfatórios, irão assegurar um desempenho competitivo de sucesso para a organização. São as poucas áreas-chave em que as coisas devem dar certo para que o negócio floresça”. (ROCKART, 1979, p.85).

A limitação das áreas ou dimensões para definição dos FCS proposta pelo autor, se baseia na sua característica principal que é a de arborescência. Por esta razão recomenda-se que sejam definidos poucos fatores críticos, não mais de uma dezena, porque serão

desdobrados, por meio de objetivos e metas, até o nível dos processos-chave ou das necessidades de cada gerente ou especialista. O desdobramento dos fatores críticos em árvores hierárquicas de pertinência permite reconhecer a importância relativa de cada ramificação da árvore e identificar melhor as linhas de difusão da informação aos usuários.

Diante do exposto, pode-se dizer que os FCS se constituem em uma importante ferramenta de análise, sendo geralmente elaborada por grupos de especialistas das áreas ou segmentos envolvidos.

Leidecker & Bruno (1984) acrescentam que FCS podem ser conceituados como sendo as características, condições ou variáveis que, se corretamente seguidas, mantidas e geradas, podem ter um impacto significativo sobre o sucesso de uma firma em um determinado setor.

Para Porter (1996) os FCS se constituem em um número limitado de áreas de uma determinada organização ou processo, nas quais os resultados, se satisfatórios, assegurarão desempenho superior. Para Tarapanoff (2001), os FCS representam:

os meios que garantem a realização dos objetivos da organização, ou seja, fatores que, pela sua natureza, podem comprometer todo o sucesso de um plano ou de uma estratégia, devendo ser considerados como “críticos” e merecer atenção especial por parte da administração (p.311).

Daniel (1961) e Leidecker e Bruno (1984), defendem que os FCS podem ser divididos em três categorias de planejamento e cada uma corresponde a uma fonte potencial de FCS:

- Organizacional: utiliza a visão interna da empresa para promover o alinhamento entre os possíveis Fatores Críticos de Sucesso;
- Setor de atividade empresarial: focaliza certos fatores dentro da estrutura básica que têm importância significativa no desempenho de qualquer companhia do setor em análise;
- Ambiente: contemplam fatores que superam os limites do setor empresarial, tais como ambiente econômico, social e político.

Na mesma linha de pensamento, Rockart (1979), em um de seus artigos mais relevantes sobre o assunto, deu exemplos de FCS no nível organizacional e industrial e concluiu que o método FCS é eficaz e eficiente e deve ser seriamente considerado pela alta gerência como uma ferramenta importante na avaliação das necessidades de dados.

Os fatores críticos de sucesso podem ser entendidos como as principais variáveis para o funcionamento da empresa em condições operacionais ótimas para seu sucesso futuro; e a



técnica consiste em procedimentos que tornam explícitas estas variáveis que definem o sucesso de uma empresa ou setor.

Dentre as técnicas descritas para identificar os FCS, Rockart (1979) descreve uma técnica simples dividida em duas etapas. A primeira etapa envolve a realização de entrevistas individuais com os executivos da empresa para relacionar os objetivos desta e, a partir daí, discutir os FCS que impactam cada um dos objetivos. A segunda etapa compreende uma análise dos resultados das entrevistas realizadas e, com isso, a formulação de uma proposta consolidada.

De acordo com Leidecker & Bruno (1984), trazendo uma visão ampliada da aplicação do método FCS proposta por Rockart, na perspectiva do planejamento estratégico, sugerem a adição de oito técnicas para sua identificação:

- **Análise ambiental.**
- Análise da estrutura da indústria (análise das cinco forças competitivas).
- **Consulta a especialistas** (indústria/negócio).
- Análise da concorrência.
- **Análise da empresa líder no segmento industrial.**
- Avaliação da empresa.
- Fatores temporais /intuitivos (específicos da empresa).
- Resultados de PIMS ( *Profit Impact of Market Strategy*).<sup>22</sup>

### 3.2 ADAPTAÇÃO DA TÉCNICA AO OBJETO DO ESTUDO

Neste estudo, em função da complexidade e abrangência do escopo, que não se restringe a identificar os FCS de uma empresa individualmente, mas de variáveis que possam representar FCS para o incremento de uma matriz econômica, no caso a Bioeconomia, optou-se por realizar uma análise ambiental, consulta a especialistas sobre o tema e análise da empresa líder no segmento industrial, conforme sugerido por Leidecker & Bruno (1984).

A proposta de adaptação também é consistente com as categorias de FCS: (i) organizacional, (ii) setor de atividade empresarial e (iii) ambiente (DANIEL, 1961; LEIDECKER & BRUNO, 1984).

<sup>22</sup> Consultar: <http://www.referenceforbusiness.com/small/Op-Qu/Profit-Impact-of-Market-Strategies-PIMS.html>

A análise proposta consistiu de uma ampla pesquisa bibliográfica e documental, analisando os principais estudos, levantamentos e indicadores sobre o setor.

Em seguida, foram realizadas entrevistas com o principal executivo de cada empresa do plano amostral, com o propósito de entender a dinâmica empresarial do segmento estudado e discutir potenciais FCS aos empreendimentos pesquisados (ROCKART, 1979).

Foram realizadas consultas a especialistas locais e no Estado de São Paulo, escolhido por representar, segundo os estudos de Biominas (2011) o Estado com maior número de empresas de biotecnologia.

### ANÁLISE DO AMBIENTE E SETOR DE ATIVIDADE:

Na fase de levantamento de dados, para a definição das dimensões, pilares de sustentação do presente estudo, foi observado que o surgimento de empresas de biotecnologia apresentou um cenário de crescimento continuado (no período pesquisado de 2007 a 2011), conforme pode ser evidenciado no Gráfico 2 (pg. 52) deste estudo.

Fato é que desde que foi considerada pelo governo em 2007<sup>23</sup> como uma prioridade da política industrial, vem sendo impulsionada por ações de órgãos públicos, FAP's e ICT's, bem como da iniciativa privada.

Na análise de estudos anteriores (BIOMINAS, 2007, 2009 e 2011; CNI, 2013-2016; OCDE, 2009), depreende-se que o sudeste do País lidera o ranking de empresas de biotecnologia, com destaque para os Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Segundo Pereira (2007), Minas Gerais apresenta vantagens que justificam a concentração de empresas e atraem outros empreendedores. A produção acadêmica na área e a presença de um mercado já reconhecido são fatores positivos, pois disponibilizam na região serviços especializados para biotecnologia.

Entretanto, a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) foi a precursora, se destacando como agência promotora e financiadora de C&T no Brasil, seguida de outras FAP's que também se consolidaram com iniciativas estaduais com foco na biotecnologia, especialmente no Rio de Janeiro com a criação da Fundação BioRio (1988) e Minas Gerais com a BioMinas (1990).

---

<sup>23</sup> Consultar: [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)

No Amazonas, a FAPEAM também se destaca com iniciativas voltadas ao fomento de pequenas e médias empresas (PMEs), tendo como primeira iniciativa o PAPPE/AM conforme apresentado na Tabela 3 na pag. 91 desta tese.

O PROBEM/Amazônia, ainda na década de 1990, estimulou a criação do Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA), contudo, foi instituído somente em 2002 pelo Decreto no. 4.284, sendo seu Conselho representado por três ministérios: Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio Exterior - MDIC, Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, e Ministério do Meio Ambiente - MMA.

O CBA foi instituído com o objetivo de criar condições para o desenvolvimento ou aprimoramento de processos e produtos da biodiversidade amazônica por meio de:

- a) Ação integrada com a universidade e Centros de Pesquisa do setor público e privado (Rede de Laboratórios Associados – RLA);
- b) Aumento da densidade tecnológica no setor industrial (Parque Bioindustrial na região amazônica);
- c) Promoção de ambiente favorável à Inovação (oferta de serviços tecnológicos);
- d) Desenvolvimento e difusão de produtos e processos biotecnológicos com valor agregado em toda a cadeia produtiva.

Uma iniciativa que a princípio, poderia ser percebida como a primeira grande estratégia concreta na região, para estímulo ao desenvolvimento da Bioeconomia (a exemplo do que ocorreu com a BioRio e BioMinas). Entretanto, em função de entraves burocráticos e interesses políticos, apontados como dificuldades iniciais, e que permanecem até aos dias atuais, resultaram em um distanciamento desta primeira percepção.

Apesar do recente movimento em transformar o CBA em uma Organização Social (OS), concretamente o Centro ainda não possui uma constituição jurídica que lhe dê autonomia, nem tampouco um modelo de gestão adequado aos seus objetivos institucionais, o que limita sobremaneira sua atuação frente aos objetivos para os quais fora criado.

Outra iniciativa local, digna de registro, foi a construção do I Distrito Industrial de Microempresas e Empresas de Pequeno Porte do Amazonas - DIMPE “Ozias Monteiro Rodrigues”, sob a coordenação da Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico – SEPLAN (atual SEPLANCTI) e administração da Companhia de Desenvolvimento do Estado do Amazonas – CIAMA, na época da inauguração de sua primeira etapa. Foram investidos R\$ 14 milhões pela SUFRAMA com a promessa de gerar cerca de 360 empregos diretos e 1.080 indiretos.

O DIMPE compreende um complexo de 12 blocos e 24 unidades fabris de 450m<sup>2</sup> cada, com possibilidade de expansão. O projeto visava oferecer espaço e infraestrutura para microempresas e empresas de pequeno porte com aptidão para desenvolver produtos inovadores, com ciclos de produção ambientalmente responsáveis e sustentáveis, tendo por objetivo fomentar o desenvolvimento socioeconômico do Amazonas, por meio de produtos de base florestal, madeireira e não madeireira, fitocosméticos e fitoterápicos.

Originalmente concebido como um modelo de arranjo de sociedades empresárias, que exercem suas atividades em regime de condomínio, as empresas teriam um prazo de até cinco anos de permanência no local.

As parcerias envolvendo as esferas Estadual, Federal (com recursos da SUFRAMA) e Municipal além do apoio manifestado no Termo de Cooperação Técnica 002/2005<sup>24</sup>, de que são signatários, dentre outros, o SEBRAE, SENAI, SECT, SETRAB, CETAM, FUCAPI, AFEAM, SDS, IPEM, INPA, FIEAM, CIDE, SINDIMÓVEIS e CIAMA, tinham como objetivo promover a capacitação em gestão empresarial e proporcionar transferência de tecnologia às empresas participantes, de tal forma que estas estariam aptas a desenvolver, após cinco anos, suas atividades empresariais em estrutura própria. O objetivo não foi alcançado e as empresas que ainda permanecem no complexo, buscam por meio de audiências públicas na Assembléia Legislativa do Amazonas, conseguir apoio para a solução do impasse.

No setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC) com grande potencial para o uso de bioativos em sua composição, o Brasil ocupa a terceira posição no ranking (EUROMONITOR, 2014), possuindo 2.540 empresas, das quais somente 48 estão localizadas na região norte e destas apenas 16 no Estado do Amazonas, segundo dados levantados. (ABIHPEC,2015).

Os dados do setor indicam uma lacuna importante entre o potencial da biodiversidade da região e o seu aproveitamento econômico baseado nos pressupostos da bioeconomia moderna.

---

<sup>24</sup> Consultar: <http://www.ciama.am.gov.br/pagina.php?cod=12>

## ANÁLISE DA EMPRESA LÍDER NO SEGMENTO

Leidecker & Bruno (1984), sugerem como técnica, uma análise da empresa líder no segmento industrial. No caso em tela, recorreu-se aos estudos anteriores (BIOMINAS, 2011), onde fica demonstrado que São Paulo é o Estado de maior ocorrência de empresas de Biotecnologia, conforme Tabela 1 (pag.36).

Levando-se em consideração a adaptação da técnica necessária ao objeto de estudo, optou-se por visitar o Parque Tecnológico de São José dos Campos em São Paulo, o primeiro parque tecnológico do Brasil, considerado fator de transformação da região.

A visita realizada no dia 13 de janeiro de 2016, além de propiciar a entrevista com um especialista, também possibilitou conhecer o modelo de governança, que promove um ambiente colaborativo para aproximar pesquisa, negócios e inovação. A proximidade dos estudantes com a realidade do mercado e da pesquisa promove um aprendizado diferenciado e especializado.

Ademais, a experiência de se organizar em redes colaborativas, a partir da pesquisa-ação, desenvolvida na estruturação do Pacto, utilizando a abordagem HT3, referendou a premissa da importância em adquirir e compartilhar o conhecimento humano e a aprendizagem contínua, como fator determinante para o sucesso das organizações.

Essa premissa, quando se trata da Bioeconomia, dada à complexidade do ambiente de negócios vem acompanhada da necessidade de se identificar outras variáveis para o seu desenvolvimento de forma sustentável.

A percepção clara das responsabilidades e limitações da rede demonstrada no Quadro 6 (pg. 116) também contribuíram para um melhor entendimento dessas variáveis.

Os FCS podem ser estudados, levando-se em consideração o seu impacto com as áreas ou processos da organização. Alguns fatores críticos de sucesso dizem respeito ao negócio da empresa, ao ramo de atividade em que ela atua. Outros podem ser atribuídos genericamente aos vários componentes da organização, enquanto outros são específicos de determinadas unidades organizacionais (ROCKART, 1979).

Estes estudos foram considerados para a definição das possíveis variáveis que possam representar FCS aos empreendimentos bioeconômicos localizados no Estado do Amazonas, especificamente em Manaus, em aderência aos pressupostos preconizados no referencial teórico (ROCKART, 1978; 1979; LEIDECKER & BRUNO, 1984; PORTER (1996); TARAPANOFF, 2001).

As dimensões selecionadas para investigação dos FCS da Bioeconomia são devidamente conceituadas no próximo capítulo, que esclarece os procedimentos metodológicos deste estudo e fornece todas as informações quanto à adaptação do método de investigação face aos propósitos estabelecidos nesta tese.

## CAPÍTULO 4

*A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria.*  
Paulo Freire

### 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo aborda os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento deste estudo que tem como objetivo geral: Identificar as variáveis que possam representar Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para o incremento de empreendimentos da bioeconomia, instalados na cidade de Manaus.

Neste sentido, os procedimentos metodológicos foram delineados para atender aos objetivos do trabalho, obedecendo aos critérios de seleção e amostragem que pudessem ter significância e abrangência adequadas.

A estratégia a ser utilizada foi definida como um estudo multi-caso, para permitir compreender o cenário complexo do fenômeno estudado, pois reúne simultaneamente redes de cooperação interorganizacionais e atores com características multidisciplinares.

Durante o desenvolvimento desta tese, foram estabelecidas comparações entre diferentes linhas de pensamento, posicionamentos distintos sobre a temática entre diversos autores, o que possibilitou uma análise crítica acerca dos argumentos apresentados e viabilizou, à luz da realidade coletada na pesquisa de campo, uma interpretação mais fundamentada tanto teoricamente quanto na observação prática do fenômeno estudado.

Para atender ao objetivo específico (1), recorreu-se a um estudo empírico, fortemente suportado na pesquisa-ação na estruturação de um projeto educacional fundamentado na abordagem da Hélice Tríplice.

O estudo multi-caso, orientado por um questionário misto (APÊNDICE A), viabilizou o atendimento aos objetivos específicos (2 e 3).

Após concluídos os objetivos específicos anteriores, foi possível construir uma matriz de Fatores Críticos de Sucesso (FCS) atendendo ao objetivo geral do estudo.

#### 4.1 NATUREZA DA PESQUISA

Quanto aos fins, o estudo desenvolvido segue a abordagem de uma pesquisa descritiva e explicativa, uma vez que se propõe a descrever variáveis conhecidas, porém objetivando proporcionar novas visões e abordagens sobre o tema.

Segundo Gil (2008), a pesquisa explicativa tem como objetivo primordial identificar fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de fenômenos estudados. Este tipo de pesquisa é a que mais elucida o conhecimento da realidade.

Ainda conforme o autor, esta assume, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso e “tem como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições”.

Em relação à forma de coleta e disposição dos dados, a presente pesquisa combina as abordagens qualitativa e quantitativa.

De acordo com Terence (2006) “[...] as divergências entre as abordagens qualitativa e quantitativa refletem diferentes epistemologias, estilos de pesquisa e formas de construção teórica, no entanto, os métodos quantitativos e qualitativos, apesar de suas especificidades, não se excluem”.

Quanto aos meios de investigação, esta pesquisa pode ser caracterizada como um estudo multi-caso apoiado por pesquisa bibliográfica e documental.

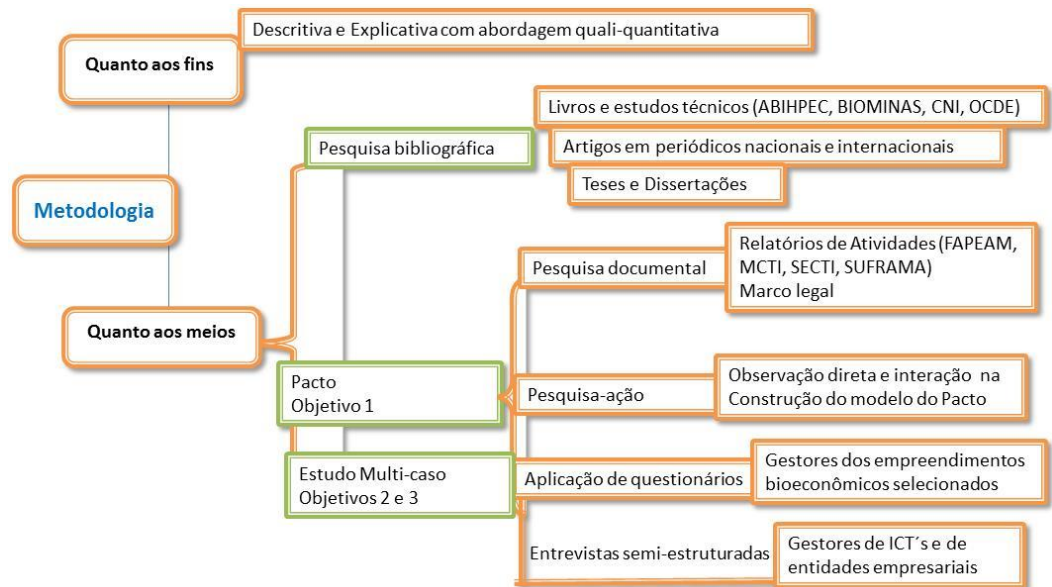
Segundo Vergara (2007), a pesquisa de campo baseia-se na experiência que está sendo aplicada na investigação e é realizada exatamente no local onde são observados os fenômenos estudados. Neste estudo optou-se por realizar o estudo multi-caso que possibilita levantar evidências relevantes e de maior confiabilidade se comparado aos estudos de casos únicos (YIN, 2001).

Vergara esclarece ainda que a Pesquisa Bibliográfica é realizada com base em material publicado em livros, jornais, revistas, sites na internet, e que sejam disponibilizados ao público em geral, enquanto que a Pesquisa Documental se concentra na análise de documentos acessados em órgãos públicos ou privados, ou com pessoas que detenham a guarda destes documentos.

A Figura 17 a seguir, apresenta uma visão sistêmica dos procedimentos metodológicos adotados nesta tese.



Figura 17: Percurso metodológico adotado na tese



Fonte: Própria autora

## 4.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

O universo da pesquisa foi composto de:

**População:** composta por indústrias de base biotecnológica instaladas na cidade de Manaus, com Processo Produtivo Básico – PPB aprovados pela Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA ou empresas com atividades aderentes a bioeconomia incubadas ou instaladas em condomínios industriais na cidade de Manaus, a partir dos achados no levantamento preliminar e nas teses do PPGBIOTEC.

Em levantamento preliminar realizado, foram evidenciados alguns empreendimentos com potencial bioindustrial instalados em Manaus: Pronatus do Amazonas, Phármakos da Amazônia, Amazon Ervas, Magama Industrial Ltda, Novamed Ltda, Nutricêutica Ltda (MIGUEL, 2007; SUFRAMA, 2012 e 2015).

Posteriormente foram selecionadas teses defendidas no período de 2013 a 2015 no âmbito do Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia - PPGBIOTEC na linha de pesquisa de Gestão, cujos estudos definiram como objeto, o mapeamento de empreendimentos com base em produtos químicos, fitocosméticos, fitoterápicos e alimentícios instalados na cidade de Manaus.

Para determinar o plano amostral considerou-se as seguintes premissas:

- Critérios para inclusão na amostra
  - Empresas identificadas em estudos realizados no âmbito do PPGBIOTEC-UFAM
  - Empreendimentos com atividades aderentes à Bioeconomia dos segmentos de produtos alimentícios, fitoterápicos, fitocosméticos e produtos farmacêuticos instalados em Manaus;
  - Possuir seu Processo Produtivo Básico – PPB aprovados na Suframa;
  - Empresas incubadas ou instaladas em condomínios industriais na cidade de Manaus, atuando nos segmentos objeto deste estudo;
  - Aceite em participar da pesquisa por parte do responsável pela empresa.
  
- Critérios para exclusão da amostra
  - Empresas localizadas fora do perímetro da cidade de Manaus;
  - Associações ou cooperativas mesmo que atuando nos segmentos estudados;
  - Farmácias de manipulação;
  - Não aceitação em participar da pesquisa por parte do responsável pela empresa;
  - Empresas inativas no período da pesquisa.

Segundo Barbeta (2006), em geral, as técnicas de amostragens não aleatórias procuram gerar amostras que, de alguma forma, representem razoavelmente bem a população de onde foram extraídas.

Nesse estudo, foi utilizada, em particular, a técnica de amostragem não aleatória por cotas, onde os sujeitos amostrados são selecionados em cada subgrupo proporcional ao seu tamanho. Para compensar a falta de aleatoriedade na seleção, o grupo amostral também privilegiou empresas com maior maturidade no seu mercado de atuação, ou seja, foram selecionadas empresas com no mínimo 10 (dez) anos de atividade.

O tamanho da amostra foi direcionado a avaliar uma empresa de cada subgrupo, divididos de acordo com a atividade bioeconômica de cada uma.

Nesta tese, definiu-se à luz da fundamentação teórica, propor cinco dimensões para serem investigadas na pesquisa de campo e posteriormente confrontadas com os resultados obtidos em estudos anteriores. São elas: Capital, Proteção Intelectual, Transferência de Tecnologia, Regulamentação e Políticas Públicas e Recursos Humanos.

Para efeito deste estudo, essas cinco dimensões foram investigadas para definição dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) da Bioeconomia.

#### 4.3 DIMENSÕES INVESTIGADAS PARA DEFINIÇÃO DE FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO (FCS) DA BIOECONOMIA.

Ao processo pelo qual clarificamos noções antes imprecisas e/ou obscuras denominamos conceituação. Esse processo resulta na produção de significados específicos e harmônicos para um conceito de acordo com os propósitos da pesquisa. Os conceitos nos ajudam a organizar, relacionar, entender e fazer estimativas, porque se relacionam com coisas reais e observáveis. Conceitos que expressem o nosso pensamento sobre algum fenômeno podem ser construídos a partir de construtos (BABBIE, 2010). Salienta que este processo envolve:

- 1) Descrever os diferentes aspectos do conceito, ao que denominam dimensões;
- 2) Identificar indicadores (ou sinais da presença e da ausência) para essas dimensões.

Diante de todos os conceitos e técnicas consultadas e após adaptação dessas técnicas ao objeto do estudo, procedeu-se à proposição de variáveis organizacionais que pretendem representar as dimensões investigadas para definição dos Fatores Críticos de Sucesso da bioeconomia.

O modelo proposto está baseado em cinco grandes dimensões apresentadas na Figura 18 e detalhadas a seguir.

Figura 18: Dimensões a serem investigadas para definição de Fatores Críticos de Sucesso (FCS) da Bioeconomia.



Fonte: Elaborado pela autora

#### 4.4. CONCEITOS DAS DIMENSÕES A SEREM INVESTIGADAS

- 1) **CAPITAL** – esta dimensão visa investigar as principais fontes de recurso para as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento da empresa, contemplando a descrição das fontes de financiamento público e privado e a aplicação dos recursos para atividades diversas à atividade de P&D.
- 2) **PROTEÇÃO INTELECTUAL** – a dimensão busca identificar o nível de submissão e de concessão de patentes junto ao INPI.
- 3) **TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA** – a dimensão busca identificar quais os mecanismos de transferência de tecnologia mais utilizados pelas empresas, sua interação com universidades e Instituições Científicas e Tecnológicas ICT's e outras parcerias colaborativas.
- 4) **REGULAMENTAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS:** a dimensão visa identificar o nível de compreensão dos empreendedores em relação ao marco regulatório, sua percepção quanto à consolidação e articulação das Políticas Públicas, inerentes ao setor bioeconômico e gargalos quanto a Infraestrutura de Logística e Comunicação, que possam impactar o sucesso desses empreendimentos.

- 5) RECURSOS HUMANOS: esta dimensão busca investigar fatores que possam influenciar a formação de recursos humanos especializados em aderência às complexas necessidades do setor, sua interação com a Academia, a utilização dos pressupostos básicos da Gestão do Conhecimento e as estratégias utilizadas para a respectiva atração e retenção nas empresas de base biotecnológica.

Com base nas dimensões a serem investigadas, aferidas e/ou complementadas, foi elaborado um questionário estruturado do tipo misto, com perguntas abertas e fechadas (APÊNDICE A).

Após a etapa de definição das dimensões, foram levantadas as necessidades de informações relacionadas à cada fator crítico, com respectivos objetivos de investigação.

O Quadro 7 a seguir apresenta o resultado da adaptação do método FCS ao objeto do presente estudo.

Quadro 7: Adaptação do método de investigação de Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para a Bioeconomia

DIMENSÃO	OBJETIVO DE INVESTIGAÇÃO	FATOR CRÍTICO DE SUCESSO (FCS)
CAPITAL	Identificar as principais fontes de recursos utilizados para P&D e não P&D (Fomento Público)	Insuficiência de mecanismos de fomento público disponíveis.
	Identificar as principais fontes de recursos utilizados para P&D e não P&D (Financiamento Privado)	Insuficiência de Investidores privados e Parcerias Corporativas
PROTEÇÃO INTELECTUAL	Investigar o nível de submissão e de concessão de patentes junto ao INPI	Excesso de burocracia no processo de proteção intelectual aumentando o tempo para concessão.
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	Investigar os mecanismos de transferência de tecnologia mais utilizados pelas empresas	Pouca aderência aos mecanismos existentes para Transferência de Tecnologia.
	Investigar a qualidade da interação com Universidades, Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT's) e outras parcerias colaborativas.	Interação deficiente com universidades, ICT's e outras parcerias colaborativas.
REGULAMENTAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS	Identificar a percepção quanto à clareza e entendimento do marco regulatório do setor.	Falta clareza no marco regulatório
	Investigar a percepção quanto a articulação e consolidação das Políticas Públicas para produzir os efeitos esperados.	Políticas Públicas desarticuladas e pouco consolidadas.
	Investigar a qualidade da infraestrutura de logística	Infraestrutura de Logística deficiente
	Investigar a qualidade da infraestrutura de TIC's	Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC's) precária
RECURSOS HUMANOS	Investigar o grau de dificuldade na interação entre a empresa, universidades e ICT's	Dificuldade na Interação entre ICT's e Empresas
	Investigar a disponibilidade de mão de obra especializada	Formação e atração de recursos humanos especializados ainda incipientes.
	Investigar o grau de disponibilidade de treinamentos para capacitação técnica.	Dificuldade na disponibilidade de treinamentos técnicos oferecidos
	Investigar as estratégias utilizadas para compartilhamento do conhecimento das competências essenciais para o negócio.	Baixa utilização das estratégias de Gestão do Conhecimento

Fonte: Elaborado pela autora

#### 4.5 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A coleta de dados primários foi efetuada diretamente nos empreendimentos pesquisados e em órgãos governamentais ou entidades de classe definidas como “partes interessadas”, utilizando-se de questionários estruturados e entrevistas.

Para estruturação dos questionários e entrevistas foram utilizadas as Dimensões definidas conforme a Figura 18 (pg. 131). Para aplicação da pesquisa de campo foi utilizado o questionário misto conforme o APÊNDICE A.

A coleta de dados secundários se deu por meio de pesquisas bibliográficas, e pesquisa documental com indicadores disponibilizados eletronicamente nos sites de empresas e instituições envolvidas com o tema objeto deste estudo.

Os dados coletados foram analisados levando-se em consideração todo o arcabouço teórico referenciado, comparado com outras pesquisas cujos indicadores disponíveis puderam ser correlacionados em seus resultados, principalmente com os resultados de estudos da Biominas (2011).

#### 4.6 TRATAMENTO E APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Conforme anteriormente detalhado, o estudo utiliza-se de dados primários por meio da pesquisa de campo junto a empresas e instituições definidas como partes interessadas e de dados e informações já existentes na literatura e publicadas em órgãos governamentais e setores representativos do ambiente de negócios objeto deste trabalho (pesquisa bibliográfica).

Para dispor de forma organizada e inteligível todo o arcabouço pesquisado e analisado foram utilizadas ferramentas para facilitar a apresentação dos cenários observados, sendo os principais:

- Aplicativos para tratamento estatístico: utilizou-se o *software Watson Analytics* – IBM e o programa Excel da plataforma Windows 2010. Estes aplicativos permitiram uma análise mais acurada dos dados, dando maior significância, transformando-os em informações relevantes com apresentação de gráficos e infográficos.
- Aplicativo para edição de texto: utilizou-se o programa Word for Windows 2010, onde foi possível a edição de textos, tabelas e figuras, o que viabilizou uma disposição mais clara e estruturada da coleta, análise e apresentação dos resultados.

## CAPÍTULO 5

*“O maior perigo em tempos de turbulência, não é a turbulência, é agir com a lógica do passado.”*

*Peter Drucker*

### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos a partir da análise do referencial teórico e da aplicação dos instrumentos de investigação e avaliação utilizados na pesquisa.

Inicialmente são apresentados os resultados dos levantamentos realizados para seleção de empresas com potencial bioeconômico instaladas na cidade de Manaus, levando em consideração estudos anteriores no âmbito do PPGBIOTEC.

O objetivo específico (1) no que concerne a apresentação de um modelo de redes colaborativas, com base na Hélice Triplíce (HT3) como alternativa para a formação de recursos humanos especializados, foi apresentado no capítulo 2, seção 2.3 (pags. 106-117).

Na sequência, são demonstrados os resultados da aplicação da pesquisa de campo nas empresas pesquisadas, sendo: duas do segmento de fitocosméticos, uma do segmento de produtos alimentícios e uma de aditivos de uso industrial.

Da análise desses resultados foi possível atender ao objetivo específico (2) que propõe analisar a relação entre ICT's e empreendimentos da bioeconomia no que tange a parcerias estratégicas para a formação de competências técnicas dinâmicas.

Em seguida, são identificadas as principais variáveis que possam representar Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para o incremento de empreendimentos da bioeconomia instalados na cidade de Manaus (objetivo específico 3).

Finalmente, propõe-se uma matriz de Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para o incremento da Bioeconomia no Estado do Amazonas, atendendo ao objetivo geral desta tese.



## 5.1 EMPRESAS COM POTENCIAL BIOECONÔMICO INSTALADAS EM MANAUS

Para obter a seleção das empresas com potencial<sup>25</sup> bioeconômico, procedeu-se uma busca em trabalhos realizados no âmbito do PPGBIOTEC, cujos estudos abordaram empresas que guardavam similaridade com os objetivos do presente estudo. Complementarmente foi realizada consulta ao perfil das empresas cadastradas junto à Suframa e incubadoras regionais.

Os resultados apontaram para um rol de vinte e tres empresas que compõem a População da pesquisa, levando-se em conta as diversas formas de acesso informacional para a busca, limitando-se aos critérios de inclusão e exclusão, conforme consta no Quadro 8 a seguir.

Importante destacar que em decorrência da crise econômica no período da pesquisa, algumas das empresas elencadas no Quadro 8 encontravam-se temporariamente inativas e outras com as atividades transferidas para o sudeste do País, face à dificuldade da logística da região e da falta de segurança jurídica dos contratos de permissionários do DIMPE.

---

<sup>25</sup> Potencial - Conjunto dos recursos de que uma atividade dispõe; capacidade de trabalho, de produção, de ação. Disponível em: <<https://dicionariodoaurelio.com/potencial>>. Acesso em: 10 Abr. 2017

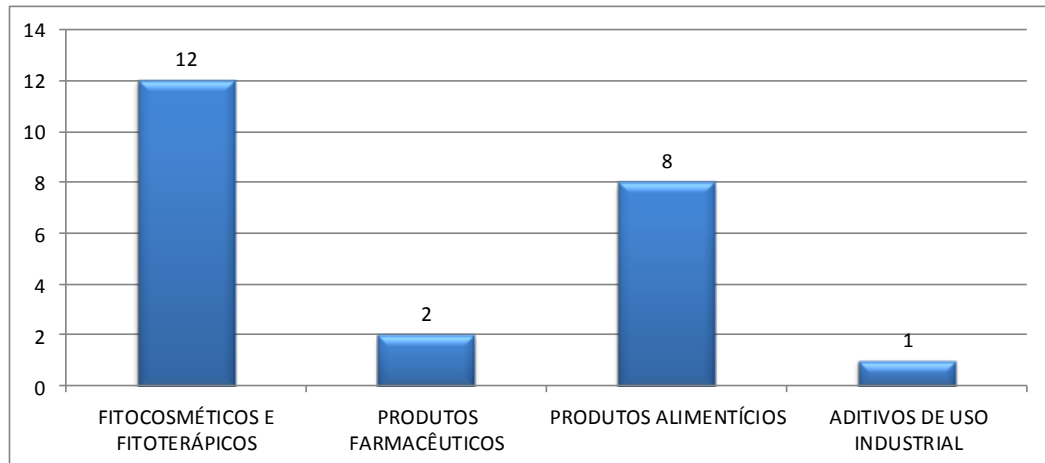
Quadro 8: Empresas com potencial bioeconômico instaladas em Manaus

	EMPRESA	ATIVIDADE	BASE CADASTRAL	FONTE PPGBIOTEC
1	AGRORISA IND, E COMÉRCIO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	DIMPE	(SOUSA,2013)
2	AMAZON BIOCARE	FITOCOSMÉTICOS	CIDE	(ALVES,2015)
3	AMAZON ERVAS – LABORATÓRIO BOTÂNICO LTDA	FITOCOSMÉTICOS e FITOTERÁPICOS	SUFRAMA,2015	(SOUSA,2013);(ALVES,2015)
4	AMAZON NUTRI FLORE	FITOCOSMÉTICOS	CIDE	(SOUSA,2013)
5	AMAZONGREEN IND. E COM. DE COSMETICOS E PERFUMARIA DA AMAZONIA LTDA	FITOCOSMÉTICOS	DIMPE	(HERCULANO,2013); (SOUSA,2013);(ALVES,2015)
6	ANA MORENA FITOCOSMÉTICOS DA AMAZÔNIA	FITOCOSMÉTICOS	CIDE	(ALVES,2015)
7	AROMA ATIVO	FITOCOSMÉTICOS	FUCAPI	(HERCULANO,2013);(ALVES,2015)
8	AROMA TROPICAL DA AMAZONIA	FITOCOSMÉTICOS	REC.FEDERAL - CNPJ	(HERCULANO,2013)
9	BIOZER DA AMAZÔNIA IND. E COM.	FITOTERÁPICOS	FUCAPI	(SOUSA,2013)
10	BOMBONS FINOS DA AMAZÔNIA	PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	REC.FEDERAL - CNPJ	(SOUSA,2013)
11	DELICATESSEM PESCADO DO AMAZONAS	PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	REC.FEDERAL - CNPJ	(SOUSA,2013)
12	GOTAS E CHEIROS DA AMAZÔNIA	FITOCOSMÉTICOS	DIMPE	(SOUSA,2013);(ALVES,2015)
13	HARMONIA NATIVA	FITOCOSMÉTICOS	CIDE	(HERCULANO,2013); (SOUSA,2013);(ALVES,2015)
14	LAUSCHNER ALIMENTOS LTDA	PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	REC.FEDERAL - CNPJ	(SOUSA,2013)
15	MAGAMA INDUSTRIAL	ADITIVOS DE USO INDUSTRIAL	SUFRAMA,2015	(SOUSA,2013)
16	NECTAR FRUTOS DA AMAZONIA	PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	REC.FEDERAL - CNPJ	(SOUSA,2013)
17	NOVAMED FABRICAÇÃO DE PRODS. FARMACEUTICOS LTDA	PRODUTOS FARMACEUTICOS	SUFRAMA,2015	NÃO CONSTA NOS ESTUDOS ANTERIORES
18	NUTRICÊUTICA - NUTRIÇÃO PARENTERAL LTDA	PRODUTOS FARMACEUTICOS	CIDE	NÃO CONSTA NOS ESTUDOS ANTERIORES
19	OIRAM IND. DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	DIMPE	(SOUSA,2013)
20	PRONATUS DO AMAZONAS IND. E COM. DE PRODS. FARM.-COSMÉTICOS LTDA	FITOCOSMÉTICOS e FITOTERÁPICOS	SUFRAMA,2015	(HERCULANO,2013); (SOUSA,2013);(ALVES,2015)
21	S.A PHARMAKOS E COSMÉTICOS LTDA	FITOCOSMÉTICOS e FITOTERÁPICOS	DIMPE	(HERCULANO,2013); (SOUSA,2013);(ALVES,2015)
22	SAPOPEMA - SOCIEDADE DOS POVOS PARA ECODSENVOLVIMENTO DA AMAZONIA LTDA	PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	CIDE	(SOUSA,2013)
23	WAKU SESE IND. DE ALIMENTOS	PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	CIDE	(SOUSA,2013)

Fonte: Elaborado pela autora com base em pesquisa bibliográfica

Após a seleção das empresas, procedeu-se ao agrupamento por setores econômicos para se estabelecer os subgrupos amostrais e facilitar as análises posteriores (Gráfico 3).

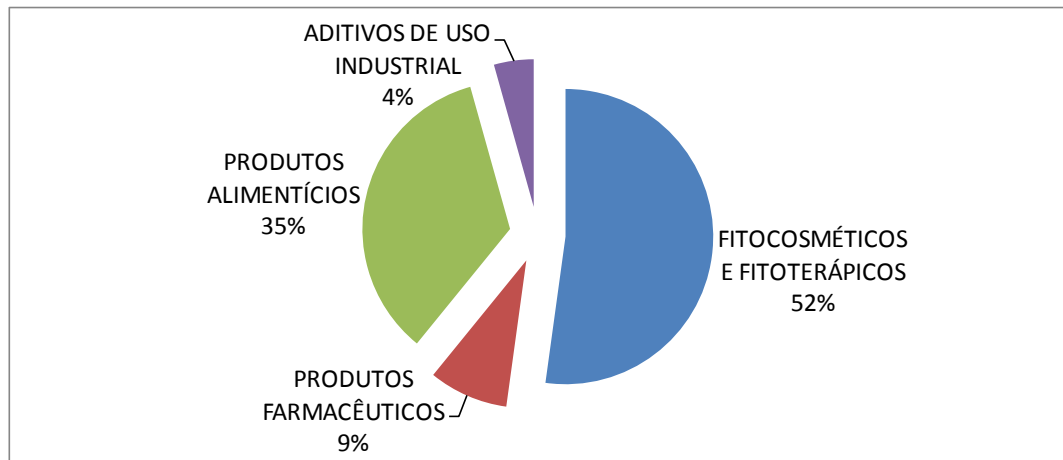
Gráfico 3: Empresas com potencial bioeconômico instaladas em Manaus – por subgrupos amostrais



Fonte: Própria autora

A análise preliminar da atividade das empresas mostrou que os empreendimentos com atividades aderentes à bioeconomia, instalados na cidade de Manaus, estão distribuídos da seguinte forma, de acordo com a manufatura empregada aos recursos da biodiversidade amazônica: 52% estão operando no segmento de fitocosméticos e fitoterápicos, 35% no segmento de produtos alimentícios e apenas 9% no segmento de produtos farmacêuticos. Para melhor análise, optou-se por destacar uma empresa que opera com aditivos de uso industrial, fornecendo insumos para outras manufaturas dos demais segmentos (fitoterápicos, fitocosméticos e de produtos alimentícios) como se observa nos Gráficos 3 e 4.

Gráfico 4: Distribuição percentual dos empreendimentos por segmento

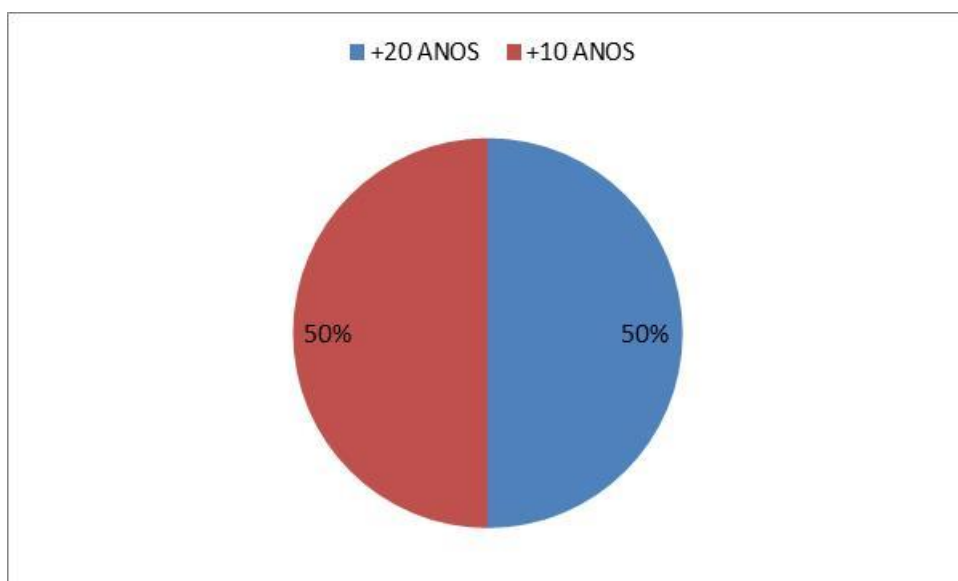


Fonte: Própria autora

Aos critérios de exclusão persistiram quatro empresas, as quais foram selecionadas na amostra, mas que, contudo não serão identificadas nominalmente em respeito à confidencialidade dos dados e da imagem das empresas.

As quatro empresas selecionadas atenderam ao requisito mínimo de 10 (dez) anos de atividade no setor, conforme ilustrado no Gráfico 5 a seguir. Todas estão enquadradas como empresas de pequeno porte, seguindo a tendência do panorama nacional do setor, o que demonstra a representatividade dessas empresas em relação à relevância do quadro referencial e para os objetivos da pesquisa.

Gráfico 5: Tempo de atividade das empresas pesquisadas



## 5.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO DO ESTUDO MULTI-CASO

O estudo foi desenvolvido, em quatro empresas do plano amostral, representando os subgrupos: duas do subgrupo Fitoterápico e Fitocosmético, uma do subgrupo Produtos Alimentícios e uma do subgrupo aditivos de uso industrial.

No decorrer da pesquisa de campo, percebeu-se a necessidade de uma maior compreensão acerca do subgrupo Fitoterápico e Fitocosmético. Diante dessa constatação, antes de passar aos resultados, será apresentada uma breve descrição do contexto de cada subgrupo, muito embora seja comum que as empresas explorem simultaneamente essas atividades.

### ○ MEDICAMENTO FITOTERÁPICO:

A Resolução da Diretoria Colegiada - RDC no. 26 de 13/05/2014 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA define as categorias de medicamento fitoterápico e produto tradicional fitoterápico, estabelecendo os requisitos mínimos para o registro e renovação de registro de medicamento fitoterápico, e para o registro, renovação de registro e notificação de produto tradicional fitoterápico.

De acordo com essa RDC, são considerados medicamentos fitoterápicos os obtidos com emprego exclusivo de matérias-primas ativas vegetais, cuja segurança e eficácia sejam baseadas em evidências clínicas e que sejam caracterizados pela constância de sua qualidade.

Estabelece ainda que não se considera medicamento fitoterápico ou produto tradicional fitoterápico aquele que inclua na sua composição substâncias ativas isoladas ou altamente purificadas, sejam elas sintéticas, semissintéticas ou naturais e nem as associações dessas com outros extratos, sejam eles vegetais ou de outras fontes, como a animal.

Dispõe ainda que para as atividades industrializadas, os medicamentos fitoterápicos são passíveis de registro e os produtos tradicionais fitoterápicos são passíveis de registro ou notificação. Fitoterápicos são regulamentados no Brasil, com a mesma rigidez atribuída aos medicamentos convencionais, sendo obrigados a apresentar critérios similares de qualidade, segurança e eficácia requeridos pela ANVISA para todos os medicamentos.

Diante do exposto, a empresa pesquisada neste subgrupo, face às dificuldades em realizar os testes e análises para cumprir os requerimentos legais, optou pela reclassificação de seus produtos como suplemento alimentar, estes regulados pelo Ministério da Agricultura e não pelo Ministério da Saúde, segundo relato do empresário entrevistado.

## ○ FITOCOSMÉTICOS:

De acordo com a RDC nº. 211/2005 da ANVISA, produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes são preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, e suas misturas, para uso externo em diversas partes exteriores do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios e órgãos genitais externos, dentes e as membranas mucosas da cavidade bucal, com o exclusivo ou principal objetivo de limpar, perfumar, alterar a aparência e/ou corrigir odores corporais e/ou protegê-los e mantê-los em bom estado.

Os cosméticos à base de produtos vegetais são chamados de fitocosméticos. A fitocosmética é o segmento da ciência cosmetológica que se dedica ao estudo e à aplicação dos conhecimentos da ação dos princípios ativos extraídos de espécies do reino vegetal, em proveito da higiene, da estética, da correção e da manutenção de um estado normal (eudérmico) e sadio da pele e do cabelo (ARAÚJO et al., 2010).

No Amazonas, está formalizado por meio do Núcleo Estadual de Arranjos Produtivos Locais (NEAPL) da SEPLANCTI o Arranjo Produtivo Local (APL) de **Fitoterápicos e Fitocosméticos** – Pólo Manaus – Municípios: Barreirinha, Manaquiri, Manaus e Entorno.

Os produtos potenciais definidos para este APL são: óleos fixos, extratos vegetais, óleos essenciais, corantes, xampus, cremes, sabonetes, colônias, perfumes, batons, maquiagens, desodorantes, dentifrícios, óleos, talcos, sais e loções, de acordo com divulgação no site da SEPLANCTI<sup>26</sup>.

Os resultados das visitas, entrevistas e aplicação dos instrumentos de pesquisa foram tabulados e organizados de modo a facilitar a análise.

A disposição desses resultados obedece às cinco dimensões definidas para a investigação das variáveis que possam se constituir em FCS para o incremento de empreendimentos da bioeconomia (Figura 18) e estão apresentados a seguir.

---

<sup>26</sup> Disponível em: <http://www.seplancti.am.gov.br/pagina.php?cod=122>

### 5.2.1 CAPITAL

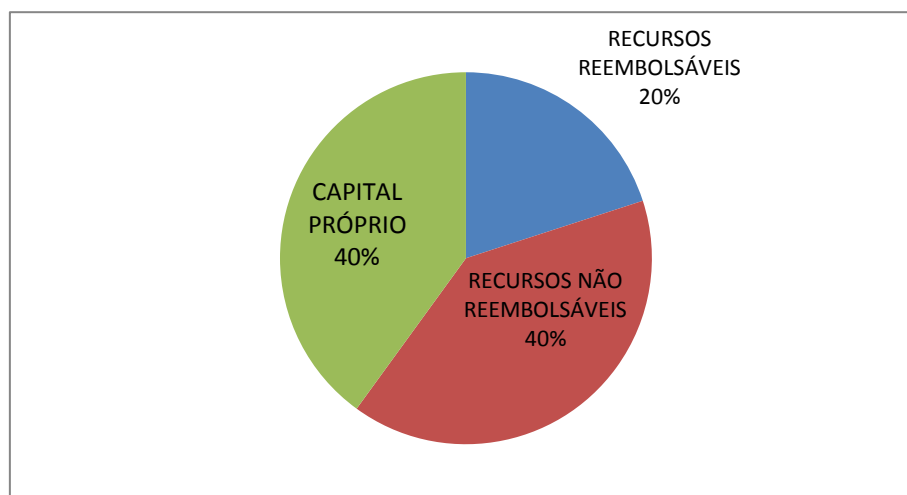
Os investimentos para a constituição legal nas quatro empresas pesquisadas foram declarados como capital nacional e privado, ou seja, os próprios empreendedores investiram na estrutura necessária para o início das operações de suas atividades econômicas, sem recursos de terceiros (investidores).

As quatro empresas podem ser classificadas como de pequeno porte, com faturamento até R\$ 3,6 milhões por ano, sendo que em apenas uma, o faturamento atinge até R\$ 1 milhão por ano.

A tendência de empresas de capital nacional privado, de pequeno porte, está coerente com o perfil nacional, onde ficou evidenciado o capital majoritariamente nacional e uma alta concentração de empresas com faturamento anual inferior a R\$ 1 milhão por ano (72%) conforme estudos realizados pela Fundação Biominas em conjunto com a PwC (2011).

Quanto aos investimentos para as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), os resultados demonstram que 40% dos recursos são capital próprio, 20% são recursos obtidos por meio de fonte pública de capital não reembolsável (Finep e Fapeam) e apenas 20% são recursos obtidos por meio de financiamentos públicos (recursos reembolsáveis) como Banco da Amazônia (BASA) e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) conforme apresentado na no Gráfico 6.

Gráfico 6: Fonte de recursos destinados para atividades de P&D



Fonte: Própria autora

As empresas pesquisadas não se utilizam de capital de terceiros para atividades de P&D. Perguntados se conhecem que existem à disposição, alternativas de financiamento para a geração e ampliação de seus negócios, inclusive para a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e processos: as respostas foram unânimes, não conhecem profundamente, nunca utilizaram e tem receio quanto ao risco desse tipo de financiamento.

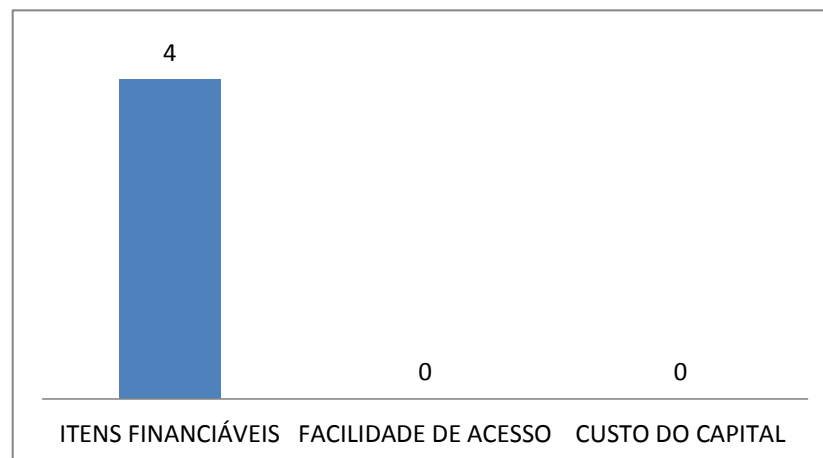
Igualmente perguntados sobre a não utilização de recursos provenientes de possíveis parceiras corporativas, ou seja, de acordos de cooperação entre empresas, podendo assumir os formatos de parcerias para P&D e de *joint ventures*, os empresários responderam que não tem interesse nessas parcerias, que se sentem inseguros quanto à atuação de terceiros no seu negócio. Já foram sondados por algumas pessoas interessadas em fazer parcerias, mas nunca evoluiu e foi sempre informalmente, nunca de uma forma institucional e formal.

Um dos empresários relatou a experiência com um investidor privado que chegou a avançar timidamente, mas nada oficial, “e que este investidor se afastou após comparecer a SEPLANCTI e ser informado de que a situação das empresas do DIMPE (Distrito de Micro e Pequenas Empresas) estava irregular e que este não teria segurança jurídica”.

As entrevistas mostraram que existe um temor desses empresários para explorar as alternativas de financiamento público e privado disponíveis. Apesar do desejo e da necessidade de incrementar o desenvolvimento e ampliação de sua capacidade produtiva, abrangência em marketing e vendas e consequente exploração de novos mercados, não se sentem amparados do ponto de vista da gestão desses acordos e/ou contratos.

Esse comportamento empresarial fica evidenciado na identificação do critério utilizado para a escolha da forma de captação de recursos para P&D (Gráfico 7).

Gráfico 7: Critério para captação de recursos para P&D



Fonte: Própria autora



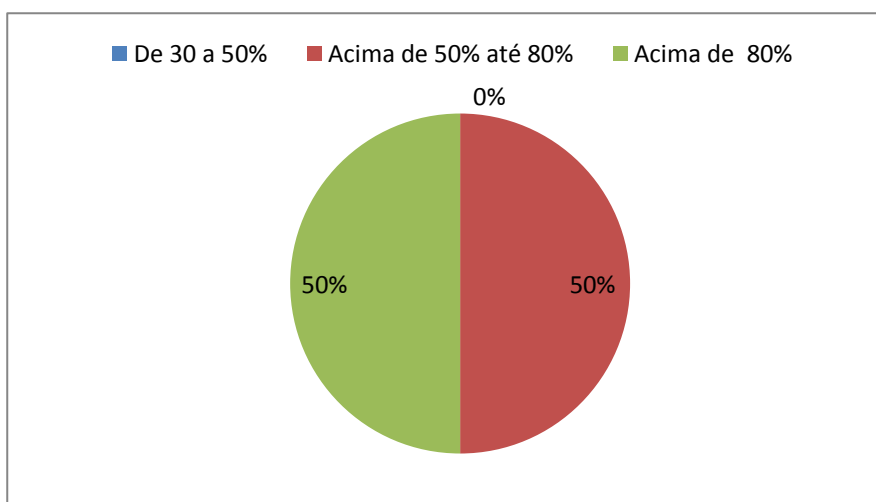
As quatro empresas informaram utilizar fontes de recursos financiáveis que englobem a ampliação da capacidade produtiva, atividades com P&D e capital de giro. Nenhuma considera a facilidade de acesso à fonte de recursos, como oferta ou não de garantias ou estabelecimento de contrapartidas. Tampouco consideram relevante para a escolha, a taxa de juros oferecida como remuneração ao capital investido por terceiros.

Seria possível atribuir essa preferência, ao fato de que os empresários, na maioria dos casos, não fazem uso de fontes de financiamento, evidenciando-se na pesquisa local, de acordo com o Gráfico 6 (seção 5.2.1) a utilização de capital próprio (40%) e recursos não reembolsáveis (40%). Apenas 20% dos recursos destinados às atividades de P&D são financiados e ainda assim, por instituições públicas, com juros subsidiados pelo Banco da Amazônia (BASA).

Comparando os resultados obtidos na pesquisa local com a pesquisa aplicada a 103 empresas nacionais, confirma-se que as principais fontes de financiamento para atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) decorrem de recursos não reembolsáveis e capital próprio. Apenas 19% citaram investidores como a fonte mais importante (BIOMINAS, 2011).

Ainda corroborando com essa linha de pensamento, para 50% das empresas pesquisadas, os investimentos em P&D com recursos governamentais estão na faixa entre 50 a 80% e para os outros 50% das empresas respondentes, estes investimentos representam mais de 80% de recursos governamentais, conforme demonstrado no Gráfico 8 a seguir.

Gráfico 8: % de recursos governamentais investidos em atividades de P&D

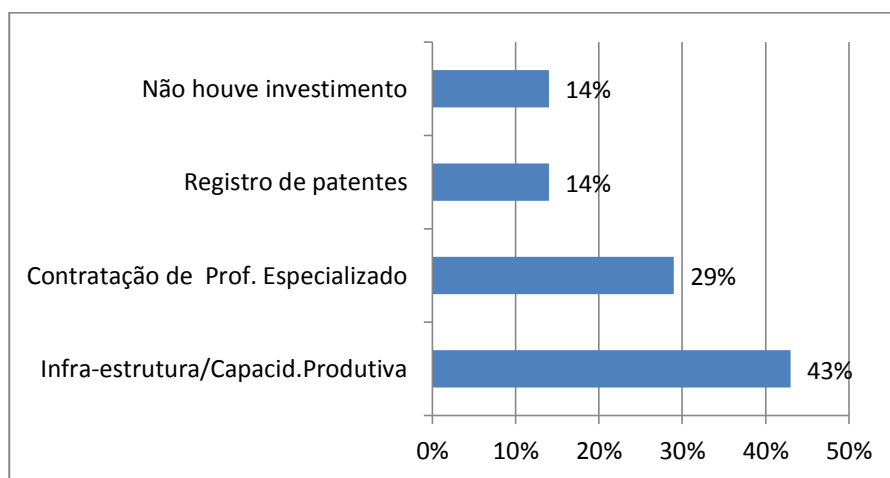


Fonte: Própria autora

Os principais investimentos realizados pelas empresas em atividades diversas a P&D, nos últimos dois anos, concentraram-se em aumento de infraestrutura e da capacidade produtiva (43%), conforme Gráfico 9, onde também fica evidenciado o não investimento (14%) e, neste indicador específico, trata-se de um empreendedor que está investindo em outro segmento e reduzindo a aplicação de recursos na atividade bioeconômica.

A contratação de profissionais especializados também foi considerada (29%) como investimento prioritário.

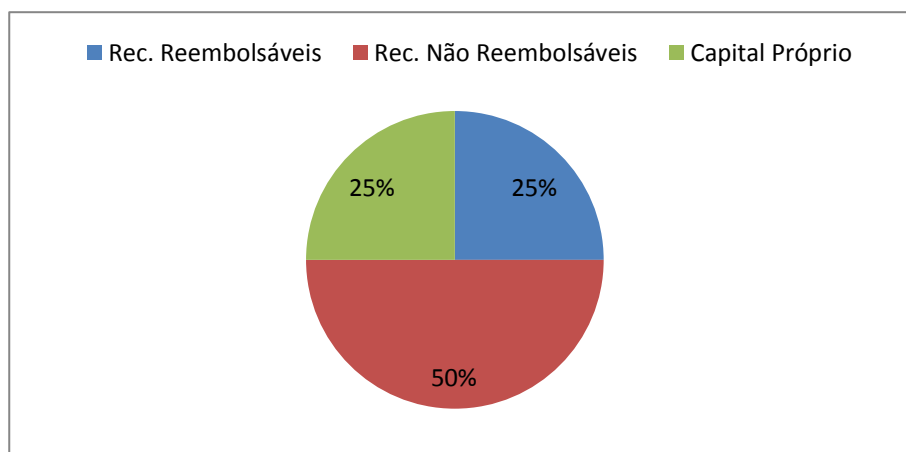
Gráfico 9: Principais investimentos nos últimos 2 anos (exceto P&D)



Fonte: Própria autora

A origem de recursos dos investimentos nos últimos dois anos em atividades diversas a P&D (Gráfico 10) acompanham o comportamento empresarial evidenciado anteriormente. A fonte de recursos não reembolsáveis viabiliza em 50% os investimentos.

Gráfico 10: Fonte de recursos dos investimentos nos últimos 2 anos (exceto P&D)



Fonte: Própria autora

A Estratégia adotada pelas empresas pesquisadas quanto à captação de recursos se coaduna com a apresentada em estudos anteriores. Geralmente os empresários costumam adotar três principais critérios para decidir sobre a fonte de financiamento de acordo com estudo (BIOMINAS, 2011): (i) itens (ampliação da capacidade produtiva, P&D, capital de giro, etc.); (ii) acessibilidade às fontes disponíveis (oferta de garantias, contrapartida, atratividade a investidores) e (iii) custo do capital (juros e taxas).

Outra característica do mercado brasileiro destacada no estudo é a escassez de investidores privados (*venture capital*) dispostos a aportar recursos no segmento de biociência, onde se inclui a biotecnologia, nas fases iniciais de desenvolvimento da inovação.

Na Figura 19 a seguir, são apresentados critérios adicionais de comparação das principais formas de financiamento do negócio, que podem ser utilizados e que poderiam acelerar o desenvolvimento destes empreendimentos, fornecendo maior amplitude para a busca da vantagem competitiva de acordo com os objetivos de cada empreendedor.

Figura 19: Critérios de comparação das principais formas de financiamento e risco

		Recursos reembolsáveis	Recursos não reembolsáveis	Capital próprio	Investidores	Parceria corporativa
Critérios de comparação	Diluição do risco	-	+++	-	+++	+++
	Agregação de know-how	-	-	-	+++	+++
	Aceleração do desenvolvimento	++	+	+	+++	+++
	Disponibilidade dos recursos	+++	++	+	+	++
	Divisão dos resultados	-	-	-	+++	+++
	Diluição de participação na empresa	-	-	-	+++	-
<b>Legenda:</b>					Quanto > melhor	
- Ausente	++ Média				Quanto < melhor	
+ Baixa	+++ Alta					
<b>Critérios de Comparação</b>						
<b>Diluição do risco:</b>		<b>Disponibilidade dos recursos</b>				
Avalia se a forma de financiamento possibilita divisão do risco de fracasso tecnológico e/ou comercial com um terceiro.		Avalia a oferta de de cada modalidade de recurso disponível ao empreendedor.				
<b>Agregação de know-how</b>		<b>Divisão dos resultados</b>				
Avalia se a forma de financiamento possibilita agregação de competências adicionais à empresa.		Avalia se há compartilhamento dos resultados financeiros com terceiros.				
<b>Aceleração do desenvolvimento</b>		<b>Diluição de participação na empresa</b>				
Avalia se a forma de financiamento induz a aceleração do desenvolvimento do projeto.		Avalia se a forma de financiamento ocasiona diluição de participação societária.				

Fonte: Adaptado pela autora com base em Biominas (2011)

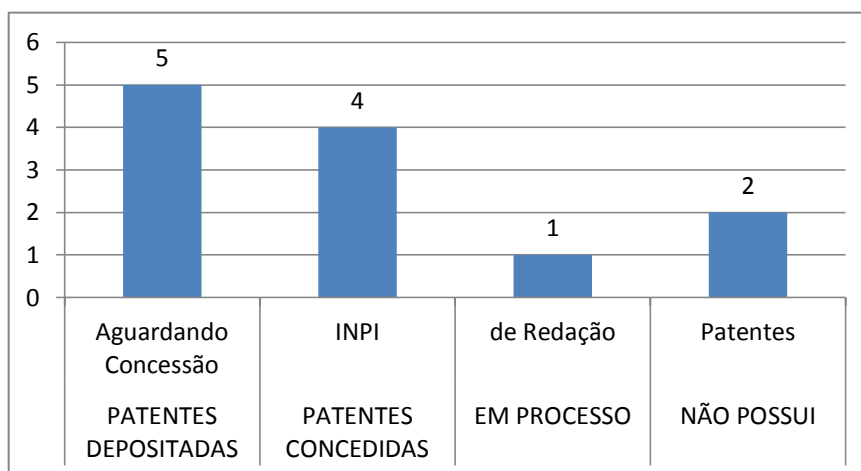
## 5.2.2 PROTEÇÃO INTELECTUAL

As empresas pesquisadas até o momento apresentaram resultados díspares com relação à importância do registro de patentes como estratégia de negócios.

Para dois empresários entrevistados, a obtenção de patente não agrega valor ao seu negócio, é dispendiosa e gera um custo desnecessário. O processo longo e burocrático também foi citado como um fator inibidor. Estes optaram por não possuir patentes.

Outros dois empresários, mais envolvidos na participação em premiações de qualidade, para reconhecimento de mérito empresarial ou prêmios de inovação tecnológica e sustentabilidade, junto a FINEP e FIEAM, por exemplo, dedicam maior atenção para obtenção de registro de patentes. Essa tendência está representada na Gráfico 11.

Gráfico 11: Panorama das patentes nas empresas pesquisadas



Fonte: Própria autora

Em conjunto, as duas empresas que optaram pelo registro de patentes, possuem 5 (cinco) patentes depositadas, 4 (quatro) concedidas, com processo finalizado e 1 em processo de redação.

O estudo no âmbito nacional constatou que a adesão das empresas de biotecnologia do país em relação a registro de novos processos ou produtos ainda é muito baixa. A participação brasileira sobre o total de patentes biotecnológicas depositadas internacionalmente via Patente Cooperation Treaty (PCT)<sup>27</sup> era de apenas 0,45% (BIOMINAS, 2011).

<sup>27</sup> PTC – Tratado Internacional de Patentes. Consultar: <http://www.wipo.int/pct/pt/>

O estudo realizado alerta para a reduzida representatividade do Brasil no depósito internacional de patentes biotecnológicas e atribui esse fato ao baixo nível de investimento em P&D (1,19% do Produto Interno Bruto em 2009, incluindo investimento público e privado), ausência de uma cultura de propriedade intelectual e caráter imaturo do sistema de inovação nacional, caracterizado pela concentração de cientistas e doutores nas universidades e institutos de pesquisa.

Tabela 5: Os 10 maiores depositantes de patentes de biotecnologia via PCT do Brasil entre 1997 e 2010

<b>DEPOSITANTE</b>	<b>QTDE. PATENTES DEPOSITADAS</b>
FAPESP (Governo)	21
FIOCRUZ (Governo)	21
ALELLYX S.A. (Empresa)	13
UFMG (Universidade)	11
UFRJ (Universidade)	10
EMBRAPA (Governo)	9
USP (Universidade)	7
UNICAMP (Universidade)	6
Biolab Sanus Farmaceutica LTDA (Empresa)	6
UnB (Universidade)	5

Fonte: Elaborado pela autora com base em (LADEIRA, 2012)

A Tabela 5 demonstra a concentração de depósitos internacionais de patentes por Universidades e ICT's. As empresas que aparecem no ranking das 10 maiores depositantes estão localizadas em São Paulo: A Alellyx S/A, localizada no Techno Park, Campinas – SP e a farmacêutica Biolab Sanus Ltda, que possui duas unidades fabris e um centro de P&D em São Paulo, coincidentemente o Estado que aparece com o maior número de empresas de biotecnologia na pesquisa nacional.

Avançando na investigação com relação aos depósitos nacionais de patentes junto ao INPI, a Tabela 6 a seguir mostra os 10 maiores depositantes junto ao INPI.

Tabela 6: Os 10 maiores residentes depositantes de pedidos de patente em biotecnologia no Brasil entre 1975 e 2008

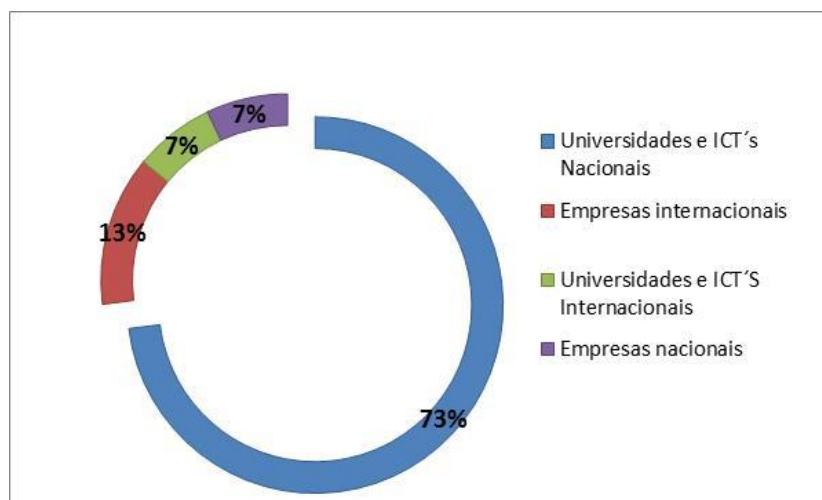
DEPOSITANTE	QTDE. PATENTES DEPOSITADAS
FIOCRUZ (Governo)	69
UNICAMP (Universidade)	67
USP (Universidade)	61
FAPESP (Governo)	56
UFMG (Universidade)	51
EMBRAPA (Governo)	40
UFRJ (Universidade)	38
PETROBRÁS (Empresa)	35
UnB (Universidade)	30
Universidade de Caxias do Sul (Universidade)	23

Fonte: Elaborado pela autora com base em (LADEIRA, 2012)

Da análise da tabela 6, quando se trata de depósitos nacionais, junto ao INPI, o quadro se revela ainda mais preocupante em relação à alta concentração de depósitos realizados por Universidades e ICT's. A única empresa contemplada no ranking é de economia mista.

Este cenário está refletido também no estudo realizado pela Fundação Biominas, onde para o período compreendido entre 1996 e 2007, a principal classe depositante de patentes biotecnológicas no escritório nacional são as Universidades e ICT's representando 73% conforme demonstrado no Gráfico 12 a seguir.

Gráfico 12: Origem das patentes depositadas no Brasil – 1996 a 2007.



Fonte: Elaborado pela autora com base em Biominas(2011)

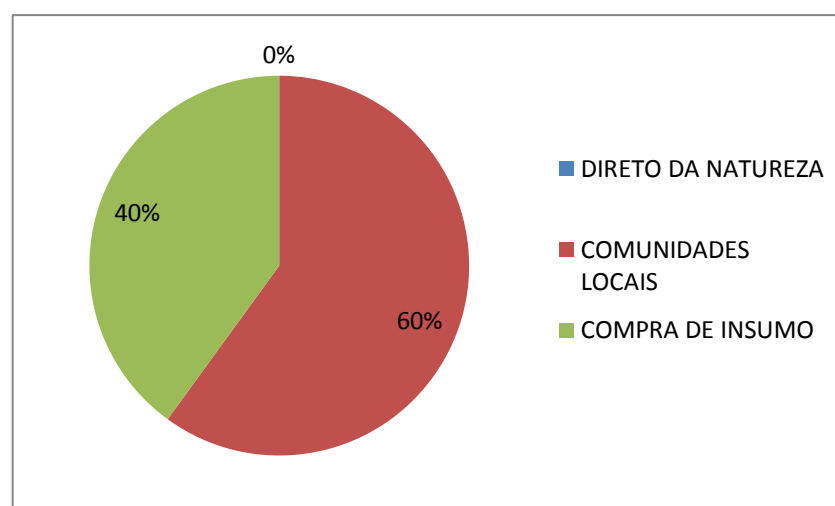
### 5.2.3 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA - TT

O marco regulatório brasileiro para inovação tecnológica possui três pilares: incentivo à inovação na empresa; estímulo à participação de instituições de ciência e tecnologia no processo de inovação; e constituição de ambiente propício às parcerias estratégicas entre universidade, institutos tecnológicos e empresas. Esta última dimensão - a integração entre empresas e institutos de pesquisa e universidades - continua sendo um dos grandes gargalos da inovação no país, com relativamente poucos casos de sucesso de transferência de tecnologias que se transformaram em produtos no mercado (CNI, 2014).

Nesta concepção, faz-se necessário pensar os empreendimentos biotecnológicos, que perfazem o ambiente de negócios no conceito da nova bioeconomia, sob uma ótica diferente da tradicional.

Considerando esses novos fatores organizacionais no contexto da bioeconomia, essa interação e troca de informações e conhecimentos se iniciam desde o acesso à matéria-prima. Por esta razão, foram identificadas as formas de acesso aos ativos da biodiversidade, que servem de insumos no processo produtivo das empresas pesquisadas (Gráfico 13).

Gráfico 13: Formas de acesso aos ativos da biodiversidade (insumo)



Fonte: Própria autora



Das quatro empresas pesquisadas, uma acessa exclusivamente comprando os insumos de outra empresa, duas utilizam os serviços de comunidades locais para obter o bioativo e a outra acessa aos insumos de duas formas: comprando de outra empresa e também se utiliza de comunidades locais.

A pesquisa quanto aos mecanismos de transferência de tecnologia utilizados, demonstra que não existe uma aderência aos pressupostos básicos da gestão do conhecimento. As empresas utilizam consultorias especializadas e participação em conferências e encontros técnicos, que são importantes para capacitação dos recursos humanos, contudo, não estabelecem mecanismos de gestão dos saberes organizacionais, que podem se transformar em vantagem competitiva para o negócio (NONAKA & TAKEUCHI, 1997).

Não foram citados outros mecanismos de transferência de tecnologia pelas empresas pesquisadas, como por exemplo, uso de patentes licenciadas de terceiros, parcerias estratégicas com *spin-offs* ou contratos de *joint venture* para desenvolvimento de produto ou processo.

A chamada geração de *spin-offs*, traduzida pela transferência de conhecimento da universidade para o setor produtivo, reforça os elos entre a ciência e a inovação, podendo ser considerado o indicador mais evidente de inovação para as universidades e ICT's e instrumento bastante apropriado para o melhor aproveitamento do potencial biotecnológico da região amazônica (ANDRADE *et al.*, 2013).

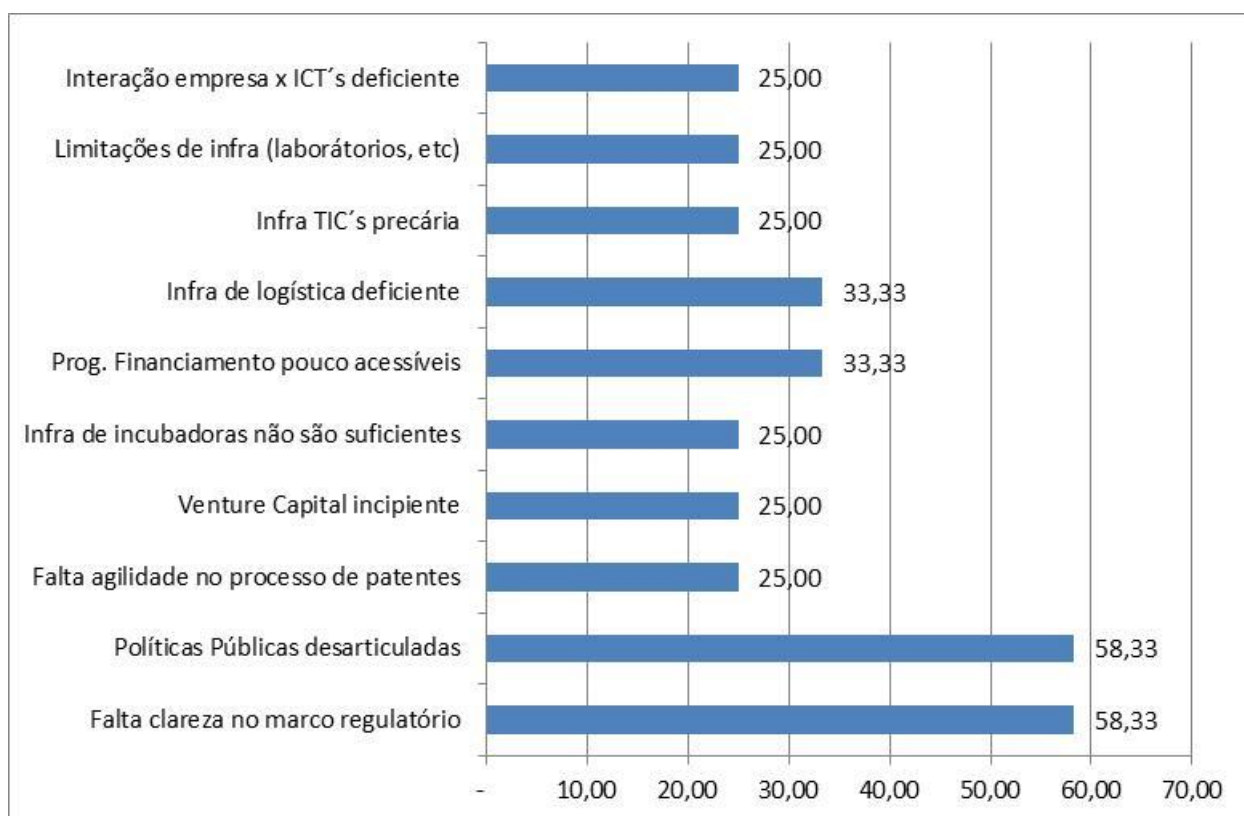
Outro mecanismo de transferência de tecnologia importante e não utilizado pelos empreendimentos pesquisados é a contratação de parcerias por contratos de *joint ventures*. Estes também constituem motivos para desenvolver procedimentos de governança de transferência de tecnologia e de propriedade intelectual (POWELL *et al.*, 2005).

As barreiras para a transferência do conhecimento científico-tecnológico, do ambiente acadêmico para o ambiente empresarial, precisam ser removidas. Faz-se necessário ampliar o conhecimento sobre estratégias de proteção, comercialização e gestão de bens de propriedade intelectual, com destaque para as patentes (CNI, 2013). Essas medidas certamente podem minimizar a incerteza do ambiente de inovação e assegurar certo grau de estabilidade para o incremento da Bioeconomia.

## 5.2.4 REGULAMENTAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS

Para investigar a compreensão dos empreendedores quanto ao marco regulatório, sua percepção quanto às políticas públicas estabelecidas para o segmento, as possíveis variáveis nessa dimensão que pudessem impactar de alguma forma o sucesso das empresas, foram elencados doze tópicos abordando os temas e solicitado a indicação de três (do mais importante para o menos importante) que, na visão do respondente, fosse mais crítico para o negócio (Gráfico 14).

Gráfico 14: Principais FCS na Dimensão Regulamentação e Políticas Públicas



**Nota:** A soma dos percentuais supera 100% devido à possibilidade de múltipla escolha

Fonte: Própria autora

Os resultados apontam que na percepção dos empreendedores, a falta de clareza do marco regulatório e políticas públicas não consolidadas e desarticuladas são os fatores que mais impactam negativamente o sucesso dos empreendimentos pesquisados (58,33%).

Em segundo lugar, com 33,33% os resultados indicam a precariedade da infraestrutura de logística e programas de financiamento pouco acessíveis. A necessidade de aperfeiçoamento dos processos de interação das empresas com universidades e ICT's obteve

25%, entretanto nas entrevistas foi ressaltado que essa relação se dá de uma maneira informal e pelo relacionamento pessoal entre empresários e pesquisadores das universidades e ICT's. A parceria ou contratação não ocorre institucionalmente e isso provoca insegurança no processo.

Outros comentários durante as entrevistas podem ser consideradas variáveis relevantes:

- a) Custo da embalagem muito alto, devido à diversidade de embalagens para um mesmo produto. Por isso não compensa trazer a indústria final para Manaus;
- b) Não existe um polo de embalagem em Manaus. Isso encarece o preço e inviabiliza o produto final. Os produtos aqui produzidos são comercializados como produto intermediário, de menor valor agregado, transferindo a fase da finalização (embalagem, rotulagem, marketing e distribuição) para o Sudeste e outras regiões;
- c) As políticas públicas não são eficazes na atração de grandes indústrias do segmento para Manaus. Uma ação mitigadora poderia ser fomentar a formação de um cluster com os pequenos empreendedores;
- d) Ônus excessivo para acesso a biodiversidade, inclusive o risco da responsabilidade civil dos empresários perante aos órgãos ambientais.

Em terceiro lugar, com 25% igualmente foram relatados outros fatores críticos de sucesso condizentes com o perfil de respostas de estudos anteriores com abrangência nacional (BIOMINAS, 2011).

Analisando comparativamente os resultados obtidos na pesquisa de campo com empresas locais e a pesquisa realizada com 103 empresários do setor de biociências em outras regiões do país, pode-se verificar que no estudo da Biominas (2011) igualmente os tres principais fatores críticos foram: Falta de clareza no marco regulatório, políticas públicas desarticuladas e programas de financiamento pouco acessíveis.

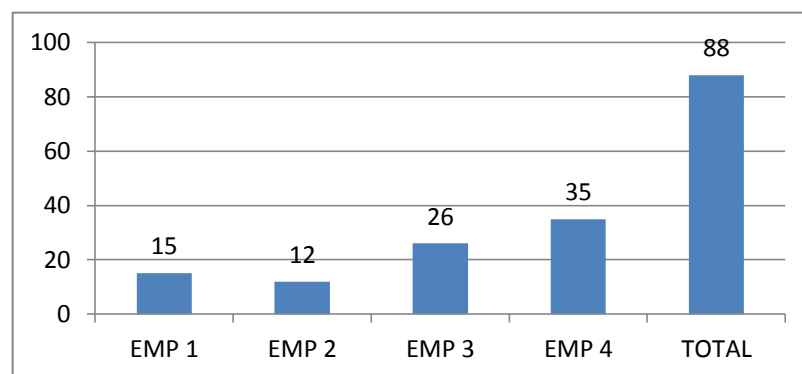
Na pesquisa local, o FCS infraestrutura de logística deficiente também aparece na terceira posição, o que não foi mencionado na pesquisa nacional. Esta característica regional merece um destaque especial nas proposições de políticas de infraestrutura para o desenvolvimento da região.

### 5.2.5 RECURSOS HUMANOS

A dimensão de recursos humanos em um cenário altamente dependente de capital intelectual, mereceu um destaque especial neste estudo. Em primeiro lugar serão apresentados os resultados da pesquisa realizada com as empresas selecionadas no setor da bioeconomia. Em seguida, os resultados de um estudo empírico que indica a estruturação de redes colaborativas como alternativa para a formação de recursos humanos especializados.

Os estudos anteriores realizados em outras regiões do país, indicam uma tendência de empreendimentos de pequeno porte e portanto, de baixa taxa de geração de empregos diretos (BIOMINAS, 2011; CNI, 2013). Esta tendência nacional também se configura localmente, conforme demonstra o Gráfico 15 a seguir.

Gráfico 15: Mão de obra direta (MOD) empregada.



Fonte: Própria autora

No total de mão de obra, as quatro empresas geram 88 (oitenta e oito) empregos diretos. Essa situação também se deve à atual crise econômica que reduziu drasticamente a vitalidade financeira de todos os segmentos, inclusive da bioeconomia. Cite-se o fato de que a empresa 4, há dois anos contava com 79 empregados, reduzindo para os 35 (trinta e cinco) atuais.

Contudo, é importante salientar o potencial de geração de mão de obra indireta (MOI) empregada na extensão da cadeia produtiva, principalmente se levar em conta a formação de Arranjos Produtivos Locais (APL's) incluindo as comunidades do entorno e do interior do Estado.

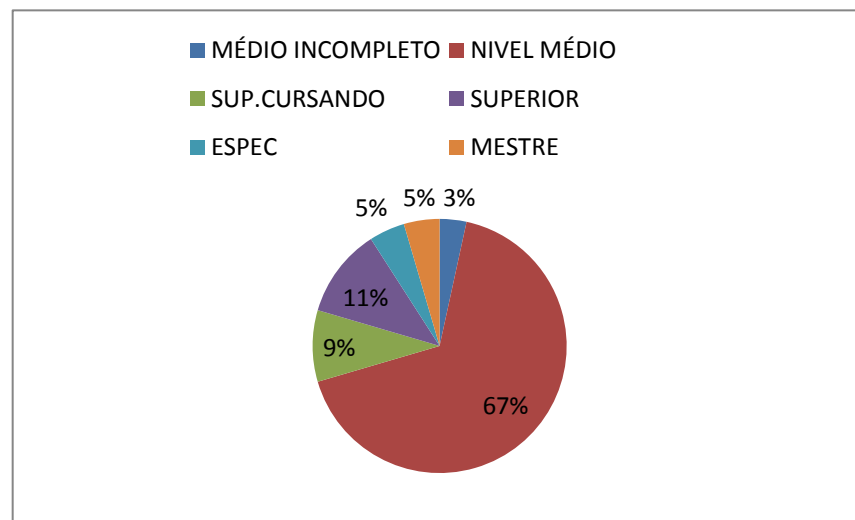
A qualificação da mão de obra empregada em sua maioria (67%) é de nível médio completo. Esse perfil de profissional é aderente ao nível de complexidade do processo

produtivo destas empresas. A mão de obra com qualificação mais especializada destina-se aos cargos de responsabilidade técnica e de gestão.

A presença de mestres e doutores no ambiente corporativo é muito incipiente no cenário nacional (BIOMINAS, 2011). A pesquisa local comprova este cenário (Gráfico 16).

Talvez este fato explique, em parte, o baixo valor agregado por meio da adoção de tecnologias produtivas mais avançadas.

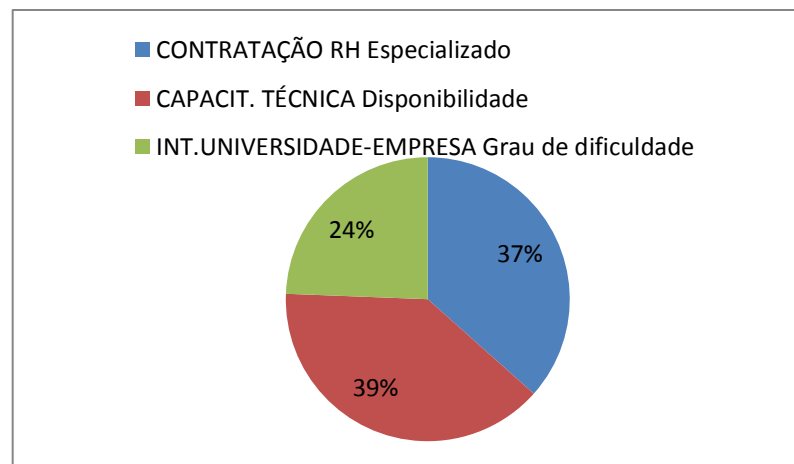
Gráfico 16: Qualificação da Mão de obra direta (MOD) empregada



Fonte: Própria autora

As empresas pesquisadas confirmam como importantes FCS na Dimensão Recursos Humanos: a disponibilidade de treinamentos para capacitação técnica dos seus colaboradores (39%), seguido da contratação de mão de obra especializada na sua área de negócio (37%) e dificuldade na interação com universidades e ICT's (24%) de acordo com o Gráfico 17.

Gráfico 17: Principais FCS na Dimensão Recursos Humanos - Capacitação

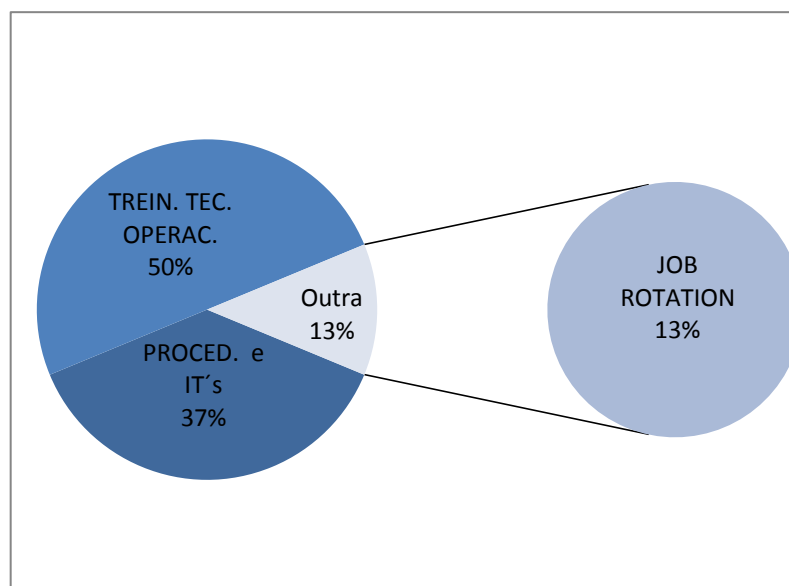


Fonte: Própria autora

A dificuldade na interação com Universidades e ICT's locais, apontada em 24%, pode ser uma explicação para os outros dois fatores anteriormente identificados.

A gestão do conhecimento também se configura elemento crucial na formação dos recursos humanos. A pesquisa procurou identificar junto aos empresários, de que forma cada empresa identifica, codifica e dissemina as competências essenciais para o negócio. O resultado está consolidado no Gráfico 18.

Gráfico 18: Estratégias utilizadas para capacitação e Gestão do Conhecimento (GC) – Dimensão Recursos Humanos



Fonte: Própria autora

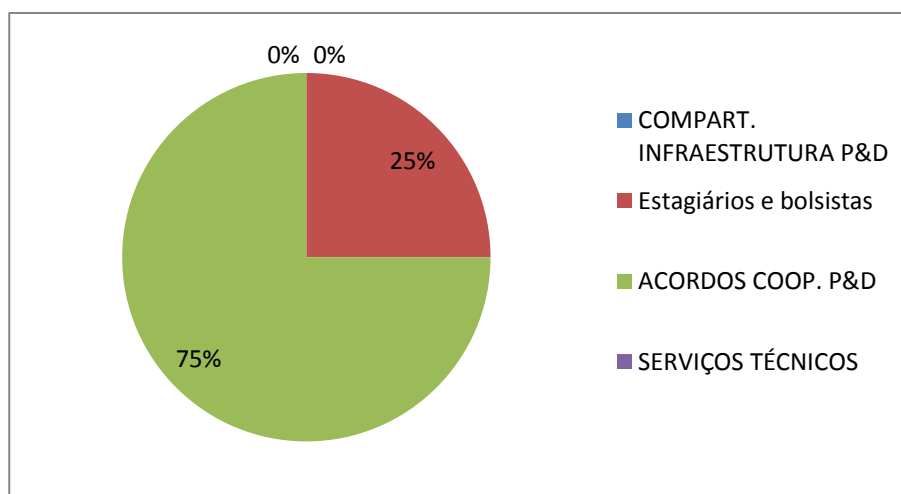
A principal estratégia utilizada é a realização de treinamentos técnicos e operacionais (50%), que devido a dificuldade encontrada na oferta desses treinamentos por empresas especializadas, como já foi apontado (gráfico 18), as empresas pesquisadas realizam esses treinamentos, na maioria das vezes internamente (na própria empresa).

Como estratégia de codificação dos conhecimentos, são elaborados procedimentos e instruções de trabalho documentadas (37%). Essa estratégia utilizada visa garantir, muito mais a execução de tarefas específicas, do que a disseminação desses conhecimentos. Isto fica evidenciado em função da prática muito incipiente do rodízio de postos de trabalho (*job rotation* – 13%).

A dificuldade de interação com universidades e ICT's inibe a geração de novos conhecimentos. Essa interação ocorre em 75% dos casos por ocasião de acordos de cooperação técnica em função do desenvolvimento de pesquisa básica e como parte integrante de projetos submetidos à editais de subvenção econômica (Gráfico 19).

A contratação de bolsistas e estagiários ocorre muito raramente e foi relatada somente em uma das empresas pesquisadas.

Gráfico 19: Estratégias utilizadas para compartilhamento e Gestão do Conhecimento (GC) – Dimensão Recursos Humanos



Fonte: Própria autora

Não foram relatadas estratégias quanto à participação em grupos interdisciplinares de trabalho, comunidades de prática ou compartilhamento de infraestrutura de P&D que poderiam ser mecanismos de alavancagem do conhecimento e geração de possibilidade de inovação.

Muito embora a utilização de infraestrutura de laboratórios de Universidades e ICT's tenham sido mencionadas, essa cooperação ocorre, na maioria das vezes, de uma maneira informal, sem qualquer vínculo institucional.

Na pesquisa realizada em âmbito nacional, 28,6% dos empresários do setor, indicaram a necessidade de aperfeiçoamento dos processos de interação universidade-empresa (BIOMINAS, 2011).

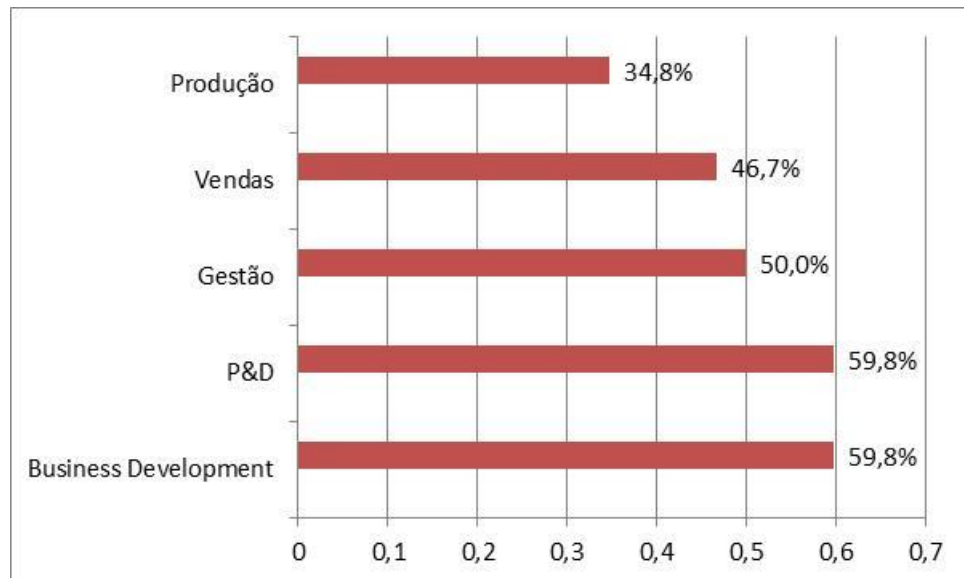
Outro aspecto observado foi a ausência de profissionais para o desenvolvimento de negócios (*Business development*). Não foram localizados em nenhuma das empresas pesquisadas recursos humanos especializados nesta área, especialmente devido ao atual

estágio de desenvolvimento das empresas, quase embrionário (apesar de estarem no mercado de 10 a 20 anos). Talvez o nível de maturidade empresarial deste setor, na região, impeça visualizar com clareza a importância da captação de investidores e parcerias estratégicas para impulsionar o crescimento do negócio.

Um bom profissional dessa área tem *expertise* no processo de comercialização e desenvolvimento de tecnologias, possui conhecimento técnico e comercial e experiência na negociação de contratos de parceria e investimento.

Em comparação com a pesquisa nacional, onde o número de empresas foi maior e o nível de maturidade empresarial do setor é mais elevado, este indicador aparece claramente como demandante de mão de obra especializada com 59,8% (Gráfico 20).

Gráfico 20: Porcentagem das empresas com demanda alta ou altíssima por mão-de-obra especializada por áreas



Fonte: Elaborado pela autora com base (BIOMINAS, 2011)

Na sequência as áreas mais demandantes são: Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) também com 59,8%, Gestão do negócio (50%), Vendas (46,7%) e por último, como área demandante a produção (34,8%).

Quanto à carência de profissionais de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), salienta-se a concentração de pesquisadores no ambiente acadêmico no Brasil. Esse quadro de baixa intensidade tecnológica e inovadora da indústria nacional pode ser justificado pela escassez de oportunidades no setor empresarial para mestres e doutores, que acabam se fixando nas atividades docentes e acadêmicas, ocasionando a falta de oferta de pesquisadores aptos a desenvolver atividades de P&D e de gestão na produção industrial de um setor intensivo em conhecimento.



### 5.3 PRINCIPAIS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DA BIOECONOMIA

Nesta seção são apresentados, com base nos estudos realizados e na pesquisa de campo, os principais fatores críticos de sucesso (FCS) aos empreendimentos bioeconômicos analisados.

A abordagem dos FCS foi utilizada com o objetivo de capturar uma quantidade razoável de dados e informações que pudessem ajudar no monitoramento de dimensões estratégicas para o desenvolvimento da Bioeconomia na região. Com esse propósito, a investigação dos FCS, permitiu avaliar o ambiente externo e analisar comparativamente o cenário local, em relação aos seus sistemas de operações internas e em relação a outros empreendimentos no cenário nacional, de forma a identificar forças e fraquezas, perfis de recursos disponíveis para o setor e a aderência dos empreendedores a esses recursos.

Apesar do notório potencial brasileiro para a Bioeconomia, diferentes atores do sistema de inovação e entidades empresarias podem apresentar níveis distintos de conhecimento e percepção sobre as oportunidades e os riscos envolvidos. Essa assimetria de informação entre os agentes pode levar a interações desequilibradas no mercado, inibindo o desenvolvimento do setor.

A identificação das principais variáveis que possam representar Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para o incremento de empreendimentos da bioeconomia, instalados na cidade de Manaus atendem ao objetivo (3) deste estudo.

Os FCS identificados *à priori* foram submetidos à análise de conteúdo da literatura disponível em levantamentos, pesquisas e estudos direcionados a esclarecer o cenário do setor no país e em relação a outros países (ABIHPEC; BIOMINAS; CNI; MCTI, OCDE).

Posteriormente foram comparados aos dados levantados e tabulados na pesquisa de campo, aplicada em empresas locais, para confirmar ou descartar as variáveis investigadas em cada uma das cinco dimensões propostas.

A comparação dos dados foi feita utilizando-se a frequência absoluta (f) com que as variáveis a serem investigadas foram citadas nos trabalhos anteriores, apontada em cada uma das variáveis de cada dimensão, conforme a Figura 20 a seguir.

Figura 20: Matriz de Identificação de Fatores Críticos de Sucesso (FCS) - Bioeconomia

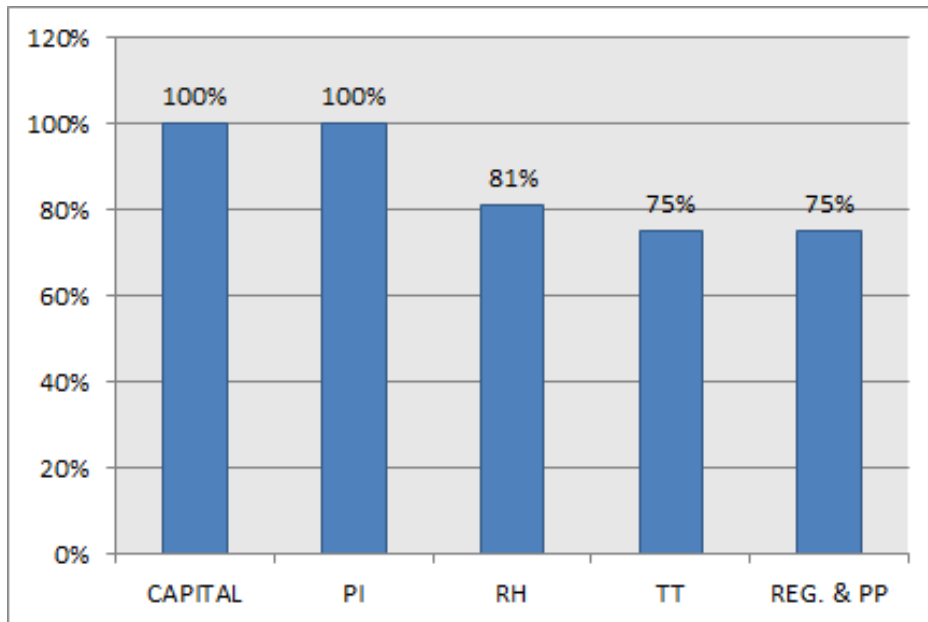
MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO DE FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO - BIOECONOMIA			FREQUÊNCIA						
DIMENSÃO	OBJETIVO DE INVESTIGAÇÃO	FATOR CRÍTICO DE SUCESSO (FCS)	PC	BM	OCDE	CNI	f	fi	fiD
CAPITAL	Identificar as principais fontes de recursos utilizados para P&D e não P&D (Fomento Público)	Insuficiência de mecanismos de fomento público disponíveis.	S	S	S	S	4	100%	
	Identificar as principais fontes de recursos utilizados para P&D e não P&D (Financiamento Privado)	Insuficiência de Investidores privados e Parcerias Corporativas	S	S	S	S	4	100%	
CAPITAL									100%
PROTEÇÃO INTELECTUAL	Investigar o nível de submissão e de concessão de patentes junto ao INPI	Excesso de burocracia no processo de proteção intelectual aumentando o tempo para concessão.	S	S	S	S	4	100%	
PI									100%
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	Investigar os mecanismos de transferência de tecnologia mais utilizados pelas empresas	Pouca aderência aos mecanismos existentes para Transferência de Tecnologia.	S	S	N	S	3	75%	
	Investigar a qualidade da interação com Universidades, Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT's) e outras parcerias colaborativas.	Interação deficiente com universidades, ICT's e outras parcerias colaborativas.	S	S	N	S	3	75%	
TT									75%
REGULAMENTAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS	Identificar a percepção quanto à clareza e entendimento do marco regulatório do setor.	Falta clareza no marco regulatório	S	S	S	S	4	100%	
	Investigar a percepção quanto a articulação e consolidação das Políticas Públicas para produzir os efeitos esperados.	Políticas Públicas desarticuladas e pouco consolidadas.	S	S	N	S	3	75%	
	Investigar a qualidade da infraestrutura de logística	Infraestrutura de Logística deficiente	S	S	N	N	2	50%	
	Investigar a qualidade da infraestrutura de TIC's	Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC's) precária	S	S	S	N	3	75%	
REG. & PP									75%
RECURSOS HUMANOS	Investigar o grau de dificuldade na interação entre a empresa, universidades e ICT's	Dificuldade na Interação entre ICT's e Empresas	S	S	S	S	4	100%	
	Investigar a disponibilidade de mão de obra especializada	Formação e atração de recursos humanos especializados ainda incipientes.	S	S	S	S	4	100%	
	Investigar o grau de disponibilidade de treinamentos para capacitação técnica.	Dificuldade na disponibilidade de treinamentos técnicos oferecidos	S	S	N	S	3	75%	
	Investigar as estratégias utilizadas para compartilhamento do conhecimento das competências essenciais para o negócio.	Baixa utilização das estratégias de Gestão do Conhecimento	S	S	N	N	2	50%	
RH									81%

Fonte: Própria autora

Legenda:	
PC = Pesquisa de Campo	
BM = Fundação Biominas (2009;2011)	
OCDE = Organização para Cooperação do Desenvolvimento (2009)	
CNI = Confederação Nacional da Indústria (2013;2014)	
f = Frequência Absoluta	
fi = Frequência Relativa	
fiD = Frequência Relativa por dimensão	

Aplicando os conceitos e técnicas apontadas na Matriz apresentada na Figura 19, foi possível calcular a frequência relativa ( $f_i$ ) para cada variável e por fim a frequência relativa por dimensão investigada ( $f_{iD}$ ), obtida pela média da frequência relativa de cada variável da dimensão (Gráfico 21).

Gráfico 21: Frequência relativa dos FCS da Bioeconomia - por Dimensão



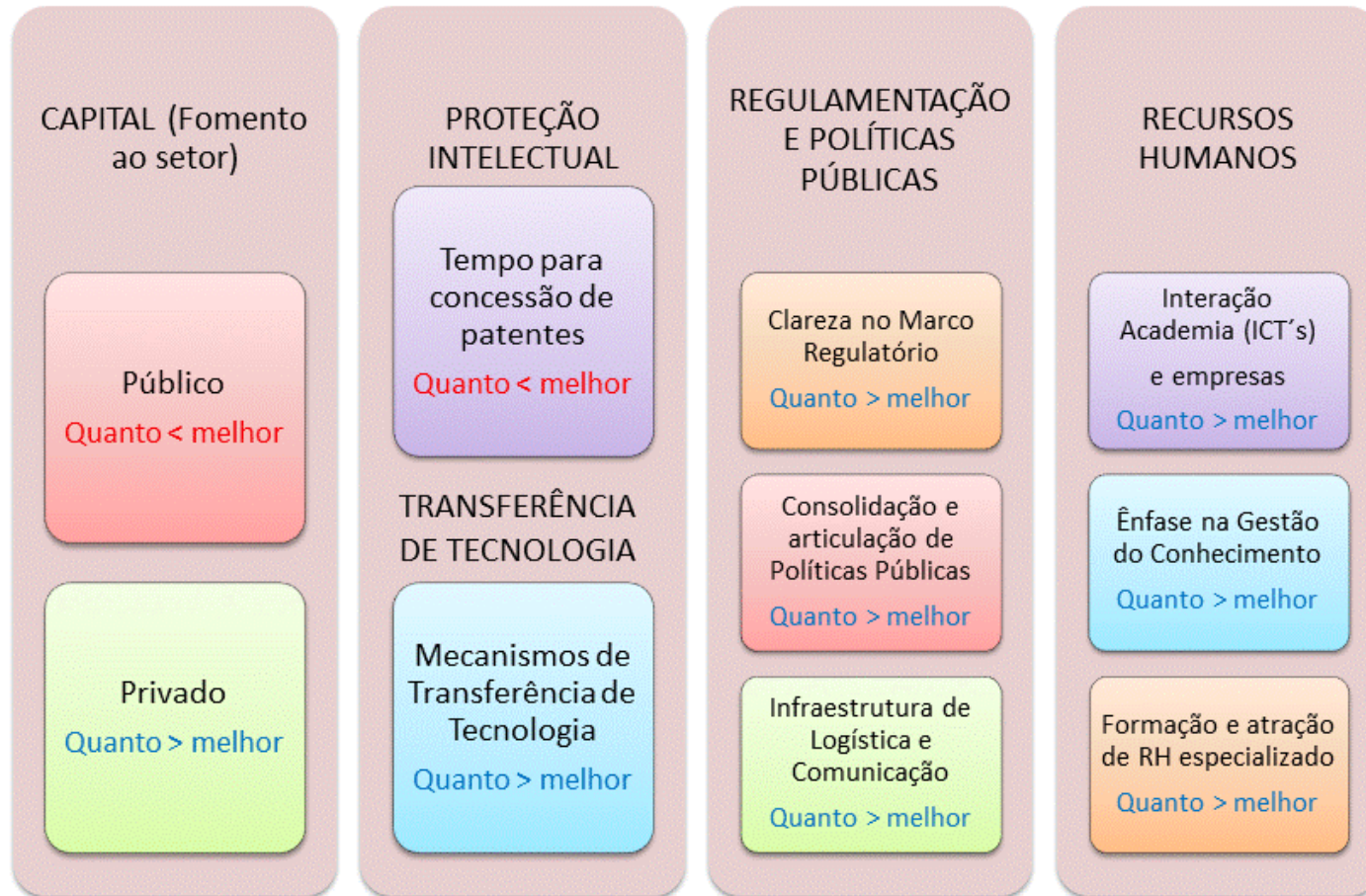
Fonte: Própria autora

O resultado da identificação dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) da Bioeconomia aponta a necessidade de priorização de medidas que possam mitigar o impacto dos fatores no desenvolvimento dessa matriz econômica, especificamente no Estado do Amazonas, muito embora as mesmas dimensões sejam corroboradas por estudos anteriores envolvendo outras regiões do país.

Essas dimensões poderão ser investigadas em outros estudos sobre o tema, em outras regiões, seguindo as técnicas e instrumentos propostos no presente estudo.

Uma matriz consolidada das dimensões a serem pesquisadas e a indicação do roteiro de análise dos FCS estão disponíveis na Figura 21. Destaca-se na matriz que na perspectiva de crescimento do setor, o ideal seria um aporte maior de capital privado e menor de capital público. Neste diapasão, o empresário do setor desenvolveria uma maior maturidade para escolher fontes de financiamento comparando diluição de riscos e disponibilidade de recursos conforme indicado na Figura 18. Por outro lado, o setor público precisa empreender esforços na criação de instrumentos de política para atrair investidores de risco (*venture capital*).

Figura 21: Matriz consolidada de Fatores Críticos de Sucesso (FCS) da Bioeconomia

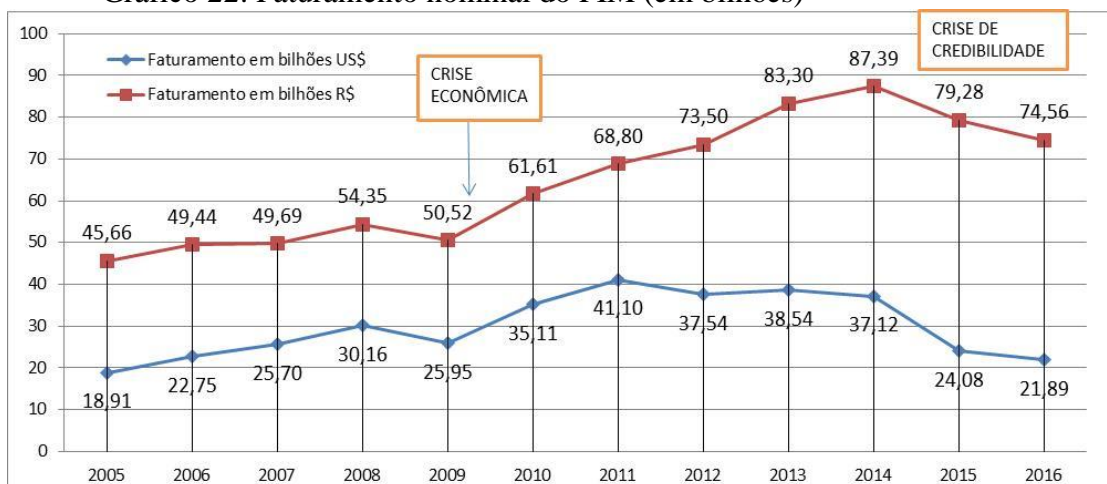


Fonte: Própria autora

### 5.3.1 ZONA FRANCA DE MANAUS SOB O OLHAR DA BIOECONOMIA – VOCAÇÕES, FRAGILIDADES E POSSIBILIDADES.

O modelo Zona Franca de Manaus, importante vetor econômico para a região (Gráfico 22), foi premiado e reconhecido internacionalmente como gerador de impactos regionais positivos: na geração de emprego, na substituição de importações e na arrecadação de impostos para o Governo Federal, na ordem de 54,42% da riqueza gerada na região de sua abrangência (BISPO, 2009).

Gráfico 22: Faturamento nominal do PIM (em bilhões)



Fonte: COISE/CGPRO/SAP – SUFRAMA

Disponível em: Indicadores de Desempenho do Polo Industrial de Manaus.

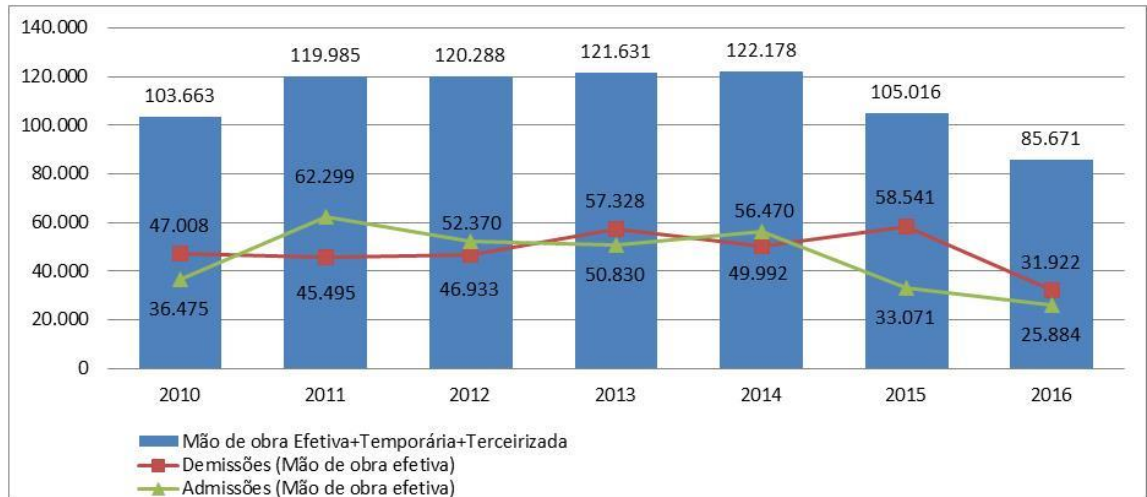
Publicação atualizada até 28/04/2017

O faturamento do PIM se recuperou após a crise de 2009, entretanto com o agravamento a partir de 2011, os resultados indicaram uma piora significativa nos indicadores, sendo que, o ano de 2015 foi especialmente dramático, com o acirramento da depressão econômica, aliado à subsequente crise de credibilidade em 2016. O faturamento e a manutenção dos empregos gerados pelo modelo experimentaram uma queda significativa, com um faturamento na ordem de U\$\$ 21,89 bilhões (R\$ 74,56 bilhões) e do emprego para 85.671 trabalhadores, entre efetivos, terceirizados e temporários (SUFRAMA, 2017).

Este resultado, se comparado ao atingido em 2011, deixa bem evidente a queda do valor do faturamento em dólar em relação ao faturamento em Real, também influenciado pela variação cambial do período.

O gráfico 23 a seguir demonstra a movimentação de mão de obra no PIM no período de 2010 a 2016 e comprova os impactos sociais da crise.

Gráfico 23: Movimentação de mão de obra do PIM



(\*\*) Mão de Obra Efetiva + Temporária + Terceirizada (conforme dados do CAS)

Fonte: COISE/CGPRO/SAP – SUFRAMA

Disponível em: Indicadores de Desempenho do Polo Industrial de Manaus.

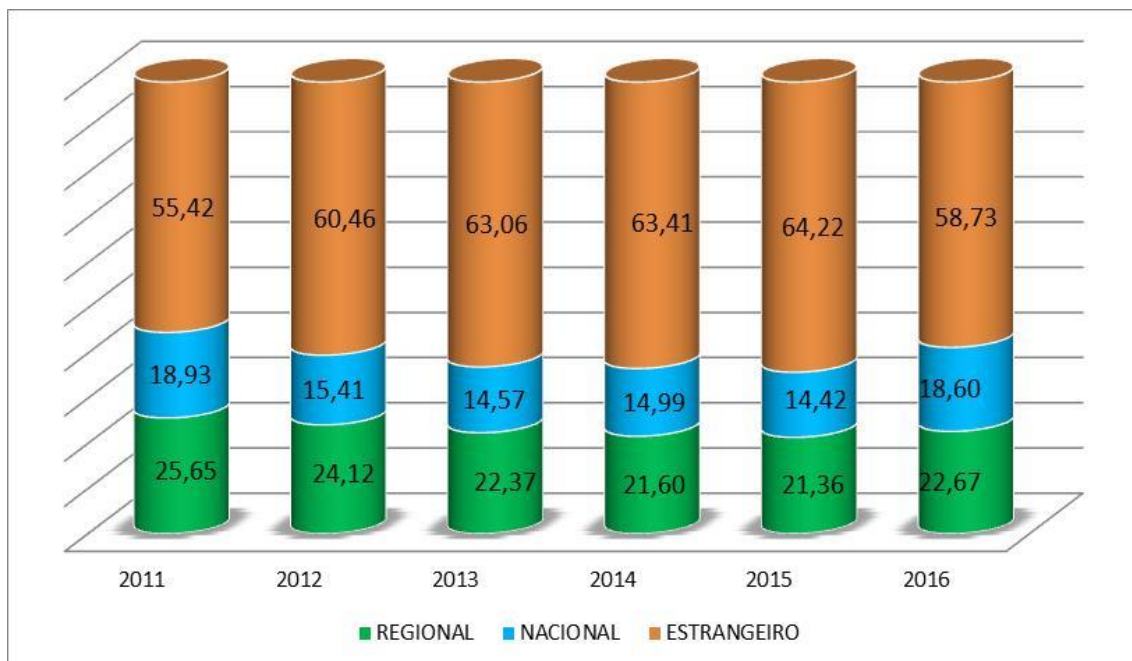
Publicação Atualizada até 28/04/2017 .

A toda essa instabilidade e impactos adversos ao modelo ZFM, ocasionados pela crise econômica e de credibilidade, acrescente-se o fato de que a origem dos insumos para fabricação dos produtos industrializados no PIM vem aumentando desde 2012, alcançando em 2015 uma dependência de 64,22% de insumos estrangeiros, ou seja, de importações. Fato agravado pela alta taxa do dólar, comprometendo seriamente a sustentabilidade financeira e a competitividade da indústria local, o que culminou com a perda de milhares de postos de trabalho.

Esse movimento na contra mão da política de substituição de importações, deixa ainda mais evidente a urgência do desenvolvimento de novas alternativas, que busquem a diminuição desta dependência por insumos estrangeiros e elevem o índice de nacionalização, promovendo o adensamento tecnológico da indústria local (Gráfico 24) e a retomada dos níveis de empregos, inclusive gerando novos postos de trabalho no interior do Estado.



Gráfico 24: Origem dos insumos do PIM em Milhões US\$ - %



Fonte: Elaborado pela autora com base em Suframa (2017)

Ademais, a concentração do impacto de crescimento econômico na cidade de Manaus, vem sendo reiteradamente apontada como a principal falha do modelo ZFM. Essas posições contraditórias são comprovadas pelas estatísticas oficiais.

Segundo dados divulgados pelo IBGE<sup>28</sup>, entre 2000 e 2010, a população do Amazonas cresceu a uma taxa média anual de 2,16%. No Brasil, esta taxa foi de 1,17% no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do Estado passou de 74,92% para 79,09%, com uma população de 3.483.985 pessoas, destas 2.755.490 vivendo na capital Manaus (79,09%) e apenas 728.495 no interior do Estado (20,91%).

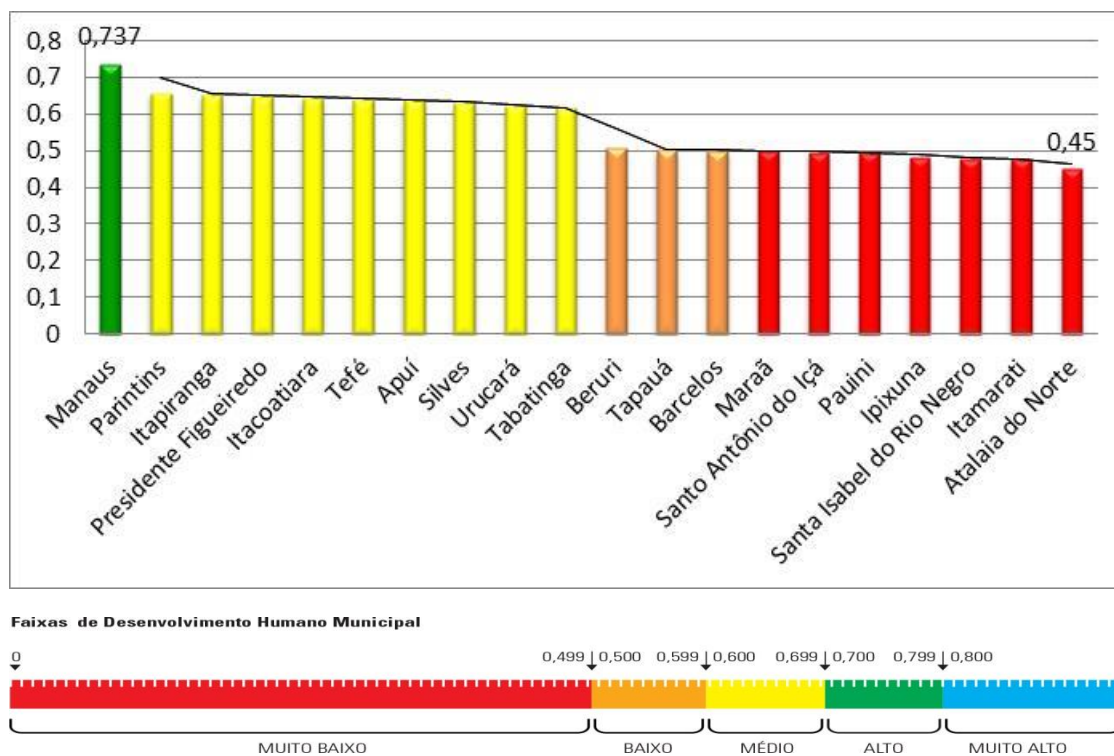
Os impactos dessa concentração da atividade econômica na capital causa um importante desequilíbrio social, evidenciado pelo Índice de Desenvolvimento Humano do Município – IDHM divulgado pelo IBGE/Pnud em 2013.

Do ponto de vista do desenvolvimento regional, estes dados evidenciam a fragilidade do modelo no alcance a este desafio. Os índices comprovam as críticas de alguns analistas econômicos que consideram que o modelo não cumpre integralmente aos propósitos para os quais foi criado, qual seja, promover o desenvolvimento econômico regional e a interiorização desse desenvolvimento.

<sup>28</sup> Dados do IBGE (2010) disponíveis em: [http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_uf/amazonas#demografia](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_uf/amazonas#demografia)

O Gráfico 25 a seguir apresenta os 10 municípios com melhores e os 10 com piores índices, segundo o IDHM divulgado com dados atualizados até 2010.

Gráfico 25: Gráfico comparativo do IDHM: 10 maiores e 10 menores no Estado do Amazonas



Fonte: Elaborado pela autora com base em: IBGE/PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humanos, 2013  
Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/ranking/>

As estatísticas apresentadas mostram discrepâncias bem nítidas. Enquanto a capital Manaus está na faixa de IDHM considerado alto com índice de 0,737, no interior do Estado tem municípios com IDHM na faixa de desenvolvimento humano municipal considerado muito baixo, como no caso de Atalaia do Norte, município com IDHM mais baixo (0,45).

Entre os 10 melhores índices apurados, somente Manaus está na faixa considerada como alto, os outros 9 municípios ficaram na faixa considerado médio IDHM.

Quanto aos piores índices apurados, tem-se 03 municípios com IDHM na faixa de baixo desenvolvimento humano e outros 7 municípios considerados com IDHM muito baixo.

A interiorização do desenvolvimento regional, desafio da ZFM nesta fase, após a prorrogação, precisa ser superado urgentemente. Um modelo cujo objetivo precípua é desenvolver a região de sua abrangência não pode persistir com ações contrárias à sua missão.

Após 50 anos do modelo ZFM deve-se buscar alternativas de modernização e de inclusão social para efetivamente promover o desenvolvimento integrado da região.



A dependência de insumos importados pelas indústrias instaladas no PIM poderia ser minimizada com um maior aproveitamento dos insumos regionais e nacionais.

A Zona Franca Verde pode ser uma alternativa para ações mitigadoras dessa realidade. Muito embora a fruição dos incentivos e benefícios especiais seja limitada, geograficamente às Áreas de Livre Comércio (ALC's) e no Amazonas tem-se apenas a ALC de Tabatinga (ALCT), um estudo mais aprofundado das vocações e potencialidades deste município e seu entorno, seria altamente recomendado, assim como o redimensionamento da área de abrangência. Algumas outras recomendações já foram relatadas na seção que trata especificamente da ALCT.

A Política de Desenvolvimento da Biotecnologia - PDB tem relação direta com a Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP e visa promover e executar ações para estabelecer um ambiente propício ao desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores, estimulando o aumento da eficiência da estrutura produtiva nacional, da capacidade de inovação das empresas, da absorção de tecnologias, além da geração de negócios e da expansão das exportações. São focos desta política as áreas de saúde, agropecuária, industrial e ambiental (ASSAD, 2015).

É sabido que a avaliação dos resultados da PDP-Biotec, assim como outras políticas governamentais, que teriam seus efeitos iniciados a partir da crise de 2009 deve ter como referência o fato de que se depararam com uma mudança drástica do cenário econômico que marcou sua elaboração até o ano de 2008. A mudança abrupta das condições iniciais limitou a eficácia das medidas adotadas e repercutiu em todos os atores sociais envolvidos. Diante disso, não se pode avaliar concretamente a eficácia e o impacto das medidas implementadas e nem compará-las com as metas operacionais propostas.

Contudo, independente do ambiente econômico, ainda é necessário transpor um desafio anterior, o de articulação e coordenação institucional, que tem demonstrado ser o elo mais frágil na consolidação das políticas públicas, e na implementação de medidas efetivas.

Durante todo o percurso deste estudo, em diferentes oportunidades, seja durante a pesquisa-ação desenvolvida, aqui denominada “Pacto”, seja durante as entrevistas com os empresários, seja nas pesquisas bibliográficas e documentais desenvolvidas, mas principalmente, durante a investigação dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS), um gargalo foi recorrente: a dificuldade de articulação institucional, devido à descontinuidade de etapas de processos em andamento motivada, na maioria das vezes, pela troca sucessiva de interlocutores.

Essa fragilidade na articulação institucional dos instrumentos mobilizadores das políticas públicas, tem levado muitas das iniciativas, que poderiam nesta crise, estarem aptas a fornecer alternativas para a retomada do crescimento, ao fracasso ou à paralisia operacional.

Destacam-se os casos do CBA e do DIMPE, já comentados em capítulo anterior.

As oportunidades para a transformação e inovação são inúmeras, com o fortalecimento de uma agenda para a Bioeconomia, tornou-se realidade o desenvolvimento de novos e variados polímeros para as impressoras 3D; o desenvolvimento de novas enzimas, prébióticos, próbióticos e gastronomia molecular; os procedimentos de previsão (forecasting) de mídias sociais e os novos conhecimentos sobre a biossíntese em leveduras e suas aplicações no campo dos biocombustíveis, assim como o desenvolvimento de redes neurais artificiais (“perceptrons” químicos autônomos) capazes de aprendizagem e ilimitada aplicabilidade como biossensores.

As recentes publicações científicas sobre engenharia de circuitos gênicos, linguagem de programação biológica e edição de genomas, levam a biologia sintética muito além daquilo que se previa há apenas poucos anos.

No contexto da manufatura e da produção industrial, já se admite como fato que esta denominada “Terceira Revolução Industrial” tenha como base as tecnologias de “3-D Printing”, “Big Data” e “Pattern Recognition” (reconhecimento de padrões), componentes absolutamente contemporâneos de uma nova produção industrial que vem redesenhando a infraestrutura e a logística da produção e comercialização de bens no mundo, conforme menciona (CNI, 2014).

Certamente, os parques tecnológicos do Sudeste do país estão se preparando para esse novo modelo de produção industrial. O modelo ZFM precisa buscar essas outras modulações econômicas para diversificação do PIM, mas para isso há que ter um planejamento, coordenação e articulação política e institucional, sob pena de que os efeitos das políticas, uma vez mais, não se reverberem em ações concretas e resultados tangíveis.

Os fatores críticos de sucesso para o incremento da Bioeconomia, identificados neste estudo, certamente podem contribuir para uma visão mais simétrica dos diversos agentes do sistema local de inovação e demais atores envolvidos no desafio de implantar e fortalecer uma alternativa viável para a retomada do desenvolvimento econômico e social do Estado do Amazonas.

## CAPÍTULO 6

*“Que ninguém se engane, só se consegue a simplicidade através de muito trabalho”.*

*Clarice Lispector*

### 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Ao iniciar o presente estudo, a pesquisadora tinha apenas uma intuição: algo impedia o crescimento dos empreendimentos bioeconômicos na cidade de Manaus. Como isso seria possível em uma região megadiversa, com uma provável vocação natural para bionegócios e o aprendizado de quase 50 anos de um modelo de desenvolvimento regional já consolidado como a Zona Franca de Manaus (ZFM)?

E essas perguntas motivaram o início da pesquisa que, ao longo do tempo, foi encontrando muitas outras perguntas, achando caminhos e adequando os propósitos ao que seria possível concluir no espaço de tempo e com os recursos disponíveis para realizar.

Após uma ampla pesquisa bibliográfica e documental sobre o tema, descortinou-se todo um complexo ambiente interorganizacional que envolve o setor. E novamente muitas perguntas, poucas respostas e uma escassez de estudos, que pudesse concatenar tantas variáveis e externalidades que impactam os empreendimentos deste segmento econômico, tão intensivo em conhecimento. As atividades inovativas e de planejamento mercadológico são de elevada complexidade, demandando uma gestão tecnológica especializada para fazer frente a todos os desafios do ambiente de inovação.

Considerando os aspectos inicialmente analisados, na sequência, foi definido o objetivo geral desta tese: Identificar os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para o incremento da Bioeconomia no Estado do Amazonas.

Para proceder à investigação dos FCS definiram-se cinco dimensões contendo variáveis que foram selecionadas a partir das pesquisas e entrevistas realizadas anteriormente. Essas variáveis foram submetidas à aferição, por meio da aplicação de questionário, na pesquisa de campo realizada com os diretores dos empreendimentos pesquisados.

Uma adaptação quanto ao método e técnicas disponíveis para identificação de FCS foi necessária para adequação ao objeto de estudo, face à sua complexidade e abrangência, o que

difere da aplicação usual que é destinada a identificar os FCS presentes em uma empresa, departamento ou projeto específico.

Os dados e indicadores coletados na pesquisa de campo foram comparados com outros indicadores coletados em estudos técnicos, disponíveis na literatura consultada e, levando-se em consideração a frequência relativa da citação e da importância atribuída a cada variável, finalmente chegou-se a uma proposta de um conjunto de variáveis para cada dimensão pesquisada. Essas variáveis podem representar FCS aos empreendimentos que operam no setor da Bioeconomia no Estado do Amazonas.

Diante da conclusão dos objetivos definidos, resta analisar as contribuições e impactos que foram projetados no início da pesquisa e apontar algumas recomendações no sentido de contribuir com o aprofundamento do debate sobre o tema.

A análise dos empreendimentos pesquisados forneceu indicadores do comportamento gerencial no que tange ao aproveitamento das potencialidades do negócio, do uso dos mecanismos de proteção intelectual e de transferência de tecnologia. A gestão do conhecimento na perspectiva da formação e atração de Recursos Humanos especializados também foi uma das variáveis submetidas à investigação, inclusive a forma como a empresa interage com as universidades e ICT's.

Com a aplicação do método, foi possível extrair indicadores quanto à clareza do marco regulatório e a consolidação e articulação de Políticas Públicas na perspectiva do empreendedor.

Na dimensão Capital, foram investigadas as fontes de recursos públicas e privadas mais acessadas pelos empreendedores, tanto para uso em P&D quanto para atividade diversa a P&D.

Em virtude dos fatos narrados e de que todos os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) identificados na pesquisa foram devidamente apresentados, comparados e discutidos no capítulo apropriado, em Resultados e Discussão desta tese, considera-se importante ainda destacar alguns fatores críticos e recomendações para a melhoria de performance do segmento bioeconômico na região.

Na tentativa de melhor organizar os destaques, a explanação a seguir foi dividida em três tópicos: Fatores Críticos de Sucesso, Oportunidades a serem observadas e Limitações do estudo.

## 6.1 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO (FCS)

Como resultado de uma pesquisa aplicada a 103 empresas, foi apontado que as principais fontes de financiamento para atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) decorrem de recursos não reembolsáveis e capital próprio. Apenas 19% citaram investidores como a fonte mais importante (BIOMINAS, 2011).

O estudo multi-caso mostrou que esta também é uma tendência das empresas pesquisadas localmente, podendo-se inferir que o empresariado deste setor ou está acomodado com a disponibilização de recursos não reembolsáveis ou o nível de maturidade dos gestores desses empreendimentos não permite calcular o custo *versus* benefício de se lançar em outras fontes de financiamento, conforme sugerido na Figura 19 (pg.147) apresentada neste estudo, que compara as principais formas de financiamento do capital e o risco.

A escassez de investidores privados dispostos a aportar recursos no segmento de biociência, nas fases iniciais de desenvolvimento da inovação, ficou comprovada tanto na pesquisa nacional desenvolvida pela Biominas (2011) quanto na pesquisa local. Seria apropriado intensificar mecanismos de aproximação desses atores: investidor e empreendedores com foco a esclarecer e desmistificar riscos e oportunidades desta relação contratual.

O estudo cita como uma possibilidade para o desenvolvimento dessas empresas a existência de parcerias corporativas com outros grupos maiores, nacionais ou internacionais, que poderiam ajudar na captação de recursos, divisão de riscos e soma de competências (BIOMINAS, 2011).

No que se refere ao depósito de patentes, estudos anteriores (BIOMINAS, 2011; LADEIRA, 2012) sobre o tema, apontam a baixa adesão das empresas brasileiras de biotecnologia em relação ao registro de novos processos ou produtos. A participação brasileira no ranking de patentes biotecnológicas depositadas internacionalmente era de apenas 0,45% e dentre as 10 maiores empresas brasileiras depositantes de patentes no Brasil (INPI) pode-se perceber uma alta concentração de depósitos realizados por Universidades e ICT's de acordo com a Tabela 6 apresentada anteriormente (pg. 150).

O desinteresse das empresas na obtenção de patentes reflete a pouca intensidade tecnológica nos produtos dessas empresas, o que leva a pouca competitividade em mercados mais sofisticados.

Partindo-se do pressuposto de que a inovação ocorre na empresa, esse comportamento reflete diretamente em outra dimensão pesquisada, a transferência de tecnologia e reforça o

FCS identificado na pesquisa local, corroborado em relatos de estudos anteriores, onde não foram reportadas estratégias voltadas a aproveitar os mecanismos de alavancagem do processo de inovação, como por exemplo, o compartilhamento de infraestrutura de P&D e laboratórios. A interação com ICT's e Universidades ocorre de maneira informal, pelos vínculos de amizade e não por vínculos institucionais.

Na pesquisa local, em relação à dimensão Regulamentação e Políticas Públicas, 58,33% dos empreendedores apontaram políticas públicas desarticuladas e a falta de clareza no marco regulatório como principais FCS, acompanhando a tendência da pesquisa nacional (Biominas, 2011).

Relativamente ao fator infraestrutura de logística deficiente, este aparece na terceira posição, o que não foi acompanhado pela pesquisa nacional. Esta característica regional merece um destaque especial nas proposições de políticas de infraestrutura para o desenvolvimento da região, com igual importância de programas de financiamento pouco acessíveis, ambos apontados por 33,33% dos empreendedores.

Na dimensão de Recursos Humanos, a pesquisa local corrobora a tendência nacional, com empreendimentos de pequeno porte, com faturamento de até R\$ 1 milhão por ano e com baixo nível de geração de empregos diretos. Contudo, vale destacar o potencial de geração de mão de obra indireta que pode ser empregada na extensão da cadeia produtiva, com o fortalecimento dos arranjos produtivos locais, estendendo os efeitos positivos às comunidades do entorno e do interior do Estado.

As iniciativas para estabelecer um ambiente de negócios propício ao segmento ainda é muito incipiente, gerando obstáculos para estabelecimento de parcerias com empresas de Biotecnologia nacionais. A melhoria do canal de comunicação entre as grandes empresas e as *startups* inovadoras poderia ampliar a possibilidade de interação e o aumento da confiança para que parcerias de grande valor pudessem emergir.

Em resumo, o ambiente de negócios para a bioeconomia na região ainda é pouco amigável: regulamentação excessiva; insumos de baixa qualidade, sem escala, irregularidade no fornecimento; baixo interesse do capital de risco; baixa cooperação entre Universidade-Empresa para a transferência de conhecimento/tecnologia; legislação complexa e pouco discutida; fontes de financiamento muito focadas em recursos públicos não reembolsáveis e pouca atratividade para investidores de risco.

Em relação ao PIM, no âmbito da Zona Franca de Manaus, os instrumentos de políticas públicas não são adequados para estimular maior internalização dos investimentos, produção de tecnologia e demanda por insumos regionais. O enfrentamento na busca de

soluções efetivas para destravar o processo de continuidade de duas alternativas locais de fortalecimento da Bioeconomia: CBA e DIMPE precisam ser encaradas com maior atenção e celeridade. Estes são exemplos claros da fragilidade na coordenação e articulação dos instrumentos de política.

## 6.2 OPORTUNIDADES À SEREM OBSERVADAS

A região Amazônica em face da riqueza de sua flora possui uma variedade de produtos florestais que podem ser utilizados na indústria de fitoterápicos e fitocosméticos. Os produtos visualizados neste plano existem em toda a região. No Amazonas a maior incidência ocorre nos altos rios, principalmente na calha dos rios Juruá, Purus, Madeira e Solimões (SUFRAMA, 2014).

As quatro empresas pesquisadas se beneficiam dos incentivos fiscais concedidos no âmbito do modelo Zona Franca de Manaus (projeto simplificado), tanto em nível Federal com isenção de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), redução de Imposto de Renda (IR), redução de alíquotas na tributação de PIS e COFINS, quanto em nível estadual com redução na alíquota de ICMS na ordem de 75%.

Em contrapartida, existe no Amazonas uma série de atividades que operam os recursos da biodiversidade de maneira informal, sem qualquer preparo gerencial do negócio. Desta feita, os produtos são vendidos, na maioria das vezes com pouco ou nenhum valor agregado. Um mapeamento dessas atividades e um estudo de viabilidade em conexão com os requisitos para fruição dos benefícios da Zona Franca Verde seria apropriado como medida mitigadora da situação presente.

A pesquisa também evidenciou um grande potencial no mercado de produtos de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC) pouco aproveitado. Somente 0,63% do total de empresas do segmento no Brasil estão localizadas no Estado do Amazonas (ABIHPEC, 2015), apesar de o Brasil ocupar a 3ª. posição no ranking mundial (EUROMONITOR, 2014). Isto ocorre provavelmente em função de empresas locais fornecerem os insumos “in natura” ou com baixo grau de processamento a outras empresas, principalmente do sudeste do País, onde esses insumos são manufaturados e comercializados, agregando valor a essas regiões e engrossando as estatísticas de empresas ali localizadas.

Contudo, este estudo apontou que, apesar de ainda termos muito a aprender e empreender, a interlocução entre Governo Federal, Estados e Municípios, agências de fomento, ICT's, universidades e empresas, ensaiam uma consolidação institucional do sistema de C,T&I, ainda não de uma forma sistêmica. O modelo de governança carece de ferramentas mais eficazes de acompanhamento e avaliação dos resultados e maior integração entre as políticas, instrumentos e agências.

É imperativo para o desenvolvimento regional e geração de emprego e renda, iniciar um forte e sistemático movimento, no sentido de criar localmente uma rede colaborativa para promover ações efetivas, que possam alavancar a instalação de bioindústrias e gerar uma nova etapa de crescimento, pautada em novas matrizes econômicas, desenvolvendo e fortalecendo uma cadeia produtiva regional, privilegiando os ASPILs (Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais) acompanhando os avanços percebidos na região sudeste, que atualmente lidera o *ranking* no setor da Bioeconomia no país.

### 6.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO E RECOMENDAÇÕES PARA OUTRAS PESQUISAS

O presente estudo contemplou uma ampla pesquisa bibliográfica e documental sobre o tema, que forneceram uma fundamentação teórica bastante robusta e atualizada. Associado a isso, a pesquisadora participou ativamente de uma pesquisa-ação envolvendo a construção de um Pacto modelado pela abordagem da Hélice Tríplice (HT3) para a formação de recursos humanos especializados e ainda visitou pessoalmente instituições em Manaus e São Paulo, entrevistando especialistas sobre o tema. Tudo isso, do ponto de vista da geração e habilitação para a análise de conteúdo foi bastante útil e trouxe segurança nas escolhas de métodos, abordagens e análise dos resultados da pesquisa.

O estudo multi-caso, contemplou quatro empresas representativas do segmento. A pesquisa de campo se restringiu a uma amostragem pequena em face da não disponibilidade das empresas em participar da amostra, muito em função da crise econômica que culminou inclusive com o fechamento de pelo menos quatro dos empreendimentos do plano amostral inicial. A aplicação também ficou circunscrita à cidade de Manaus por uma escolha não aleatória em função de tratar-se da localidade onde operam as empresas com maior tempo de atividade no segmento, no caso as quatro que participaram da pesquisa (10 e 20 anos de atividade).



Contudo, todos os objetivos traçados e as contribuições esperadas com a realização do estudo foram entregues. Os resultados apresentados na pesquisa permitem compreender e projetar cenários com maior visibilidade dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para o incremento da Bioeconomia no Estado.

Para futuros estudos, recomenda-se ampliar a amostra e testar o método proposto em outras populações. As cinco dimensões identificadas no presente estudo, podem servir como inspiração de investigação, para outros pesquisadores no desenvolvimento de estudos aprofundados em cada um dos FCS demonstrados na Matriz consolidada de Fatores Críticos de Sucesso (FCS) da Bioeconomia (Figura 21, pg. 163).

## REFERÊNCIAS

- ABIHPEC - Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. Site Oficial. Disponível em <http://www.abihpec.org.br/>. Acessado em: 18/09/2015.
- ABNT. NBR ISO 26000:2010. **Diretrizes sobre responsabilidade social**. 1ª ed. Rio de Janeiro, 110 p.
- ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/paginas/pdp.aspx/>>. Acessado em janeiro de 2016.
- ANDRADE, K.M.P. **A influência da cultura organizacional na formulação da estratégia**: estudo multicaso nas indústrias do Polo Industrial de Manaus. 2009. 144f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Tecnologia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2009.
- ANDRADE, K.M.P. et. al. **Spin-off**: A interdependência entre biodiversidade e biotecnologia para potencialização de bionegócios. Ponto de Encontro/ Associação para o Desenvolvimento Coesivo da Amazônia. n.4, (out./2013). Manaus: ADCAM. 2013, p. 28-39.
- ARAUJO, A.I.F. et. al. **Plantas nativas do Brasil empregadas em fitocosmética**. X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2010 – UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro de 2010. Disponível em: <http://docslide.com.br/documents/plantas-nativas-do-brasil-empregadas-em-fitocosmetica.html>. Acesso em: 05 de junho de 2016.
- ARAÚJO FILHO, Guajarino de. **Cooperação entre empresas no Polo Industrial de Manaus**. 2005. 196p. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE. Rio de Janeiro, 2005.
- ASSAD, A. L. e AUCÉLIO, J. G. **Biotecnologia no Brasil**: recentes esforços. In: Silveira, J.M. Dal Poz, M.E., Assad, A. L., Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil. Campinas: Instituto de Economia/Finep, 2004.
- ASSAD, A.L.D. **Políticas Públicas para a Biotecnologia**. In: ARAÚJO FILHO, Guajarino, LASMAR, Dimas José, HERCULANO, Francisco Elno B. (Orgs.). Biotecnologia e (Bio) Negócio no Amazonas. Manaus: EDUA, 2015, pgs. 14-37.
- AUCÉLIO, J.G e SANT´ANA, P.J.P. **Trinta anos de políticas públicas no Brasil para a área de biotecnologia**. Parcerias Estratégicas, n. 23, pgs. 251-68, Dez. 2006.
- BABBIE, E., 2010. *The practice of social research*. Belmont, CA;: Wadsworth.
- BALEIA, Rodrigo. Zona Franca de Manaus protegida até 2073?. **Revista Exame**, São Paulo, edição 1057, n.º 20/01/2014. Disponível em: [http://www.exame.abril.com.br/revista - Exame/edicoes/1057/noticias/cem-anos-de-protacao/](http://www.exame.abril.com.br/revista-Exame/edicoes/1057/noticias/cem-anos-de-protacao/)>. Acesso em 07 de março de 2016
- BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. 6ª. Ed. Florianópolis: Ed. da UFSC,2006.

BENCHIMOL, S. **Comércio Exterior da Amazônia Brasileira**. Manaus: Ed. Valer, 2000.

BEZERRA, M.A.C, *et al.* **Gestão dos recursos naturais**: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, FUNATARA, 2000.

BIANCHI, C. **O papel das políticas públicas no regime de inovação de biotecnologia para saúde humana**. Brasil 2002-2010. Tese de Doutorado. Instituto de Economia, UFRJ. Rio de Janeiro, 2012.

BIOMINAS. Estudo de Empresas de Biotecnologia do Brasil. Belo Horizonte: Fundação Biominas, 2007. Disponível em <[http://www.biominas.org.br/download/Estudo\\_Biominas](http://www.biominas.org.br/download/Estudo_Biominas)>. Acesso em janeiro de 2014.

\_\_\_\_\_. Estudo das Empresas de Biociências. – Brasil 2009. Belo Horizonte: Fundação Biominas, Apex-Brasil, 2009. Disponível em <[http://www.biominas.org.br/download/Estudo\\_Biominas](http://www.biominas.org.br/download/Estudo_Biominas)>. Acesso em outubro de 2012.

\_\_\_\_\_. **A indústria de Biociências Nacional** – Caminhos para o crescimento. Belo Horizonte: Fundação Biominas, PwC, 2011. Disponível em <[http://www.biominas.org.br/download/Estudo\\_Biominas](http://www.biominas.org.br/download/Estudo_Biominas)>. Acesso em outubro de 2012.

BISPO. Jorge de Souza. **Criação e distribuição de riqueza pela Zona Franca de Manaus**. 2009. 303p. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade). Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-04122009-161933/pt-br.php>>. Acesso em 07 de março de 2016

BRASIL (1992). **Convenção sobre Diversidade Biológica**. Decreto Legislativo no. 2, de 5 de junho de 1992.

CANDEIAS, J.A.N. A Engenharia Genética. **Revista Saúde Pública**, 25(1):3-10. São Paulo, 1991.

CAPES. Ministério da Educação. **Contribuição da pós-graduação brasileira para o desenvolvimento sustentável**: Capes na Rio+20 / Brasília, 2012. 194 p.

CASSIOLATO, J. E., LASTRES, H. M. M. **Sistemas de inovação e desenvolvimento**: as implicações de política. São Paulo Perspectiva, v. 19, n.1, p.34-45, jan./mar. 2005.

CDES. **O Debate sobre Desenvolvimento no CDES** - documento síntese. Brasília: Presidência da República, Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social - CDES, 2010. 184 p.

CHICCHI, F. Bioeconomia. Paradigma da economia contemporânea. Entrevista especial com Federico Chicchi. Entrevista concedida a **IHU – Online**, maio de 2010. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/32038-bioeconomia-paradigma-da-economia-contemporanea-entrevista-especial-com-federico-chicchi>>.

CIEAM, 2015. **Coluna Follow Up**. Entrevista com Cláudio Nogueira. 05 de Fevereiro de 2015. Disponível em:<<http://www.cieam.com.br/?n=2734/>>. Acesso em janeiro de 2016.

CGEE. A emergência de um sistema de inovação no Estado do Amazonas: fortalecimento pela governança. In: Guajarino, A.F., Pimenta, N.L., Lasmar, D.J. **Parcerias Estratégicas – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – N.º. 26** (junho 2008) – Brasília, 2008, pgs. 261-281.

\_\_\_\_\_. **Um projeto para a Amazônia no século 21: desafios e contribuições** - Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2009. 426 p.

\_\_\_\_\_. **Química verde no Brasil: 2010-2030** - Ed. revista e atualizada. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010. 438 p.

\_\_\_\_\_. **Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento da Amazônia** - Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2013. 84 p.

CNI. Confederação Nacional da Indústria. **Bioeconomia: uma agenda para o Brasil.** – Brasília: CNI, 2013.

\_\_\_\_\_. **Bioeconomia: oportunidades, obstáculos e agenda.** – Brasília : CNI, 2014. 81 p.: – (Propostas da indústria eleições 2014 , v. 35).

\_\_\_\_\_. Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI). **O estado da inovação no Brasil.** Brasília: CNI, 2015. 272 p.

\_\_\_\_\_. Mobilização Empresarial pela Inovação entrega ao governo propostas para a estratégia de ciência e inovação. 04 de março de 2016. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/imprensa/2016/03/1,83362/>>. Acesso em março de 2016.

DANIEL, R.H., 1961, “Management Data Crisis”, **Harvard Business Review**, Sept-Oct, pp.111-121.

DAVENPORT, Thomas H., PRUSAK, Laurence. **Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DRUCKER, Peter F. **Administração em tempos de grandes mudanças.** Tradução: Enio Matheus Guazzelli. São Paulo: Pioneira, 1997.

EMBRAPA. Impactos da Biotecnologia e da Bioeconomia. 07 de julho de 2005. Disponível em: <[http://www.waiser.com.br/view\\_artigo.asp?id=35](http://www.waiser.com.br/view_artigo.asp?id=35)>. Acesso em outubro de 2011.

ETZKOWITZ, H., LEYDESDORFF L. **University in the Global Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations.** Cassell Academics. London, 1997.

\_\_\_\_\_, LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, Londres, v. 29, p. 109-123, 2000. Disponível em <<http://www.ingentaconnect.com/content/els/00487333/2000/00000029/00000002/art00055>> Acesso em: 20 jan. 2013.

\_\_\_\_\_, KLOFSTEN, M. (2005). **The innovating region**: toward a theory of knowledge-based regional development, *R&D Management*, 35(3), 243-255

\_\_\_\_\_. **Hélice Tríplice**: Universidade-indústria-governo: inovação em ação. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. São Paulo: FAO, pg. 145, 1995.

FLEURY, Afonso, FLEURY Maria Tereza Leme. **Estratégias empresariais e formação de competências**: um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge, Mass.: *Harvard University Press*, 1971.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIOVANNINI, F, KRUGLIANSKAS, I. **Organização eficaz**. São Paulo: Nobel, 2004.

GODARD, Olivier. Environnement soutenable et développement durable: le modèle néoclassique en question. Paris. **Environnement et Société 91/51** - CIRED, 1991.

GREMAUD, A.P. , TONETO JÚNIOR, Rudinei , VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de .**Economia Brasileira Contemporânea**. 7.ed. São Paulo: Atlas,2007. v.1. 659 p.

HORLINGS, I., MARSDEN, T. **Rumo ao desenvolvimento espacial sustentável**: Explorando as implicações da nova bioeconomia no setor agroalimentar e na inovação regional. Tradução de Regina Beatriz Vargas. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 13, no. 27, maio/ago. 2011, p. 142-178

INSTITUTO CERTI. Projeto Amazonas Competitivo: Análise da Competitividade do PIM relacionada à manufatura de equipamentos demandados pelo Sistema Brasileiro de TV Digital – ISDTV. Manaus: Suframa, 2007. Disponível em: <[http://www.suframa.gov.br/download/publicacoes/palestras/compete\\_relatoriofinalprojam.pdf](http://www.suframa.gov.br/download/publicacoes/palestras/compete_relatoriofinalprojam.pdf)>. Acesso em 08 de março de 2016.

KUZNETS, S. (1941). Review of Colin Clark, **Conditions of Economic Progress**, Manchester School, 12, pp. 28-34.

LADEIRA, Flavia Dias. A análise da atividade de patenteamento em Biotecnologia no Brasil. 2012. 263p. Tese de Doutorado em Genética. Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais, 2012

LASMAR, Dimas José. **Valorização da biodiversidade**: capacitação e inovação tecnológica na Fitoindústria no Amazonas. 2005. 228p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE. Rio de Janeiro, 2005.

LEIDECKER & BRUNO. Identifying and Using Critical Success Factors, **Long Range Planning**, 17 (1) 1984.

MACHADO, José Alberto da Costa., SÁ, Mauro Thury de Vieira. Polo Industrial de Manaus: Suas Transformações e seus Êxitos na Agregação de Valor Regional, no período 1996-2009. Disponível em: [http://www.centrocelsofurtado.org.br/congresso2012/geral.php?ID\\_S=2](http://www.centrocelsofurtado.org.br/congresso2012/geral.php?ID_S=2). Acesso em maio de 2013.

MALAJOVICH, M.A. Biotecnologia: Fundamentos. Rio de Janeiro: Edições Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia da ORT, 2009. Disponível em: <<http://www.bteduc.bio.br>> Acesso em março de 2012.

\_\_\_\_\_. Biotecnologia, 2011. Rio de Janeiro: Edições Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia da ORT, 2012. Disponível em: <<http://www.bteduc.bio.br>>. Acesso em janeiro de 2016.

MCTI. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação. **Centro Brasileiro-Argentino de Biotecnologia: 25 anos de Colaboração**. Brasília, 2014. 108 p. : il. , + 1 CD-ROM.

MELLO, Pedro Carvalho. **O B de BRICs: potencial de consumo, recursos naturais e economia brasileira**. São Paulo: Saint Paul Editora, 2012.

MENDONÇA, M.A.A., FREITAS, R. E. (2008). Biotecnologia: perfil dos grupos de pesquisa no Brasil. IPEA. In: **Anais do XLVI Congresso da Sociedade Brasileira e Sociologia Rural**. Rio Branco, Acre, 20 a 23 de jul 2008.

MIGUEL, Lais Mourão. **Uso Sustentável da Biodiversidade na Amazônia Brasileira: experiências atuais e perspectivas das bioindústrias de cosméticos e fitoterápicos**. 2007. 160f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 brasileira: ações prioritárias / Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional**. 2. ed. Brasília : Ministério do Meio Ambiente, 2004. 158 p.

NONAKA, Ikujiro, TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação do conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Manual de Oslo: Diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Paris, OCDE, 2005.

\_\_\_\_\_. Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). *The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda*.. Organisation for Economic Cooperation and Development: Paris, OECD, 2009. Disponível em: <<http://www.oecd.org/futures/bioeconomy/2030>>. Acesso em outubro de 2013.

PASSET, René. . Desenvolvimento Durável e Biosfera: abertura multidimensional ou novos reducionismos. Rio de Janeiro: **Revista TB, Jan-Mar, p. 27-48**, 1992.

PEREIRA, F. O mapa da biotecnologia. **Revista Minas Faz Ciência**, n. 31, 2007.

PORTER, Michael. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

POWELL, W. W., WHITE, D. R., KOPUT, K.W., OWEN-SMITH, J. Network dynamics and field evolution. **The American Journal of Sociology**, v.110: n.4, 1132-1205, 2005.

RAYNAUT, Claude e ZANONI, Magda. La construction de Interdisciplinarité et formation integée de l'environnement et du développement. Paris: UNESCO (document préparé pour la réunion sur le modalités de travaux de **CHAIRES UNESCO DU DEVELOPPEMENT DURABLE**). Curitiba, 1- 4 Julett, 1993 (mimeo).

ROCKART, J. F. A New Approach to Defining the Chief Executive's Information Needs. **Working Paper no. 37**. Center for Information Systems Research, Sloan School of Management. Massachusetts Institute of Technology. May 1978.

\_\_\_\_\_. Chief executives define their own data needs. **Havard Business Review**, v. 57, n. 2, p. 81-92, Mar/Abril. 1979.

SÁBATO, J. **El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia–tecnología–desarrollo-dependencia**. Buenos Aires: Paidós, 1975.

SACHS, Ignacy et alii (1981). **Initiation à l'écodéveloppement**. Paris, Privat. 365 pp.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de Transição para o Século XXI - Desenvolvimento e Meio Ambiente**. São Paulo: Nobel/Fundap, 1993.

SANTANA, M.F.E, ANTUNES, A.M.S, PEREIRA JUNIOR, N. O perfil da Biotecnologia no Brasil: Investimentos, recursos humanos e a indústria de biotecnologia no Brasil. In: ANTUNES, A.M.S, PEREIRA JUNIOR, N, EBOLE, M.F. (Org.). **Gestão em Biotecnologia**. Rio de Janeiro: E.papers, 2006, p. 18-42.

SAXENIAN, A. (1998). Regional Advantage: Culture and competition in Silicon Valley and route 128. Cambridge, MA, **Harvard University Press**.

SCHUMPETER, J. A. Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, crédito, juro e o ciclo econômico. Trad. Maria Sílvia Possas. São Paulo: Nova Cultural Ltda., 1997. Disponível em: <<http://www.soniabarroso.pro.br/graduacao/schumpeterde.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2015.

SERÁFICO, José, SERÁFICO, Marcelo. A Zona Franca de Manaus e o Capitalismo no Brasil. **Estudos Avançados**, Brasília, vol. 19, n. 54, Ago. 2005.

SILVEIRA, J., BORGES, I. Um panorama da biotecnologia moderna. In: SILVEIRA, J., POZ, M., ASSAD, A. **Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil**. Campinas: Unicamp, 2004.

SOUZA, Kleber. **A dinâmica da inovação em bionegócios no estado do Amazonas: um estudo dos segmentos de alimentos & bebidas e fitoterápicos & fitocosméticos**. 2013. 146 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2013.

SOUZA, Nali de Jesus. Desenvolvimento de outros países: França, Alemanha, Itália, Portugal, Canadá e Austrália. In: **Desenvolvimento Econômico**. 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SPOLIDORO, R. A tecnópolis e sociedade do conhecimento. In: **TECBAHIA revista Baiana de tecnologia**, Camaçari, v.11, nº 1, p.26-36, jan-abr 1996.

SUFRAMA, 2012. Perfil das empresas com projetos aprovados pela Suframa - Abril 2012. Disponível em: <<http://www.suframa.gov.br/>>. Acesso em junho de 2012.

\_\_\_\_\_. 2013. Marco Regulatório dos Incentivos Fiscais da Zona Franca de Manaus, Amazônia Ocidental e Áreas de Livre Comércio (3ª Edição, atualizada até julho de 2013). Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais -- COGEC (org). – Manaus: Superintendência da Zona Franca de Manaus, 2013. Disponível em: <<http://www.suframa.gov.br/>>. Acesso em fevereiro de 2016.

\_\_\_\_\_. 2014. Área de Livre Comércio de Tabatinga/AM – Diagnóstico socioeconômico e propostas para o desenvolvimento/Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais: SUFRAMA. Org. – 1ª ed. – V. 5 – Manaus: SUFRAMA, 2014. Disponível em: <<http://www.suframa.gov.br/noticias/livros-tecnicos.cfm/>>. Acesso em dezembro de 2016.

\_\_\_\_\_. Zona Franca de Manaus está oficialmente prorrogada até 2073 – Agosto de 2014. Disponível em: <[http://www.suframa.gov.br/suf\\_pub\\_noticias.cfm?id=16055/](http://www.suframa.gov.br/suf_pub_noticias.cfm?id=16055/)>. Acesso em fevereiro de 2016.

\_\_\_\_\_. Modelo Zona Franca. História. Disponível em: <<http://www.suframa.gov.br/>>. Acesso em 09 de março de 2016.

\_\_\_\_\_. Indicadores de Desempenho do Polo Industrial de Manaus. Disponível em: <http://www.suframa.gov.br/>. Acesso em abril de 2017.

SVEIBY, K. E. **A nova riqueza das organizações**: gerenciando e avaliando patrimônio de conhecimento. 5ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

TARAPANOFF, Kira. (Org.). **Inteligência organizacional e competitiva**. Brasília: Editora UNB, 2001. p.303-326.

TERENCE, Ana Cláudia Fernandes, FILHO, Edmundo Escrivão. Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais. **XXVI ENEGEP** - Fortaleza: Outubro de 2006. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006\\_TR540368\\_8017.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR540368_8017.pdf). Acesso em outubro de 2013.

TERRA, José Cláudio Cyrineu. **Gestão do conhecimento**: o grande desafio empresarial. 5ª ed. Rio de Janeiro: Negócio, 2005.

The White House (2012). National Bioeconomy Blueprint, Washington, DC, Abril, 2012. Disponível em: <[https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/national\\_bioeconomy\\_blueprint\\_april\\_2012.pdf](https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/national_bioeconomy_blueprint_april_2012.pdf)>. Acesso em fevereiro de 2016.



THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 17.ed. São Paulo: Cortez, 2009.

UNCSD. United Nations Conference on Sustainable Development, 2012. The future we want. Disponível em: <<http://www.uncsd2012.org/thefuturewewant.html>>. Acesso em janeiro de 2016.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9ª. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VICENTIN, Flávia Oliveira do Prado. **Alianças e a sua contribuição no desenvolvimento da capacidade de absorção e no desempenho inovador das empresas dedicadas à biotecnologia**. 2015. 231 p. Tese (Doutorado em Gestão da Inovação e Sustentabilidade). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA-RP/USP), Ribeirão Preto, SP, 2015.

WEF. 2015. The Global Competitiveness Report 2015-2016. World Economic Forum, 2015. Disponível em: <<http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/report-highlights/>>. Acesso em março de 2016.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e método**. Tradução de Daniel Grassi. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.