



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA MULTI-INSTITUCIONAL DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA**



JOSE EDNALDO ZANE FERREIRA

**Proposta de índice do potencial inovador das pesquisas no Estado do
Amazonas: Uma aplicação em teses dos programas de Pós-graduação da
Rede Bionorte e PPGBIOTEC**

MANAUS

2023

JOSE EDNALDO ZANE FERREIRA

Proposta de índice do potencial inovador das pesquisas no Estado do Amazonas: Uma aplicação em teses dos programas de Pós-graduação da Rede Bionorte e PPGBIOTEC

Tese apresentada ao Programa Multi-institucional de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, como requisito para obtenção do título de Doutor em Biotecnologia.

ORIENTADOR: AUGUSTO CESAR BARRETO ROCHA

COORIENTADOR: DIMAS JOSÉ LASMAR

MANAUS

2023

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

F383p Ferreira, Jose Ednaldo Zane
Proposta de índice do potencial inovador das pesquisas no Estado do Amazonas : Uma aplicação em teses dos programas de Pós-graduação da Rede Bionorte e PPGBIOTEC / Jose Ednaldo Zane Ferreira . 2023
118 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Augusto César Rocha Barreto
Coorientador: Dimas José Lasmar
Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Biotecnologia na Amazônia. 2. Cadeia produtiva em biotecnologia. 3. Inovação em cadeias produtivas amazônicas. 4. Inovação tecnológica em pesquisas científicas . I. Barreto, Augusto César Rocha. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha filha, para que futuramente ela possa lê-lo e compreender que nossos esforços são responsáveis pelas nossas vitórias. Dor, cansaço, sono e falta de tempo, são apenas obstáculos a serem vencidos na caminhada ao sucesso.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus que, em sua infinita bondade, tem me sustentado todos esses anos em minha jornada acadêmica da graduação, mestrados e agora no período de doutorado, pois sem a sua misericórdia não conseguiria obter êxito.

Gostaria de destacar agradecimentos especiais aos dois professores que tornaram essa caminhada produtiva e evolutiva academicamente, meu orientador e coorientador. Nesta primeira figura o Prof. Dr. Augusto Cesar Barreto Rocha, que finaliza esta caminhada como meu orientador, docente que aceitou o desafio de uma coorientação e, desde então, colaborou diretamente para meu amadurecimento acadêmico e pensamento crítico e com muita presteza aceitou-me como orientando oficial.

Ao Prof. Dr. Dimas José Lasmar, meu coorientador, pelas críticas, sugestões, paciência, envolvimento e compreensão ao longo destes anos, pessoa com honradez e sem vaidade acadêmica trabalhou juntamente com o Prof. Augusto na lapidação deste aluno de doutorado.

Ao amigo, Prof Dr. Sandro Dimy Barbosa Bitar, do departamento de matemática da UFAM, que desde época do mestrado sempre se dispôs a me ajudar com dicas, formulações de ideias e, neste trabalho, colaborou de maneira singular na fase de estudos matemáticos.

Destaco que neste tempo de trabalho doutoral, esses professores foram importantes para meu amadurecimento acadêmico. Por meio de suas orientações, exerceram papel primordial de ensino.

Aos meus antigos chefes no Comando Militar da Amazônia, Cel. Crespio, Cel. Vidal, Cel. Silva Filho e Cel Carlos César, pessoas que compreenderam, incentivaram e apoiaram meu ingresso e cumprimento das disciplinas do doutorado, que, compreensivamente, liberavam-me em janelas espaçadas de tempo para estar na UFAM em busca desta realização, pois além do sacrifício acadêmico esses quatro anos exigiu um grande sacrifício profissional e familiar.

Ao Programa Multi-institucional de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas – PPGBiotec/UFAM, por proporcionar a formação de pessoas para o desenvolvimento da exploração sustentável da Biodiversidade Amazônica, gerando conhecimento e contribuindo para pesquisas na Amazônia.

Aos amigos que há muitos anos acompanham e torcem pelo meu sucesso, sejam acadêmicos ou profissionais, que compreendem a importância do estudo em minha vida e se fazem presentes sempre com palavras de ânimo, com uma boa conversa, estimulando minha caminhada em busca do saber.

Por fim, a minha amada filha, Maria Hadassa, hoje, com seus 15 anos (2023) que na época do meu ingresso ao doutorado, em sua pouca idade soube compreender que seu pai precisava estudar, que algumas vezes ele estava em “correria” do dia-a-dia, com trabalho, missões, atividades militares, estudos e leituras, que às vezes o seu pai não dispunha das horas que ela gostaria para brincar, ficar mais tempo juntos, entendeu que o tempo de minhas visitas diminuíram porque existia um esforço a ser empregado naquele momento para que este momento fosse alcançado e que esta conquista seja comemorada por nós.

*The lord will guide me to the highest place,
only the lord is God.*

RESUMO

Neste estudo são analisadas Dissertações e Teses que abordaram cadeias produtivas como objeto de pesquisa de maneira direta ou indiretamente nos Programas de Pós-graduação em Biotecnologia da Rede Bionorte e do PPGBiotec/UFAM, entre os anos de 2010 a 2020. O estudo é fundamentado em pesquisa na base de dados dos Programas tendo como filtro o tema “cadeia produtiva”, para selecionar propostas de identificação de barreiras à inovação e eventuais propostas de solução. Metodologicamente é um estudo qualitativo e quantitativo, com revisão sistemática das publicações em seleção por filtros e por tema. Foram identificadas quatorze pesquisas as quais foram tabuladas e avaliadas qualitativamente, destacando aquelas com algum indicativo de inovação tecnológica e inovação não tecnológica. Adicionalmente foram incluídos termos de busca tais como transferência de tecnologia, competências desenvolvidas nas cadeias, biocombustíveis, frutos e políticas públicas, por serem considerados importantes para as cadeias produtivas do Amazonas. No aspecto da Inovação Tecnológica, foram identificadas sete pesquisas que atenderam aos critérios estabelecidos e sete que não apresentaram soluções tecnológicas em seus resultados. Foi apresentado como proposta de atribuir o índice de inovação o Método de análise multicritério baseado em AHP, essa proposta demonstrou sua viabilidade e com possibilidade de implementação nos demais projetos. Por meio de método indutivo foram analisados os projetos coletados das bases de dados e evidenciou-se que há um grande potencial de inovação e por meio do método dedutivo chegou-se à seguinte conclusão; se os trabalhos realizados forem desdobrados em ações tecnológicas, as Cadeias Produtivas estarão propensas a terem resultados de alto impacto no ecossistema em que estão inseridas, pois os Programas de Pós-Graduação geram estoque de estudos e inovações, por este motivo é importante que novas pesquisas dêem prosseguimento a partir dos resultados demonstrados por elas.

PALAVRAS-CHAVE: Biotecnologia na Amazônia; Cadeia produtiva em biotecnologia; Inovação em cadeias produtivas amazônicas; Inovação tecnológica em pesquisas científicas sobre a biodiversidade Amazônica.

ABSTRACT

This study analyzes Dissertations and Theses that addressed production chains as research objects directly or indirectly in the Postgraduate Programs in Biotechnology at Rede Bionorte and PPGBiotec/UFAM, between the years 2010 and 2020. The study is based on research in the Programs' database using the "production chain" theme as a filter, to select proposals for identifying barriers to innovation and possible solution proposals. Methodologically, it is a qualitative and quantitative study, with a systematic review of publications selected by filters and by theme. Fourteen studies were identified, which were tabulated and qualitatively evaluated, highlighting those with some indication of technological innovation and non-technological innovation. Additionally, search terms such as technology transfer, skills developed in the chains, biofuels, fruits and public policies were included, as they are considered important for the production chains in Amazonas. In terms of Technological Innovation, seven studies were identified that met the established criteria and seven that did not present technological solutions in their results. The multi-criteria analysis method based on AHP was presented as a proposal to attribute the innovation index. This proposal demonstrated its feasibility and the possibility of implementation in other projects. Using an inductive method, the projects collected from the databases were analyzed and it was evident that there is a great potential for innovation and through the deductive method the following conclusion was reached; If the work carried out is unfolded into technological actions, the Production Chains will be likely to have results of high impact on the ecosystem in which they are inserted, as Postgraduate Programs generate a stock of studies and innovations, for this reason it is important that new research continue based on the results demonstrated by them.

KEYWORDS: Biotechnology in the Amazon; Biotechnology production chain; Innovation in Amazon production chains; Technological innovation in scientific research on Amazonian biodiversity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura organizacional do NEAPL/AM	41
Figura 2 – Principais aparelhos confeccionados por pescadores	43
Figura 3 – Localização dos municípios fornecedores de camu-camu para Manaus	46
Figura 4 – Estrutura Hierárquica do modelo AHP	53
Figura 5 – Principais riscos no processo de desenvolvimento em biotecnologia	54
Figura 6 – Teses com pesquisa básica e aplicada	83
Figura 7 – Curva do potencial inovador das teses x inovação (Simulação 1)	84
Figura 8 – Curva do potencial inovador das teses x inovação (Simulação 2)	85
Figura 9 – Árvore de critérios	87
Figura 10 – Árvore de critérios em 3º nível (subcritérios)	89
Figura 11 – Árvore de critérios em 2º nível (subcritérios)	90
Figura 12 – Árvore de critérios em 1º nível	90
Figura 13 – Matriz NxN para receber valores de importância	91
Figura 14 – Escala numérica de Saaty	92
Figura 15 – Matriz do terceiro nível	92
Figura 16 – Matriz do segundo nível	93
Figura 17 – Matriz do primeiro nível	94
Figura 18 – Planilha de pesos	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Mercados e Feiras na cidade de Manaus	29
Quadro 2 – Modelo de escala SAATY	55
Quadro 3 – Temas da busca x assuntos relacionados	58
Quadro 4 – Produções do PPGBiotec e Rede Bionorte (2010 a 2020) – Matriz	64
Quadro 5– Classificação de inovação dos trabalhos do quadro Matriz	65
Quadro 6 – Inovação Tecnológica e Inovação não Tecnológica por trabalho	65
Quadro 7 – Competências e fragilidades por Cadeias Produtivas pesquisadas	70
Quadro 8 – Trabalhos com soluções tecnológicas PPGBiotec e Rede BIONORTE	75
Quadro 9 – Trabalhos de cadeias produtivas abordando Transferência de Tecnologia .	78
Quadro 10 – Trabalhos abordando cadeias produtivas e biocombustíveis	79
Quadro 11 – Trabalhos abordando políticas públicas	80
Quadro 12 – Trabalhos de cadeias produtivas abordando frutos	82
Quadro 13 – Recomendações de ações para aumento de capacidade inovativa	103
Quadro 14 – Recomendações para trabalhos futuros	104

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP – *Analytic Hierarchy Process*

APL – Arranjo Produtivo Local

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CBA – Centro de Biotecnologia da Amazônia

CDTECH – Centro de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos

CPAA – Embrapa Amazônia Ocidental

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

ELECTRE – *Elimination and Choice Expressing Reality*

FAPEAM – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas

FMT-IMT-AM – Fundação de Medicina Tropical

HEMOAM – Fundação de Hematologia e Hemoterapia do Amazonas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IG – Indicação Geográfica

INPA – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual

IPAAM – Instituto de Pesquisas Ambientais do Amazonas

MAH – Método de Análise Hierárquica

MRL – *Manufacturing Readiness Levels*

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MCDM – *Multicriteria Decision Making*

NEAPL/AM – Núcleo Estadual de Arranjos Produtivos Locais no Amazonas

NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica

PDP – Plano de Desenvolvimento Preliminar

PROMETHEE – *Preference Ranking Organisation Method for Enrichment Evaluations*

PPGBiotec – Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia

PROTEC – Pró-Reitoria de Inovação

RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável

SEDECTI – Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação

SEPLAN – Secretaria de Planejamento

SMD – Sistema de Medição de Desempenho

SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus

TT – Transferência de Tecnologia

TRL – *Technology Readiness Levels*

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

UEA – Universidade do Estado do Amazonas

UTAM-UEA – Instituto de Tecnologia do Amazonas

UNI-SOL – Fundação de Apoio Institucional Rio Solimões

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
1.1 Políticas Públicas	22
1.1.1 Política pública e cadeia produtiva	25
1.1.2 Política Pública para Cadeia Produtiva no Município de Manaus	27
1.1.3 Política Pública para Cadeia Produtiva no Estado do Amazonas	31
1.1.4 Política Pública para Cadeia Produtiva no Governo Federal	34
1.2 Cadeia produtiva	37
1.2.1 Cadeias produtivas no Amazonas	39
1.2.3 Tipos de Cadeias Produtivas no Amazonas	42
1.2.3.1 Peixes ornamentais	43
1.2.3.2 Jacaré – Mamirauá	44
1.2.4 Cadeias produtivas e a rastreabilidade	45
1.3 Inovação e competências	47
1.3.1 Lei de inovação: Brasil e Amazonas	50
1.4 Análise Multicritério	51
1.4.1 AHP - <i>Analytic Hierarchy Process</i>	52
1.5 Escala Saaty (Escala de comparação)	55
1.6 Método AHP e Inovação	56
2 METODOLOGIA	57

2.1 Primeira parte da pesquisa	58
2.1 A segunda parte da pesquisa	60
2.2 Hipótese e validação da hipótese	61
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
3.1 Resultado Parte I da Pesquisa	63
3.1.1 Pesquisas Sobre Cadeia Produtiva	64
3.1.2 Inovação Tecnológica e Não Tecnológica nas Cadeias Produtivas	65
3.2 Apresentação de quadros por tema central e relacionados	75
3.2.1 Desenvolvimento Tecnológico	75
3.2.2 Transferência Tecnológica	78
3.2.3 Trabalhos abordando cadeias produtivas e biocombustíveis	79
3.2.4 Trabalhos abordando políticas públicas	80
3.2.5 Trabalhos de cadeias produtivas abordando frutos	81
3.3 Síntese dos Resultados	82
3.4 Resultado Parte II da Pesquisa	86
3.5 Análise Multicritério das informações coletadas de base de dados.....	86
4 CONCLUSÕES, HIPÓTESES E SUGESTÕES	95
4.1 Conclusões da pesquisa	95
4.2 Hipóteses e recomendações do autor	97
4.2.1 Rede Bionorte	98
4.2.2 PPGBiotec UFAM	98
4.2.3 Governo Federal - MCT, MDIC etc	99

4.2.4 Governos subnacionais (Governo Estadual, Prefeituras)	100
4.2.5 Empreendedores	101
4.2.6 Pontos relevantes não caracterizados anteriormente	101
4.2.6.1 Biotecnologia e Big-Farma	101
4.2.6.2 Biotecnologia, meio ambiente e as estatais	101
4.2.6.3 Investimentos, Academia e a Propriedade Intelectual	102
4.2.6.4 Centro de Bionegócios da Amazônia	102
4.2.6.5 Planejamento tecnológico e o meio ambiente na Amazônia	102
4.2.7 Pesquisas Futuras	103
REFERÊNCIAS	
ANEXOS	

INTRODUÇÃO

Pretende-se, com este estudo, investigar o panorama das Cadeias Produtivas quanto aos avanços como inovação, políticas públicas e os segmentos econômicos que têm apresentado melhores perspectivas de desenvolvimento a partir das pesquisas realizadas no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e Bionorte - Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal

Atualmente o estudo da biodiversidade e da biotecnologia na pós-graduação, na região amazônica, é realizado, sobretudo, pela Rede Bionorte (integrada pela Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Universidade Estadual do Amazonas (UEA), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Universidade Estadual do Mato Grosso (UNEMAT), Universidade Federal do Acre (UFAC), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Universidade Federal de Roraima (UFRR), Universidade Federal do Tocantins (UFT), Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e Universidade Ceuma (UNICEUMA) e por meio da Universidade Federal do Amazonas, no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia (PPGBiotec).

A geração de inovação está associada à geração de conhecimento. Muito embora, no Brasil, a distância seja grande entre a geração de conhecimento e sua aplicação em processos e produtos inovadores, os dois Programas Bionorte e PPGBiotec têm desenvolvido pesquisas que vêm resultando não apenas no surgimento de mão de obra mais qualificada, como também de pesquisas que incorporam conhecimentos de maior valor aos recursos da biodiversidade amazônica.

As competências, em geral, produzidas pelos conhecimentos concebidos nos dois programas, sobretudo no apoio às Cadeias Produtivas, aos Arranjos Produtivos Locais - APLs e às empresas, são essenciais para o desenvolvimento do respectivo segmento econômico. As competências incluem o capital humano, a gestão, a pesquisa, a geração de novos conhecimentos de valor, a qualidade, a logística, a regularidade e a quantidade no fornecimento da matéria-prima, a tecnologia, a capacidade produtiva entre outros. A perspectiva deste trabalho considera como positiva as inovações propostas e soluções apresentadas nos trabalhos, pois entende-se que a manutenção e evolução da cadeia produtiva necessite de capital, e por

meio do intelecto e expertise acadêmica os pesquisadores podem contribuir sobremaneira para fortalecimento da Cadeia Produtiva.

A Rede Bionorte, homologada pelo Conselho Nacional de Educação (port. MEC 1331 de 08/11/2012, DOU 09/11/2012, seção 1, pág. 10) é formada por Instituições da Amazônia Legal, com objetivo de acelerar a formação de recursos humanos e de integrar competências para o desenvolvimento de projetos de pesquisa e inovação, com foco na biodiversidade e biotecnologia visando gerar conhecimentos, processos e produtos que contribuam para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Legal. A rede foi instituída no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia pela Portaria MCT nº 901, de 04.12.2008 (BIONORTE, 2022).

O PPGBiotec teve início em 2001 ofertando à sociedade o curso de pós-graduação em nível de Doutorado. O curso de Mestrado Acadêmico iniciou em 2003, resultado de ação conjunta da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), da Fundação de Medicina Tropical (FMT-IMT-AM), da Fundação de Hematologia e Hemoterapia do Amazonas (Hemoam), do Instituto de Tecnologia do Amazonas (UTAM-UEA), da Embrapa Amazônia Ocidental (CPAA); do Instituto de Pesquisas Ambientais do Amazonas (IPAAM); da Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa) e do apoio da Fapeam, CAPES, CNPq e Fundação UNI-SOL, sob a coordenação da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) (PPGBiotec, 2022).

Os dois Programas, Rede Bionorte e PPGBiotec, são pioneiros nos estudos específicos da biodiversidade no Amazonas envolvendo cadeias produtivas e inovações (tecnológicas e não tecnológicas). Desde a criação tanto da Rede Bionorte quanto do PPGBiotec, tem sido enfatizada a necessidade de fortalecer os laços com o setor produtivo na área de biotecnologia e em áreas afins, refletindo a preocupação com a transferência de tecnologia e o uso de mão de obra qualificada nos dois Programas.

Visando aproveitar a qualificação dos pesquisadores oriundos dos Programas, foi executada dentro da UFAM a criação do NIT - Núcleo de Inovação Tecnológica, que em 2011 foi transformado na PROTEC – Pró-Reitoria de Inovação, e em 2009 o CDTECH - Centro de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, não se observa transferência de tecnologia em profusão da academia para o setor produtivo, portanto isso inclui aqueles que dizem respeito aos recursos da biodiversidade associadas à Cadeia Produtiva.

Em 2013, foi elaborado O Plano de Desenvolvimento Preliminar dos Arranjos Produtivos Locais - APLs da Secretaria de Planejamento (Seplan), inspirado na ideia do

fortalecimento dos segmentos de fitoterápicos e fitocosméticos, conforme documento intitulado “Subsídios para Política Pública de Biotecnologia para o Estado do Amazonas”, consoante programa Plataformas Tecnológicas de 2002. Pretendia-se envolver o setor produtivo, universidades, centros de pesquisas, Sistema “S”, Embrapa, governo estadual, entre outros (Marconde *et al*, 2021).

Todavia, não é trivial aferir os ganhos dessa cadeia de valor com a aplicação de métodos de análises relacionadas à medição de desempenho dos APLs inseridos nas cadeias produtivas. Ressalta-se, ademais, a necessidade de políticas públicas direcionadas ao desenvolvimento dos APLs, que sustentem as ações que proporcionem os ganhos na cadeia de valor, conectadas com a matriz econômica e de sustentabilidade ambiental.

Visando realizar um levantamento sobre a ocorrência de inovação tecnológica nas pesquisas realizadas, examinou-se a base de dados dos dois programas, PPGBiotec e Rede Bionorte. Para filtrar os dados, foi utilizado palavras-chave cadeia produtiva, arranjo produtivo local, cadeia de suprimento, todos esses termos associados ao tema Cadeia Produtiva, e o período pesquisado estendeu-se de 2010 a 2020. Associado à Cadeia Produtiva, aprofundou-se a análise dos termos: inovação tecnológica e inovação não tecnológica, examinando-se, em especial, a pesquisa com outros termos tais como transferência de tecnologia, competências desenvolvidas, biocombustíveis, frutos e políticas públicas nas cadeias produtivas.

Assim, pretende-se responder à seguinte pergunta de pesquisa: Como avaliar o índice das propostas com potencial inovador das pesquisas no Estado do Amazonas envolvendo Cadeias Produtivas, nos Programas de Pós-Graduação em Biotecnologia PPGBiotec e Rede Bionorte entre os anos de 2010 a 2020?

Em termos de ineditismo, justifica-se esta pesquisa por contribuir no estudo da possibilidade de encontrar método de aferir o índice de inovação de pesquisas biotecnológicas e também na compreensão de como foram desenvolvidas as atividades que envolveram estas pesquisas e, qual o potencial de inovação dos trabalhos destes programas de Pós-graduação - PPGBiotec e BIONORTE - relacionadas ao apoio ao fortalecimento das Cadeias Produtivas no Estado do Amazonas.

A relevância da pesquisa também é fundamentada pela grandiosidade da biodiversidade amazônica; do quanto é importante verificar se existe inovação nas pesquisas realizadas pelos Programas de Pós-graduação e em que proporção a prática da inovação como elemento

reconhecido de valorização de produtos e negócios, sobretudo aqueles com potencial biotecnológico de origem dessa biodiversidade; como os Programas estudados estão formando pessoal qualificado e como contribuem para o fortalecimento das Cadeias Produtivas; e como as diversas competências na gestão de negócios, no desenvolvimento de novas técnicas e de tecnologias que possam valorizar os produtos desenvolvidos nas diversas Cadeias Produtivas.

O critério da abordagem para o tema políticas públicas no contexto deste trabalho, não considerou Arranjos Produtivos Locais ou outros programas de inovação nacional. O critério se deu a partir das associações das teses encontradas, pois mediante uma busca específica nas políticas públicas potenciais e necessárias para a existência de inovação a partir dos achados, os Arranjos Produtivos Locais e outros programas de inovação não foram discutidos.

A temática sustentabilidade, em seu tripé econômico, social e ambiental, quando relacionada à preservação ambiental, ao equilíbrio ecológico e a preocupação com as mudanças climáticas é de extrema relevância no contexto da Amazônia, consideram possíveis estratégias de desenvolvimento tendo como um de seus pilares a matéria-prima oriunda dos recursos naturais. Estas estratégias devem ser vinculadas aos sistemas humanos: grupos humanos, populações locais, comunidades locais etc. e seus peculiares modos de desenvolvimento, equidade social e econômica, particularidades culturais e espaciais geográficas.

As estratégias que objetivam a sustentabilidade geralmente iniciam nas ações governamentais, pois estas são responsáveis por nortear a sociedade e incentivar a racionalização, cuidado e desenvolvimento. Neste quesito é importante ver o conceito e analisar se as políticas públicas estão presentes e de que forma, no desenvolvimento das cadeias produtivas, pois as políticas públicas possuem papel primordial para todas ações dentro do território Brasileiro.

O uso desses fatores em benefício da atividade produtiva deve elevar a competitividade das unidades, quer sejam empresas de variados portes ou qualquer tipo de organização como as cooperativas. Busca-se, afinal, melhorar a cadeia de valor, conferindo ganhos sociais e econômicos aos agentes que atuam nesse espaço.

A pesquisa permitiu ainda analisar dados referentes às atividades que aconteceram nas diferentes etapas das cadeias produtivas e das iniciativas envolvendo o setor produtivo e governo ao utilizarem recursos naturais da Amazônia. Isto implica interações entre os agentes, cooperação, transferência de conhecimento e de tecnologia, bem como a formulação de

políticas públicas destinadas ao desenvolvimento das cadeias produtivas e dos Arranjos Produtivos Locais - APLs.

Para responder à pergunta de pesquisa, delimitou-se como objetivo geral pesquisar as Dissertações e Teses do período 2010-2020 dos programas PPGBiotec e Rede Bionorte que indiquem capacidade de gerar produto inovador nas Cadeias Produtivas do Amazonas. Tal período foi delimitado pelo fato de ser o primeiro registro que a base de dados disponibiliza para consulta.

Visando atingir o objetivo geral da pesquisa, a partir das Teses coletadas foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- i. descrever sobre políticas públicas e seu envolvimento nas Cadeias Produtivas;
- ii. descrever nas Teses os tipos de inovações propostas por Cadeia Produtiva;
- iii. caracterizar os tipos de competências desenvolvidas no âmbito das Cadeias Produtivas por Tese;
- iv. identificar as políticas públicas de apoio à inovação nas Cadeias Produtivas;
- v. apresentar método multicritérios e método AHP - *Analytic Hierarchy Process* como possibilidade de identificação de índice de inovação nas pesquisas encontradas

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo foi subdividido em seções para abordar três temas chaves que norteiam o trabalho, pois é necessário compreender a relação destes temas (seções) com o objetivo do trabalho, i. a primeira seção utilizará de uma abordagem indutiva e apresentará às Políticas Públicas, pois o princípio do desenvolvimento parte da premissa da organização do estado e suas políticas, compreender a importância das políticas públicas na cadeia produtiva; ii. a segunda continuando no método indutivo abordará as Cadeias Produtivas, pois estando as políticas públicas definidas, as cadeias produtivas surgem como uma forma de geração de riquezas importante para o Estado do Amazonas; iii. havendo políticas públicas definidas e cadeias produtivas em operação, sustentação e desenvolvimento advém em grande medida das inovações e iv. apresentação, análises multicritérios e método AHP - *Analytic Hierarchy Process* (Processo Hierárquico Analítico), este último poderá ser utilizado como forma de atribuir notas no quesito inovação aos trabalhos encontrados na pesquisa.

Para todas as seções existirão literaturas que sustentam o embasamento teórico e auxiliam o alcance metodológico da pesquisa, alcançando os objetivos de compreensão do estudo das teses dos programas de pós-graduação entre os anos de 2010 a 2020.

1.1 Políticas Públicas

Lopes, Amaral e Caldas (2008) afirmam que as Políticas Públicas se caracterizam por um conjunto de planos, ações, programas e metas voltados a solucionar problemas de interesse público e ao bem-estar da sociedade. Complementando o conceito de Políticas Públicas, pode ser atribuído a um grupamento de fatores que norteiam a criação e estruturação de leis com a intenção de trazer benefícios à sociedade (Weimer; Vining, 2017).

Por estes conceitos, pode-se afirmar que a função principal do governo e de suas ações governamentais é proporcionar a manutenção e o desenvolvimento de uma região. Ao se tratar de desenvolvimento, fala-se em transformação, em fomentar a inovação a ponto de causar mudanças significativas para a sociedade, a contemporaneidade mostra que, hoje, os países classificados como desenvolvidos tiveram atuação direta do governo. As ações foram determinantes para o desenvolvimento nacional e mundial, as quais podemos citar a criação da internet, o desenvolvimento armamentismo e as tecnologias de comunicação. Recentemente, nestes países, as pesquisas caminham para área de energia limpa, tendo em vista o futuro de

suas economias e a manutenção da sua posição junto aos demais países desenvolvidos (Chang, 2004).

Segundo Mazzucato (2014), o Estado assumiu grandes riscos e financiou empresas e projetos que se tornaram grandes sucessos. Ao refletir sobre ações nacionais (brasileiras) ou mesmo amazonenses, percebe-se que o desenvolvimento de uma região necessita diretamente da intervenção do Estado, pois é por meio de políticas públicas que a economia pode estabelecer-se de maneira sólida e sustentável.

Com vistas às políticas públicas, no contexto Amazônico, em vista a sustentabilidade a Biotecnologia e a Bioindústria que apesar da implantação do Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA), ainda não receberam a atenção que deveriam para se tornarem a grande alternativa do desenvolvimento regional mediante a utilização sustentável da biodiversidade (Marcovitch, 2022). Ao mencionar atenção devida, Marcovitch supõe que isso parta do plano mestre do governo da União, que ele possa induzir medidas corretivas para inércia afirmada pelo autor, na realização desta pesquisa, será possível identificar algumas ações governamentais ocorridas ao longo dos últimos dez anos que poderiam colaborar para implantação de uma autonomia de pesquisa e desenvolvimento tecnológico no Estado do Amazonas.

O principal mecanismo de atuação do Estado na sociedade são as políticas públicas, que podem ser de vários tipos. Atores políticos, burocratas, organizações da sociedade civil, grupos de interesse em diferentes níveis do governo participam desse processo que envolve, além da tomada de decisão, a execução das medidas (Batista, Domingos, Vieira, 2020). É frequente afirmar que a função do Estado é a de promover o bem-estar da sociedade (Aked; Michaelson; Steuer, 2010).

Arretche (2002) discute o federalismo brasileiro, a descentralização de políticas públicas e o seu papel na organização das políticas sociais. O estudo do autor apresenta conceitos fundamentais sobre o desenho institucional do Estado e suas implicações para a implementação de políticas públicas no contexto da União. O trabalho argumenta que, no Brasil, a descentralização de políticas públicas ainda é limitada.

O Brasil, em seu contexto histórico, trabalhou por muitos anos o desenvolvimento da agricultura como forma de renda e captação de riquezas, atividade que tem relação direta com Cadeias produtivas de outros países, abstendo-se de criar suas próprias estruturas produtivas, excetuando-se às destinadas ao comércio interno. Com o estudo da cadeia produtiva, percebe-se que as políticas públicas são extremamente necessárias para o fortalecimento e

profissionalização das famílias trabalhadoras na agricultura, colheita e beneficiamento dos produtos. A exemplo disto, no contexto atual, destaca-se o Fundo Amazônia que estima investir a quantia de R\$ 16 milhões em cadeias socioprodutivas no estado do Mato Grosso (Fundo Amazônia, 2022).

O Governo do Estado do Amazonas, por meio da Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação (Sedecti), elaborou um plano de trabalho para o triênio 2020-2023 que está disponível no site oficial da secretaria. Este plano trata das novas dinâmicas alinhadas com as vocações do Estado e novas oportunidades, promovendo os polos de desenvolvimento. Neste plano da secretaria, está o item “Diversificação da Matriz Econômica do Estado” (SEDECTI, 2019.p 4).

Na página 11 deste mesmo documento, é demonstrado o planejamento para o uso sustentável dos recursos da biodiversidade para a promoção do desenvolvimento local sustentável e inclusivo. O plano possui:

- ação de organização e dinamização das Cadeias Produtivas, Florestais, Pesqueiras e Agropecuárias;
- assistência técnica rural;
- capacitação de agricultores familiares e produtores rurais;
- apoio às atividades dos produtores da sociobiodiversidade;
- fortalecimento do Ecossistema do Turismo no Amazonas.

Percebe-se que os planos de ações ou mitigações não ficam claros se estão voltados para tecnologia ou biotecnologia e algumas vezes também confundem a biotecnologia com o agronegócio tradicional, se não houver clareza, uma ação de Política Pública pode não ser eficiente a um setor imaginário.

Nesse planejamento, não são expressos valores em moeda nacional e, também, não são informadas as fontes de receitas ou planejamento de execução em cronograma. Entretanto, no documento, é ressaltado que existe planejamento do Governo do Estado, o que dá a sensação de que é uma política de intenções e não de ações, mas o tema será retomado nos Capítulos 3 e 4.

As políticas públicas desenvolvidas pelo Estado do Amazonas exercem grande influência na vida das pessoas. As decisões políticas podem promover desenvolvimento ou atraso, riqueza ou miséria, podem acelerar ou estagnar o crescimento de empresas privadas (Araújo *et al.*, 2017). Ademais, as políticas públicas afetam todos os indivíduos,

independentemente de sexo, cor, religião, raça ou nível de renda e envolve todos os atores que, direta ou indiretamente, lidam com essa questão no seu dia a dia (Rodrigues; Simão; Petry, 2018).

Ações e planejamentos das políticas públicas possuem alcance que vão além do desenvolvimento educacional, social, saúde, segurança; estão em todas as áreas e todos os segmentos que possam garantir a continuidade do ecossistema público. No Amazonas, as políticas públicas exercem forte influência nas Cadeias Produtivas que buscam se fortalecer para fins econômicos de produção de insumos para outras regiões ou países, pois os ativos da biodiversidade vegetal amazônica são passíveis de serem utilizados na produção comercial de cosméticos por parte de empresas localizadas em Manaus (Noronha, 2018).

1.1.1 Política pública e a cadeia produtiva

O Estado do Amazonas, por si, é um potencial fornecedor de matéria-prima para produção de produtos naturais e, também, possui oportunidades para pesquisas de desenvolvimento de novos produtos. Conforme o anuário 2018, da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos, a necessidade de se ter uma produção economicamente sustentada e ambientalmente sustentável impulsionou a bioindústria e, conseqüentemente, a indústria de cosméticos, com oportunidades de trabalho em torno dos 5,6 milhões no ano de 2017 (ABIHPEC, 2018).

Quando se projeta fornecer matéria-prima para fabricação de produtos naturais, é necessário pensar no processo todo, desde o plantio, colheita, armazenamento, transporte e produção. Não há como pensar sem essa continuidade, uma vez que todo esse processo requer altos investimentos.

Entretanto, pelo fato de o Amazonas possuir a extensão de 1.571.000 km² e seu modal principal de transporte entre os municípios ser o aquaviário, o desafio logístico torna-se maior, em especial pela carência de hidrovias, portos e retroportos apropriados para produções em maior quantidade e tornando mais competitiva. Por isso, os municípios produtores são dependentes das políticas públicas para o desenvolvimento do processo produtivo que, no caso, é a parte inicial da cadeia produtiva. Sem políticas públicas fomentando os municípios mais distantes do Amazonas, os produtores ficam isolados e enfrentam dificuldades para escoar sua

produção e manter a estrutura produtiva local, inviabilizando de fato a ausência de viabilidade econômica.

Um exemplo aleatoriamente selecionado para destacar a importância da organização das políticas públicas para o fortalecimento econômico dos municípios produtores é a cadeia produtiva e a política territorial de produção de café na Bahia. Apesar de existir legislação referente à política territorial, só em 2014 foi instituída a Lei nº. 13.214 de 29 de dezembro (BAHIA, 2014). Esta Lei versa sobre diretrizes e objetivos da Política de Desenvolvimento Territorial do Estado da Bahia. Foi definida a estratégia territorial como referência para elaboração do planejamento estadual e articulação de políticas públicas e a criação de consórcios públicos (Fornazier; Perafân, 2018).

Nesta organização do Estado da Bahia foi proposto o reconhecimento do café por meio de Indicação Geográfica (IG). A Indicação Geográfica ganhou importância no cenário nacional como opção de valorização dos produtos agrícolas e de desenvolvimento do território rural, sendo vista como uma alternativa para o fortalecimento da participação dos pequenos e médios agricultores no mercado (Pellin, 2019).

As políticas públicas são necessárias para auxiliar cadeias produtivas de produtos que possuam diferenciação em sua produção como incentivo às Indicações Geográficas. Na Bahia, a extensão territorial dessa IG contempla os seguintes municípios: Formosa do Rio Preto, Santa Rita de Cássia, Riachão das Neves, Barreiras, Luís Eduardo Magalhães, São Desidério, Catolândia, Baianópolis, Correntina, Jaborandi e Cocos (DATASEBRAE, 2021).

Em face a Indicação Geográfica, o Amazonas possui os seguintes registros concedidos: Guaraná do município de Maués; Farinha do município de Uarini; Peixes ornamentais do município de Barcelos e Santa Isabel do Rio Negro e o Abacaxi da vila do Novo Remanso e Vila do engenho, no município de Itacoatiara (INPI, 2022).

O abacaxi produzido em Novo Remanso, município de Itacoatiara, região Metropolitana de Manaus (AM), recebeu o selo de Indicação Geográfica, na categoria Indicação de Procedência (IP), em 2020. Há mais de 60 anos são desenvolvidas atividades voltadas para a cultura do abacaxi nas comunidades de Novo Remanso e Vila do Engenho, em Itacoatiara e Caramuri. A mão de obra familiar ainda é uma prática muito utilizada nessa cultura, tanto nos plantios tradicionais como nos semi mecanizados, o que tornou o abacaxi o principal sustento das famílias da região.

O selo de reconhecimento do abacaxi do Novo Remanso garante estabilidade econômica e ambiental na região. Além disso, promove a viabilidade de mercado e garante maior qualidade de vida ao homem do campo beneficiado com o selo.

Outro exemplo dentro do Estado do Amazonas é a farinha de mandioca de Uarini (AM) que é um dos alimentos mais consumidos na mesa dos amazonenses, diferenciada pelo sabor e crocância. O produto também recebeu o reconhecimento de Indicação Geográfica (IG), na espécie de Procedência, em 2019.

A delimitação geográfica da IG Uarini compreende os municípios de Uarini, Alvarães, Tefé e Maraã, onde o cultivo de mandioca e a produção da farinha estão fortemente presentes há um longo tempo. Em 2019, a produção de farinha atingiu 80 toneladas, que foi comercializada totalmente em Manaus.

Esses municípios do Amazonas comprovaram sua expertise no cultivo e na produção desses produtos, entretanto, como abordado no caso da Bahia, o processo de reconhecimento de uma indicação geográfica ocorre em nível nacional, é o reconhecimento que a localidade é estruturada e reconhecida pela produção e fornecimento de um produto. Esse reconhecimento para se tornar eficiente necessita do auxílio das políticas públicas locais, que apoiem desde o cultivo, passando por produtores e o comércio, todos esses atores são diretamente responsáveis pelo desenvolvimento de uma cadeia produtiva.

As políticas públicas não desenvolvem somente o extrativismo ou agricultura familiar dos municípios do Amazonas, atuam também na área de comercialização destes produtos, o que significa maior rotatividade e incentivo à produção. Na cidade de Manaus, esse papel comercial atualmente ocorre por meio de espaços destinados às feiras populares e às feiras específicas dos pequenos produtores.

1.1.2 Política Pública para Cadeia Produtiva no Município de Manaus

No município de Manaus, a prefeitura dispõe da Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento, Centro e Comércio Informal (SEMACC), criada em 12 de setembro de 2018, por meio da lei municipal nº 2.337/18 (Manaus, 2023), órgão que é responsável:

- pela promoção de Assistência Técnica e Extensão Rural, no sentido de desenvolver a Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura;

- por executar ações de vigilância, defesa sanitária e inspeção de produtos de origem animal, além de proceder estudos necessários para a formação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento do setor agropecuário;
- por fortalecer, desenvolver e estimular mecanismos para a comercialização de produtos originários da Agropecuária, Pesca e Aquicultura, incentivando a produção;
- por supervisionar, organizar e controlar o Comércio Informal na cidade de Manaus;
- por controlar, fiscalizar e reordenar os camelôs e ambulantes que atuam nas ruas e praças do Centro Histórico de Manaus;
- por controlar e gerenciar a estrutura física e organizacional das Galerias Populares Espírito Santo e Remédios, no centro, bem como do Shopping Phelippe Daou, na Zona Leste, cuidando das instalações e ordenamento dos espaços e promovendo ações que atraiam o público para os centros de compras.

A cidade de Manaus é economicamente ativa na indústria, comércio e prestação de serviços. O município possui sua área rural localizada nas Zonas Leste e Extremo Oeste (Manaus, 2014). Entretanto, sua produção rural não possui expressividade econômica, pois grande parte dos produtos comercializados em feiras e mercados são oriundos dos municípios vizinhos ou de outros Estados. Embora, no transcorrer do século XX, o município de Manaus tenha estruturado um sistema produtivo com vistas ao próprio abastecimento (Distrito Agropecuário da Suframa – DAS), ainda hoje a produção de alimentos não atende à demanda populacional, promover um efetivo desenvolvimento rural na Amazônia depende da criação de alternativas tecnológicas e econômicas realmente sustentáveis para a região. (Homma *Et. al* 2020).

As ações do governo municipal para incentivar e participar de uma etapa da cadeia produtiva na cidade de Manaus são limitadas às ações direcionadas na organização e manutenção de espaços de feiras, tanto as feiras tradicionais, feiras livres e feiras volantes. A pesquisa relacionou o número de feiras, mercados e sua localização na cidade de Manaus para facilitar a identificação de estruturas e ações de apoio à Cadeia Produtiva no âmbito municipal.

A alternativa de potenciais inovadores na cidade de Manaus por meio de incubadoras ou outros mecanismos de aceleração ou estímulo não foram consideradas em decorrência da ausência de teses que enumerasse isso como rota tecnológica ou de inovação para os projetos em seus resumos ou no detalhamento investigado para os casos selecionados.

A seguir, a pesquisa apresenta o Quadro 1 com o tipo de comércio (mercado ou feira), quantidade de espaços licenciados e sua localização por meio de endereço.

Quadro 1 – Mercados e Feiras na cidade de Manaus

Tipo	Qtd.	Nome	Endereço
Mercado	8	Mercado Mun. Adolpho Lisboa	Rua Lourenço Braga (frente) e Rua dos Barés c/ a R. Beira Rio nº46 – Centro
		Mercado Mun. Araújo Lima	Rua Plínio Coelho, s/n – Glória
		Mercado Mun. Carneiro da Mota	R. S. Benedito, s/nº – Morro da Liberdade
		Mercado Mun. Dorval Porto	Av. Dj. Batista, s/nº – São Geraldo.
		Mercado Mun. Jorge de Moraes	Av. Leopoldo Peres, s/nº – Educandos
		Mercado Mun. Maximino Corrêa	R. Emílio Moreira, s/nº – Praça 14
		Mercado Mun. Walter Rayol	Av. 7 de Setembro c/ Gen. Glicério, nº. 2225
		Mercado Munic. Cunha Melo	Av. Constantino Nery, 150 – Centro
Feira	34	Feira Mun. da Alvorada I	R. 04 c/ R. 05, s/nº – Alvorada I
		Feira Mun. da Alvorada II	Av. J c/ R. 08, s/nº – Alvorada II
		Feira Mun. do Armando Mendes	Av. Itacolomy, entre R. I e R. J, s/nº – Armando Mendes
		Feira Mun. do Bairro da Paz	Av. Esperança, s/nº – Bairro da Paz
		Feira Mun. da Banana	R. Pedro Botelho esq. c/ R. Barão de São Domingos e R. Dos Barés, nº 35 – C
		Feira Mun. da Betânia	Av. Adalberto Vale, s/nº – Betânia
		Feira Mun. Compensa II	Av. São Pedro, s/nº – Compensa II
		Feira Mun. da Conquista	Av. Penetração – Grande Vitória
		Feira Mun. do Coroado III	Av. Al. Cosme Ferreira, s/nº – Coroado III
		Feira Mun. do Japiim	R. General Rodrigo Otavio esq. R. Do Comércio, nº 01 – Japiim
		Feira Mun. Japiinlândia	R. Maria Mansour, s/nº – Japiinlândia
		Feira Mun. Jardim dos Barés	R. Jardim Botânico, s/nº – São Jorge
		Feira Mun. João Sena	R. 07, s/nº – Alvorada I
		Feira Mun. Cob. Jorge Teixeira I	Av. Brigadeiro Hilário Gurjão, nº.779, Penetração – Jorge Teixeira 1ª et.

Tipo	Qtd.	Nome	Endereço
		Feira Mun. Cel. Jorge Teixeira – Manaus Moderna	R. Barão de São Domingos, nº. 268 – Centro
		Feira Mun. da Glória	R. Osvaldo Cruz – Glória
		Feira Mun. Maués	R. Maués, nº 988 – Cachoeirinha
		Feira Mun. Mundo Novo	R. 07, Conj. Mundo Novo – C. Nova
		Feira Mun. Nova Cidade	Av. Margarita, nº. 1601 – Nova Cidade
		Feira Mun. Nova Esperança	R. Nova Esperança, Col. Ant. Aleixo
		Feira Mun. Panair	R. Bento José de Lima, s/nº – Educandos
		Feira Mun. do Parque 10	R. do Comércio II – Parque 10
		Feira Mun. Polivalente	R. Projetada esq. c/ Av. Polivalente, s/nº R. Polivalente – Japiinlândia
		Feira Mun. Prod. Sto. Antônio	R. Comendador Vicente Cruz, nº 460 – Santo Antônio
		Feira Mun. Prod. Zona Leste	Av. Autaz Mirim c/ Grande Circular, s/nº – Jorge Teixeira
		Feira Mun. do Quarenta	R. Alan Kardeck, s/nº – Igarapé do 40
		Feira Mun. Quarentão	Estrada da Estanave – Compensa II
		Feira Mun. da Raiz	R Delfim de Souza c/ R Couto Vale, Raiz
		Feira Mun. São Francisco	R. General Carneiro, s/nº – São Francisco
		Feira Mun. São Jorge	R. 1º de Maio, s/nº – São Jorge
		Feira Mun. São José II	Av. Penetração, s/nº – São José II
		Feira Volante Prefeito I	Volante
		Feira Volante Prefeito II	Volante
		Mini-Shopping da Compensa	Av. Brasil, nº 2470 – Compensa I
		Feira do Mutirão	R. Penetração III – Amazonino Mendes

Fonte: SEMACC (2023).

A Semac é o órgão Municipal que atua no planejamento e execução de políticas públicas que envolvam as feiras e mercados e esses atores compõem um elo importante na cadeia produtiva dentro do estado do Amazonas, pois é por meio deles que os produtores realizam a comercialização de suas produções, fomentando o comércio e fortalecendo a economia local.

Ao pesquisar políticas públicas e cadeias produtivas na cidade de Manaus, é importante demonstrar qual o papel e relevância das cooperativas, associações e organizações que trabalham com agricultura familiar. De acordo com Meneghetti e Souza (2016), a agricultura familiar é, em termos numéricos, predominante no Brasil e no Estado do Amazonas, tendo capacidade de gerar renda e trabalho no meio rural, contribuindo significativamente para a diminuição do êxodo rural.

Além da agricultura familiar, outro tema que os órgãos municipais podem explorar é a agricultura urbana. Essa discussão traz o aspecto urbano na cultura da agricultura. A conceituação no cenário brasileiro é de extrema relevância, pois, conforme Lemos, Andrade e Medeiros (2015): “há uma lacuna quanto às ações e práticas de agricultura urbana no âmbito legal de uso e ocupação do solo”, já que as políticas públicas que fomentam a agricultura urbana enfocam sobretudo a segurança alimentar e nutricional (Mass, Malvestiti e Gontijo, 2020) e a legislação sobre o tema ainda é escassa, com reduzido desenvolvimento legislativo sobre o tema na última década (Lara *et al*, 2019).

1.1.3 Política Pública para indução de negócios inovadores no Estado do Amazonas

A Agência de Desenvolvimento Sustentável do Amazonas – ADS, criada pela lei delegada nº. 118 de 18 de maio de 2007 que alterou a denominação e os objetivos da Agência de Agronegócios do Estado do Amazonas – Agroamazon, vinculada à Secretaria de Estado de Produção Rural – SEPROR, realiza o papel de agente catalisador das negociações entre os agricultores familiares, produtores rurais, pescadores, extrativistas e suas organizações (associações e cooperativas), empresários do setor primário (agroindústrias, etc.), e os mercados consumidores privados e governamentais, viabilizando, assim, a interação comercial entre o setor produtivo rural e o mercado consumidor (ADS, 2023).

A ADS tem como objetivo fomentar o uso sustentável dos recursos naturais, a geração de ocupação, emprego e renda no setor rural, bem como a integração dos setores agropecuário, florestal, pesqueiro e mineral no processo produtivo no Estado do Amazonas. O público-alvo da ADS são os produtores rurais e extrativistas, suas associações e cooperativas e os mercados consumidores privados e governamentais. No ano de 2021, por exemplo, por meio da ADS, o governo do estado adquiriu 2 mil toneladas de produtos de 105 produtores rurais, movimentando um recurso no total de R\$ 6 milhões (ADS, 2021). No mesmo ano, por meio da SEPROR, distribuiu mais de 300 toneladas de peixes em 19 municípios do Amazonas. O valor investido no programa foi superior a R\$ 3,2 milhões.

Outro programa do Governo do Estado que fomentou a agricultura familiar foi o Programa de Regionalização da Merenda Escolar (Preme), que realiza aquisição de gêneros da agricultura familiar para ser repassado às escolas da rede estadual. Esse programa utilizou o recurso de R\$ 20,9 milhões, atendendo mais de 260 mil alunos. O Programa de Regionalização do Mobiliário Escolar (Promove) adquiriu mobiliário de 45 empresas moveleiras de 20 municípios do Amazonas, sendo confeccionados 10.800 móveis e também movimentou R\$ 8 milhões no ano de 2021 (ADS, 2021).

Utilizando de subvenção econômica, a ADS financiou a cultura da Juta e da Malva no município do Amazonas repassando o valor de R\$ 2,7 milhões; o programa de Subvenção do pirarucu disponibilizou R\$ 975 mil; a subvenção da borracha, atividade tradicional do Amazonas, movimentou R\$ 163 mil; e a subvenção da piaçava R\$ 486 mil (ADS, 2021).

O Governo do Estado, por meio da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), utilizando de chamadas públicas, fornecem incentivos por meio de submissão econômica a projetos de pesquisas que atuam em produtos das cadeias produtivas locais, como é o caso do cará-roxo amazônico. No Edital nº 008/2021, o estudo intitulado “Aprimoramento da cadeia produtiva da farinha do cará-roxo: desenvolvimento de produtos de alto valor agregado”, recebeu fomento por meio do Programa Estratégico de Desenvolvimento do Setor Primário Amazonense (PROSPAM) (FAPEAM,2021).

No ano de 2023, por meio da ADS, o Governo do Estado adquiriu e distribuiu entre municípios que aderiram ao edital o incentivo à produção de vassouras de piaçava, fomentando essa cadeia produtiva. As máquinas para fabricação dessas vassouras estão em pleno funcionamento em Barcelos (a 399 quilômetros de Manaus). As cidades de Fonte Boa, Careiro Castanho, Carauari, Presidente Figueiredo e Santo Antônio do Içá também solicitaram a aquisição das máquinas (ADS, 2023).

Por meio da Secretaria de Estado de Produção Rural (SEPROR), também são executadas ações para fomento de cadeias produtivas, exemplificando, no ano de 2020 e 2021, para incentivar a atividade do extrativismo da seringueira e, conseqüentemente, o aumento da produção de borracha natural. A SEPROR destinou, por meio de edital de chamamento público, 600 kits seringueiros para os municípios de Lábrea, Manicoré, Canutama, Carauari e Itacoatiara (SEPROR, 2023).

A SEPROR mantém o programa **Agro Amazonas**, que tem o objetivo de reforçar o desenvolvimento do setor primário, buscando diversificar a matriz econômica do estado e

ampliar a geração de emprego e renda, principalmente no interior do estado. O programa reúne uma série de ações e projetos voltados ao fortalecimento do setor primário, com destaque para regularização fundiária e ambiental, crédito rural, assistência técnica e capacitação de produtores rurais, além de apoio à comercialização e investimentos em infraestrutura, como a recuperação de ramais e vicinais.

Outro programa da SEPROR que fortalece a cadeia produtiva e leva a elas melhorias é o “promecanização”. Esse programa surgiu do decreto Estadual n.º 44.198, DE 13 DE JULHO DE 2021. ALTERA, na forma que especifica o Decreto n.º 36.171, de 26 de agosto de 2015 que “REGULAMENTA as disposições da Lei n.º 3.805, de 30 de agosto de 2012, para o incentivo à utilização de máquinas e equipamentos agrícolas para a mecanização de áreas produtivas no Estado do Amazonas” e dá outras providências.

Na esfera estadual, existem ações dentro de secretarias distintas que, em suas linhas de ações, pulverizam o orçamento estadual em diversas ações que possibilitam a profissionalização da cadeia produtiva. Essas secretarias atendem desde o pequeno agricultor, que possui baixa qualificação ou não possui condições de concorrer a editais de grande vulto, até pesquisadores com titulação de doutor ou empresas de grande porte com possibilidade de alcançarem maiores resultados.

Ressalta-se, também, a importância de manter as garantias humanas aos atores envolvidos nas cadeias produtivas no âmbito primário. Em novembro de 2022, o Governo do Estado do Amazonas participou de reunião por videoconferência com representantes da Organização Internacional do Trabalho (OIT), agência vinculada à Organização das Nações Unidas (ONU), e do Ministério Público do Trabalho (MPT) para discutir estratégias de combate ao trabalho infantil na cadeia produtiva da castanha, no Amazonas. A problemática foi tema de estudo realizado por pesquisadores da Universidade Federal de Rondônia (UFRO) (Amazonas, 2022).

O governo tem ciência de essa ser uma questão que está muito enraizada na cultura em que os próprios pais das crianças as envolvem nesse trabalho, fazendo parte da cultura amazônica, mas, ao mesmo tempo, o governo se preocupa. O Governo está empenhado em dar condições de trabalho para essas famílias sem a utilização de trabalho infantil (Amazonas, 2022).

1.1.4 Política Pública para Cadeia Produtiva no Governo Federal

O Governo Federal, por meio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), procura fomentar diversas cadeias produtivas visando o desenvolvimento nacional. Entidades ligadas ao governo, tais como Embrapa, Conab, Ipea, realizam estudos e desenvolvem projetos que, em seu escopo, trabalham no desenvolvimento da cadeia produtiva.

A pesquisa identificou as seguintes políticas públicas (a seguir) no âmbito do Governo Federal de incentivo à agricultura familiar que, por sua vez, fortalecem as cadeias produtivas. A política pública para a agricultura familiar com maior relevância teve início em 1995 com a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). O objetivo do programa é fortalecer a agricultura familiar por meio do financiamento subsidiado de serviços agropecuários e não agropecuários. Esse programa garante a diversificação de atividades agrícolas nas propriedades familiares, possibilita o empreendedorismo por meio do processamento e agroindustrialização dos alimentos produzidos pela agricultura familiar, bem como atende às exigências mercadológicas e de adoção de práticas conservacionistas para uma produção ambiental, econômica e socialmente sustentável (EMBRAPA, 2023).

Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): foi instituído pelo artigo 19 da Lei nº 10.696 de 2 de julho de 2003. Destina-se à aquisição de alimentos diretamente da agricultura familiar, buscando o fortalecimento dos processos de comercialização de seus produtos a partir de dois grandes eixos, a saber: i) a compra direta para doação simultânea às entidades da rede socioassistencial, tais como: escolas, creches e asilos, visando garantir a segurança alimentar e nutricional deste público; e ii) apoio à formação de estoques e sua posterior comercialização no mercado. O PAA é voltado para famílias enquadradas no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf).

Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER): criada com o objetivo de atender apenas os agricultores familiares, a Pnater foi concebida para: atuar com visão ampliada de desenvolvimento sustentável; enfatizar novos enfoques metodológicos participativos, privilegiando o intercâmbio e construção do conhecimento; utilizar paradigma tecnológico pautado nos princípios da Agroecologia; respeitar às diferentes identidades dos agricultores familiares, povos e comunidades tradicionais; privilegiar o potencial endógeno das comunidades e territórios; resgatar e interagir com os conhecimentos dos agricultores familiares e demais povos e comunidades tradicionais; incluir enfoques de gênero, geração, raça e etnia

nas orientações dos projetos e programas; e priorizar os públicos que historicamente foram os mais excluídos dos processos de desenvolvimento; entre outros.

Seguro da Agricultura Familiar (SEAF): é uma ação exclusiva para os agricultores familiares que realizam financiamentos de custeio agrícola no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf).

Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM): é uma ferramenta para diminuir oscilações na renda dos produtores rurais e assegurar uma remuneração mínima, atuando como balizadora da oferta de alimentos, incentivando ou desestimulando a produção e garantindo a regularidade do abastecimento nacional.

Programa de Garantia de Preços da Agricultura Familiar (PGPAF): consiste em apoiar os agricultores familiares que têm financiamento no âmbito do PRONAF, a indexação do financiamento a um preço de garantia igual ou próximo do custo de produção e nunca inferior ao estabelecido na Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM).

Terra Brasil – Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF): oferece condições para que os agricultores, sem acesso à terra ou com pouca terra, possam comprar imóvel rural por meio de um financiamento. Além da terra, os recursos financiados podem ser utilizados na estruturação da propriedade e do projeto produtivo, na contratação de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), e no que mais for necessário para que o agricultor desenvolva as suas atividades de forma independente e autônoma.

Selo Nacional da Agricultura Familiar (SENAF): identifica a origem e fornece as características dos produtos da agricultura familiar, visando fortalecê-la perante o público consumidor. O Selo é identificado com uma imagem específica, um código QR é um número de série. Cada produto tem sua própria numeração com validade do SENAF de dois anos, podendo ser renovado. O selo é concedido às agroindústrias e cooperativas/associações portadoras da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP). A gestão dos produtos e serviços da agricultura familiar que possuem o selo é feita em plataforma *web*. A Vitrine da Agricultura Familiar é mantida pela Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo. Há sete modalidades do Selo Nacional da Agricultura Familiar, que são: Senaf, Senaf Mulher, Senaf Juventude, Senaf Quilombola, Senaf Indígena, Senaf Sociobiodiversidade e Senaf Empresas.

Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB): é um programa interministerial do Governo Federal que objetiva a implementação, de forma sustentável, da

produção e uso do biodiesel, com enfoque na inclusão produtiva e na geração de emprego e renda. O Selo Combustível Social é um componente de identificação criado a partir do Decreto Nº 5.297, de 6 de dezembro de 2004, concedido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento aos produtores de biodiesel que cumprem os critérios descritos na Portaria nº 144, de 22 de julho de 2019.

Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE): é um dos mais antigos programas sociais do governo federal e um dos maiores programas de alimentação do mundo. Instituído pela Resolução nº 26/2013, e complementado pelas Resoluções nº 04/2015 e nº 01/2017. O programa repassa para as secretarias de educação dos Estados, Municípios e escolas federais, em torno de R\$ 4,3 bilhões anualmente, voltados para a compra de alimentos saudáveis que respeitem a vocação agrícola local, os hábitos alimentares e as tradições locais. Assim, do total repassado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE, no âmbito do PNAE, no mínimo 30% (trinta por cento) deve ser utilizado exclusivamente nas aquisições de gêneros alimentícios oriundos da agricultura familiar por meio de editais de chamada pública.

Programa Brasil Mais Cooperativo: a Portaria nº 129, de 4 de julho de 2019, instituiu o programa de governo “Brasil Mais Cooperativo” para apoiar o cooperativismo e o associativismo rurais brasileiros por meio da oferta de assistência especializada, da promoção da intercooperação, da formação técnica e da qualificação de processos de gestão, produção e comercialização nos mercados institucionais e privados.

Programa Bioeconomia Brasil Sociobiodiversidade: esse programa, criado pela Portaria nº 121, de 18 de junho de 2019, tem suas ações executadas por meio de chamadas públicas. Estrutura-se em cinco eixos temáticos: I – Estruturação Produtiva das Cadeias do Extrativismo (Pró-Extrativismo); II – Ervas Medicinais, Aromáticas, Condimentares, Azeites e Chás Especiais do Brasil; III – Roteiros da Sociobiodiversidade; IV – Potencialidades da Agrobiodiversidade Brasileira; e V – Energias Renováveis para a Agricultura Familiar.

Programa Residência Profissional Agrícola: esse programa visa promover a qualificação de jovens estudantes e recém-egressos dos cursos de ciências agrárias e afins, por meio de estágio ou residência. O programa promoverá o aprimoramento de conhecimentos e de habilidades por meio de treinamento intensivo profissional em serviço de uma ou mais áreas de conhecimento, com o intuito de especializar o futuro profissional para exercer a profissão e oferecer consultorias nas áreas de ciências agrárias e afins.

Programa Ater Digital: o objetivo desse programa é fortalecer o Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural (Sibrater), a fim de ampliar o alcance da atuação dos extensionistas em todas as regiões do Brasil, por meio da utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), ampliando o acesso dos agricultores a serviços modernos, ágeis e eficientes, aumentando a sua competitividade.

Programa Rotas da Integração Nacional: as Rotas de Integração Nacional são uma estratégia de desenvolvimento regional e inclusão produtiva centrada em redes de arranjos produtivos locais que visam propiciar a inovação, a diferenciação, a competitividade e a sustentabilidade dos empreendimentos associados às cadeias produtivas. As cadeias produtivas que compõem a rota atualmente são: açaí, fruticultura, peixe, mel, cacau, cordeiro, biodiversidade, economia circular, tecnologia da informação e comunicação.

Agroindústria Familiar: A Agroindústria Familiar tem enfrentado desafios em relação à legalidade para poder acessar os mercados. Porém, o Governo Federal apoia a implementação de ações para capacitar o agricultor familiar, inseri-lo e mantê-lo de forma competitiva no mercado. O Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária – Suasa – é o responsável por organizar as ações de vigilância e defesa sanitária dos animais e vegetais sob a coordenação do Poder Público nas várias instâncias federativas e no âmbito de sua competência. As legislações tributária e fiscal, ambiental e sanitária para proceder à regularização são bastante extensas e complexas.

A implementação das Políticas Públicas é importante para impulsionar a produção familiar e conseqüentemente a Cadeia Produtiva, deste modo, observadas as ações do Governo Federal ao longo dos anos, nota-se esforços em fortalecer a agricultura familiar e profissionalizar da produção, entretanto notou-se que o planejamento governamental fixou os projetos para área agrícola. Com a exceção dos biocombustíveis, não há ação específica que envolva a Biotecnologia tanto para sua produção quanto para o seu desenvolvimento.

1.2 Cadeia produtiva

Banga (2013) afirma que as cadeias produtivas incluem atividades e processos necessários para levar um produto desde sua concepção e estágio intermediário de produção até a entrega ao consumidor final.

Segundo Costa e Nunes (2015), a cadeia produtiva é o conjunto de relações socioeconômicas de produção que são estruturadas para manter a produção, transportar e vender o produto, até que chegue ao consumidor final. Para Zylbersztajn (2017), o termo seria a soma de todas as operações que envolvem fabricação, produção, armazenamento, processamento e distribuição de *commodities*.

A principal característica da cadeia produtiva é a soma de todos os procedimentos de produção e comercialização fundamentais para transformação de matérias-base em um produto, bem como os agentes envolvidos no processo produtivo, considerando seu término de ciclo na chegada do produto acabado até o usuário (Batalha, 1997; Silva, 2005; Faria *et al.*, 2013).

Corroborando sobre o entendimento de Cadeias Produtivas, Prazeres e Lucas (2020) abordaram sobre a cadeia produtiva do cacau e destacaram cinco segmentos principais, a saber: produção de cacau, abastecimento e comercialização, processamento em pó e manteiga, fábrica e distribuição de chocolate industrial e venda a retalho aos consumidores finais. As segmentações apresentadas por eles demonstraram a divisão por grupos de interesses ou grupos de trabalhos, beneficiados pelo produto oriundo da Cadeia Produtiva do cacau.

No ano de 2022, ocorreu o **II Workshop de Bioeconomia** da Universidade de São Paulo, com o tema “Bioeconomia Estudo das cadeias de valor no estado do Amazonas”. Pesquisas abordando cadeia de valor: modelo, metodologia e métricas; Bioeconomia e cadeias de valor: pirarucu; cacau amazônico; Açaí; Melipocultura; Castanha do Brasil; CT&Inovação na bioeconomia: desafios e oportunidades, foram apresentados resultados das pesquisas realizadas sobre Cadeias Produtivas em diversas localidades do Estado do Amazonas e suas calhas de rio (USP, 2022).

No Estado do Amazonas existem algumas Cadeias Produtivas estabelecidas e outras ainda em processo de melhoria, como exemplo, a Cadeia Produtiva do guaraná que pode ser citada como a cadeia produtiva completa, pois em nossa região ela inicia no agricultor, passa pelas indústrias de beneficiamento e finaliza no consumidor final.

Segundo Noronha (2018), a indústria de bioprodutos busca a matéria-prima vegetal como insumo e a biodiversidade amazônica pode ser uma rica fonte para tal fim. Afirma-se, também, que os Arranjos Produtivos Locais são alternativas ao modelo econômico da Zona Franca de Manaus.

Olesiask *et al* (2018, p.33) afirmam que uma empresa, tanto para entrar em um mercado, quanto para se manter nele, é necessário realizar análise de custos da cadeia de valor, possibilitando que essas se posicionem de forma a se manterem competitivas pela diferenciação. Por essa afirmação, entende-se que, em vista ao aspecto econômico, há a necessidade constante análise da cadeia de valor, pois o processo de análise da cadeia também envolve conhecer as relações entre os envolvidos na cadeia e suas implicações para o seu desenvolvimento. As condições em que o produto chega ao consumidor final dependem tanto das atividades internas de uma empresa quanto da ligação entre os elos da cadeia, as próprias empresas (Vasconcelos Neto, Iizuka, Padilha, 2015).

Essa análise da cadeia também passa pela análise de custos, pois é por meio da estrutura da cadeia de valor e de seus elos, que o valor do produto sofre alteração e ao realizar essa análise é possível ter ciência do total de custos dos produtos de uma empresa e quanto representa nos custos totais de seu comprador (Lopes; Araujo, 2013). Para analisar os custos da cadeia produtiva do ponto de vista da concorrência, é utilizado o mesmo procedimento dos custos da empresa, porém, na prática, é grande a dificuldade de uma avaliação adequada, principalmente quanto a conseguir dados diretos (Olesiask *et al*, 2018).

Analisar os concorrentes é importante para planejar ações e projetar ações inovativas ou planejar projetos com inovações que possam garantir melhor posicionamento no mercado. Os dados diretos correspondentes aos concorrentes podem ser adquiridos em fontes oficiais do governo (Porter, 1989).

1.2.1 Cadeias produtivas no Amazonas

Segundo Noronha (2018), por muito tempo o Amazonas ficou conhecido pelo extrativismo, cujos produtos durante muitos anos foram a base de sua economia. Ainda hoje a população rural tem na atividade extrativista da andiroba, a copaíba, o cumaru, entre outros, uma fonte de renda. O extrativismo tradicional ainda é bastante utilizado pela população rural, sobretudo na calha dos rios Madeira, Jutá e Purus.

Noronha (2018) afirma que entre os produtos mais procurados na Amazônia, figuram xarope, chá, unguento, emplastro, tintura, cápsula, pomada, creme e loção. Atualmente um dos principais produtos comercializados no Amazonas, quer seja por meio de indústrias ou pelo comércio popular (feiras, mercados, vendedores ambulantes etc.) é o açai.

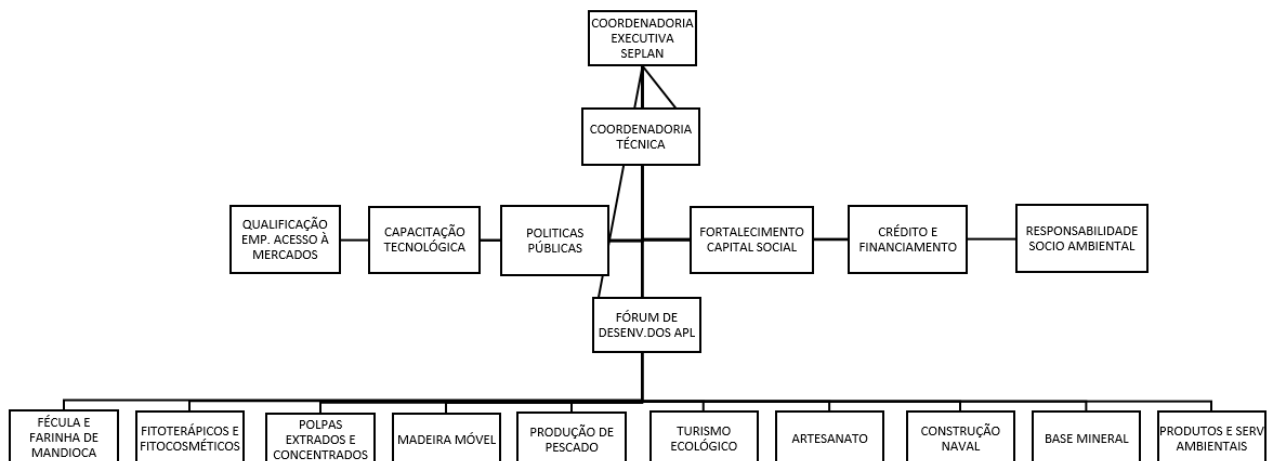
Dentre os dados publicados antes do período da crise sanitária mundial, destaca-se, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2018), o registro de aumento do comércio do açaí, em 8% em 2018, quando comparado a 2017, porém esse dado ratifica a tendência registrada na última década que passou de 108.033 toneladas, para 1.740.000 toneladas em 2018.

O índice de crescimento comprova que o fruto possui grande comercialização no Amazonas, entretanto sua produção está em grande parte fora do estado. Esse fator impulsiona um repensar na cadeia do agronegócio desse fruto, principalmente porque seu grande produtor e, conseqüentemente, detentor de capital monetário com a venda do fruto é o estado do Pará, detentor de 92% da produção, em sua grande maioria, vinculada a pequenos produtores (Silva, 2016; IBGE, 2018).

Visando ao desenvolvimento das Cadeias Produtivas, o Governo do Estado do Amazonas, utilizando o Decreto 26.957, de 3.09.2007 por meio da Secretaria Estadual de Planejamento (Seplan), criou o Núcleo Estadual de Arranjos Produtivos Locais no Amazonas – NEAPL/AM, para coordenar, estimular e comprometer as lideranças na elaboração, no acompanhamento e avaliação do Plano de Desenvolvimento Preliminar (PDP) – e de promover a articulação institucional e empreendedora de segmentos emergentes, além de analisar as propostas (SEPLAN, 2013).

No contexto do ano de criação do NEAPL/AM, foi elaborada uma estrutura organizacional que permitisse atender o máximo de demandas de desenvolvimento das cadeias produtivas. Ao criar o NEAPL, a SEPLAN (2013) visualizava os seguintes benefícios: desenvolver as vocações, potencialidades e oportunidades locais; ampliar a capacidade competitiva duradoura; melhorar a inserção competitiva e sustentável no mercado; ajudar na inclusão social pela via do empreendedorismo; incrementar o protagonismo local – atores ou rede de atores locais liderando processos de mudança.

Figura 1 – Estrutura organizacional do NEAPL/AM



Fonte: Adaptado de Noronha (2018) e de NEAPL/AM (2013).

O desenvolvimento regional ocorrerá mediante o PDP o qual, para ser elaborado, requer reunião do fórum onde são debatidos os assuntos: validação dos municípios, metodologia, licenciamento ambiental, legislação especial, subsídios, programa de crédito, associativismo/cooperativismo, levantamento de mercado e questionário. É acertado que as organizações informem as ações realizadas, fornecendo indicativos de ações, estratégias e parcerias que culminem na implementação de atividades, a partir da alocação de recursos, com o fim de promover a redução das desigualdades regionais e a inclusão social, gerando ocupação e de renda (Noronha, 2018).

No âmbito Federal, o Estado do Amazonas possui incentivo de isenções fiscais aos produtos cuja matéria-prima é de origem regional. O programa Zona Franca Verde é gerenciado pela SUFRAMA para produção industrial nas Áreas de Livre Comércio, que prevê a isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) (SUFRAMA, 2022).

Na esfera estadual, segundo o Plano Plurianual de 2016-2019, área temática Interiorização da Economia, foi previsto o montante de R\$ 331.091.000,00 para o programa “Terra Produtiva”, cujo objetivo é de fomentar a melhoria de condições de vida de homens e mulheres no campo, com a criação de novas oportunidades de trabalho e renda, mediante arranjos produtivos sustentáveis, assegurando condições necessárias a produção e seu escoamento, a comercialização e a agregação de valor aos produtos agropecuários, florestais e pesqueiros (SEDECTI, 2022, p. 15).

As ações da Sedecti, previstas no Plano Plurianual (PPA) ano 2020-2023, abordam a Bioeconomia, buscando fomentar redes de conhecimento produtivo e as cadeias produtivas

(SEDECTI, 2019). No Plano Plurianual 2020-2023, para a área de Desenvolvimento Regional foi previsto o montante de R\$ 432.407.004,00 (Quatrocentos e trinta e dois milhões, quatrocentos e sete mil e quatro reais) (SEDECTI, 2019, p. 22).

Analisando os planos da SEDECTI a pesquisa demonstrou **possibilidades** de trabalhos voltados a Bioeconomia, entretanto um trabalho de certa forma embrionário, visto que por mais que as ações possam ser voltadas a insumos como camu-camu, açai, andiroba, copaíba, novamente focaram no extrativismo, não ficou claro os planos do Governo do Estado para o aproveitamento da Biotecnologia. Logo, nota-se que o Governo Federal e o Governo Estadual, ainda não conseguiram apresentar propostas claras de investimentos públicos voltados a Bioeconomia, as ações Governamentais para o fortalecimento da Cadeia Produtiva estão direcionando, de fato, seus esforços para o agronegócio, chamando isso de “bioeconomia”.

1.2.3 Tipos de Cadeias Produtivas no Amazonas

As cadeias produtivas do Amazonas, são arranjos que visam o fornecimento de um produto natural e, em sua grande parte, oriundo de um processo extrativista (andiroba, Juta, madeira, látex, peixes etc.). A exploração, contudo, precisa efetivar modelos de desenvolvimento com atividades econômicas que não sejam tão prejudiciais ao meio ambiente (Santos; Guerra, 2010).

Existem também Cadeias Produtivas que são produtos de arranjos, trabalhados, coordenados e orientados, é o caso das plantações (banana, camu-camu, guaraná, frutos em geral). Nesses casos, é comum haver a participação da Embrapa em seu contexto histórico, pois ela possui forte presença no desenvolvimento das Cadeias Produtivas.

Entretanto, as Cadeias Produtivas possuem uma amplitude que está além do plantio. Vê-se que o Amazonas apresenta abundância de recursos hídricos e, deste modo, a cadeia produtiva que possui uma boa possibilidade estratégica para assegurar a sustentabilidade dos recursos perante a crescente demanda por espécies de alto valor comercial é a Cadeia Produtiva Pesqueira, pois se mostra como um objetivo interessante para cientistas e gestores nessa última década (Aride *et al.*, 2016; Medeiros; Aubin; Camargo, 2017).

1.2.3.1 Peixes ornamentais

Na região Norte, o Estado do Amazonas é um dos principais exportadores de peixes ornamentais, devido à grande riqueza de espécies presentes na região. O comércio pesqueiro é sustentado, exclusivamente, pelo extrativismo realizado em diversas áreas de pesca da bacia Amazônica, sendo a principal a bacia do Rio Negro (Anjos *et al.*, 2009).

As espécies mais comercializadas nessa região, atualmente, são o Cardinal (*Paracheirodon axelroldi*), Bodó (Família *Loricariidae*), Rodóstomo (*Hemigrammus rhodostomus*), Arraia (Família *Potamotrygonidae*) e Borboleta (*Carnegiella sp*) (Ferreira *et al.*, 2017). Alguns pescadores são polivalentes, exercendo mais de uma modalidade de pesca e, em determinados períodos, trabalhando como guia de pesca esportiva e pescador comercial (Ferreira *et al.*, 2017; Ladislau *et al.*, 2019).

O Município de Barcelos é reconhecido pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) com o selo de indicação geográfica no quesito de origem de peixes regionais. Os pescadores ornamentais geralmente fazem utilização de aparelhos confeccionados pelos próprios pescadores, que são altamente seletivos e especializados. Dentre os aparelhos mais utilizados, destaca-se o rapiché, puçá e o cacuri (Figura 2) (Ferreira *et al.*, 2017; Oliveira *et al.*, 2020).

Figura 2 – Principais aparelhos confeccionados por pescadores

Cacuri	Puçá	Rapiché
		
<p>Armadilha cilíndrica, feita de tela de nylon, com uma madeira pesada no fundo, abertura afunilada que permite a entrada de peixes, mas não permite a saída. Pode ser usada com peixe ou vísceras. Usada para piabas.</p>	<p>Peneira com malha fina, assentada em armação de madeira ou ferro, usada para capturar principalmente ciclídeos e selecionar peixes no acampamento.</p>	<p>Espécie de puçá grande artesanal, costurado com malha de nylon e cipó flexível, usado principalmente nas margens, muito utilizado na pesca de cardinal, borboletas e raias.</p>

Fonte: Ferreira *et al.* (2017)

No Município de Barcelos, em épocas de turismo, a pesca esportiva é um grande impulsionador econômico. Nessa época, os piabeiros migram para a pesca comercial, ocasionando o declínio da atividade. Já os piabeiros-patrões alugam seus barcos para a pesca

esportiva, turismo ou pesca comercial e os pescadores rurais buscam melhorias com a agricultura, extrativismo ou pesca comercial (Sobreiro, 2016; Ladislau *et al.*, 2019).

Ladislau *et al.* (2019) descreveram o cenário da pesca ornamental em Barcelos pela visão dos piabeiros, onde encontraram 135 pescadores ativos, sendo 97 homens e 38 mulheres, em consulta realizada na Colônia de Pescadores de Barcelos em 2016, um número muito aquém do encontrado em 20 anos anteriores.

A quantidade de pescadores atuantes ao longo dos anos na pesca ornamental sempre foi voltada aos pescadores encontrados ao longo da calha do Rio Negro, mais precisamente Barcelos e Santa Isabel do Rio Negro, regiões mais expressivas no comércio de peixes ornamentais do Estado (Yamamoto, 2021).

Por décadas, a cadeia produtiva do peixe ornamental está baseada no sistema de patronagem e aviamento, no qual o pescador recebe insumos do patrão para a pesca, entregando os peixes ornamentais como pagamento (aviamento) e o patrão revende para o exportador (Rossoni *et al.*, 2014).

1.2.3.2 Jacaré – Mimirauá

Em estudo realizado por Lopes *et al.* (2012) em cinco comunidades na várzea da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Mimirauá na região do Médio Rio Solimões, no Amazonas, foram registrados 238 eventos de caça durante o ano de 2005, resultando no abate de 459 animais, cerca de 1.8 Ton de caça. Os répteis foram o principal grupo caçado e representaram 92,12% dos indivíduos abatidos e 64,27% do peso total obtido. Segundo Moura *et al.* (2015), em 2005/2006, o uso da fauna, por meio da pesca e caça conjuntamente, representava mais de 80% na renda bruta das famílias de sete comunidades da RDS Mimirauá.

Em termos de equilíbrio ecossistêmico, os crocodilianos são fundamentais em seus ambientes, mantendo a estrutura e a função em todas as suas atividades, entre elas a predação seletiva sobre as espécies de peixes e a ciclagem de nutrientes. O Brasil é, junto à Colômbia, o país com maior riqueza de espécies de crocodilianos no mundo, com um total de seis espécies de jacarés (família *Alligatoridae*) (Morales-Betancourt *et al.*, 2013).

Na Amazônia brasileira, os jacarés sempre figuram entre as espécies caçadas de maneira predatória (Chaves Baía Junior *et al.*, 2010; Mendonça *et al.*, 2016). A caça comercial, em larga

escala e sem normas limitantes sobre quantidade, locais, tamanho mínimo ou sexo dos indivíduos abatidos, pode conduzir à escassez rapidamente, sobretudo se combinada à perda de habitat. Dos anos 70 a 90, a exploração da carne de jacarés na Amazônia brasileira passou a circular no mercado interno, estabelecendo-se em áreas com maiores populações das espécies exploradas, como na RDS Mamirauá (Silveira; Thorbjarnarson, 1999).

Em 2006 e posteriormente em 2008 e 2010, com licenças do IBAMA, foram capturados indivíduos de jacaré-açu para avaliação experimental do comércio legal dos produtos, características de processamento, tecnologias mínimas e fontes de contaminação da carne. As atividades experimentais de manejo serviram como uma das bases para a legislação estadual que regulamenta o manejo comercial e os aspectos técnicos de abate e beneficiamento de crocodilianos, considerando aspectos sociais e ambientais locais da Amazônia (Botero-Arias; Regatieri, 2013).

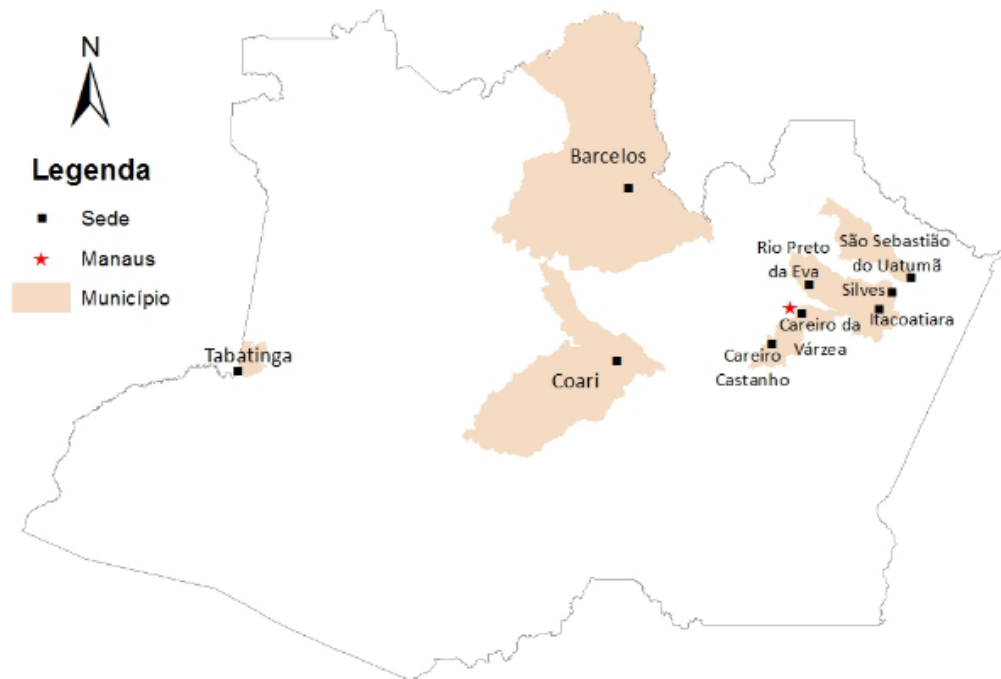
1.2.4 Cadeias produtivas e a rastreabilidade

A diversidade na Amazônia é fonte de possibilidades biotecnológicas, agroindustriais, cultivos tradicionais, dentre outras. Muitos municípios nas calhas dos rios possuem cultura de cultivo de um produto específico, tais como açaí, guaraná, camu-camu, leguminosas, abacaxi, cupuaçu, e uma boa diversificação de cultivos.

Entretanto, alguns frutos são identificados como um recurso ocioso (Rangel, 2005), como, por exemplo, o camu-camu, que, por ser um recurso natural não utilizado em grande escala (social, comercial, industrial, entre outros), torna-se uma potencialidade econômica para exploração.

Diferentemente, outros produtos da Amazônia brasileira possuem escalabilidade, tais como o Açaí, Castanha, Andiroba, Cupuaçu, Guaraná e outros que, por sua vez, apresentam condições favoráveis estruturadas em mercados nacionais e internacionais, e de expressiva potencialidade para comporem parte da demanda do mercado da bioindústria, fitocosméticos e farmacêuticos (Enriquez, 2008).

Figura 3 - Localização dos municípios fornecedores de camu-camu para Manaus.



Fonte: Billacrês, Costa, Nunez, 2020.

Como visto na Figura 3, a maioria dos municípios que cultivam camu-camu e fornecem para cidade de Manaus, ficam no entorno da cidade, o que facilita a questão logística e, também, a pesquisa no local de procedência, entretanto, para o consumidor final isso não é uma segurança ou garantia de boa qualidade. A rastreabilidade de um produto oriundo de uma região específica é uma possibilidade importante para o fortalecimento econômico da cadeia produtiva, e é por meio deste processo de identificação que o consumidor tem a garantia da procedência do produto.

Neste mesmo sentido, o produtor ganha poder de mercado, a Cadeia Produtiva se fortalece e cresce em notoriedade. No Amazonas, os municípios de Maués, Barcelos, Uarini e Santa Isabel do Rio Negro, as vilas de Novo Remanso e Vila do Engenho possuem o selo de procedência concedido pelo INPI.

No Brasil, conforme a Instrução Normativa Conjunta N.º 2, de 7 de fevereiro de 2018 (INC n.º 2/2018), e alterada pela Instrução Normativa Conjunta n.º 1, de 15 de abril de 2019 (INC n.º 1/2019), elaboradas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelo MAPA, a partir de agosto de 2021, será obrigatório a rastreabilidade dos vegetais frescos.

A obrigatoriedade dessa rastreabilidade proporcionará segurança e oportunidades de desenvolvimento e profissionalização das cadeias produtivas de vegetais frescos destinados à

alimentação humana. Esta normatização possibilita, aos municípios e vilas em todo território, novos investimentos e profissionalização do cultivo, agregando valor à cadeia produtiva, assim como segurança ao consumidor. A rastreabilidade em produtos oriundos do Amazonas é uma inovação que certamente fortalecerá o comércio e a economia local.

1.3 Inovação e competências

Segundo Schumpeter (1997), a inovação representa a essência do processo de desenvolvimento econômico, que consiste na criação de novos valores pela introdução de um novo bem ou uma nova qualidade de um bem, pela introdução de um novo método de produção, pela abertura de um novo mercado para uma indústria, pela utilização de uma nova fonte de matéria-prima e pelo estabelecimento de uma nova organização em uma determinada indústria.

A inovação é um produto ou processo novo ou melhorado (ou combinação deles) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores daquela unidade e que foi disponibilizado para usuários em potencial (produto) ou colocado em uso pela unidade (processo) (OCDE, 2018).

Inovar vai além de criar um sistema ou um processo de negócio, e está ligado à capacidade que uma empresa tem em realizar inovações eficazes levando-se em consideração os fatores culturais desta (Skålsvik, 2013).

Harbi *et al.* (2014), por sua vez, abordam sobre o tema de cultura de inovação, que é ajustada a um ambiente de aprendizagem, onde deve haver um compartilhamento de conhecimento interno. Neste pensamento, o ensino e o conhecimento tornam-se os meios de inovação.

Segundo a OCDE (2018, p. 54-58), em sua publicação Manual de OSLO, vem sendo empregado como um referencial importante no mundo desenvolvido para compreender a inovação tecnológica e que se tornou referência para empresas e governo, a inovação pode ser tipificada de quatro maneiras:

- **Produto:** uma inovação de produto é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas,

componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais.

- **Processo:** uma inovação de processo é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares
- **Organizacional:** uma inovação organizacional é a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas.
- **Marketing:** uma inovação de marketing é a implementação de um novo método de marketing com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços.

Sobre inovação e competitividade, Srnicek (2017) alerta sobre a importância de inovações em modelos de negócios, podendo estabelecer pontos de contato com a regulação, o Estado e o trabalho. O autor aborda a inovação além da questão de um produto, mas inovação como um todo. Inovar o modelo de negócios contempla projetos, novidades, mudanças não usuais nos elementos-chaves do modelo de negócios (Müller; Buliga; Voigt, 2018).

A inovação vista de maneira mais abrangente, também pode ser aplicada ao setor público, (Emmendoerfer, 2019). Quando relaciona a inovação incorporada ao empreendedorismo no setor público, destaca a gestão de projetos como uma das capacidades inovadoras para o planejamento. Por mais que esse setor tenha sua origem na burocracia, também há planejamento, provisão de recursos, execução e controle de processos.

Outro contraponto é a inovação em serviços, que é considerada um tema inovador e possui aspectos relevantes que podem ser observados a partir de desdobramentos quando estudada conjuntamente com outros temas. A pluralidade desse tema tem tomado espaço e se tornado importante para investigações visto os diversos temas e frequência de publicações observadas nos últimos anos, cujas evidências podem ser observadas desde a abordagem neoschumpeteriana (Moreira *et al.* 2020).

A inovação em serviço, especificamente, está muito relacionada às competências tecnológicas que o capital intelectual pode proporcionar a produção e resolução de problemas. Segundo Anderson (2012) as habilidades e competências do capital humano são mais importantes nas pequenas empresas comparadas a outros tipos de organização.

Fleury *et al.* (2001) afirmam que competência são conhecimentos, habilidades e atitudes, isto é, conjunto de capacidades humanas que justificam um alto desempenho, acreditando-se que os melhores desempenhos estão fundamentados na inteligência e personalidade das pessoas. Corroborando com este pensamento, Volpe (2019) afirma que habilidade é conseguir pôr em prática as teorias e conceitos mentais adquiridos, enquanto a competência é mais ampla e consiste na junção e coordenação de conhecimentos, atitudes e habilidades.

Na Cadeia Produtiva, pode-se entender que as competências inovativas são todas as capacidades adquiridas ao longo de sua estrutura que contenha alguma inovação e que permita à cadeia exercer sua atividade de maneira a garantir sua manutenção e facilitando sua existência. Para chegar ao ponto de obter competência, há, de primeiro, que se obter conhecimento e informação. Lévy (1999) descreve que essa nova sociedade constituída com base na informação e no conhecimento deve estar inserida no contexto de reformulação constante de suas competências em todas as áreas do conhecimento.

Por meio da inovação poderão ser geradas novas competências e, com isso, o aprimoramento e otimização funcional das cadeias produtivas. Sobre o tema inovação, estudos apontam a economia criativa como fortalecimento de ecossistema que são baseados em inovação. Ela se caracteriza como um conjunto de atividades baseadas no capital intelectual, tendo a criatividade como seu principal insumo e trazendo retorno financeiro para quem produz (HOWKINS, 2013)

No Brasil, a era do conhecimento ganha mais espaço no âmbito da iniciativa privada, e o poder e potencial da economia criativa é observado no “Mapeamento da Indústria Criativa no Brasil”, da Firjan (2019), mesmo que a maior parte dos registros de patente advenham das universidades públicas. Esse mapeamento agrupa setores criativos em quatro categorias:

- **consumo** (publicidade e marketing, arquitetura, design e moda);
- **cultura** (expressões culturais, patrimônio e artes, música e artes cênicas);
- **mídias** (editorial e audiovisual);
- **tecnologia** (Pesquisa e Desenvolvimento, biotecnologia e Tecnologia da Informação e Comunicações).

Para Florida (2011), a economia criativa traz acesso e melhoria ao padrão de vida da população. Hoje em dia, as soluções, produtos e benefícios podem ser protagonizadas por pequenas empresas, podendo ser um importante catalisador de desenvolvimento local, demonstrando que a inovação é fator primordial para a melhoria da qualidade de vida.

Ademais, muito se tem buscado entender sobre a economia criativa, que surge diante das grandes mudanças no modelo de produção e consumo (Klamer, 2016). Nesse sentido, outro ator importante para a inovação são os habitats de inovação, que têm sido considerados o palco da inovação, ganhado evidência e, até mesmo, recebido atenção no planejamento de políticas públicas. Esses ambientes encontram atores diferentes em espaços diferenciados, onde o compartilhamento de conhecimentos e informações é presente e gera resultados compartilhados (Teixeira; Almeida; Ferreira, 2016).

Fala-se e conceitua-se sobre inovação, assim, os modelos de inovação podem ser classificados em dois grandes grupos: inovação aberta e inovação fechada. O modelo de inovação aberta ou *open innovation* é uma terminologia atribuída por Chesbrough (2003), que considera a interação externa, ou seja, interação entre empresas, academias e consumidores em uma dinâmica sistêmica, rompendo com a cultura corporativa de isolamento e não compartilhamento.

A inovação fechada ou *closed innovation*, é convicta de que as soluções aos problemas podem surgir dos recursos internos, limitando o processo inovador aos conhecimentos, conexões e tecnologias desenvolvidos dentro das organizações, sem a participação de instituições externas ou outras empresas no processo. Diante da relevância e necessidade de desenvolvimento e do avanço socioeconômico, é importante mensurar ou classificar o que é inovação, qual seu grau inovador, e qual a relevância de identificar esse grau.

1.3.1 Lei de inovação: Brasil e Amazonas

No Brasil, a Lei de Inovação – Lei nº 10.973/2004 (Brasil, 2004) é considerada um marco regulatório da política de inovação nacional e tem como objetivo o aumento da eficiência econômica, o desenvolvimento e difusão de tecnologias com maior potencial de indução do nível de atividade e de competição no comércio internacional. (Brasil, 2004)

Em 2016, a Lei de Inovação foi alterada com a promulgação da Lei 13.243/2016 (Brasil, 2016), denominada como Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, que tinha como objetivo desburocratizar as atividades de pesquisa e inovação no Brasil. Em fevereiro de 2018, foi publicado o Decreto 9.283 (BRASIL, 2018), que veio para regulamentar, dentre outros dispositivos, as Leis nº 10.973/2004 - Inovação (Brasil, 2004) e a nº 13.243/2016 - Marco da CT&I (Brasil, 2016), com objetivo de estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa

científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

No Amazonas, a Lei 3.095 de 17 de novembro de 2006, dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo no âmbito do Estado do Amazonas, e dá outras providências. Nela fica estabelecida que compete à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - Fapeam, como Agência de Fomento, financiar ações que visem a estimular e promover o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação, nos termos do disposto no artigo 2º, inciso I da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. (Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas, 2006).

Essas normatizações tornam-se instrumentos importantes para o trabalho de desenvolvimento da Ciência e Tecnologia em território nacional. Vale lembrar que os instrumentos são apenas possibilidades, cabendo às políticas públicas e planejamentos governamentais a execução das tarefas e atividades que propaguem o desenvolvimento.

Além de desenvolver Ciência e Tecnologia e a cadeia produtiva, as legislações, particularmente as Leis de Inovação, atuam diretamente no desenvolvimento econômico, tanto nos moldes tradicionais quanto proporcionando novos modelos. Para entender sua contribuição, é importante utilizar modelos como a Análise Multicritério, objeto de revisão no tópico seguinte.

1.4 Análise Multicritério

Na Biotecnologia, conforme Medeiros (2017), por meio da utilização da análise multicritério, é possível elaborar um índice para avaliação do potencial de inovação sustentável de pesquisas científicas no campo da biotecnologia e realizar a escolha sobre qual projeto apresentou maior chance de sucesso produtivo. Nesta pesquisa, foram evidenciados os critérios mais relevantes para análises, a saber: Tecnologia, Cultura, Consumo e Produção e Logística

Análises multicritérios têm auxiliado gestores a tomarem decisões sobre o grau de inovação ou aceitação de um produto no mercado. O processo de decisão está associado à necessidade de se atender a objetivos conflitantes na escolha pela opção considerada como a melhor forma entre um rol de alternativas viáveis, sendo geralmente uma atividade complexa de abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão e incerteza sobre os aspectos envolvidos (Saaty e Vargas, 2012).

Entretanto, realizar a escolha entre as possíveis variáveis para solucionar qualquer problema é o fator desafiador de qualquer responsável pela tomada de decisão. Neste sentido, a abordagem multicritério pode ser uma aliada no processo decisório, e seu uso requer enfrentar uma série de desafios a fim de proporcionar resultados do modelo que são relevantes para efeitos de análise. O problema mais encontrado para a utilização da aplicação é a falta de análise de incerteza, definições pouco claras de limites do sistema, a sobreposição de critérios, resultando em dupla contagem de efeitos e definições pouco claras de escalas de desempenho (Rosén *et al.*, 2015).

O método multicritério é projetado para conseguir levar em conta uma ampla variedade de fatores na tomada de decisões e não apenas a maximização do lucro, como seria o caso em ferramentas mais convencionais. Deve-se levar em consideração que algumas decisões são tomadas baseadas em critérios empíricos, nos quais o fator quantitativo não é decisório.

Para esses casos, o Método de Análise Hierárquica de Processos tem se destacado como meio mais popular no processo de análise e tomada de decisão.

Conforme Leite e Freitas (2012), a Escola Americana e a Escola Francesa são as principais linhas de estudo para análise multicritério e são, respectivamente, representadas pelos métodos: *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e *Elimination and Choice Expressing Reality* (ELECTRE) e *Preference Ranking Organisation Method for Enrichment Evaluations* (PROMETHEE).

1.4.1 AHP - *Analytic Hierarchy Process*

O AHP - *Analytic Hierarchy Process* (MAH - Método de Análise Hierárquica) é um método que auxilia no processo decisório com múltiplos critérios de estruturação hierárquica. O método tem tido larga aplicação, desde aplicações pessoais até questões de grande valor ou que envolvem aspectos qualitativos.

Desenvolvido na década de 1970 por Thomas L. Saaty, é, desde então, extensamente estudado e, atualmente, é aplicado para tomadas de decisão em diversos casos e cenários complexos por inúmeras áreas de estudo. Este método auxilia pessoas que trabalham em conjunto a tomarem decisões importantes, o que, geralmente, pode influenciar as percepções humanas (Bhushan; Rai, 2004).

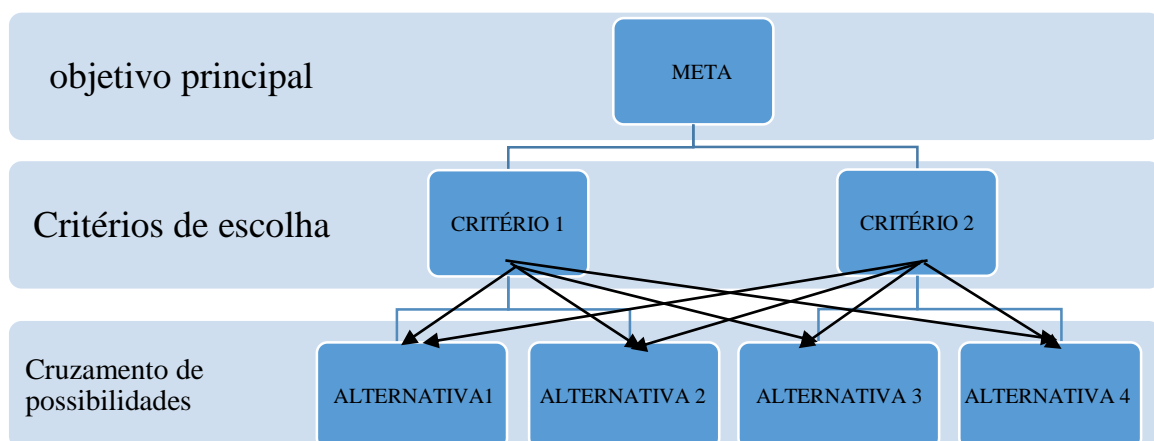
Neste método, o problema é dividido em níveis hierárquicos, facilitando, assim, sua compreensão e avaliação (Gomes, Gonzalez e Carignano, 2004). No AHP, a decisão é realizada através da divisão em etapas:

- i) definição do problema e conhecimento procurado;
- ii) estruturação da hierarquia de decisão com o objetivo no topo, em um nível intermediário os critérios, e no nível mais baixo o conjunto de alternativas;
- iii) construção do conjunto de matrizes para comparação dos pares;
- iv) e processo do uso das prioridades obtidas nas comparações anteriores para pesar as prioridades nos níveis imediatamente abaixo, que deve ser feito com cada elemento para alcançar a prioridade global, e o processo deve continuar até última de priorização do conjunto de alternativas (Saaty, 2008).

O método AHP consolidou-se como ferramenta de tomada de decisão para quesito de escolhas, por este motivo também pode ser utilizado para analisar o resultado da pesquisa, uma vez que algumas podem não resultar em um produto ou algo facilmente mensurável. Este método utiliza meios matemáticos para fugir do empirismo e comprovar resultados ou refutá-los.

O conceito da AHP é baseado na decomposição em hierarquia de critérios, estas mais facilmente analisáveis e comparáveis de modo separadas. A Figura 04 esquematiza uma estrutura simples da AHP demonstrando como é sua formação, seu conceito básico em 3 níveis até o alcance do objetivo principal.

Figura 4 – Estrutura Hierárquica do modelo AHP



Fonte: Adaptado de Saaty (2008)

Nota-se que, o rastreamento da árvore de critérios será de baixo para cima e a partir do momento em que essa hierarquia está construída, as alternativas devem ser comparadas par a par, segundo cada critério para tomada de decisão, até chegar no objetivo principal. Os números

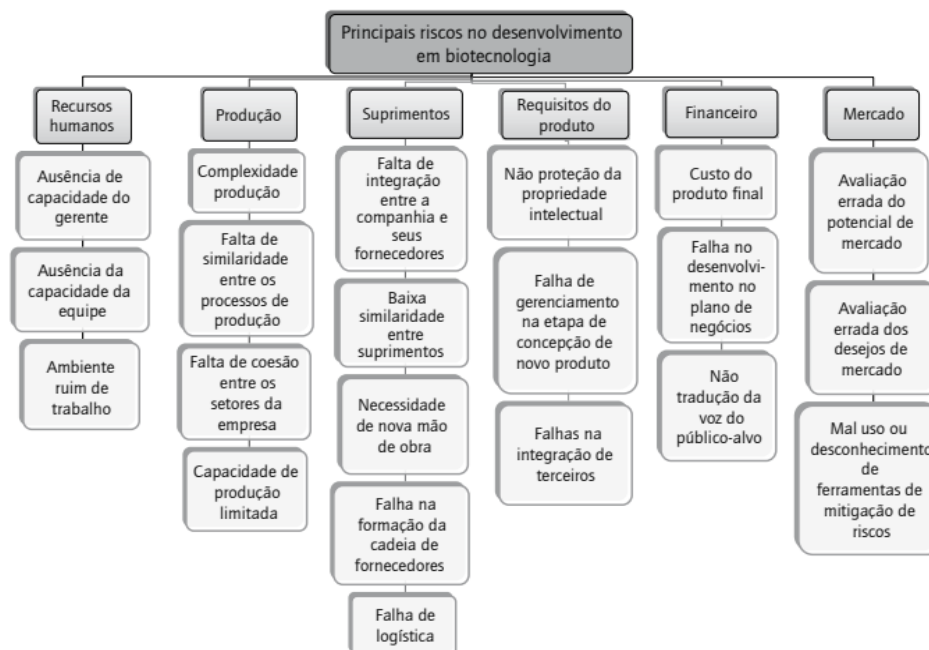
de critérios podem ser em maior quantidade, nisso os tomadores de decisão sempre avaliam as alternativas por meio da comparação, de duas a duas, dentro de cada um dos critérios. Esta comparação pode utilizar dados concretos das alternativas ou julgamentos humanos como forma de informação subjacente (Saaty, 2008).

Por ser uma análise baseada no conhecimento, ou seja, no empirismo, recomenda-se que seja feita por especialistas ou pelos responsáveis da tomada de decisão, estes devem estruturá-la em forma de uma matriz de escolha ou matriz de decisão sempre com foco no objetivo principal, que na exemplificação gráfica está sempre no topo da pirâmide.

No campo da biotecnologia, Carneiro *et al.* (2018) realizaram uma análise no campo hierárquico utilizando o método AHP para descrever os principais riscos no desenvolvimento em biotecnologia.

Metodologicamente, este estudo utilizou-se de questionários e contou com a colaboração de especialistas como avaliadores, entretanto as avaliações consistiram em análises bibliográficas, o que, nas considerações desta pesquisa, destaca-se como aspecto futuro a importância da realização da análise em empresas que trabalham no desenvolvimento de produtos de base biotecnológica, pois há grande importância envolver a iniciativa privada nas pesquisas tecnológicas desenvolvidas dentro da academia, principalmente no ramo da biotecnologia, este estreitamento possibilita a evolução da pesquisa e aproxima estes atores.

Figura 5 – Principais riscos no processo de desenvolvimento em biotecnologia



Fonte: Carneiro *et al.* (2018)

1.5 Escala Saaty (Escala de comparação)

A comparação entre dois elementos utilizando o AHP pode ser realizada de diferentes formas (Triantaphyllou; Mann, 1995). Gomes, Araya e Carignano (2004) lembram que Saaty observou que, apesar das diferenças dos estímulos seguirem uma escala geométrica, a percepção dos indivíduos obedece a uma escala linear. A escala proposta por Saaty (2008) é utilizada atribuindo valores que variam entre 1 e 9, e essa escala determina a importância relativa de uma alternativa com relação a outra, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Modelo de escala Saaty

ESCALA SAATY		
Escala	Avaliação Numérica	Recíproco
Extremamente preferido	9	1/9
Muito forte a extremo	8	1/8
Muito fortemente preferido	7	1/7
Forte a muito forte	6	1/6
Fortemente preferido	5	1/5
Moderado a forte	4	¼
Moderadamente preferido	3	1/3
Igual a moderado	2	½
Igualmente preferido	1	1

Fonte: Saaty (2008)

Para utilizar a tabela, Saaty procura-se utilizar números ímpares para assegurar razoável distinção entre os pontos da medição. Recomenda-se o uso dos números pares somente quando existir a necessidade de negociação entre avaliadores ou quando o consenso não for obtido, neste caso é necessário gerar um ponto médio como solução negociada (*compromise*) (Saaty, 1980).

O fato do ser humano possuir um limite psicológico, podendo julgar corretamente, no máximo de 5 a 9 pontos e para distinguir essas diferenças, definiu uma escala para as avaliações, contendo 5 pontos de avaliação mais 4 pontos intermediários, denominada Escala Fundamental de Saaty (Vargas, 2010).

1.6 Método AHP e a Inovação

O método AHP é um método multicritério bastante utilizado para avaliar e gerar resultados por meio de índices para auxiliar a tomada de decisões que, a princípio, seriam baseadas no empirismo. Por vezes, as tomadas de decisões são realizadas por meio de análises que sofrem influência humana, e pelo método multicritério é possível realizar avaliações abstraindo ao máximo a influência de avaliação parcial e transformando em escala matemática os resultados.

De acordo com Mascarenhas Bisneto e Lins (2006), a inovação é parte essencial para que ocorra a manutenção e a renovação nas empresas, mantendo-as competitivas. Nesse caso, inovação não deve ser referida apenas a algo novo, mas também a melhorias, sejam pequenas ou grandes e tendo como resultados não apenas retornos financeiros, como também sociais, permitindo alcançar melhorias em diversos âmbitos.

Churchill, Hippel e Sonnack (2009) argumentam que a experiência em pesquisa de mercado tem mostrado que usuários comuns não conseguem prever com precisão o que eles necessitarão e desejarão no futuro. Neste sentido, existe uma oportunidade para pesquisa de produtos inovativos, pois baseado em pesquisas multicritérios é possível analisar comportamento de mercado e oportunidades econômicas.

Com o uso da aplicação de técnicas para tomada de decisão multicritério (MCDM – *Multicriteria Decision Making*) é possível auxiliar na análise de mercado por meio da medição da satisfação e das preferências dos clientes, colaborando para pesquisa de aceitação de novos produtos. Tais informações podem ajudar os projetistas a identificar quais alternativas de produtos são competitivas para produção futura (Li; Liu; Li, 2014).

Uma exemplificação da utilização das tomadas de decisão multicritério, foi no setor de tecnologia, Lin *et al.* (2016) propuseram um método baseado nas técnicas ANP, DEMATEL e VIKOR para avaliar as preferências de usuários de plataformas de música digital permitindo assim projetar novos produtos e direcionar decisões sobre o que ofertar aos clientes.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa é de caráter quantitativo, qualitativo e exploratório. Como método é utilizado o descritivo e, também, o comparativo e, para sua realização, não é necessário a aprovação deste estudo por um Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP), pois trata-se de uma pesquisa com dados obtidos de plataformas abertas ao público.

No planejamento metodológico, considera-se reflexões de Bittencourt (2020) que afirma serem projetos de pesquisa caracterizados como revisão de literatura, e, nos quais, a etapa de estratégia de busca deve ser criteriosa, seguindo-se de procedimentos padronizados e com o devido registro de todas as etapas, o que possibilitará a reprodutibilidade da revisão.

Esta pesquisa é do tipo exploratória. A pesquisa exploratória é uma metodologia de pesquisa para levantamento bibliográfico sobre um assunto (Prodanov; Freitas 2013, p. 53). Os métodos empregados ao longo das pesquisas a seguir detalhadas são: qualitativo, quantitativo, dedutivo e indutivo. De acordo com Richardson (2007), a pesquisa quantitativa está baseada nas ações de coletar e analisar dados numéricos e aplicar testes estatísticos, tanto na coleta quanto no tratamento dos dados.

Enquanto as pesquisas quantitativas visam mensurar a realidade estudada, as qualitativas se dedicam ao estudo de fenômenos em que “quantificar não é apropriado”; ou em que não seja conveniente reduzir o objeto de pesquisa a variáveis e padrões de medida, seja por sua natureza particular ou especificidade (Kruger, 2023).

A abordagem dedutiva envolve o teste de uma proposição teórica, visando à confirmação de uma hipótese por meio da verificação das consequências previsíveis da própria hipótese (Saunders; Lewis; Thornhill, 2009; Martins, 2000).

A abordagem indutiva envolve o desenvolvimento de uma teoria como resultado da observação de dados empíricos (Saunders; Lewis; Thornhill, 2009). A razão para a escolha dos métodos foi construir uma compreensão dos resultados das pesquisas e de seu potencial inovador imediato a partir do que foi realizado, pois os dados coletados partiram das Teses que forneciam tanto as pesquisas, quanto seus resultados. Por este motivo as ações metodológicas da pesquisa foram divididas em **duas partes**.

2.1 Primeira parte da pesquisa

As ações da primeira parte da pesquisa tratam da análise e revisão bibliográfica de trabalhos produzidos dentro do universo acadêmico e, para tal, foram escolhidos os Programas de Pós-Graduação PPGBiotec e Rede Bionorte. A **primeira parte**, portanto, é subdividida em quatro etapas.

A **primeira etapa** da parte I do trabalho trata de uma pesquisa em base de dados com abordagem quantitativa e descritiva. A pesquisa quantitativa é um método de pesquisa social que tem sua máxima na quantificação dos dados, com intuito de solucionar um determinado problema por meio de análise estatística e relações entre as variáveis (Lakatos; Marconi, 2017), nesta pesquisa consistindo na realização de filtragem de temas de dissertações e teses dos Programas de Pós-Graduação PPGbiotec e Rede Bionorte, levantando o quantitativo de publicações no período de 2010 a 2020. O objeto central envolve Cadeia Produtiva, mas também serão abordados temas relacionados, a saber: transferência de tecnologia, desenvolvimento tecnológico, inovação tecnológica, inovação não tecnológica, biocombustíveis, frutos, competências e políticas públicas.

Zanella (2011, p. 95) assevera: O quantitativo utiliza métodos oriundos das ciências físicas, da matemática e da estatística. Caracteriza-se pela adoção de métodos dedutivos e busca a objetividade, a validade e a confiabilidade. No primeiro momento, por meio de consulta à base de dados, foi possível encontrar trabalhos que trouxeram referências de inovações biotecnológicas, conforme o quadro abaixo:

Quadro 3 – Temas da busca x assuntos relacionados

Temas da busca	Assuntos relacionados para abordagens
Cadeias produtivas	Cadeias produtivas, frutos, biocombustíveis, Ciência, Tecnologia e Inovação,
Políticas públicas	Leis, Emendas, Plano de trabalho, Subvenção econômica
Inovação	Transferência de Tecnologia (TT)

Fonte: Elaborado pelo autor.

As pesquisas e a filtragens ocorreram utilizando as bases de dados da Universidade Federal do Amazonas (<https://tede.ufam.edu.br/>) e da Rede Bionorte (<https://www.bionorte.org.br/producoes/teses.html>). Em termos de filtragens, a investigação

científica buscou termos chaves como “cadeia produtiva”, “arranjo produtivo”, “cadeia de suprimento” e “cadeia de valor”. Os resultados das buscas bibliográficas foram tabulados e compilados, criando um quadro matriz com ano de publicação, título e autores.

Essa compilação facilitou a abordagem qualitativa da pesquisa pois, a pesquisa qualitativa tem sido uma das mais usadas pelos acadêmicos, em razão de seu objeto de pesquisa está pautado, na maioria das vezes, na revisão de literaturas, ou materiais bibliográficos (Prodanov e Freitas. 2013, p. 131).

Na **segunda etapa**, a partir do quadro matriz, objetivou-se tabular uma sequência de arranjos que se desdobraram em outros quadros, nos quais apresentaram os diversos resultados da pesquisa. No primeiro, foram descritos tipos de inovações tecnológicas e não tecnológicas apresentadas nos trabalhos coletados.

Em seguida, na **terceira etapa**, foi realizada a identificação individualmente das competências e, também, as fragilidades das cadeias produtivas elencadas pelo pesquisador.

Na **quarta etapa** foi realizada uma análise sobre as atividades dos temas correlacionados à cadeia produtiva.

Prioritariamente, identificou-se por meio de quadro os trabalhos que demonstraram inovações tecnológicas e tipos de inovações, quais produtos foram pesquisados, quais produtos foram criados a partir da pesquisa e uma breve explicação para compreensão do assunto.

A partir de então, foi realizada a filtragem e geração de quadros com temas correlatos, cujo primeiro é “Transferência de Tecnologia”. Também ocorreu revisão bibliográfica da pesquisa, em seguida, filtragens de trabalhos que em seus resultados abordaram esse tipo de inovação.

O próximo tema correlato encontrado é “Biocombustível”. Este tema foi escolhido por tratar de um produto biotecnológico que é altamente inovador e dependente de cadeia produtiva. Entende-se que assuntos sobre matrizes energéticas estão sendo amplamente discutidos e há a necessidade de investigação dentro dos programas PPGbiotec e Rede Bionorte.

O tema a seguir abordou sobre políticas públicas. Esse tema alinha diretamente com as Cadeias produtivas, pois o fortalecimento e a manutenção delas estão diretamente associados à criação e ao uso das políticas públicas como solução para possíveis problemas apresentados nas Cadeias Produtivas.

Continuando, por meio da matriz, foi possível identificar pesquisas envolvendo frutos como integrantes das cadeias produtivas e como produtores de insumos para produtos biotecnológicos.

A utilização de uma matriz para explorar e expor diversos resultados pode ocasionar uma fragmentação de informações, por este exposto, a representação de resultados da pesquisa também foi indexada por meio de uma figura que contém uma explicação gráfica do trabalho, que consistiu em: coleta de dados, realização de tabulações referentes às produções acadêmicas nos anos 2010 a 2020, autores dos trabalhos, temáticas das cadeias produtivas e temas correlacionados.

2.1 A segunda parte da pesquisa

As ações metodológicas da segunda parte da pesquisa deram-se após a identificação dos trabalhos oriundos dos Programas que apresentaram nos últimos dez anos trabalhos abordando as Cadeias Produtivas e pesquisar a utilização de método de comparação para análise de dados empíricos, por meio de ferramenta matemática que possibilite a tomada de decisão e atribuir o índice de inovação do trabalho pesquisado. A tomada de decisão tende a ser um processo baseado em critérios tangíveis e intangíveis escolhidos por quem toma a decisão (Mascena, Santos, Stoker, 2021) .

Para execução desta etapa, a pesquisa foi realizada de maneira exploratória descritiva seguindo meios metodológicos descritos a seguir.

Em virtude dos trabalhos que, em sua maioria, tratam de pesquisa básica, foi necessário pesquisar sobre assunto de análise multicritério. Conforme Miranda (*Et al*, 2020) métodos multicritério são normalmente utilizados durante o processo de tomada de decisão equilibrando pontos de vista, o que significa a avaliação de critérios a partir da atribuição de valores (pesos) médios, independentemente de possíveis discrepâncias verificadas entre os atores envolvidos.

Dentre os métodos multicritério disponíveis, foi escolhido o AHP (*Analytic Hierarchy Process*) que é um dos principais modelos matemáticos para apoio à teoria de decisão multicritério. Trata-se de uma técnica estruturada para tomada de decisão em que diversas variáveis ou critérios são considerados para a priorização e seleção de alternativas (Huang, Keisler e Linkov 2011).

É necessário averiguar se em alguma pesquisa foi utilizado o método para atribuir índice

de inovação em trabalhos acadêmicos; e se com a utilização do método, houve ferramenta para cálculo de índice de inovação de trabalho de pesquisa biotecnológico, substituindo o empirismo por métricas.

Na segunda parte o trabalho seguiu as seguintes etapas da pesquisa: i) a primeira correspondeu a continuidade da pesquisa ao estado da arte das análises multicritérios e sua forma conceitual para melhor entendimento e possível aplicação; ii) à segunda etapa coube pesquisar trabalhos biotecnológicos que utilizaram análises multicritérios, estudar modelos difundidos na análise de projetos e tomadas de decisões; iii) na terceira etapa, foi realizada a consulta a especialistas para elaboração de tabela de critérios, definir quais critérios são relevantes para que uma pesquisa seja considerada inovativa no campo da biotecnologia, os critérios receberão pesos conforme a tabela de Saaty, os critérios serão escolhidos conforme a complexidade ou níveis de inovações desenvolvidas ou apresentadas nas pesquisas analisadas neste estudo (tais parâmetros foram definidos conforme a metodologia multicritério escolhida); iv) na quarta etapa, foi realizada a modelagem conceitual de ferramenta para recebimento de dados e aplicação de modelo análises multicritérios para gerar como resultado o índice de inovação dos trabalhos de pesquisa; v) a quinta etapa, após a modelagem da ferramenta, foi necessário criar a matriz de julgamento dos trabalhos constante na Matriz - uma vez que alguns trabalhos são baseados em revisões bibliográficas é extremamente necessário remover o empirismo e atribuir notas relacionadas a cada pesquisa; vi) a quinta etapa visou validar e testar se o modelo proposto responderá a proposta, para isto foi rastreada e testada na matriz de julgamento com a utilização do menor grupo do trabalho, neste caso, o tema correlato de biocombustíveis.

2.2 Hipótese e validação da hipótese

Foi utilizado como método, a indução para observação das teses da Rede Bionorte e PPGBiotec nos anos de 2010 a 2020. De acordo com Lakatos e Marconi (2017) o objetivo da indução é obter conclusões de teor mais amplo, quando comparadas ao conteúdo de suas premissas que foram utilizadas como base do pensamento.

Por meio das análises realizadas nos trabalhos dos autores, foi elaborada a hipótese de existência de potencial inovador destas pesquisas, em seguida foi demonstrada esta Tese utilizando o método dedutivo para explicar os resultados encontrados na análise dos dados, a partir de uma análise crítica, com sustentação no marco teórico do referencial apresentado no Capítulo 2, validando o constructo na conclusão desta Tese. O dedutivismo é uma cadeia de

raciocínio que parte da análise geral para o particular, alcançando-se no final uma conclusão (Lakatos; Marconi, 2017).

Esta metodologia foi desenvolvida com o propósito de evitar o uso de juízos de valor sobre qualidade de pesquisa ou qualquer aspecto relacionado ao mérito científico, levando em consideração tão somente aspectos que evidenciem a inovação tecnológica ao longo da pesquisa ou em um momento subsequente à defesa da tese, com os elementos presentes nas teses selecionadas com o método aqui descrito. Os Capítulos seguintes deliberam sobre a execução da metodologia descrita neste capítulo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo demonstra o resultado da pesquisa, entretanto para sua melhor exemplificação a pesquisa foi dividida em duas partes, a primeira parte da pesquisa consiste na pesquisa à base de dados dos Programas de Pós-Graduação Rede Bionorte e PPGBiotec. A segunda parte da pesquisa demonstra a viabilidade da utilização de análises multicritérios para encontrar o índice de inovação tecnológica dos trabalhos coletados nas bases de dados.

3.1 Resultado Parte I da Pesquisa

Em consulta à Teses armazenadas nas bases de dados dos programas Rede Bionorte e PPGBiotec, percebe-se que houve alunos realizando suas pesquisas do tipo bibliográficas, coletas de dados, ensaios, testes e validações, nos anos de 2010 até 2020. A produção intelectual desses programas que abordam a temática “cadeias produtivas” foram coletadas e tabuladas.

A biotecnologia dentro do contexto amazônico é uma área com possibilidades variadas, um campo de estudo que tem a capacidade de proporcionar ao pesquisador uma gama de resultados. Neste sentido, espera-se que o pesquisador, ao produzir suas pesquisas biotecnológicas, proponha inovações dentro da biotecnologia, realizando novos trabalhos, desbravando novos caminhos e produzindo resultados agregadores tanto para sua capacitação acadêmica quanto profissional.

Após analisar as bases de dados de maneira descritiva, foram encontrados trabalhos propondo inovações tecnológicas e, nesta mesma filtragem, foi possível averiguar que além de inovações, as pesquisas abordavam temas correlacionados, porém algumas possuíam menor expressividade em números de trabalhos apresentados.

Algumas áreas tiveram baixa representatividade, o que empiricamente, levantam-se hipóteses que possa haver algumas possibilidades, tais como a falta de estímulo a esses campos, número de orientadores de temáticas tecnológicas reduzidos, conformismo em temas já debatidos, baixa criticidade em relação aos resultados encontrados em pesquisa prévia, dificuldades na fase de pesquisa de campo ou baixo número de pesquisa em temas relevantes internacionalmente.

3.1.1 Pesquisas Sobre Cadeia Produtiva

O tema “Cadeias Produtivas” e inovações tecnológicas está fortemente associado à área de gestão da biotecnologia e pode ser explorado em diversas linhas de pesquisas, tais como energia verde, biocombustíveis, inovações tecnológicas, biocosméticos, fitoterápicos, dentre outros.

Foram coletados trabalhos dos programas PPGBiotec e Rede Bionorte os quais possuem a temática Cadeias Produtivas. Foi elaborado o Quadro 4 (quadro matriz), permitindo o resultado demonstrado a seguir.

O Quadro 4 apresenta o resultado da pesquisa à base de dados, que servirá de essência a todo o trabalho de pesquisa de revisão bibliográfica. Foram elencados quatro níveis de inovações: inexistente, baixo, médio e alto. Como resultado da pesquisa, notou-se que a maioria dos trabalhos pertencem às classificações de inovações de nível médio, ou seja, são trabalhos que abordaram o tema cadeias produtivas, entretanto são cadeias existentes e possuidoras de certa maturidade.

Quadro 4– Produções do PPGBiotec e Rede Bionorte (2010 a 2020) - Matriz

Ano	Título	Grau Inovação
2010	1. A cadeia produtiva do guaraná: um estudo com o guaraná no município de Maués.	M
2012	2. Produção de álcool a partir de amido utilizando-se amilases recombinante.	M
2013	3.Patrimônio genético e conhecimentos tradicionais associados: possibilidade de transformação e criação de novos produtos e tecnologias da Amazônia.	I
2013	4. Beneficiamento de resíduo da cadeia produtiva do abacaxi: enriquecimento da casca do fruto para produção de suplemento alimentar.	B
2014	5. As limitações institucionais de inserção da gestão biotecnológica na produção de polpa de açaí.	I
2015	6. Práticas de gestão e indicadores de sustentabilidade em cultivos de bananeiras em dois municípios do Estado do Amazonas.	I
2015	7. Transferência de conhecimentos e tecnologias na área de fitocosméticos no Estado do Amazonas: perspectivas e desafios.	I
2017	8. Geração de energia a partir da degradação de óleos residuais de fritura por <i>Shewanella putrefaciens</i> em célula a combustível microbiano.	M
2018	9. Prospecção da cadeia das fibras amazônicas: manutenção ou extinção?	M
2018	10. A cadeia de valor de bioprodutos do Amazonas: a contribuição do estudo de tecnologias de processo.	M

Ano	Título	Grau Inovação
2018	11. Mercado da biodiversidade e a cadeia produtiva de Camu-Camu (<i>Myrciaria dubia</i> (H.B.K.) no estado do Amazonas.	I
2018	12. Arranjos produtivos e estratégias para o aproveitamento sustentável da biodiversidade no Estado do Amazonas.	I
2018	13. Viabilidade técnica e econômica da madeira plástica (<i>wood plastic</i>) produzida com plástico reciclável e endocarpo de tucumã (<i>Astrocaryum sp.</i>).	M
2020	14. Transferência de biotecnologia: estudo de caso de cultivares de guaraná (<i>Paullinia cupana var. sorbilis</i>) no Estado do Amazonas.	M

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 5– Classificação de inovação dos trabalhos do quadro Matriz

	Grau	Descrição
I	Inexistente	Trabalhos que não apresentaram soluções inovativas
B	Baixo	Trabalho descritivo da Cadeia Produtiva, abordando soluções já existentes e em uso.
M	Médio	Trabalhos que apresentaram soluções inovativas à Cadeias Produtivas existentes
A	Alto	Trabalhos que apresentaram propostas de novas Cadeias Produtivas

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com o resultado da pesquisa, foi elaborado o Quadro 4. Matriz de toda pesquisa, neste quadro apresentam-se os campos: ano (ano em que o trabalho foi defendido), título, autor e indicador inovador.

Não foi apresentada nenhuma cadeia produtiva de alto valor.

3.1.2 Inovação Tecnológica e Não Tecnológica nas Cadeias Produtivas

Com a realização da identificação dos trabalhos que possuíam as temáticas Cadeias produtivas, o próximo passo correspondeu à identificação de trabalhos que a partir de uma problemática envolvendo cadeia produtiva, se abordaram a criação de Inovação Tecnológica e os trabalhos que não abordaram propostas inovativas. A seguir, apresenta-se os tipos de inovações encontradas nos trabalhos coletados.

Quadro 6 – Inovação Tecnológica e Inovação não Tecnológica por trabalho

Título	Inovação tecnológica	Inovação não tecnológica
Mercado da	Não há proposta de criação de inovação	Não há proposta de inovação não

Título	Inovação tecnológica	Inovação não tecnológica
<p>biodiversidade e a cadeia produtiva de Camu-Camu (<i>Myrciaria dubia</i> (H.B.K.) no estado do Amazonas.</p>	<p>tecnológica.</p>	<p>tecnológica, o trabalho é analítico, as pesquisas de campo são referenciadas de outros autores. O trabalho visa analisar os componentes da cadeia produtiva do camu-camu.</p>
<p>A cadeia produtiva do guaraná: um estudo com o guaraná no município de Maués.</p>	<p>Criar um sistema local de inovação. Cadeia de produção de um fitoterápico e fitomedicamentos.</p>	<p>Processo de educação com produtores. Criar políticas para desenvolvimento de novos conhecimentos. Promover ações locais destinadas ao desenvolvimento científico e tecnológico de uma indústria do guaraná. Fortalecimento e expansão da infraestrutura física para a pesquisa e produção. Fortalecimento e ampliação dos financiamentos a P&D&I pelos diferentes atores deste processo, como FAPEAM, CNPq, FINEP, SEBRAE etc. Fortalecimento do vínculo dos produtos do Guaraná à marca “Amazônia” divulgando junto o conceito de sustentabilidade, responsabilidade social e florestal, como forma de valorizar e agregar valor a esses produtos.</p>
<p>Patrimônio genético e conhecimentos tradicionais associados: possibilidade de transformação e criação de novos produtos e tecnologias da Amazônia.</p>	<p>Não há proposta de inovação tecnológica.</p>	<p>Inserir/propor ao Sistema normativo internacional que assegure a observância dos direitos dos países provedores dos recursos genéticos. Proposição de aprimoramento da legislação que rege o acesso ao patrimônio genético. Aperfeiçoamento da legislação que disciplina o acesso aos conhecimentos tradicionais associados ao conhecimento científico na produção de pesquisa e inovação. Criação de regime jurídico de proteção aos direitos intelectuais dos povos tradicionais (indígenas ou não) e das comunidades locais com a criação de leis que valorizem, respeitem e promovam os conhecimentos tradicionais associados assegurando a propriedade intelectual coletiva aos</p>

Título	Inovação tecnológica	Inovação não tecnológica
		povos indígenas e comunidades locais.
Prospecção da cadeia das fibras amazônicas: manutenção ou extinção?	<p>Conclusão da Máquina de descorticar, esperança do jiticulor de operacionalizar uma atividade que lhe dê uma qualidade de vida menos sofrida.</p> <p>Substituição do processo de descorticação tradicional por outro desenvolvido pelas EPIs.</p> <p>Necessidade de desenvolvimento de Banco de Dados, apropriado ao uso de Plataformas Tecnológicas já existentes visando a manutenção de preços e controle da produção.</p> <p>Propor a análise de pedidos de proteção e de patentes junto aos órgãos competentes, averiguando os fatores que contribuíram para o seu declínio no país.</p>	<p>Aprofundar a revisão de literatura relacionada a estudos futuros, prospectivas estratégicas de <i>Godet</i> e Técnica <i>Delphi</i>, oferecendo mais subsídios para a academia, empresários, ou mesmo profissionais interessados em ampliar conhecimentos acerca do tema.</p> <p>Definir alguns procedimentos para minimizar as desvantagens da aplicação da técnica <i>Delphi</i> nas pesquisas sobre fibras naturais.</p> <p>Realizar estudo comparativo que apresente as diferenças de aplicações da prospectiva estratégica de <i>Godet</i> nas organizações e Arranjos Produtivos Locais – APLs.</p> <p>Possibilitar estudos comparativos da fibra do Curauá com as fibras de juta e malva, suas vantagens e desvantagens sob o enfoque da prospectiva de <i>Godet</i>.</p>
A cadeia de valor de bioprodutos do Amazonas: a contribuição do estudo de tecnologias de processo.	<p>Interesse em transformar as cascas das castanhas em carvão vegetal.</p> <p>A implementação de questões tecnológicas como procedência das amostras.</p> <p>Considerar o papel das tecnologias de transformação para o processamento de produtos naturais.</p> <p>A produção e processamento de juta e malva requerem alternativas e soluções que dependem de esforço científico e tecnológico.</p>	<p>Os critérios de regionalização são relevantes para a cadeia de valor dos bioprodutos da Amazônia.</p> <p>A pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem a geração de produtos a partir de recursos renováveis é uma questão central diante do paradigma da sustentabilidade.</p> <p>A disponibilidade de tecnologias nos locais de produção para a separação de compostos químicos das frações voláteis e não-voláteis da resina de breu é necessária para atender às demandas de diferentes mercados.</p>
Transferência de biotecnologia: estudo de caso de cultivares de guaraná (<i>Paullinia cupana var. sorbilis</i>) no Estado do Amazonas.	<p>Criar sistemas de comunicação rural: vozes comunitárias, rádios comunitárias, telefonia móvel e internet.</p> <p>Criar fundos e editais próprios que possam ser acessados por ICTs, ONGs, Associações, e Cooperativas para desenvolvimento de atividades que atendam os interesses bioeconômicos do PPB do Estado do Amazonas.</p>	<p>Facilitar crédito de acesso às linhas de crédito para a agricultura.</p> <p>Formar agentes multiplicadores nas comunidades, municípios e nas microrregiões do Estado.</p> <p>Formar parceria com as ONGs para ações de TT junto aos produtores.</p> <p>Buscar estreitar laços com os públicos-alvo de suas tecnologias.</p>
Arranjos produtivos e	Não há proposta de inovação	A competitividade de Arranjos

Título	Inovação tecnológica	Inovação não tecnológica
estratégias para o aproveitamento sustentável da biodiversidade no Estado do Amazonas.	tecnológica.	<p>Produtivos pode ser potencializada por intermédio da eficiência coletiva baseada na formação de alianças conjuntas.</p> <p>A capacitação tecnológica empresarial para fins inovativos.</p> <p>A busca de parcerias para a criação de espaços educacionais voltados para a difusão de formas de utilização de novas tecnologias.</p> <p>O estudo de meios para que comunidades, cooperativas e empreendedores assumam ou aprofundem gradativamente os rumos do APL em que atuam.</p> <p>A recomendação de criar uma agência de apoio à comercialização.</p> <p>O incentivo a instalação de empresas produtoras dos insumos às indústrias.</p> <p>A sugestão de atualização do inventário e mapeamento.</p> <p>Ampliação e fortalecimento do intercâmbio entre instituições com interesses similares.</p> <p>Implantação de um plano de ações de inovação contínua com a expectativa de se promover a cooperação empresarial e maior eficiência coletiva do APL.</p>
Práticas de gestão e indicadores de sustentabilidade em cultivos de bananeiras em dois municípios do Estado do Amazonas.	Não há proposta de inovação tecnológica.	<p>A implantação de bioindústrias visando o aproveitamento dos frutos nos dois municípios poderia ser uma saída para a redução das perdas de bananas.</p> <p>A projeção de um segmento de processamento da produção para a industrialização da banana na região.</p> <p>Técnicas para reduzir as perdas por parte de agentes da cadeia produtiva.</p>
As limitações institucionais de inserção da gestão biotecnológica na produção de polpa de açaí.	Não há proposta de inovação tecnológica.	<p>Facilitar interação com as ICTs, com as Secretarias de Governo como SECTI, SDS, SEPROR, com os órgãos de fomento e investimento AFEAM.</p> <p>Incentivar a presença dos stakeholders, como as instituições de ciência e tecnologia – ICTs locais, SEBRAE-</p>

Título	Inovação tecnológica	Inovação não tecnológica
		AM, Banco da Amazônia, AFEAM. Trabalhar a capacidade de receber, processar, difundir e utilizar informações de modo a definir e viabilizar estratégias competitivas.
Viabilidade técnica e econômica da madeira plástica (<i>wood plastic</i>) produzida com plástico reciclável e endocarpo de tucumã (<i>Astrocaryum sp.</i>).	Fabricação de madeira mistura de pó de endocarpo de tucumã com Polipropileno (PP) em estado reciclado, em grânulos. <i>Wood plastic</i> representa uma alternativa viável para estender a vida útil do plástico e por utilizar resíduos da indústria madeireira.	
Beneficiamento de resíduo da cadeia produtiva do abacaxi: enriquecimento da casca do fruto para produção de suplemento alimentar.	Produto a base de casca de abacaxi enriquecido com massa <i>micelial de Pleurotus albidus, Pleurotus florida e Lentinus citrinus</i> que possa ser utilizado na alimentação humana. Produzir <i>P. albidus, P. florida e L. citrinus</i> em casca de abacaxi triturada e desidratada.	
Transferência de conhecimentos e tecnologias na área de fitocosméticos no Estado do Amazonas: perspectivas e desafios.	Não há proposta de inovação tecnológica.	Estudar o processo de transferência de tecnologia nas empresas de fitocosméticos do Estado do Amazonas. Serão necessários mais esforços para otimizar as relações no âmbito da pesquisa, ensino, desenvolvimento tecnológico, cadeia produtiva e a legislação pertinente entre os atores envolvidos na cadeia.
Produção de álcool a partir de amido utilizando-se amilases recombinante.	Fermentação do hidrolisado para obtenção de etanol combustível pela levedura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	-
Geração de energia a partir da degradação de óleos residuais de fritura por <i>Shewanella putrefaciens</i> em célula a combustível microbiano.	A célula combustível inoculada com o <i>Shewanella putrefaciens</i> foi capaz de gerar energia elétrica em paralelo ao consumo de matéria orgânica.	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nos trabalhos minerados da base de dados da TEDE UFAM e Rede Bionorte, notou-se

que o número de propostas que apresentaram melhorias e inovações não tecnológicas é superior ao número de trabalhos que trouxeram propostas contendo soluções com inovações.

O Quadro 5 demonstra que a pesquisa, ao abordar um produto (criação ou melhoria), poderá trazer uma proposta inovativa, entretanto, se o tema da pesquisa for a descrição ou apenas a explicação de uma cadeia produtiva, tratará de pesquisa bibliográfica e apresentará, em suas linhas conclusivas, propostas não tecnológicas, e sua contribuição geralmente constituirá de meios e métodos.

Seguindo as análises dos trabalhos, o próximo quadro apresenta competências adquiridas, bem como as fragilidades identificadas em cada tese que envolveu Cadeia Produtiva. Essas identificações são importantes para trazer uma visão crítica e possibilitar planejamento de trabalhos futuros, não se limitando ao tema Cadeia Produtiva.

O termo competência vem sendo usado com frequência cada vez maior no meio organizacional para melhorar o gerenciamento do seu capital humano conforme suas aptidões (Stefaniczen & Zampier, 2017). No quadro 6, a coluna intitulada competências adquiridas, refere-se a pontos fortes ou importantes apresentados pelas pesquisas. No mesmo quadro foram destacadas as fragilidades identificadas nas teses coletadas da base de dados dos programas.

Quadro 7 – Competências e fragilidades por Cadeias Produtivas pesquisadas

Título	Competências adquiridas	Fragilidades das cadeias
<p>Mercado da biodiversidade e a cadeia produtiva de Camu-Camu (<i>Myrciaria dubia</i> (H.B.K.) no estado do Amazonas.</p>	<p>Penetração no mercado internacional.</p> <p>Maior concentração de vitamina C.</p> <p>Fácil inserção empresarial para industrialização.</p> <p>Potencial sócio-econômico e nutricional para a Amazônia.</p> <p>Possibilidade do cultivo em terra firme ou várzea.</p>	<p>Ociosidade nacional (baixa procura).</p> <p>Alta variação de preço por localidade.</p> <p>Baixa escalabilidade local.</p> <p>Falta de regularização dos bioprodutos na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).</p>
<p>A cadeia produtiva do guaraná: um estudo com o guaraná no município de Maués.</p>	<p>Possibilidade de desenvolvimento fitoterápico.</p> <p>Alto valor agregado no conhecimento tradicional.</p> <p>Alta procura mercadológica.</p> <p>Abertura mercado internacional.</p> <p>Cadeia produtiva completa.</p>	<p>Burocratização de registro dos fitoterápicos.</p> <p>Falta um controle botânico adequado de qualidade da matéria-prima.</p> <p>Baixa quantidade e qualidade suficiente para atender à crescente demanda.</p> <p>Necessidade de fortalecimento e expansão da infraestrutura física para a</p>

Título	Competências adquiridas	Fragilidades das cadeias
	<p>Indústrias instaladas na cidade de Maués.</p> <p>A semente do guaraná possui 3x cafeína que a semente do café.</p> <p>Diversidade de produtos que utilizam sua matéria prima.</p> <p>Possibilidade de manipulação genética.</p>	<p>pesquisa e produção.</p> <p>Fortalecimento e ampliação dos financiamentos a P&D&I pelos diferentes atores deste processo, como FAPEAM, CNPq, FINEP, SEBRAE etc.</p> <p>Melhoria de políticas públicas para o desenvolvimento da economia do guaraná.</p>
<p>Patrimônio genético e conhecimentos tradicionais associados: possibilidade de transformação e criação de novos produtos e tecnologias da Amazônia,</p>	<p>Possui legislação normativa.</p> <p>Possui diversos trabalhos referente a conhecimentos tradicionais.</p>	<p>Trabalho altamente teórico.</p>
<p>Prospecção da cadeia das fibras amazônicas: manutenção ou extinção?</p>	<p>Material biodegradável, não poluente.</p> <p>Ampla possibilidade de pesquisa para novos produtos.</p> <p>Alta procura de insumo no Amazonas e Pará.</p> <p>Uma parte do valor de venda é Subvencionado pelo Estado.</p> <p>Possível substituição do processo de descorticação tradicional por outro desenvolvido pelas EPIs.</p>	<p>Atividade predominantemente primária (manual).</p> <p>Resistência dos empresários em participarem de estudos e pesquisas.</p> <p>Precariedade no planejamento, distribuição e aquisição da semente para o Estado Amazonas.</p> <p>Inexistência de políticas públicas no apoio à atividade da Malva e Juta no Estado do Amazonas.</p> <p>Preço de venda 40% abaixo do custo estimado de produção.</p> <p>Falta de pesquisas e patentes.</p>
<p>A cadeia de valor de bioprodutos do Amazonas: a contribuição do estudo de tecnologias de processo.</p>	<p>Conhecimentos tradicionais sobre o cultivo da castanha do Pará.</p> <p>Cadeia produtiva simples e consolidada.</p> <p>Possibilidade de requerer P.I tipo DOC ou Indicação Geográfica.</p> <p>Já existem casos em que a necessidade de conservação da biodiversidade é levada em Conta pelo agronegócio.</p> <p>Possibilidade de modificação genética para impulsionar a produção.</p>	<p>Burocracia nas etapas de licenciamento pela vigilância sanitária.</p> <p>Concorrência direta com a Bolívia no mercado de exportação.</p> <p>Importação de juta da Índia para suprir mercado interno.</p>
<p>Transferência de biotecnologia: estudo</p>	<p>O guaraná é altamente requisitado nas indústrias de bebidas (energéticos),</p>	<p>Não suprimento da cadeia produtiva ou</p>

Título	Competências adquiridas	Fragilidades das cadeias
<p>de caso de cultivares de guaraná (<i>Paullinia cupana var. sorbilis</i>) no Estado do Amazonas.</p>	<p>refrigerantes, fármacos e químicos do Polo Industrial de Manaus (PIM).</p> <p>Mantém diversos empregos dentro da agricultura familiar.</p> <p>Possui biotecnologias desenvolvidas pela Embrapa Amazônia Ocidental (cultivares de guaraná).</p> <p>Possui incentivos fiscais para produção de produtos industrializados conforme prevê o Decreto-Lei 288/1967.</p>	<p>do APL.</p> <p>Dificuldade em formar parceiros agricultores para testar e manter testes de novas tecnologias de plantio.</p> <p>Comunidade rural com poucos recursos para investir em tecnologia.</p>
<p>Arranjos produtivos e estratégias para o aproveitamento sustentável da biodiversidade no Estado do Amazonas.</p>	<p>Possui enorme riqueza em sua biodiversidade.</p> <p>A indústria de bioprodutos busca a matéria prima vegetal como insumo e a biodiversidade amazônica pode ser uma rica fonte para tal fim.</p> <p>Muitas empresas brasileiras estão entrando no mercado que cresce a cada ano, como a Natura e a Aché.</p> <p>Disponibilização de subvenção econômica por parte do Governo do Estado, por meio de editais FAPEAM.</p>	<p>Falta política específica voltada para o desenvolvimento endógeno e socioeconômico no sentido de se poder promover a criação de uma nova base econômica.</p>
<p>Práticas de gestão e indicadores de sustentabilidade em cultivos de bananeiras em dois municípios do Estado do Amazonas.</p>	<p>Segundo fruto de maior consumo nacional.</p> <p>Amazonas e Pará são os maiores produtores da região norte.</p> <p>Tipo de cultivar bastante pesquisado e consolidado pela EMBRAPA.</p> <p>Fruta de grande relevância na cultura alimentar Amazonense.</p> <p>Organização nas formas de associações e cooperativas, predominando entre eles, as associações.</p>	<p>Baixo uso de tecnologia disponível.</p> <p>Produtividade abaixo do consumo local.</p> <p>Produção por hectare de 12 enquanto a escala de produção em países com tecnologia é de 50.</p> <p>Agricultores não seguem recomendações técnicas indicadas para a cultura.</p>
<p>As limitações institucionais de inserção da gestão biotecnológica na produção de polpa de açaí.</p>	<p>Características mercadológicas permitem afirmar que o mercado de polpa de açaí <i>in natura</i> guarda traços da estrutura de mercado do tipo concorrência perfeita.</p> <p>Possibilidade para novas tecnologias.</p> <p>Produto com grande aceitação no mercado.</p>	<p>Gestão e desenho organizacional de deficiente.</p> <p>Altos custos de transação.</p> <p>Baixa informação.</p> <p>Dificuldades para interagir com as ICT's, com as Secretarias de Governo como SECTI, SDS, SEPROR, com os órgãos de fomento e investimento AFEAM, Banco da Amazônia e com as agências regulamentadoras, como</p>

Título	Competências adquiridas	Fragilidades das cadeias
		<p>ANVISA, FVS e DVISA.</p> <p>O elo final da cadeia produtiva do açaí padece da pouca ou nenhuma presença dos <i>stakeholders</i>.</p>
<p>Viabilidade técnica e econômica da madeira plástica (<i>wood plastic</i>) produzida com plástico reciclável e endocarpo de tucumã (<i>Astrocaryum sp.</i>).</p>	<p>Produto inovador.</p> <p>Pegada sustentável.</p> <p>Fomentar cadeia de coletores de recicláveis.</p> <p>Produto desenvolvido e testado para fabricação em escala.</p> <p>Potencialidade de aplicação na área da construção civil e na indústria moveleira.</p>	<p>Venda da pesquisa por meio de Transferência de tecnologia.</p> <p>Estabelecer cadeia de fornecimento de matéria prima (caroço de tucumã).</p>
<p>Beneficiamento de resíduo da cadeia produtiva do abacaxi: enriquecimento da casca do fruto para produção de suplemento alimentar.</p>	<p>Cogumelos são produtos já conhecidos por parte da população.</p> <p>Foi realizado pedido de patente.</p> <p>Abacaxi possui maior riqueza nutricional na casca.</p> <p>Possibilidade de incremento à dieta humana.</p>	<p>Não foi realizado estudo de custo-benefício.</p> <p>Falta dados relacionados ao mercado consumidor para possível aceitação do produto.</p>
<p>Transferência de conhecimentos e tecnologias na área de fitocosméticos no Estado do Amazonas: perspectivas e desafios.</p>	<p>Cenário mercadológico favorável aos pequenos negócios de fitocosméticos.</p> <p>Verificou-se que, muitos dos contatos/parcerias surgiram pela amizade ou por relações entre egressos dos cursos e seus professores.</p> <p>Foram identificados 15 pequenos negócios produtores de cosméticos, todos localizados na cidade de Manaus.</p> <p>Fazem previsão de custos e investimentos de forma empírica, mesmo assim estão sempre planejando novos produtos ou novas formas de produzir, preocupados em atender a demanda do mercado e reduzir os custos.</p> <p>O principal segmento é higiene e limpeza.</p> <p>Os insumos <i>in natura</i> utilizados na maioria das empresas são oriundos de fornecedores localizados no próprio Estado.</p>	<p>Complexidade na gestão de micro e pequenas empresas de biotecnologia.</p> <p>Identificados poucos estudos que tratam do cenário atual dos fitocosméticos no Estado do Amazonas.</p> <p>Não foi identificado nas bases tecnológicas nenhum registro de patente de cosmético solicitado por empresas localizadas no Estado do Amazonas.</p> <p>É preciso maior esforço das instituições produtoras de conhecimento e de políticas públicas do estado para promover a efetiva transferência de tecnologias para o segmento.</p> <p>A maioria não possui planejamento estratégico definido.</p> <p>Os gestores passam por dificuldades de negociação ou questões técnicas da qualidade dos insumos junto a esses fornecedores.</p> <p>Alto grau de desconfiança, principalmente com concorrentes e</p>

Título	Competências adquiridas	Fragilidades das cadeias
	A gestão dessas empresas é realizada por uma administração familiar, geralmente com nível de formação superior completa.	possíveis concorrentes.
Produção de álcool a partir de amido utilizando-se amilases recombinantes.	Fonte de energia limpa e sustentável. Possibilidade de fortalecimento de cadeia produtiva e geração de renda. Possibilidade de pesquisas bioeconômicas. Otimizar a produção das enzimas recombinantes e produzi-las em escala de biorreator.	Baixo suprimento do mercado local. As técnicas de produção e concentração das enzimas precisam ser aprimoradas para que cheguem a uma hidrólise satisfatória com bons rendimentos.
Geração de energia a partir da degradação de óleos residuais de fritura por <i>Shewanella putrefaciens</i> em célula a combustível microbiano.	Fonte de energia limpa e sustentável. Fortalecimento de cadeia produtiva com a destinação adequada de resíduos. Disponibilização de lei municipal (Lei 1.536) e decreto nº815/2011, que regulamenta a lei, prevê que empresas que fazem uso de óleos vegetais são obrigadas a implantar um sistema de coleta para o aproveitamento. O município possui ponto de coleta seletiva e coleta de óleos nas zonas da cidade. Desenvolvimento de uma tecnologia verde que possa complementar a matriz energética.	Parte da população ainda despeja resíduos de óleo na rede de esgoto. Necessidade ainda de muitos estudos para chegar ao mercado.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 6 apresentou relações de competências abordadas em cada trabalho, assim como suas fragilidades.

No quesito competências, nota-se que os trabalhos demonstraram viabilidades comerciais. As pesquisas apresentam possibilidades de receitas monetárias em suas explorações, e grande parte das cadeias produtivas já apresentam legislações vigentes nos âmbitos Municipal, Estadual e Federal.

Algumas pesquisas foram realizadas em produtos que já possuem ecossistema comercial estabelecido, como é o caso do guaraná, cogumelos e frutos, e isso facilita a apresentação das competências com maior facilidade.

Entretanto, na coluna fragilidades, destaca-se que os pesquisadores sempre estão informando a necessidade de políticas públicas e a necessidade de aproximação dos órgãos reguladores e financiadores para que as competências sejam aproveitadas da melhor maneira.

A seguir, destaca-se a extração dos trabalhos que possuem o tema central Cadeia Produtiva e temas relacionados: desenvolvimento tecnológico, transferência de tecnologia, biocombustíveis, políticas públicas e Frutos.

3.2 Apresentação de quadros por tema central e relacionados

Após a filtragem e análises dos dados coletados nas bases, foram destacados os trabalhos que realizaram pesquisas envolvendo cadeias produtivas e dentro do universo de quatorze trabalhos produzidos entre os anos de 2010 a 2020, sete trouxeram em seus resultados desenvolvimento tecnológico. Compreendeu-se por inovação tecnológica, processos, equipamentos e produtos inovativos.

3.2.1 Desenvolvimento Tecnológico

Quadro 8 – Trabalhos com soluções tecnológicas Rede Bionorte e PPGBiotec (2010 a 2020)

Ano	Título	Transferência e Desenvolvimento Tecnológico
2012	2. Produção de álcool a partir de amido utilizando-se amilases recombinante.	Biocombustível, tipo bioetanol
2013	4. Beneficiamento de resíduo da cadeia produtiva do abacaxi: enriquecimento da casca do fruto para produção de suplemento alimentar.	Suplemento alimentar
2017	8. Geração de energia a partir da degradação de óleos residuais de fritura por <i>Shewanella putrefaciens</i> em célula a combustível microbian.	Bicombustível, matéria-prima é óleo de fritura
2018	9. Prospecção da cadeia das fibras amazônicas: manutenção ou extinção?	Juta e malva no Amazonas e Pará
2018	10. A cadeia de valor de bioprodutos do Amazonas: a contribuição do estudo de tecnologias de processo.	Cadeia de valor de bioprodutos
2018	13. Viabilidade técnica e econômica da madeira plástica (<i>wood plastic</i>) produzida com plástico reciclável e endocarpo de tucumã (<i>Astrocaryum sp.</i>) produto a base da semente do tucumã com polipropileno.	Produto a base da semente do tucumã com polipropileno
2020	14. Transferência de biotecnologia: estudo de caso de cultivares de guaraná (<i>Paullinia cupana var. sorbilis</i>) no Estado do Amazonas.	Cultivo do guaraná

Fonte: Elaborado pelo autor.

A dissertação [2] tratou da produção de etanol de um hidrolisado eficiente de fécula de

mandioca *Manihot esculenta* Crantz que foi obtido com a utilização de amilases recombinantes (Araújo, 2012). A proposta da pesquisa abordou e propôs inovação tecnológica a partir da mandioca, e demonstrou a possibilidade técnica da fabricação do Biocombustível, sua formulação e processo de fabricação.

A tese [4] abordou um estudo da utilização da cadeia produtiva do abacaxi realizando o beneficiamento para desenvolvimento de suplemento alimentar. O trabalho descreveu de maneira conceitual a cadeia produtiva, atento a realizar experimentos para o produto inovador, logo possui inovação tecnológica com cunho alimentício.

A dissertação [8] abordou o tema Biocombustível, mas não tratou diretamente de um fruto, grão ou similar, porém, sua matéria-prima é óleo de fritura o que se encaixa na questão cadeia produtiva. O trabalho possui inovação e esse fato é afirmado pela autora na seção de resultados e discussão. A inovação mostra-se aliada da competitividade empresarial e preconizada como necessária para a sustentabilidade empresarial, principalmente no setor de bionegócios (Fonseca, 2017).

A tese [9] discorreu sobre a cadeia produtiva da juta e malva no Amazonas e Pará. Segundo Santos (2018), a cultura deste cultivo foi impulsionada com a chegada de expedição japonesa chefiada por Tsukasa Uetsuka, no início do século 1930, logo depois por Kotaro Tsuji, professor da Escola Superior de Comércio de Kobe que, ao passar por São Paulo a caminho de visita à região Amazônica, obteve dois quilos de semente de juta junto à Secretaria da Agricultura, Tsukasa e Kotaro utilizando de conhecimentos agrícolas, buscaram fomentar uma cultura de plantio que pudessem desenvolver no tipo de solo alagadiço a qual eles encontraram na região norte.

Os Estados do Amazonas e Pará são os maiores produtores de juta e malva do Brasil. Santos (2018) afirma que o Amazonas é o maior produtor nacional de juta e malva, com mais de cinco mil produtores rurais, que fazem o cultivo e colheita das fibras às margens dos rios. Em consulta ao site do IBGE, essa afirmação foi validada por meio de dados de área plantada, área colhida, e quantidade produzida. O autor realizou uma revisão bibliográfica com cunho histórico, e expôs dados de produção ao longo dos anos.

Após pesquisa de campo, o autor elencou, também, algumas possibilidades de inovações que podem ser implementadas e, com elas, a melhoria da cadeia produtiva. Tais inovações iniciam no plantio, maquinário, produção, logística e finalizam nas políticas necessárias para o fortalecimento da cadeia.

A tese [10] propôs o estudo exploratório da cadeia de valor de bioprodutos. A autora abordou fortemente os processos tecnológicos e sua importância para o desenvolvimento da cadeia, além da geração de elos com fornecedores, fato que fortaleceria os canais de distribuição (Herculano, 2013). Discutiu, também, sobre a exploração sustentável da biodiversidade em busca dos mercados “verdes”, que pode ser alcançado por meio da exploração de produtos como copaíba, andiroba, castanhas, açaí, cupuaçu e outras linhas de cosméticos (Moraes, 2018). Retratou processos tecnológicos e biotecnológicos em diversos processos já existentes nas cadeias estudadas, o que permitiu ao trabalho agregar conhecimento técnico e ser uma boa fonte de literatura, incorporando às pesquisas sobre biotecnologia e bioindústria. Por fim, nas conclusões, a autora discorre cadeia por cadeia pesquisada, aspectos encontrados e suas necessidades de melhorias, propondo claramente as necessidades de inovações tecnológicas necessárias e demais melhorias necessárias.

A tese [13] realizou estudo de um composto da cadeia produtiva do tucumã e apresentou a viabilidade técnica de fabricação de um produto a base da semente do tucumã com polipropileno (Kieling, 2018). O trabalho possui inovação tecnológica, apresentada em forma de um produto extraído da cadeia produtiva do tucumã. O autor demonstrou estudo de viabilidade técnica e financeira. A tese foi apresentada em forma de compilação de artigos que permitem melhor entendimento dos estudos.

A tese [14] realizou uma pesquisa de campo com objetivo de validar um processo tecnológico desenvolvido pela EMBRAPA, que permitiu melhoria no cultivo do guaraná. Por se tratar de um processo, a autora alertou sobre a questão de replicação em outras cadeias, pois cada cadeia de valor (castanha, óleos extraídos de oleaginosas locais, látex, etc.) possui nuances específicas, sendo cada uma digna de estudos particulares (Meriquete, 2020). Em relação ao tema, a autora fez observância à dependência financeira do estado sob o modelo econômico da Zona Franca de Manaus, e destaca que entraves não permitem que ocorra a transferência de tecnologia entre empresas (ICTs) e público-alvo, pois a EMBRAPA possui dificuldades em encontrar produtores que tenham continuidade na utilização da tecnologia, isto é, não permite uma avaliação e mensuração com maior garantia de sucesso. O trabalho contém propostas de melhorias significativas para as empresas, ICTs, Produtores rurais e governo, e nelas foram identificadas soluções envolvendo inovações tecnológicas.

3.2.2 Transferência Tecnológica

Segundo Agostinho (2018, apud S NETO, 1983, p.360-377), a transferência de tecnologia pode ser definida como o deslocamento de um conjunto de conhecimentos e práticas tecnológicas de uma entidade para outra, incluindo suas diversas etapas componentes do processo. Entretanto, para obter maior precisão, foram considerados trabalhos que contivessem especificamente a indicação da TT, pois, desta maneira foi possível encontrar autores que propuseram de maneira clara e objetiva a TT.

Quadro 9 – Trabalhos de cadeias produtivas abordando Transferência de Tecnologia

Ano	Título	Autor
2015	6. Práticas de gestão e indicadores de sustentabilidade em cultivos de bananeiras em dois municípios do Estado do Amazonas.	SAID, M. M.
2015	7. Transferência de conhecimentos e tecnologias na área de fitocosméticos no Estado do Amazonas: perspectivas e desafios.	ALVES, H. P.
2020	14. Transferência de biotecnologia: estudo de caso de cultivares de guaraná (<i>Paullinia cupana var. sorbilis</i>) no Estado do Amazonas.	MERIGUETE, I. L. A. V.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tese [6] tratou da transferência de tecnologia desenvolvida pela EMBRAPA no cultivo de bananeiras. Os municípios pesquisados foram Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva, ambos próximos a cidade de Manaus. A pesquisa relatou as práticas e meios de cultivo, o meio ambiente e indicadores que possibilitem a sustentabilidade. Segundo a pesquisa, esses municípios realizam a gestão da cadeia produtiva de maneira que não estão aproveitando a capacidade produtiva no cultivo.

A tese [7] tratou da transferência de tecnologia na área de fitocosméticos. O pesquisador destacou a crescente produção de cosméticos no cenário nacional, entretanto, da mesma maneira, ele destacou a pouca participação do Estado do Amazonas, mesmo sendo o detentor de enorme biodiversidade. O objetivo do trabalho foi demonstrar como é feita a TT entre instituições produtoras de conhecimentos e empresas produtoras de produtos fitocosméticos.

A tese [14] discorreu sobre uma rota para expansão do cultivo do guaraná por meio de sementes advindas da unidade da EMBRAPA da Amazônia Ocidental. Nunca houve e nem há registros oficiais de que tenha havido, qualquer projeto de transferência de tecnologia, no âmbito da Unidade CPAA. Essa rota de expansão foi denominada pela pesquisadora como Rota-Hub. Com relação à originalidade da proposta, pode ser evidenciada quando, a partir da

análise do Projeto foi possível desenvolver um modelo de metodologia com estrutura própria (3B3E3H), onde o modelo proposto pela recebe o nome de Tripé da Transferência de Tecnologia Agroindustrial.

3.2.3 Trabalhos abordando cadeias produtivas e biocombustíveis

Ao se tratar de fonte de energia renovável, o Biocombustível é uma das soluções possíveis para substituição do combustível fóssil. A economia verde é um campo de pesquisa que engloba os biocombustíveis. Países mais desenvolvidos tecnologicamente estão investindo e direcionando suas pesquisas para esses segmentos (Mazucato, 2015). Ao olharmos a quantidade de pesquisas realizadas, percebemos que foram produzidos apenas dois trabalhos com a temática Biocombustível, o que se pode questionar, quais fatores não contribuem para que estudos sobre biocombustíveis não estejam sendo produzidos.

Quadro 10 – Trabalhos abordando cadeias produtivas e biocombustíveis

Ano	Título	Base da pesquisa de Biocombustível
2012	2. Produção de álcool a partir de amido utilizando-se amilases recombinante.	Biocombustível, tipo bioetanol
2017	8. Geração de energia a partir da degradação de óleos residuais de fritura por <i>Shewanella putrefaciens</i> em célula a combustível microbiano.	Biocombustível, matéria-prima, óleo de fritura desprezado

Fonte: Elaborado pelo autor.

A dissertação [2] abordou a produção de um Biocombustível, tipo bioetanol, a partir da produção de etanol de um hidrolisado eficiente de fécula de mandioca. A proposta da pesquisa englobou a inovação tecnológica a partir da mandioca, demonstrando a possibilidade técnica da fabricação do Biocombustível, sua formulação e processo de fabricação.

A dissertação [8] também abordou o tema biocombustível, mas não trata diretamente de um fruto, grão ou similar, porém, a sua matéria-prima é óleo de fritura desprezado após sua utilização, o que se encaixa na questão cadeia produtiva. O trabalho além de possuir inovação demonstra uma possibilidade de aumentar a competitividade empresarial ou novos modelos de negócios no setor de bionegócios.

3.2.4 Trabalhos abordando políticas públicas

Os tratamentos de dados permitiram realizar algumas seleções e filtragens, uma delas é a identificação de trabalhos que em suas considerações mencionaram políticas públicas como soluções para os entraves encontrados na pesquisa da cadeia produtiva.

Ressalta-se que um trabalho mencionou ser a solução para problemas a política pública, entretanto, não realizou exposição de quais tipos, ou não exemplificou proposta de solução. Neste ponto, ficaram questionamentos, como: quais tipos de políticas públicas (leis, medidas provisórias, convênios, acordos, comitês, criação de programas, secretarias, subvenção econômica e etc) poderiam ser adotadas para que houvesse desenvolvimento da Cadeia Produtiva. O Quadro 10 demonstrará os trabalhos que foram identificados, conforme a seguir:

Quadro 11 – Trabalhos abordando políticas públicas

Ano	Título	Políticas públicas
2018	9. Prospecção da cadeia das fibras amazônicas: manutenção ou extinção?	Assistência técnica governamental, flexibilização para utilização da Lei do Bem, Garantia de preço mínimo e subvenção.
2018	11. Mercado da biodiversidade e a cadeia produtiva de Camu-Camu (<i>Myrciaria dubia</i> (H.B.K.) no estado do Amazonas.	Não exemplifica o tipo de política pública.
2018	12. Arranjos produtivos e estratégias para o aproveitamento sustentável da biodiversidade no Estado do Amazonas.	Subvenção econômica, capacitação de profissionais, fortalecimento do ensino de pós-graduação e parceria universidade e empresa privada.
2020	14. Transferência de biotecnologia: estudo de caso de cultivares de guaraná (<i>Paullinia cupana var. sorbilis</i>) no Estado do Amazonas.	Regularização fundiária, pavimentação das vias rurais, investimento em TIC, flexibilização de linhas de créditos e criar observatórios agropecuários por municípios.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tese [9] discorreu sobre a cadeia produtiva da juta e malva no Amazonas e Pará, segundo Santos (2018). Após pesquisa de campo, o autor elenca algumas possibilidades de inovações que podem ser implementadas e com elas a melhoria da cadeia produtiva, tais inovações iniciam no plantio, maquinário, produção, logística e finaliza nas políticas necessárias para o fortalecimento da cadeia. O autor afirmou que, percebe-se a inexistência de

políticas públicas no apoio à atividade da Malva e Juta no Estado do Amazonas e que falta de estrutura sólida de governança pode trazer grandes prejuízos à atividade jutífera, tornando essencial o estudo de cenários que permitam visualizar falhas e de como mitigá-las (Santos, 2018).

A tese [11] que abordou a cadeia produtiva do camu-camu, nos aspectos de relatar os principais agentes. O trabalho descreve cenários de mercados internos, de exportação e menciona fragilidades da cadeia. O autor relatou necessidade de orientar a sociedade por meio das políticas públicas com ações empresariais, entretanto, não foram encontradas propostas ou ideias abordando políticas públicas formuladas após estudos e pesquisa de campo que dessem direcionamento ou propusessem soluções à problemática.

A tese [12] abordou sobre os Arranjos Produtivos Locais (APL) e realizou estudo em um modelo apontando as estratégias utilizadas, apresentando eficiência de desempenho e, conseqüentemente, benefícios à sociedade. O autor colocou como desafio nesta tese, um estudo que possa apurar o modelo alv de resolução de problema e que se torna objeto de discussão devido à grande necessidade de corrigir os desequilíbrios produzidos nas últimas décadas, na situação socioeconômico entre a capital e o interior do Estado, como as grandes diferenças no nível de emprego e renda, distribuição da população, infraestrutura econômica, bem-estar social, e outras questões.

A tese [14] realizou uma pesquisa de campo com objetivo de validar um processo tecnológico desenvolvido pela EMBRAPA, que permitiu melhoria no cultivo do guaraná. Em relação ao tema, a autora fez observância à dependência financeira do estado sob o modelo econômico da Zona Franca de Manaus, e destacou que entraves não permitem a ocorrência da transferência de tecnologia entre empresas (ICTs) e o público-alvo. O trabalho contém propostas de melhorias significativas para as empresas, ICTs, produtores rurais e governo. Nestas propostas, foram identificadas soluções envolvendo políticas públicas que a autora identificou e destacou em suas considerações finais.

3.2.5 Trabalhos de cadeias produtivas abordando Frutos

Levando em consideração aspectos culturais e ambientais, os trabalhos produzidos com a temática cadeia produtiva envolvendo Frutos demonstrou maior representatividade na análise dos dados coletados. No Quadro 11, foram elencados todos os Frutos indistintamente à família, tipo, processo ou produto.

Quadro 12 – Trabalhos de cadeias produtivas abordando Frutos

Ano	Título	Frutos das Cadeias Produtivas
2010	1. A cadeia produtiva do guaraná: um estudo com o guaraná no município de Maués.	Guaraná.
2012	2. Produção de álcool a partir de amido utilizando-se amilases recombinante.	Mandioca.
2013	4. Beneficiamento de resíduo da cadeia produtiva do abacaxi: enriquecimento da casca do fruto para produção de suplemento alimentar.	Banana, cupuaçu e abacaxi.
2014	5. As limitações institucionais de inserção da gestão biotecnológica na produção de polpa de açaí.	Açaí.
2015	6. Práticas de gestão e indicadores de sustentabilidade em cultivos de bananeiras em dois municípios do Estado do Amazonas.	Banana
2015	7. Transferência de conhecimentos e tecnologias na área de fitocosméticos no Estado do Amazonas: perspectivas e desafios.	Não há exemplificação de fruto.
2018	11. Mercado da biodiversidade e a cadeia produtiva de Camu-Camu (<i>Myrciaria dubia</i> (H.B.K.) no estado do Amazonas.	Camu-camu
2018	13. Viabilidade técnica e econômica da madeira plástica (<i>wood plastic</i>) produzida com plástico reciclável e endocarpo de tucumã (<i>Astrocaryum sp.</i>).	Tucumã.
2020	14. Transferência de biotecnologia: estudo de caso de cultivares de guaraná (<i>Paullinia cupana var. sorbilis</i>) no Estado do Amazonas.	Guaraná.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dentro do assunto cadeia produtiva, o universo pesquisado foi de 14 trabalhos, dos quais a maior representatividade foi daqueles que possuíam algum tipo de fruto em suas pesquisas, tais como, camu-camu, guaraná, açaí, abacaxi e tucumã, chegando a representar 65% dos trabalhos coletados na base de dados.

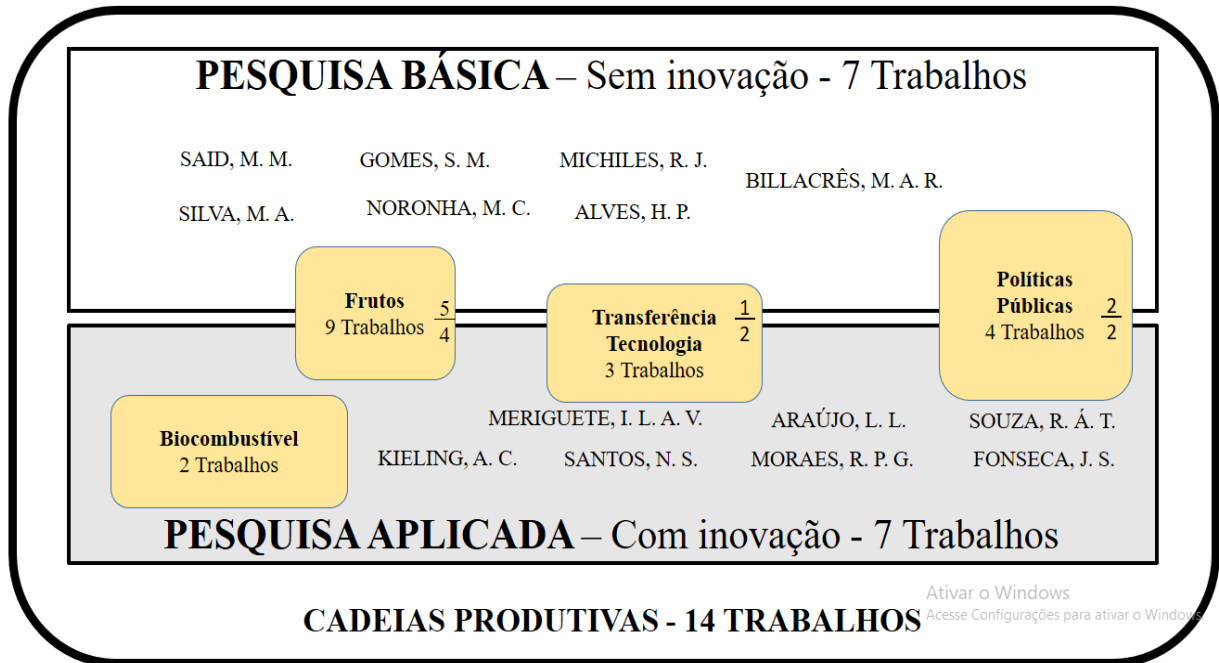
Os trabalhos [1],[2],[4][5],[6],[7],[11],[13],[14] abordaram seus assuntos tendo como base algum fruto amazônico, porém com possibilidade de escala, alguns trabalhos estudam a melhoria da cadeia produtiva, outros investigam os problemas, outros o beneficiamento do fruto, outros demonstram viabilidade da produção de fitocosméticos. Essa pluralidade de possibilidades, alinhada à biodiversidade, fomenta a produção de novos estudos.

3.3 Síntese dos Resultados

Após análise dos dados e dando continuidade aos resultados, apresentam-se, as Figura 6 e Figura 7, como panorama dos resultados parciais do trabalho, estas figuras contém todas as

informações referentes à distribuição e alocação dos graus de inovações dos trabalhos pesquisados e uma simulação da potencialidade inovativa das pesquisas dos programas de pós-graduação.

Figura 6 – Teses com pesquisa básica e aplicada



Fonte: Elaborado pelo autor

Por meio da Figura 6, observa-se que o universo pesquisado sobre o tema Cadeias Produtivas foi de 14 trabalhos. Desse universo, sete foram classificados como pesquisas básicas e sete como pesquisas aplicadas. Ressalta-se, ainda, sete desse total contendo inovações tecnológicas e sete não.

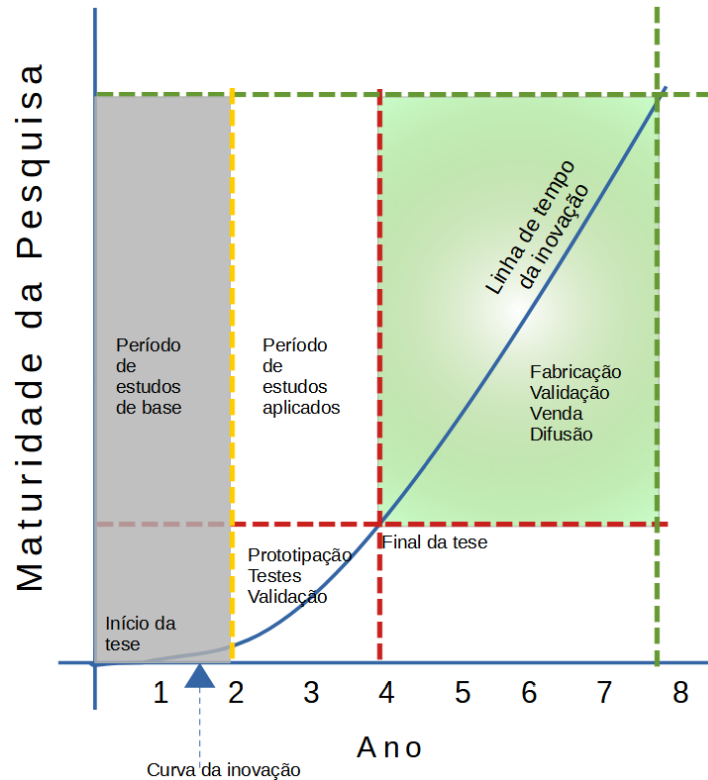
Observa-se também os nomes dos autores de cada classificação e, também, os tipos de trabalhos minerados da base de dados, a saber: Biocombustível, Frutos, Transferência de Tecnologia e Políticas Públicas.

Os trabalhos da temática “Biocombustível” foram classificados totalmente como pesquisa aplicada. “Frutos” foram cinco trabalhos de pesquisas básicas e quatro trabalhos como pesquisas aplicadas. “Transferência de tecnologia” é um trabalho de pesquisa básica e dois de pesquisas aplicadas. “Políticas Públicas” foram dois trabalhos de pesquisas básicas e dois de pesquisas aplicadas.

As teses discutidas possuem relevância em pesquisa e por tratarem de trabalhos de doutoramento possuíam tempo estimado de quatro anos para sua conclusão. O fator tempo

influencia diretamente no período de maturidade de inovação da pesquisa, os quadros a seguir demonstrarão a simulação levando em consideração o fator tempo aplicado aos trabalhos.

Figura 7 – Curva do potencial inovador das teses x inovação (Simulação 1)



Fonte: Elaborado pelo autor

Com intuito de complementar a informação da Figura 6 e representar graficamente o achado da primeira etapa do trabalho, a pesquisa apresentou a Figura 7, esta foi elaborada para descrever a importância da continuidade da pesquisa até que esta ganhe maturidade e materialidade, com isso podendo ser transformada em inovação.

Conforme demonstrado na Figura 7, foi identificado que no tempo zero a pesquisa inicia no marco em que o pesquisador ingressa no período de estudos, os primeiros dois anos é representado por uma continuidade no quadrante, estes anos iniciais são tidos como períodos de estudos bases. É o tempo de pesquisa documental, formulações e estudos teóricos e *benchmark*. No quadrante seguinte observa-se os próximos dois anos de pesquisas, neste período a curva torna-se ascendente pois a pesquisa já formulou os problemas, encontrou referências, estudos e ultrapassou o estado inicial. São encontrados estudos aplicados, prototipação, testes, avaliações após testes, conferência de resultados, dentre outras possibilidades que os produtos biotecnológicos requerem.

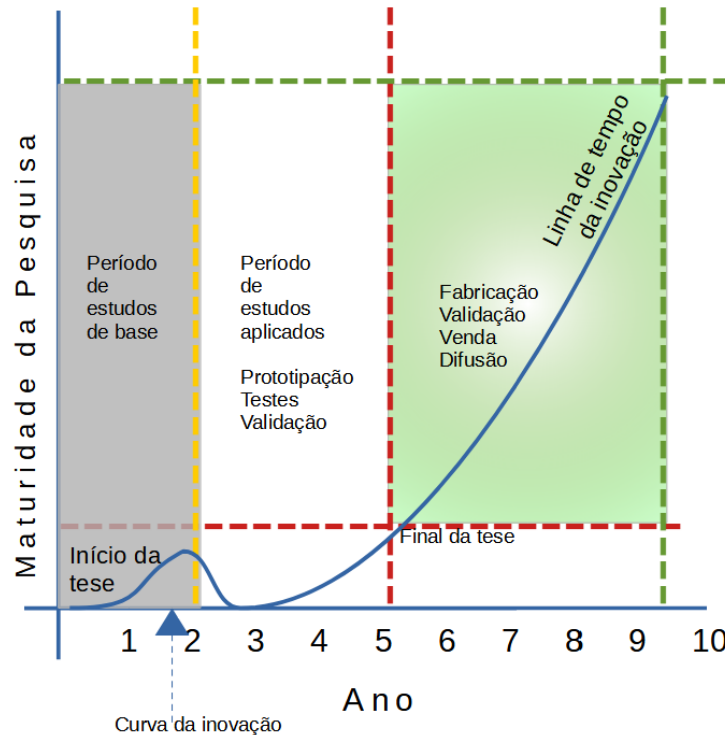
As Teses dos programas PPGBiotec e Rede Bionorte, apresentaram como característica o tema relevante e dados que convergem para uma possível inovação, entretanto o tempo

necessário para que isso ocorra ultrapassa o disponível para o pesquisador. Graficamente percebe-se que no marco zero o pesquisador possui uma problemática e hipótese, ao percorrer o período de quatro anos, a tese geralmente respondeu a problemática e alcançou os objetivos, deixando o lastro para inovação da pesquisa.

A simulação demonstra que em virtude do potencial inovador, os quadrantes correspondentes aos períodos após os quatro anos de desenvolvimento da tese, se houvesse um período maior ou continuidade da pesquisa aumentaria a maturidade da inovação e haveria tempo hábil do ciclo da inovação ser concluído, entretanto, para que isso ocorra existem aspectos importantes e que estes serão discutidos na Figura 8.

Por fim, pesquisas podem passar por situações adversas que necessitam de mitigação, para esses casos a Figura 8 demonstra o caso em que esta situação ocorre.

Figura 8 – Curva do potencial inovador das teses x inovação (Simulação 2)



Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 8, há uma demonstração de uma outra simulação da Curva, desta vez adaptada para a situação onde acontecem intercorrências na fase inicial da pesquisa, esta representação é frequente no desenvolvimento de um projeto inovador. Uma ou mais teses poderão sofrer alterações no período do aumento de maturidade da pesquisa, dentro das etapas necessárias até a conclusão dos quatro anos do doutorado, onde o produto supera as fases de gastos maiores e de desenvolvimento de um produto minimamente viável. Nota-se que o eixo da linha de maturidade da pesquisa não desenvolveu tanto quanto no quadro anterior.

Nas simulações demonstradas nas Figuras 7 e 8, a linha de tempo da inovação está em ascensão após os quatro anos de doutoramento, entretanto, por questões legais que regem as universidades e as suas pesquisas acadêmicas, elas não possuem amparo para desenvolver a escalabilidade necessária e desburocratizada que facilite a continuidade do ciclo da inovação que corresponde a fabricação, validação, venda e difusão.

Na Figura 8, a segunda simulação exibe a curva dentro do período de estudos básicos sofrendo alterações pelo simbolismo de situações adversas na pesquisa, tais como, falta de material, perda de amostras, questões climáticas, adequações no planejamento, atualização conceitual, mudança de escopo do projeto, dentre outros.

Os desvios ocasionados na curva da inovação na pesquisa acarretam diretamente o fator tempo. Prevaleceu nas pesquisas selecionadas, o limite do doutoramento de quatro anos, extensivo a mais um ano, este motivo pode ser atribuído desde uma maturidade incompleta, até projetos dissociados que levam a uma pesquisa básica que não transita para a inovação. No presente trabalho não foi feita esta investigação das causas, mas se constatou que as pesquisas, pelo que foi possível investigar, não transpassam além da fase de quatro anos, por mais que exista tal potencial. O desafio posto é esta transição para a inovação, que será discutido nas Conclusões.

3.4 Resultado Parte II da Pesquisa

Esta seção abordou sobre a utilização de análises multicritérios como forma de encontrar o índice de inovação tecnológica de trabalhos de pesquisa.

3.5 Análise Multicritério das informações coletadas de base de dados

Utilizando o AHP, a próxima etapa consistiu em analisar as informações da pesquisa e iniciar o processo de identificação do índice de inovação nos trabalhos encontrados em pesquisa à Base de Dados. Para que esse processo ocorra, o primeiro passo foi estabelecer uma árvore de critérios.

Os critérios são características das alternativas que influenciam na decisão. Eles podem ser do tipo qualitativos, tais como cor, qualidade, aparência etc., ou quantitativos tais como preço, lucro, distância etc. O conjunto dos critérios deve ser completo (deve conter de fato o que influencia na decisão), porém é importante evitar critérios redundantes, pois tal prática pode acarretar uma contagem dupla para um mesmo tipo de desempenho (Keeney; Raiffa, 1993).

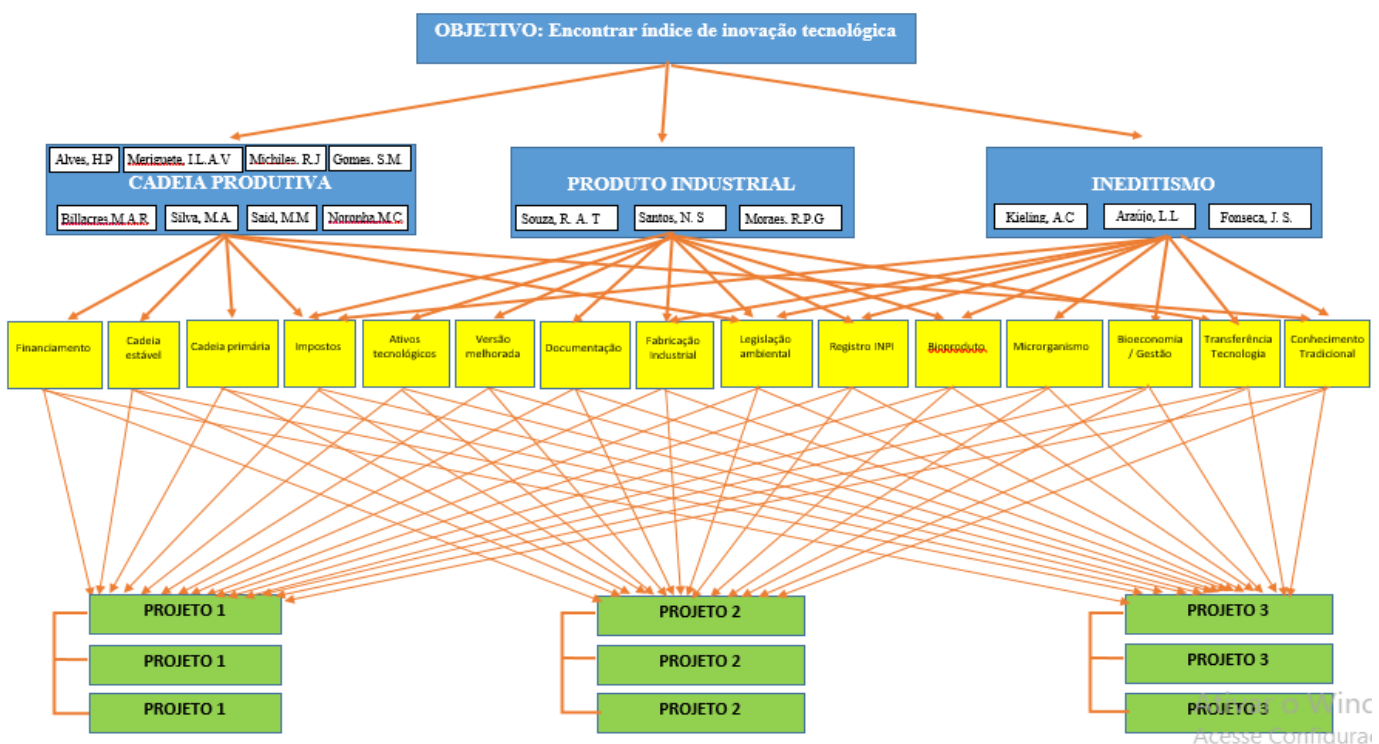
Velasco e Freitas (2014) explicam que o método se divide em cinco etapas:

- i) Definição dos critérios, subcritérios e as alternativas.
- ii) Aquisição dos julgamentos comparativos, avaliação das alternativas em relação aos critérios.
- iii) Determinação das prioridades locais.
- iv) Determinação das prioridades globais das alternativas.
- v) Verificação das consistências dos julgamentos.

Os critérios/subcritérios e alternativas, assim como o próprio foco principal, são representados pela estrutura hierárquica, que representa visualmente os aspectos do pensamento humano na tomada de decisão.

De maneira simplificada, analisados os trabalhos coletados, foi elaborada a árvore de critérios baseado nos principais tópicos discutidos nos trabalhos coletados, conforme Figura 8. Inicialmente se decompõe o problema em uma hierarquia de critérios que são analisáveis e comparáveis de modo independente. A partir do momento em que essa hierarquia lógica está construída, os tomadores de decisão avaliam sistematicamente as alternativas por meio da comparação, de duas a duas, dentro de cada um dos critérios. Essa comparação pode utilizar dados concretos das alternativas ou julgamentos humanos como forma de informação subjacente (Saaty, 2008).

Figura 9 – Árvore de critérios



Fonte: Elaborado pelo autor

O AHP transforma as comparações em valores numéricos que são analisados e comparados, permitindo uma avaliação de cada elemento dentro da hierarquia seguindo o peso que lhe foi atribuído. Essa capacidade de converter dados empíricos em modelos matemáticos é o principal diferencial do AHP com relação a outras ferramentas comparativas (Vargas, 2010).

O objetivo da utilização da estrutura da AHP foi encontrar o índice de inovação dos trabalhos coletados na pesquisa secundária. Após esta primeira etapa de estruturação de árvore de critérios, foi necessário rastrear toda hierarquia por meio do conceito elaborado por Saaty, conforme os cálculos.

Essa fase da pesquisa trabalhará no desenvolvimento de um modelo que possa ser utilizado em diversos cenários, com isso, sua utilização se torna ampla na busca da identificação do índice. A árvore de critérios é fundamental para identificar e dar importância a cada critério avaliativo para gerar o índice de inovação da pesquisa. A árvore de critérios foi dividida em três níveis.

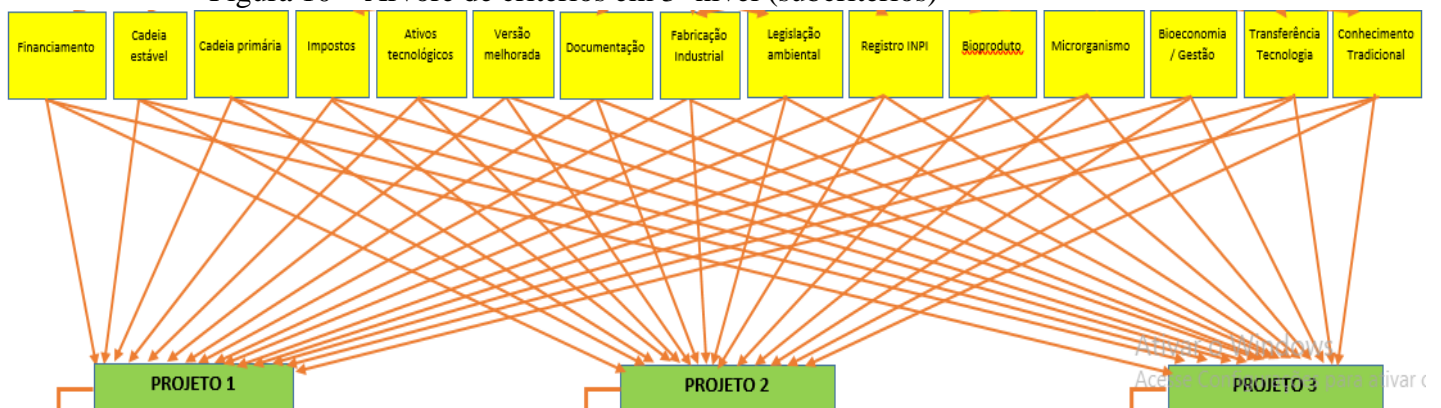
O rastreamento dos níveis ocorreu de forma “*down up*” (de baixo para cima), pois o modelo matemático de Saaty trabalha desta maneira e sua compreensão torna-se melhor. Por esse exposto, a primeira análise foi no terceiro nível.

Os questionamentos do terceiro nível fizeram respeito às categorias para avaliar e rastrear o projeto em todos os quinze subcritérios, encontrando suas interligações, ou seja, saber se o projeto apresenta os requisitos que levam à inovação. Exemplifica-se:

- Se o projeto possui possibilidade de receber financiamento de alguma fonte, privada ou pública, preenche requisitos legais para pleitear tal ação.
- Se o projeto pertence a uma cadeia estável.
- Se o projeto pertence a uma cadeia primária.
- Se o projeto fomenta(rá) o recolhimento de impostos (municipal, estadual ou federal).
- Se o projeto gerou(rá) ativos tecnológicos.
- Se o projeto é uma versão melhorada de um produto.
- Se o projeto possui documentação detalhada de sua elaboração com todos os dados e informações necessárias para sua produção ou replicação.
- Se o projeto tem possibilidade de produção industrial ou é apenas um produto de pesquisa sem possibilidade/viabilidade industrial.

- Se o projeto obedece às legislações ambientais.
- Se o projeto possui registro no INPI concedido ou em processo, ou em hipótese mais ampla, se possui documentação que torne possível realizar depósito de pedido de patente.
- Se o projeto gera um bioproduto.
- Se o projeto trabalha com micro-organismo.
- Se o projeto trata de bioeconomia, por meio de exploração, modelo de negócio ou de alguma forma fomenta bioeconomicamente o mercado.
- Se o projeto permite a Transferência de Tecnologia;
- Se o projeto utiliza o conhecimento tradicional.

Figura 10 – Árvore de critérios em 3º nível (subcritérios)



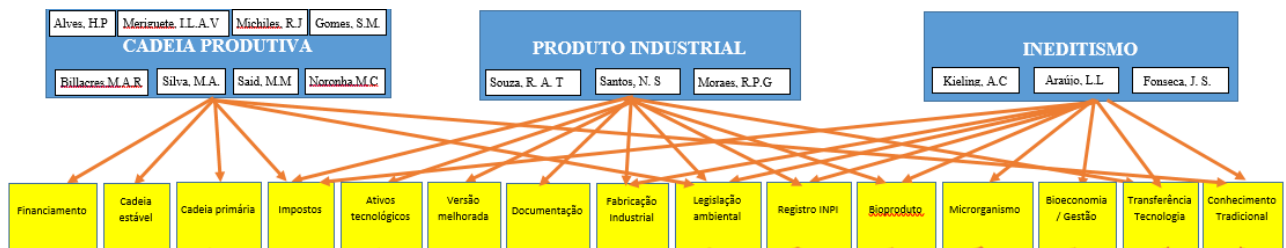
Fonte: Elaborado pelo autor

O terceiro nível da árvore de critérios, conforme apresentada a Figura 10, correspondeu ao rastreamento entre todas possibilidades de atuação do projeto em cada subcritério, no caso da Figura 8 é 1x15, um projeto é avaliado para 15 critérios.

O retorno do cruzamento do 3º nível levou a próxima etapa para verificar a resposta, o 2º nível, por exemplo. O projeto 1 abordou um tema especificamente sobre cadeias produtivas fez relação direta com os subcritérios de financiamento, cadeia estável, cadeia primária, impostos, legislação ambiental e transferência de tecnologia, conforme Figura 11.

Após o projeto ser classificado no terceiro nível, ele passou para o segundo, onde precisou ser identificado em qual tipo de classificação pertence.

Figura 11 – Árvore de critérios em 2º nível (subcritérios)



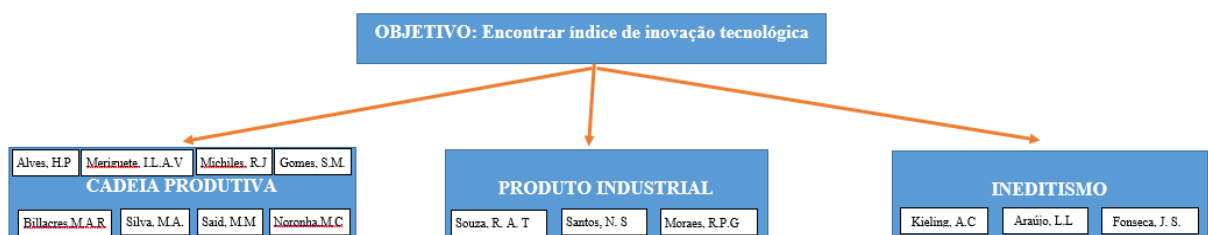
Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 11 exibiu 3 possibilidades de classificações e nestas a categoria que o projeto poderia pertencer, ele poderia ser um projeto de cadeia produtiva, poderia ser um projeto em forma de um produto industrial e poderia ser um projeto inédito. Essa classificação não exige a possibilidade de haver mais de uma.

A última etapa para rastrear a árvore, disse respeito aos critérios (primeiro nível), neste caso são três possibilidades: cadeia produtiva, produto industrial e ineditismo, conforme apontado na Figura 12.

O primeiro nível teve o objetivo de classificar o tipo de projeto de inovação tecnológica baseado em 3 critérios. O projeto foi recebendo atribuições avaliativas e ao chegar no último critério ele foi classificado em projeto pertencente a uma cadeia produtiva, projeto que é um produto industrial ou produto que possui ineditismo.

Figura 12 – Árvore de critérios em 1º nível



Fonte: Elaborado pelo autor

Após percorrer a matriz em todos os níveis e visando saber se o projeto possui inovação, a pesquisa seguiu o modelo proposto por Saaty, elaborando uma matriz para receber valores de importância atribuídos a cada subcritério.

Uma vez definidos os conjuntos de alternativas e critérios, deve-se associar a um valor numérico ou qualitativo, denotado aqui por c_j (ai) ou, alternativamente, por p_{ij} , que expresse a avaliação da alternativa i no critério j , $i = 1, \dots, m$, $j = 1, \dots, n$. Por exemplo, dado um critério j que representa o preço, então p_{ij} indica o preço da alternativa i . Assim, os dados são

organizados de modo matricial, na chamada matriz de decisão ou matriz de desempenho, cujas linhas e colunas representam as alternativas e os critérios, respectivamente. Existem duas formas equivalentes de representar a matriz de decisão P na literatura: após identificar e rastrear a árvore de critérios, a próxima ação também é dividida em níveis, na etapa do terceiro nível é necessário atribuir o grau de importância do projeto.

Figura 13 – Matriz $N \times N$ para receber valores de importância

$$\mathbf{P} = \begin{matrix} & c_1 & c_2 & \dots & c_n \\ a_1 & \left[\begin{array}{cccc} c_1(a_1) & c_2(a_1) & \dots & c_n(a_1) \end{array} \right] \\ a_2 & \left[\begin{array}{cccc} c_1(a_2) & c_2(a_2) & \dots & c_n(a_2) \end{array} \right] \\ \vdots & \left[\begin{array}{cccc} \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \end{array} \right] \\ a_m & \left[\begin{array}{cccc} c_1(a_m) & c_2(a_m) & \dots & c_n(a_m) \end{array} \right] \end{matrix} \equiv \begin{matrix} & c_1 & c_2 & \dots & c_n \\ a_1 & \left[\begin{array}{cccc} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1n} \end{array} \right] \\ a_2 & \left[\begin{array}{cccc} p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2n} \end{array} \right] \\ \vdots & \left[\begin{array}{cccc} \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \end{array} \right] \\ a_m & \left[\begin{array}{cccc} p_{m1} & p_{m2} & \dots & p_{mn} \end{array} \right] \end{matrix} \quad (2.2)$$

Fonte: Saaty (2008).

O ser humano tem a habilidade de estabelecer relações entre objetos ou ideias de forma que elas sejam coerentes, tal que se relacionam bem entre si e suas relações apresentem consistência (Saaty, 2012). A escala recomendada por Saaty, mostrada na Figura 14, vai de 1 a 9, com 1 significando a indiferença de importância de um critério em relação ao outro, e 9 significando a extrema importância de um critério sobre outro, com estágios intermediários de importância entre esses níveis 1 e 9.

A escala de relativa importância entre duas alternativas proposta por Saaty (2005) é a mais utilizada nos atuais estudos, onde são atribuídos valores que variam entre 1 a 9, e a escala determina a importância relativa entre as alternativas,

Além disso, desconsiderando as comparações entre os próprios critérios, que representam 1 na escala, apenas metade das comparações precisam ser feitas, porque a outra metade se constitui das comparações recíprocas na matriz de comparações, que são os valores recíprocos já comparados.

Figura 13 – Escala numérica de Saaty

Escala Numérica	Escala Verbal
1	Igual importância dos dois elementos
3	Um elemento é um pouco mais importante que o outro
5	Um elemento é mais importante que o outro
7	Um elemento é muito mais importante que o outro
9	Um elemento é absolutamente mais importante que o outro
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre dois julgamentos, utilizado para refinamento

Fonte: Saaty (2008).

Usualmente, procura-se utilizar os números ímpares da tabela para assegurar razoável distinção entre os pontos da medição. O uso dos números pares só deve ser adotado quando existir a necessidade de negociação entre os avaliadores e quando o consenso natural não for obtido gerando a necessidade de determinação de um ponto médio como solução negociada (Saaty, 1980).

A próxima etapa da pesquisa consistiu em transformar em matriz tipo NxN cada nível da matriz de julgamento. A título de exemplificação foram destacados seis subcritérios: Financiamento, Cadeia Estável, Cadeia Primária, Impostos, Ativos Tecnológicos e versão melhorada.

Figura 15 – Matriz do terceiro nível

FINANC	PROJ1	PROJ2	PROJ3		CAD EST	PROJ1	PROJ2	PROJ3		CAD PRI	PROJ1	PROJ2	PROJ3	
PROJ1	1,00	2,00	3,00		PROJ1	1,00	2,00	3,00		PROJ1	1,00	2,00	3,00	
PROJ2	0,50	1,00	2,00		PROJ2	0,50	1,00	2,00		PROJ2	0,50	1,00	2,00	
PROJ3	0,33	0,50	1,00		PROJ3	0,33	0,50	1,00		PROJ3	0,33	0,50	1,00	
SOMA	1,83	3,50	6,00		SOMA	1,83	3,50	6,00		SOMA	1,83	3,50	6,00	
FINANC	PROJ1	PROJ2	PROJ3	Pesos	CAD EST	PROJ1	PROJ2	PROJ3	Pesos	CAD PRI	PROJ1	PROJ2	PROJ3	Pesos
PROJ1	0,55	0,57	0,50	0,54	PROJ1	0,55	0,57	0,50	0,54	PROJ1	0,55	0,57	0,50	0,54
PROJ2	0,27	0,29	0,33	0,30	PROJ2	0,27	0,29	0,33	0,30	PROJ2	0,27	0,29	0,33	0,30
PROJ3	0,18	0,14	0,17	0,16	PROJ3	0,18	0,14	0,17	0,16	PROJ3	0,18	0,14	0,17	0,16
IMPOST	PROJ1	PROJ2	PROJ3		ATV TEC	PROJ1	PROJ2	PROJ3		VER MELH	PROJ1	PROJ2	PROJ3	
PROJ1	1,00	2,00	3,00		PROJ1	1,00	3,00	2,00		PROJ1	1,00	0,50	0,33	
PROJ2	0,50	1,00	2,00		PROJ2	0,33	1,00	5,00		PROJ2	2,00	1,00	3,00	
PROJ3	0,33	0,50	1,00		PROJ3	0,50	0,20	1,00		PROJ3	3,00	0,33	1,00	
SOMA	1,83	3,50	6,00		SOMA	1,83	4,20	8,00		SOMA	6,00	1,83	4,33	
IMPOST	PROJ1	PROJ2	PROJ3	Pesos	ATV TEC	PROJ1	PROJ2	PROJ3	Pesos	VER MELH	PROJ1	PROJ2	PROJ3	Pesos
PROJ1	0,55	0,57	0,50	0,54	PROJ1	0,55	0,71	0,25	0,50	PROJ1	0,17	0,27	0,08	0,17
PROJ2	0,27	0,29	0,33	0,30	PROJ2	0,18	0,24	0,63	0,35	PROJ2	0,33	0,55	0,69	0,52
PROJ3	0,18	0,14	0,17	0,16	PROJ3	0,27	0,05	0,13	0,15	PROJ3	0,50	0,18	0,23	0,30

Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 15, mostrou valores atribuídos a cada subcritério enquanto o projeto foi analisado utilizando matriz 3x3 baseada no conceito de Saaty (matriz de julgamento), percebe-se que a linha diagonal foi atribuída valor igual na classificação de importância.

A seguir, foi necessário escalar a matriz de julgamento e transformar em matriz de valores atribuídos no segundo nível, ver Figura 16.

Figura 16 – Matriz do segundo nível

CAD PROD	FINANC	CAD ESTA	CAD PRIM	IMPOST	LEG AMB	CONH TRAD		PROD IND	IMPOST	ATV TEC	VER MELH	DOCUM	FAB INDUS	LEGISL	REG INPI	BIOPROD	TRANS TEC	
FINANC	1,00	0,14	1,00	0,33	0,07	0,14		IMPOST	1,00	0,20	0,33	0,33	0,20	0,25	0,33	0,14	0,20	
CAD ESTA	7,00	1,00	0,11	0,20	0,33	0,25		ATV TEC	5,00	1,00	0,33	0,25	1,00	0,50	1,00	0,33	0,20	
CAD PRIM	1,00	9,00	1,00	0,33	0,25	0,14		VER MELH	3,00	3,00	1,00	1,00	0,33	0,50	0,20	0,14	0,25	
IMPOST	3,00	5,00	3,00	1,00	0,50	0,11		DOCUM	3,00	4,00	1,00	1,00	0,50	0,33	0,14	0,20	0,14	
LEG AMB	5,00	3,00	4,00	2,00	1,00	0,14		FAB INDUS	5,00	5,00	3,00	2,00	1,00	0,50	0,33	0,25	0,50	
CONH TRAD	7,00	4,00	7,00	9,00	7,00	1,00		LEGISL	4,00	2,00	2,00	3,00	2,00	1,00	0,50	0,33	0,25	
								REG INPI	3,00	1,00	5,00	7,00	3,00	2,00	1,00	0,33	0,25	
								BIOPROD	7,00	3,00	7,00	5,00	4,00	3,00	3,00	1,00	0,20	
								TRANS TEC	5,00	5,00	4,00	7,00	2,00	4,00	5,00	3,00	1,00	
SOMA	24,00	22,14	16,11	12,87	9,15	1,79		SOMA	36,00	24,20	23,67	26,58	14,03	12,08	11,51	5,74	2,99	
CAD PROD	FINANC	CAD ESTA	CAD PRIM	IMPOST	LEG AMB	CONH TRAD	Pesos	PROD IND	IMPOST	ATV TEC	VER MELH	DOCUM	FAB INDUS	LEGISL	REG INPI	BIOPROD	TRANS TEC	Pesos
FINANC	1,00	0,01	0,06	0,03	0,01	0,08	0,20	IMPOST	1,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,07	0,11
CAD ESTA	0,29	1,00	0,01	0,02	0,04	0,14	0,25	ATV TEC	0,14	1,00	0,01	0,01	0,07	0,04	0,09	0,06	0,07	0,13
CAD PRIM	0,04	0,41	1,00	0,03	0,03	0,08	0,26	VER MELH	0,08	0,12	1,00	0,04	0,02	0,04	0,02	0,02	0,08	0,13
IMPOST	0,13	0,23	0,19	1,00	0,05	0,06	0,28	DOCUM	0,08	0,17	0,04	0,04	0,04	0,03	0,01	0,03	0,05	0,03
LEG AMB	0,21	0,14	0,25	0,16	1,00	0,08	0,30	FAB INDUS	0,14	0,21	0,13	0,08	0,07	0,04	0,03	0,04	0,17	0,05
CONH TRAD	0,29	0,18	0,43	0,70	0,77	1,00	0,56	LEGISL	0,11	0,08	0,08	0,11	0,14	0,08	0,04	0,06	0,08	0,03
								REG INPI	0,08	0,04	0,21	0,26	0,21	0,17	0,09	0,06	0,08	0,04
								BIOPROD	0,19	0,12	0,30	0,19	0,29	0,25	0,26	0,17	0,07	0,07
								TRANS TEC	0,14	0,21	0,17	0,26	0,14	0,33	0,43	0,52	0,33	0,06

Fonte: Elaborado pelo autor

Os valores atribuídos no segundo nível também foram balizados por escala numérica de Saaty demonstrada na Figura 13, notando-se que na coluna diagonal foi atribuído valor 1, significando a indiferença de importância de um critério em relação ao outro, os demais foram atribuídos conforme o projeto apresentava importância ou participação.

Por se tratar de um maior número de subcritérios, foi possível aplicar a escala numérica de maneira mais espaçada, demonstrando pela pesquisa que houve critério de 1 a 9, como apresentado na tabela CAD PROD.

A próxima fase consistiu em analisar a matriz de primeiro nível, última a ser percorrida para encontrar o índice de inovação tecnológica.

Figura 17 – Matriz do primeiro nível

ÍNDICE INOV	CADEIA PRODUTIVA	PRODUTO INDUSTRIAL	INEDITISMO	
CADEIA PRODUTIVA	1,00	0,14	0,11	
PRODUTO INDUSTRIAL	7,00	1,00	2,00	
INEDITISMO	9,00	0,50	1,00	
SOMA	17,00	1,64	3,11	
ÍNDICE INOV	CADEIA PRODUTIVA	PRODUTO INDUSTRIAL	INEDITISMO	Pesos
CADEIA PRODUTIVA	0,06	0,09	0,04	0,06
PRODUTO INDUSTRIAL	0,41	0,61	0,64	0,55
INEDITISMO	0,53	0,30	0,32	0,39

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na matriz de primeiro nível na Figura 17, a pesquisa demonstrou atribuição de níveis de importância para categorizar o índice de inovação, onde o fato de o trabalho pertencer a uma cadeia produtiva pode não apresentar inovação. Entretanto, o grau de importância aumenta caso se trate de um produto industrial e se ele for um produto inédito é absolutamente mais importante e com certeza é um produto inovador.

Como em todas as matrizes numéricas, foi necessário encontrar o peso, pois é por meio dele que a próxima etapa fará o cálculo dos pesos atribuídos a cada critério e subcritério.

Por fim, a Figura 18 foi composta pela junção de todos os pesos encontrados em todos os níveis e com isso é realizado o cálculo para encontrar o índice tecnológico de cada projeto.

Figura 18 – Planilha de pesos

							ÍNDICE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA														
							0,06					0,55									
							CADEIA PRODUTIVA					PRODUTO INDUSTRIAL									
							0,196923	0,248371	0,2635283	0,2756237	0,304559	0,561884	0,113594	0,128108	0,134144	0,03232	0,052473447	0,030918	0,037325	0,068243	0,05716828
							FIN	CAD EST	CAD PRI	IMPTOS	LEG AMB	CHN TRAD	IMPTOS	ATV TEC	VER MEL	DOC	FAB IND	LEG AMB	REG INPI	BIOPROD	TRANS TEC
PROJETO 1	0,54	0,54	0,54	0,54	0,52	0,52	0,54	0,50	0,17	0,54	0,50	0,52	0,54	0,93	0,50	0,30	0,32	0,38			
PROJETO 2	0,30	0,30	0,30	0,30	0,33	0,33	0,30	0,35	0,52	0,30	0,38	0,33	0,30	0,32	0,30	0,32	0,38	0,38			
PROJETO 3	0,16	0,16	0,16	0,16	0,14	0,14	0,16	0,15	0,30	0,16	0,12	0,14	0,16	0,42	0,12	0,16	0,42	0,12			

										0,39				
										INEDITISMO				
0,006743	0,011185	0,034904	0,037456	0,04539	0,032188	0,058254	0,06063421	0,046579403						
IMPTOS	FAB IND	LEG AMB	REG INPI	BIOPROD	MICRO	BIO/GES	TRANSFTEC	CONH TRAD						
0,54	0,50	0,52	0,54	0,93	0,52	0,54	0,50	0,52						
0,30	0,38	0,33	0,30	0,32	0,33	0,30	0,38	0,33						
0,16	0,12	0,14	0,16	0,42	0,14	0,16	0,12	0,14						

ÍNDICE	
PROJETO 1	0,311873
PROJETO 2	0,21222
PROJETO 3	0,11586

Fonte: Elaborado pelo autor

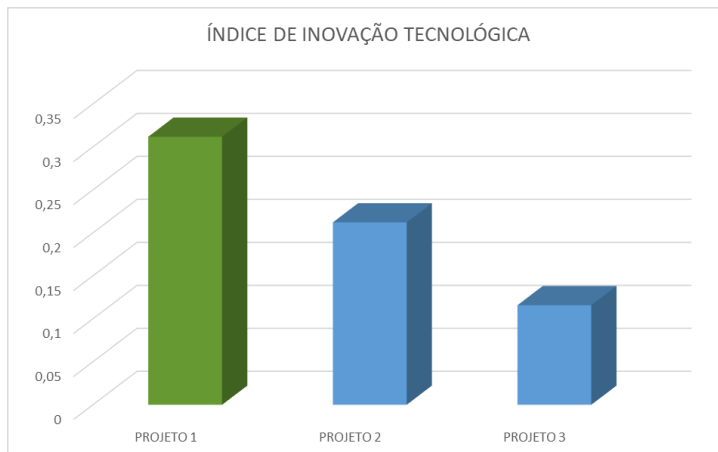
Após serem atribuídos os graus de importância de cada subcritério e critério, foi necessário realizar os cálculos médios dos pesos, conforme foram sendo atribuídos os valores na matriz numérica os pesos foram sendo calculados.

Esta planilha de cálculo dos pesos realizou a seguinte operação matemática:

$$Peso(nível1) * \sum nivel2 + Peso(nível1) * \sum nivel2 + Peso(nível1) * \sum nivel2$$

Deste modo, foi possível, por meio do AHP, encontrar o índice entre os projetos/pesquisas do grupo. Também foi possível gerar um gráfico do índice de inovação tecnológica dos trabalhos.

Gráfico 1 – Classificação de inovação tecnológica



Fonte: Elaborado pelo autor

4 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Concluiu-se com este trabalho que as pesquisas de teses e dissertações do PPGBiotec / UFAM e Rede Bionorte entre os anos de 2010 e 2020 possuem alto potencial inovador. Todavia, constatou-se um conjunto de lacunas para a transformação destes projetos em inovações tecnológicas. Ao término da pesquisa, neste capítulo delibera-se sobre as conclusões da pesquisa; hipóteses e considerações do autor e finaliza com sugestões de pesquisas futuras.

4.1 Conclusões da pesquisa

Na primeira parte da pesquisa, o estudo demonstrou o resultado da consulta a base de dados dos programas da Rede Bionorte e PPGBiotec no intervalo de anos de 2010 a 2020 e, obedecendo ao planejamento metodológico discutido no Capítulo 2, a pesquisa alcançou e apresentou os seguintes objetivos específicos:

Objetivo 1: Realizar extração de dados dos repositórios dos programas.

Objetivo 2: Tabular as informações coletadas.

Objetivo 3: Separar por grupos ou competências.

Objetivo 4: Analisar propostas de inovação.

Objetivo 5: Listar competências por tipo de Cadeia Produtiva.

Na segunda parte da pesquisa abordou-se a importância de atribuir o índice que possibilite mensurar o quanto trabalho de pesquisa é (ou seria) inovador no momento de sua elaboração ou se possui (ou possuiria) inovação tecnológica, pois o índice apoiou na comprovação, por meio de um valor de sua relevância. Deste modo, o julgamento da inovação se tornou algo mais objetivo. Se um trabalho possui inovação tecnológica é importante mensurar o grau e, se necessário, criar uma classificação.

Deste modo, a pesquisa demonstrou que encontrar solução para avaliar trabalhos (gerais) e extrair um índice de inovação tecnológica, facilitaria a identificação dos níveis de inovações em cada pesquisa. O detalhamento deste processo foi exaustivamente apresentado no Capítulo **3-RESULTADOS E DISCUSSÃO**, na seção **3.5-Análise Multicritério das informações coletadas de base de dados**. Por meio deste resultado, foi possível constatar que o índice permite melhor compreensão por meio de classificação. Ademais, tais ações auxiliam na tomada de decisão, no ordenamento e na gestão de projetos.

Para realizar a identificação de um índice de inovação proposto neste trabalho, a pesquisa apresentou análise multicritérios e nesta abordou a utilização da AHP como proposta para identificar o índice de inovação tecnológica, que está discutida em sua dimensão teórica no Capítulo 1 e metodológica no Capítulo 2. Seguindo a lógica de atribuição de critérios foi estabelecida uma matriz e esta é responsável em receber pontuação em cada critério, algo importante para chegar ao índice. Com a técnica adotada foi permitido realizar avaliações de diversos trabalhos, pois a aplicação de matrizes foi do tipo $m \times n$.

Estabelecer um índice de inovação para os trabalhos coletados das bases de dados demonstrou ser um meio de avaliar a qualidade inovativa das pesquisas realizadas entre os anos de 2010 a 2020 nos Programas de Pós-Graduação pesquisados. Conforme discutido, há grande relevância e potencial inovador nas pesquisas encontradas. Entretanto, a aplicação deste potencial inovador não foi constatada em toda a extensão possível aos tipos de pesquisas realizadas. Ao término deste trabalho, avalia-se que a pesquisa aplicada nos programas de Pós-

Graduação não evoluiu para uma inovação tecnológica, isto é, por meio da materialização da pesquisa até gerar produto, efeito econômico ou social em escala ampla. Espera-se que pesquisas Biotecnológicas apresentem soluções que impulsionam além do campo científico também gerem produtos que expressem o potencial de exploração e produção, com os efeitos supracitados.

Trilhando o caminho da inovação, foi encontrado apenas o registro de um produto desenvolvido (“madeira plástica”) que fomenta a Pesquisa e Desenvolvimento da Biotecnologia como forma de um produto comercializável e sustentável, que agrega e movimenta o segmento da Bioeconomia. A pesquisa intitulada “Viabilidade técnica e econômica da madeira plástica (*wood plastic*) produzida com plástico reciclável e endocarpo de tucumã (*Astrocaryum sp.*)” (tese [13]) evoluiu para estudo pós-doutoral e recebeu aportes para prototipação e encontra-se em estágio de desenvolvimento para possível fabricação em larga escala que, quando realizado, terá obtido o efeito que foi buscado neste trabalho.

4.2 Hipóteses e recomendações do autor

Esta seção apresenta uma abordagem analítica, tendo como objetivo levantar hipóteses por meio de considerações do autor, a fim de que a inovação ocorra mais rapidamente e a pesquisa produza impacto econômico ou social. Vale ressaltar que muitas das pesquisas podem ainda estar em um ciclo temporal muito longo para o desenvolvimento da inovação, ou seja, pode ser que não tenha acontecido o tempo necessário para a maturidade e o desenvolvimento da inovação, pois requerem outras pesquisas correlacionadas até alcançar a inovação.

Essa continuidade permitiria alguma ou algumas das teses levassem suas pesquisas para o momento de transição do início da comercialização do produto, de tal forma que a inovação se tornasse efetivada. Entretanto por meio da propriedade intelectual os resultados dos estudos podem ser assegurados e estudado a viabilidade da transferência de propriedade, ou parte dela, neste processo a academia representada pela Rede Bionorte e PPGBiotec contribuíram diretamente para o avanço da inovação no meio social.

O ajuste de cenário para concretização de inovação, o mercado receberia um produto para o mercado local, resultado de pesquisas acadêmicas, caracterizando, finalmente, a inovação tecnológica tendo como origem a universidade.

A seguir são apresentados os vários atores institucionais que permearam o ambiente investigado e em cada um deles são discutidas hipóteses com o propósito de propor discursões institucionais em uma perspectiva de melhoria contínua das atuações no campo da

Biotecnologia voltados para a inovação tecnológica.

4.2.1 Rede Bionorte

O Programa em Rede Bionorte possui alcance em toda região Norte do Brasil, uma abrangência que permite à pesquisa ganhar mais interdisciplinaridade e fomentar uma investigação conveniada com profissionais de larga experiência, podendo ser mais explorado pelo compartilhamento de orientação. A Rede Bionorte há algum tempo faz uso dos meios de comunicação da Rede Nacional de Pesquisa (RNP) para a realização de disciplinas remotas, podendo ainda suportar o compartilhamento de orientações e coorientações, em redes seguras do ambiente governamental, dentro do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia & Inovação.

O compartilhamento do trabalho propicia que o pesquisador conquiste maior experiência e vivência de modo que o olhar crítico expanda sua base de conhecimento, solidificando-a com experiências oriundas de outras localidades. Assim, as possibilidades de uma pesquisa gerar um produto aumentam, pois o trabalho em rede fornece vivências diferentes, oportunizando o ganho de maturidade.

Para tal, conforme apresentado e discutido nesta Tese, com vistas a identificar trabalhos que possuam alto grau de inovação, sugere-se que as pesquisas em seu período de finalização sejam analisadas por meio de índice de inovação, podendo ocorrer ações que fortalecimento das pesquisas biotecnológicas na região Norte, tais como aumento da possibilidade de materialização, continuidade no trabalho por outro pesquisador, surgimento de startup ou interesse de empresas da iniciativa privada em prosseguir a pesquisa

4.2.2 PPGBiotec UFAM

O Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas (PPGBiotec) remodelou o seu processo de seleção e inseriu como requisito a apresentação do TRL, todavia não foram identificados indícios que as pesquisas atendam a este parâmetro ao longo de sua execução. Conforme discutido no Capítulo 1, este método permite identificar a maturidade de um projeto e poderia continuar sendo usado na trajetória do trabalho. Entretanto, nos trabalhos investigados, não foi possível constatar esta condição.

Logo, recomenda-se o estudo da aplicação de análise multicritério para inserção de um meio de medição ao longo da pesquisa e, em especial, àquelas onde há avanço na direção da inovação. Cabe, ainda, a análise do tempo de duração das teses, necessitando reflexão quanto à possibilidade de aumentar o tempo daquela pesquisa além do intervalo de quatro anos, tempo previsto para a pesquisa. Uma das alternativas seria estabelecer a conexão imediata com outro

pesquisador para que ele dê sequência na pesquisa, com a menor interrupção possível, sem desperdiçar todo esforço empreendido, uma vez que o Doutor formado voltará ao ambiente de origem que é principalmente a sala de aula de graduação, atividades administrativas e outras que restringirão o término da P&D que culminaria com uma inovação tecnológica.

Convergir a pesquisa da academia para a sociedade é um importante caminho para a solidificação dos estudos Biotecnológicos na Amazônia, para tal faz-se necessário adotar uma visão empreendedora, proporcionando a oportunidade de aumentar a proximidade de empresas e empresários da pesquisa, mediada pela estrutura institucional de inovação tecnológica. Um dos meios mais práticos para que isto ocorra é o método de convênio com a iniciativa privada. A cidade de Manaus possui um aporte financeiro específico para Pesquisa e Desenvolvimento e atualmente a SUFRAMA visa o fomento na Bioeconomia, logo, significa possibilidades de fomento à pesquisa biotecnológica.

Para aproximar o investidor ao pesquisador há necessidade de alinhamento e o compartilhamento de interesses. Ao término desta investigação, notou-se que algumas pesquisas com potencial inovador focaram, prioritariamente, para cumprimento de tempo requerido pelo Programa, esta ação pode ter ocorrido dado o tempo demandado para maturidade da pesquisa ser superior ao disponível pelo pesquisador, ou pela falta de apoio financeiro de agências de fomento à pesquisa, ou da complexidade logística da região em acessar áreas ricas em material biotecnológico necessário à evolução do trabalho. Todos estes fatores podem ser levantados em momentos de reflexão sobre o aspecto da evolução da pesquisa rumo à inovação tecnológica em vistas da materialização e a geração de um produto, solicitação de patente ou melhoria de um processo. Neste sentido exemplificam-se as Teses [1], [3], [4], [5], [7], [9], [10], [11] e [12] que possuem características que possibilitariam a evolução da pesquisa de básica até a inovativa com geração de ativos, agregando a região um legado tecnológico no processo produtivo amazônico.

A possibilidade dessa geração de inovação proporcionaria também que novas pesquisas pudessem utilizar ferramentas financeiras existentes, a exemplo de recursos FINEP, Fundos de Apoio a P&D, Fundos de iniciativa privadas que busquem incentivo à Bioeconomia.

4.2.3 Governo Federal - MCT, MDIC etc.

O Brasil possui um longo histórico de investimento na Agricultura e no Agronegócio, fato este comprovado pelas linhas de ações exemplificadas na seção **1.1.4 Política Pública para Cadeia Produtiva no Governo Federal**. O Governo Federal por meio de seus ministérios

e instituições realizaram ações e investiram massivamente no fomento dessas áreas “agros”, entretanto, conforme demonstrado nos últimos anos, existiram poucas fontes de financiamentos Federais, com recursos alocados para projetos biotecnológicos, em particular no Amazonas.

No Governo Federal, a principal agência de fomento à pesquisa é a Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, que dispõe de linhas de crédito e aportes financeiros que permitem a geração de pesquisa e desenvolvimento empresarial destinados a muitos segmentos, inclusive aos que envolvem biotecnologia. Sobre a disponibilidade destes recursos, sugere-se examinar o percentual de participação das empresas e indústrias do Amazonas e da Amazônia na utilização destas linhas de créditos, confirmar a utilização dos recursos financeiros por parte das empresas, estimar os recursos disponibilizados pelo governo e investigar se empresas instaladas no Amazonas obtiveram crescimento empresarial mediante a utilização dos créditos concedidos pelo Governo.

Essa investigação permite observar o panorama da utilização de recursos e do avanço da pesquisa com investimentos públicos destinados ao desenvolvimento da Biotecnologia e conseqüentemente da Bioeconomia do Amazonas, facilitando a formulação de políticas, estratégias e planos de desenvolvimento pelos atores locais, permitindo também o desenvolvimento social.

4.2.4 Governos subnacionais (Governo Estadual, Prefeituras)

Sugere-se por meios governamentais que os atores envolvidos fomentem a aproximação entre pesquisadores e empresas. Analisando estudos consolidados entre as eras industrial, clássica, neoclássica até a era do conhecimento, nota-se que as ações dos governos tiveram ingerência no fomento ao desenvolvimento empresarial por meio da pesquisa, contratos, concessões e financiamentos (linhas de crédito e aportes). Como visto nesta pesquisa, algumas ações do Governo Estadual estão voltadas para a Agricultura Familiar e extrativismo, neste ponto percebe-se ótima oportunidade de complemento das ações dos planejamentos governamentais se direcionarem à biotecnologia e seus produtos biotecnológicos, pois a agricultura regional consolidada possibilita o desenvolvimento e proporciona suporte a bioeconomia por meio do fornecimento de insumos necessários a geração de produtos biotecnológicos e de seu arcabouço produtivo estável.

Em se tratando de ações do Governo Local, outro ponto importante a ser observado é o respeito às peculiaridades das populações locais e seus saberes. É importante fomentar o desenvolvimento incorporando esse conhecimento, pois na questão de logística e sobrevivência

regional tal conhecimento é importante no contexto amazônico.

Para se ter uma rede produtiva contínua é importante ter a garantia do abastecimento e diminuir ao máximo o risco de desabastecimento. Neste ponto as ações atuais do governo se alinham no quesito primário de uma cadeia de suprimentos, entretanto, é necessário convergir os esforços para além da agricultura familiar amazônica, a fim de desenvolver a Bioeconomia.

4.2.5 Empreendedores

Egressos dos Programas de Pós-Graduação PPGBiotech e Rede Bionorte, possuem em sua grade acadêmica a possibilidade de cursarem disciplinas voltadas ao estudo da Gestão como temas envolvendo empreendedorismo e a gestão para inovação.

4.2.6 Pontos relevantes não caracterizados anteriormente

Após elencar alguns atores que foram destaques nas pesquisas analisadas e relatar as considerações pertinentes a elas discutindo o avanço da inovação por meio da pesquisa científica até a sua materialização, continuamos o avanço de hipóteses e considerações, abordando novos atores que são de grande importância e temas estratégicos à pesquisa, pois entende-se que o assunto discutido é amplo e com muitas variáveis, isso possibilita um diálogo mais aberto onde dificilmente o assunto será esgotado.

4.2.6.1 – Biotecnologia e Big-Farma

Neste ponto há de ser mencionada a relação entre a inovação, biotecnologia e as big-farmas. Pela reconhecida diversidade biológica, o campo de pesquisa para as grandes empresas da área farmacológica é atraente, entretanto, o estreitamento da relação pesquisa e economia pode ser danoso à propriedade intelectual, tanto no âmbito do Amazonas, quanto no âmbito nacional, uma vez que essas empresas geralmente são oriundas de outros países e podem ser dotadas de cultura empresarial diferente da atualmente praticada no Estado do Amazonas.

É recomendado também o cuidado com a Propriedade Intelectual e direitos que assegurem a soberania Nacional, tanto no âmbito da pesquisa quanto da origem dos ativos. Ações governamentais complementam esse circuito de segurança que mantém a garantia e a segurança das pesquisas dentro da Amazônia.

4.2.6.2 – Biotecnologia, meio ambiente e as estatais

Outro aspecto importante a ser planejado e observado é o estreitamento entre grandes estatais que possuem capacidade de exploração das riquezas naturais e os impactos que elas exercem nas regiões onde estão instaladas, ter ciência que é necessário cuidado neste

relacionamento para que não ocorram desgastes e conflitos culturais que possam interferir de maneira negativa nas comunidades locais. É extremamente importante olhar o desenvolvimento econômico alinhado à sustentabilidade da natureza para que as gerações futuras possam ter usufruto do legado natural, porém sem alienação tecnológica.

4.2.6.3 – Investimentos, Academia e a Propriedade Intelectual

Afirma-se que existe a necessidade de incentivar e captar maiores investimentos ao ensino e a pesquisa, entretanto, é importante salientar a não mercantilização dos mesmos. Ou seja, adicionar a inovação e a interação com o mercado sem renunciar aos valores da educação. O ensino e a pesquisa devem seguir com a liberdade de cátedra assegurada. Ressalta-se também a importância filosófica de assegurar a Propriedade Intelectual da Universidade e de seus pesquisadores neste processo de transição para o mercado, alocando ganhos para ambos e resguardando direitos.

4.2.6.4 – Centro de Bionegócios da Amazônia

Na intenção de alinhar inovação, pesquisa e mercado, existem esperanças na criação de oportunidades que possam surgir por meio do Centro de Bionegócios da Amazônia (CBA), porém, é salutar que tenhamos claro a defesa intransigente do que já foi feito até aqui. Encontrar novos caminhos e valores combinando com o marco legal garantindo o êxito e além da sustentabilidade econômica, a social, ambiental, governamental, sendo estes pilares que além de sustentar, são norteadores de novos mercados e novos modelos de gestão global.

Manter o olhar na promessa de novos negócios, convênios e mercados que o CBA possa viabilizar sem que haja descuido da segurança para aspecto futuro, sempre em observância as lições aprendidas em tentativas passadas e planejamentos já ocorridos. Envidar esforços para melhoramento da base produtiva local, produção de sistemas produtivos que possuam capacidade de fornecimento e abastecimento regional.

4.2.6.5 – Planejamento tecnológico e o meio ambiente na Amazônia

Por fim, discorrer sobre o assunto de inovação, tecnologia, biotecnologia, bioeconomia e modelos econômicos na Amazônia é um assunto desafiador pela sua importância e pela pluralidade de pensamentos. Segundo Loureiro (2023) levando em consideração a importância mundial da Amazônia e sua participação para o equilíbrio climático, é necessário reconhecermos que dentro de sua extensão existe uma grande área que já foi devastada ou modificada, por este motivo não há necessidade de abertura de mais hectares com o pretexto de desenvolver a região, **o desafio está em desenvolver mais, onerando menos a natureza.** A

corrida pela riqueza repentina traz um lastro de problemas ambientais, percebemos isso principalmente quando observamos as áreas de mineração e extrativismo.

Entretanto, o planejamento tecnológico alinhado ao manejo ambiental pode ser alternativa para desenvolver de maneira estratégica as *expertises* amazônicas e suas cadeias produtivas que fornecerão insumos como a banana, manga, cacau, cupuaçu, açaí, bacuri, pupunha, guaraná, camu-camu, andiroba, copaíba, mel etc., tanto para o desenvolvimento de bioprodutos, culturas medicinais, indústrias fármacos e extratos, além de prover a manutenção alimentar da população local, assim, permitindo manter a parcela da floresta e sua mata nativa, possibilitando o reflorestamento para mitigação dos impactos e a futura sustentabilidade do bioma amazônico.

4.2.7 Pesquisas futuras

Ao término desta pesquisa, após analisada a importância da identificação do índice de inovação, entende-se que identificar o potencial inovador é algo fundamental para avaliar a possibilidade da continuidade de um trabalho de pesquisa que vise gerar tecnologia e produto. Logo, recomenda-se que os Programas de Pós-Graduação Rede Bionorte e PPGBiotec avaliem as pesquisas desenvolvidas por seus discentes, em estágios estratégicos, possibilitando a melhoria contínua da pesquisa até o seu término. Com o devido acompanhamento há grandes chances de materialização das pesquisas e a consequente evolução da Biotecnologia na Amazônia.

Ao encontrar o índice de inovação de uma pesquisa ao longo de seu desenvolvimento há a necessidade de orientar sobre ações mitigadoras ou corretivas pertinentes a escala em que a pesquisa se encontra, visando melhoria ou alavancagem de nível. O Quadro 12 demonstra estes cenários e sugestões de ações.

Quadro 13 - Recomendações de ações para aumento de capacidade inovativa

Índice	Constatação	Ações a serem tomadas
1 – 3	Baixo grau inovativo	<p>Verificar soluções existentes no mercado e quais seus pontos fortes e fracos, agir nas lacunas apresentadas nestas soluções;</p> <p>Rever o planejamento da pesquisa procurando soluções que transitem para novas oportunidades de mercado;</p> <p>Procurar aspectos onde possam conter ineditismo na proposta de trabalho e subsidiar os projetos com as lacunas que levem o projeto ao mercado.</p>

Índice	Constatação	Ações a serem tomadas
4 – 7	Médio grau inovativo	Aprofundar se a tecnologia proposta ainda é a mais atual; Realizar <i>benchmark</i> em projetos com objetivos semelhantes; Pesquisar em fontes de Proteção à Propriedade Intelectual o conflito de ideias e protótipos.
8 – 10	Alto grau inovativo	Manter e evoluir a pesquisa, refinando a busca por soluções similares comparando com a proposta e evoluindo nas soluções de lacunas que levem ao mercado.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Após a leitura dos trabalhos e melhor compreensão, verificou-se a possibilidade da expansão da pesquisa que oportuniza pesquisas futuras conforme proposições apresentadas no Quadro 13 a seguir.

Quadro 14 – Recomendações para trabalhos futuros

Título	Propostas de novos estudos
Mercado da biodiversidade e a cadeia produtiva de Camu-Camu (<i>Myrciaria dubia</i> (H.B.K.) no estado do Amazonas.	Prospecção do camu-camu na indústria farmacêutica. Estudo da rota do camu-camu do interior até a capital amazonense e seus índices de perdas. Estudo comparativo de produtividade, receita e despesa entre a bananeira versus o camu-camu.
A cadeia produtiva do guaraná: um estudo com o guaraná no município de Maués.	Planejamento estratégico para abastecimento de empresas nacionais via cadeia produtiva do guaraná de Maués. Estudo epistemológico da cultura do guaraná e as tribos indígenas de Maués; A importância da cultura do guaraná na cidade de Maués e sua otimização para sustentabilidade cultural.
Patrimônio genético e conhecimentos tradicionais associados: possibilidade de transformação e criação de novos produtos e tecnologias da Amazônia.	A importância das políticas públicas para o estabelecimento dos produtos advindos do patrimônio genético e conhecimentos tradicionais. Estudos das possibilidades envolvendo a Propriedade Intelectual no uso do patrimônio genético.
Prospecção da cadeia das fibras amazônicas: manutenção ou extinção?	Representatividade financeira da cultura jutifera no Amazonas. Saberes amazônicos versus a tecnologia, importância do desenvolvimento tecnológico para produção da juta e malva.
A cadeia de valor de	Estudos para o desenvolvimento de novas variedades de juta com maiores

Título	Propostas de novos estudos
bioprodutos do Amazonas: a contribuição do estudo de tecnologias de processo.	<p>rendimentos por hectare.</p> <p>O desenvolvimento de tecnologias que possibilitem a geração de produtos a partir de recursos renováveis nos interiores do estado do Amazonas.</p> <p>Estudo de viabilidade do cupulate como produto de referência geográfica.</p>
Transferência de biotecnologia: estudo de caso de cultivares de guaraná (<i>Paullinia cupana var. sorbilis</i>) no Estado do Amazonas.	<p>Estudo financeiro do percentual participativo da cultura do guaraná na economia da cidade Manaus.</p> <p>Estudo financeiro do percentual participativo da cultura do guaraná na economia da cidade Manacapuru.</p> <p>Estudo financeiro do percentual participativo da cultura do guaraná na economia da cidade de Iranduba.</p> <p>Estudo financeiro do percentual participativo da cultura do guaraná na economia da cidade de Presidente Figueiredo.</p> <p>Estudo financeiro do percentual participativo da cultura do guaraná na economia da cidade de Rio Preto da Eva.</p>
Arranjos produtivos e estratégias para o aproveitamento sustentável da biodiversidade no Estado do Amazonas.	<p>Identificação e conceitualização de modelos utilizados nos municípios no entorno da cidade de Manaus, APL, Cadeia de valor, cadeia produtiva.</p> <p>Benefícios sociais da implementação de uma APL na zona rural do município de Iranduba.</p> <p>Qual a participação do APL em estudo no Fluxo Circular de Riqueza ou do PIB do Município de Manacapuru, desprezível sim ou não.</p>
Práticas de gestão e indicadores de sustentabilidade em cultivos de bananeiras em dois municípios do Estado do Amazonas.	<p>Formulação de manual de boas práticas para uso de tecnologia de plantio da bananeira.</p> <p>Estudo de viabilidade técnica e financeira na implantação de indústria de processamento de banana no município de Presidente Figueiredo.</p> <p>Estudo de viabilidade técnica e financeira na implantação de indústria de processamento de banana no município de Rio Preto da Eva.</p>
As limitações institucionais de inserção da gestão biotecnológica na produção de polpa de açaí.	<p>Levantamento de informação de quantos produtores físicos solicitaram auxílio financeiro em agências de fomento.</p> <p>O Impacto do aspecto social e educacional na produção de açaí nos bairros de Manaus.</p>
Viabilidade técnica e econômica da madeira plástica (<i>wood plastic</i>) produzida com plástico reciclável e endocarpo de tucumã (<i>Astrocaryum sp.</i>).	<p>Análise financeira para implementação de parque fabril de madeiras plásticas.</p> <p>Construção de projetos populares com utilização de madeiras plásticas.</p>
Beneficiamento de resíduo da cadeia produtiva do abacaxi: enriquecimento da casca do	<p>Viabilidade de mercado para utilização de suplementação alimentar na rede de ensino municipal.</p>

Título	Propostas de novos estudos
fruto para produção de suplemento alimentar.	Análise mercadológica e de rentabilidade do produto.
Transferência de conhecimentos e tecnologias na área de fitocosméticos no Estado do Amazonas: perspectivas e desafios.	Levantamento de dados referente a solicitação de patente ou registros da indústria de fitocosméticos da cidade de Manaus. Estudo de caso: Planejamento estratégico de uma empresa de cosméticos na criação de um novo produto. Estudo de valoração de produtos com uso de essências da Amazônia.
Produção de álcool a partir de amido utilizando-se amilases recombinantes.	Verificar novas técnicas de concentração das enzimas para que apresentem um concentrado eficiente para hidrólise da fécula e outras biomassas amiláceas. Otimizar a produção das enzimas recombinantes e produzi-las em escala de biorreator.
Geração de energia a partir da degradação de óleos residuais de fritura por <i>Shewanella putrefaciens</i> em célula a combustível microbiano.	Verificar por meio de cálculos o quantitativo de matéria prima necessária para produção que possa abastecer uma atividade. Quantificar e qualificar a diminuição do impacto ambiental nos rios após a implementação da metodologia geradora de energia.

Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, como recomendação de continuidade desta pesquisa, sempre visando a inovação e modernização indica-se que a planilha envolvendo os cálculos seja disponibilizada para estudos acadêmicos e passe por processo de pesquisa e avaliação.

REFERÊNCIAS

ADS, **Agência de Desenvolvimento Social**. Incentivo do Governo do Amazonas à cadeia produtiva da piaçava gera emprego e renda em Barcelos. Disponível em <<http://www.ads.am.gov.br/incentivo-do-governo-do-amazonas-a-cadeia-produtiva-da-piacava-gera-emprego-e-renda-em-barcelos/>>. Acesso em 14/03/23

ANDERSSON, M. R&D Strategies and entrepreneurial spawning. **Research policy**. N. 41, p. 54-69, 2012.

ANJOS, H. D. B.; AMORIM, R. M. S.; SIQUEIRA, J. A.; ANJOS, C. R. Exportação de peixes ornamentais do estado do Amazonas, Bacia Amazônica, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.35, n.2, p.259-274, 2009.

AGUSTINHO, E. O. GARCIA, E. N. **Inovação, transferência de tecnologia e cooperação. Direito & Desenvolvimento**. Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 230, jan./jul. 2018. Disponível em

<<https://periodicos.unipe.edu.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/525/512>>
Acessado em 11JUL22.

AKED, J., MICHAELSON, J., e STEUER, N. . **The role of local government in promoting wellbeing: Healthy Communities Programme**. Local Government Improvement and Development.(2010).

AMAZONAS. Agência de Desenvolvimento Sustentável do Amazonas, ADS, 2023. Disponível em <<http://www.ads.am.gov.br/institucional/a-instituicao/>> Acessado em 16 FEV 23

AMAZONAS. Agência de Desenvolvimento Sustentável do Amazonas, ADS, Portifólio 2021. Disponível em <<http://www.ads.am.gov.br/portfolio-2021/>> Acessado em 16 FEV23

AMAZONAS. **Governo do Amazonas alinha ações para combater trabalho infantil na cadeia produtiva da castanha**. Casa Civil. 2022. Acesso em 14/03/2023. <<https://www.casacivil.am.gov.br/governo-do-amazonas-alinha-acoes-para-combater-trabalho-infantil-na-cadeia-produtiva-da-castanha/>>

ALVES, H. P. **Transferência de conhecimentos e tecnologias na área de fitocosméticos no Estado do Amazonas: perspectivas e desafios**. 2015. 115 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015. Disponível em <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6630>> Acessado em 26JUN22.

ARAÚJO, A., CANTERI, M. H. G., BITTENCOUT, J. M., e RODRIGUES, B. A.. Contribution of the Brazilian government purchasing programs -**PAA and PNAE** -to strengthening family agriculture. (2017). *Espacios*,38(9).

ARAÚJO, L. L. **Produção de álcool a partir de amido utilizando-se amilases recombinante**. 2012. 68 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012. Disponível em <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/4380>> Acessado em 26JUN22.

ARRETCHE, M. Relações federativas nas políticas sociais. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 80, p. 25-48, 2002. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-73302002008000003>>.

ARIDE, P., OLIVEIRA, A., OLIVEIRA, A., FERREIRA, M., BAPTISTA, R., SANTOS, S. e PANTOJA-LIMA, J. (2016). Growth and hematological responses of tambaqui fed different amounts of cassava (*Manihot esculenta*). **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v. 68, n.6, p. 1697-1704.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO AMAZONAS (ALEAM). **Decreto no 3.095, de 17 novembro de 2006**. Em conformidade com o artigo 216 da Constituição Estadual e a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. DISPÕE sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo no âmbito do Estado do Amazonas, e dá outras providências. Disponível em <https://sapl.al.am.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2006/7550/7550_texto_integral.pdf> Acessado em 15AGO22.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS – ABIHPEC. **Panorama do setor 2017** – Higiene pessoal, perfumaria e

cosméticos. 2018. Disponível em: <<https://abihpec.org.br/anuario-2018-flip/mobile/index.html#p=18>>. Acesso em: 10NOV2021.

AZEVEDO, C. M. A.; LAVRATTI, P. C.; MOREIRA, T. C. A convenção sobre diversidade biológica no Brasil: **considerações sobre sua implementação no que tange ao acesso ao patrimônio genético, conhecimentos tradicionais associados e repartição de benefícios**. Revista de Direito Ambiental, São Paulo, v. 10, n. 37, p. 113-143, jan./mar. 2005.

BANGA, Rashmi. Measuring value in global value chains. In: Regional Value Chains Background Paper. RVC-8, **United Nations Conference on Trade and Development, Anais...**, Geneva. 2013. Disponível em: <http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ecidc2013misc1_bp8.pdf>. Acesso em: 20FEV2020.

BAHIA. **Lei nº 13.214, de 29 de dezembro de 2014**. Dispõe sobre os princípios, diretrizes e objetivos da Política de Desenvolvimento Territorial do Estado da Bahia, institui o Conselho Estadual de Desenvolvimento Territorial – Cedeter e os Colegiados Territoriais de Desenvolvimento Sustentável – Codeter's. Diário Oficial do Estado, Poder Executivo, Salvador, BA, a. XCIX, n. 21605, seção 1, p. 06-08, 30 de dezembro de 2014.

BATALHA, M. **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 1997.

BATISTA M.; DOMINGOS, A.; VIEIRA, B. Políticas públicas: modelos clássicos e 40 anos de produção no Brasil. **BIB**, São Paulo, n. 94, 2021.pp. 1-25.

BECKER, Berta. **Geopolítica da Amazônia**. São Paulo: Estudos Avançados, 2005a. n. 19.

BELLUZZO, R. C. B. O estado da arte da competência em informação (CoInfo) no Brasil: das reflexões iniciais à apresentação e descrição de indicadores de análise. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**. São Paulo, v. 13, n. especial, p. 47-76, jan./jul. 2017

BILLACRÊS, M. A. R. **Mercado da biodiversidade e a cadeia produtiva de Camu-Camu (Myrciaria dubia (H.B.K.) no estado do Amazonas**. 2018. 192 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6708> Acessado em: 08JUN22.

BILLACRÊS, M. A. R.; COSTA, R. C.; NUNEZ, C. V. A cadeia produtiva na Gestão da Inovação da Biotecnologia: o camu-camu (Myrciaria dubia H. B. K.) no Amazonas. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2020; 14(2): 222-237 | e-ISSN: 2446-477.

BHATTACHERJEE, A. Social Science Research: Principles, Methods, and Practices. USF Tampa Bay. **Open Access Textbooks Collection**. Livro 3, 2012. Disponível em: http://scholar-commons.usf.edu/oa_textbooks/3. Acesso em: 19 jan. 2023.

BIONORTE – **Rede Bionorte**, Manaus, AM. Disponível em: <<https://bionorte.org.br/bionorte/rede-bionorte.html>>. Acessado em: 10JUN22.

BITENCOURT, F. **Projeto de pesquisa**: revisão de literatura. Não publicado, 2020.

BOTERO-ARIAS, R.; REGATIERI, S. A. **Construindo as bases para um Sistema de Manejo Participativo dos Jacarés Amazônicos**. Tefé, AM: IDSM, 2013.

BRASIL (2004), Lei no 10.973, de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm> Acesso em 13MAR21.

BRASIL. Lei no 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm> Acessado em: 10MAR21.

BRASIL. Constituição Federal (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Senado, 1988.

CARNEIRO, R. C., SALGADO, E. G., PEREIRA, A. A. S., ALVARENGA, A.D. Principais riscos do processo de desenvolvimento em biotecnologia. *Innovar, Competitividad y Gestión* (2018). 28(70), 55-68. Disponível em <<http://www.scielo.org.co/pdf/inno/v28n70/0121-5051-inno-28-70-55.pdf>> Acessado em 20SET22.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB). Rio de Janeiro, 1992.

COSTA, R. C; FERREIRA, B. E. da S. **Mercado e biodiversidade em Manaus**. In: COSTA, COSTA, R. C; NUNEZ, C. V. **Processos de cadeia produtiva para o Mercado de biodiversidade**. In: COSTA, R. C.; NUNEZ, C. V.; FERREIRA, B. E. da S. **Mercado & Biodiversidade**. 1 ed. Manaus: Editora INPA, 2015, v. 1, p. 13-101.

CHANG, H-J. **Chutando a escada**. 1ª ed. Unesp. 2004.

CHAVES BAÍA JÚNIOR, P; GUIMARÃES, D. A.; LE PENDU, Y. Non-legalized commerce in game meat in the Brazilian Amazon: a case study. **Revista de Biología Tropical**, v. 58, n. 3, p. 1079-1088, 2010.

CHURCHILL, J.; HIPPEL, E.; SONNACK, M. **Lead user project handbook**. The MIT Press, 2009.

DA SILVEIRA, R.; THORBJARNARSON, J. B. Conservation implications of commercial hunting of black and spectacled caiman in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Brazil. **Biological Conservation**, v. 88, n.1, p. 103-109, 1999.

DATASEBRAE. **Indicações Geográficas Brasileiras**. Disponível em: <<https://datasebrae.com.br/ig-oeste-da-bahia>>. Acessado em: 11JUN20.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Espaço temático**. Agricultura Familiar. Brasília. DF. 2023. Disponível em <<https://www.embrapa.br/tema-agricultura-familiar/politicas-publicas>> Acessado em 20JUN23

EMMENDOERFER, Magnus Luiz. **Inovação e empreendedorismo no setor público**. Brasília: Enap, 2019.

FARIA, A. C. et al. **O Valor Percebido para o Consumidor nas Dimensões Socioambiental, Econômica e Tecnológica da Cadeia Produtiva do Biodiesel.** Revista Estudos do CEPE, Santa Cruz do Sul, n. 37, p. 78-101, 2013.

ENRIQUEZ GEV. **Desafios da sustentabilidade da Amazônia: Biodiversidade, cadeia produtiva e comunidades extrativas integradas.** 460 p. 2008. Tese de Doutorado. [Centro de Desenvolvimento Sustentável] Universidade de Brasília, UNB. Disponível em <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/6730/1/2008_GonzaloEnriqueVasquezEnriquez.pdf> Acesso em 29SET22.

FAPEAM, **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas.** Resultado da Análise das propostas enquadradas no âmbito do Edital n.º 008/2021 Programa Estratégico de Desenvolvimento do Setor Primário

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). **Mapeamento da Indústria Criativa no Brasil.** Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/EconomiaCriativa/downloads/MapeamentoIndustriaCriativa.pdf>. Acesso em: 02JUN22.

FERREIRA, V. A. M.; RODRIGUES, T. T. E.; SILVA, P. G.; YAMAMOTO, K. C.; FREITAS, C. E. C.; NOGUEIRA, A. J.. Caracterização socioeconômica da pesca ornamental no município de Barcelos, Amazonas, Brasil. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, v.3, p.1-20, 2017.

FOLHADELA, F. S. **Implantação da indústria de higiene pessoal, perfumes e cosméticos - HPPC no Estado do Amazonas: estudo de caso.** 2013. 153 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2013. Disponível em <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/3079>> Acessado em 11JUN22.

FONSECA, J. S. **Geração de energia a partir da degradação de óleos residuais de fritura por *Shewanella putrefaciens* em célula a combustível microbiano.** 2017. 112 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017. Disponível em <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6271>> Acessado em 26JUN22.

FORNAZIER, A.; PERAFÁN, M. E. V. Os arranjos das Políticas Territoriais no Estado da Bahia. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*.v.14, n. 5, p.17-30, set-dez,2018, Taubaté, SP, Brazil. Disponível em: *Anais do VII ENPI – ISSN: 2526-0154. Aracaju/SE – 2021. Vol. 7/n. 1/ p.2237-2246 2245* <<https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/4087/715>>. Acessado em: 22SET21.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. Construindo o conceito de competência. **Revista de administração contemporânea**, 2001.

FLORIDA, R. **A ascensão da classe criativa.** Tradução de Ana Luiza Lopes. Porto Alegre: LP&M, 2011.

GOMES, L.F.A.M.; ARAYA, M. e CARIGNANO, C. **Tomada de Decisões em Cenários Complexos.** São Paulo: Editora Thomson Learning, 2004.

GOMES, L. F. A. M., GONZALEZ, M. C. A., e CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão.** São Paulo: Editora Thomson Learning. (2004).

GOMES, S. M. **Patrimônio genético e conhecimentos tradicionais associados: possibilidade de transformação e criação de novos produtos e tecnologias da Amazônia.** 2013. 192 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2013.

HARBI, S., R. Anderson, A., e Amamou, M. (2014). Innovation culture in small Tunisian ICT firms. **Journal of Small Business and Enterprise Development**, 21(1), pp. 132–151.

HERCULANO, F. E. B. **Produção industrial de cosméticos: o protagonismo da biodiversidade vegetal da Amazônia.** Tese de Doutorado. Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia. Universidade Federal do Amazonas. 145 p. 2013. Disponível em <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/3087>> Acessado em 07JUN22.

HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. A.; SANTANA, C. A.M.; NAVARRO, Z. O desenvolvimento mais sustentável da região amazônica: entre (muitas) controvérsias e o caminho possível. **Revista do Desenvolvimento Regional.** Taquara/RS - v. 17, n. 4, out./dez. 2020.

HOWKINS, J. **Economia criativa: como ganhar dinheiro com ideias criativas.** Tradução de A. Griesi. São Paulo: M. Books do Brasil, 2013. 338 p.

HUANG, I. B., KEISLER, J., & LINKOV, I. Multicriteria decision analysis in environmental sciences: Ten years of applications and trends. **Science of the Total Environment**, 409(19), 3578-3594. 2011.

IBGE-Instituto brasileiro de geografia e estatística. Pevs 2018: Produção da silvicultura e da extração vegetal.2018 <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25437-pevs-2018-producao-da-silvicultura-e-da-extracao-vegetal-chega-a-r-20-6-bilhoes-e-cresce-8-0-em-relacao-a-2017>.

ICV - Instituto Centro de Vida. Projetos: Valorizando Cadeias Socioprodutivas Amazônicas. **FUNDO AMAZONIA.**15 Ago 2022. Disponível em <<http://www.fundoamazonia.gov.br/pt/projeto/Valorizando-Cadeias-Socioprodutivas-Amazonicas/>> Acessado em 15AGO22.

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Intelectual. **Pedidos de Indicação Geográfica no Brasil.** Publicado em 06/07/2015 15h36 e atualizado em 27/09/2022 22h37. 2022 <<https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/arquivos/status-pedidos/LISTACOMASINDICAESDEPROCEDNCIARECONHECIDAS.At27Set2022.pdf>> . Acessado em 28SET22.

JUNG, C. F. **Metodologia Científica: ênfase em pesquisa tecnológica.** Material didático, 2003.

KEENEY, R. L.; RAIFFA, H. Decisions with multiple objectives: preferences and value trade-offs. [S.l.]: **Cambridge university press**, 1993. Citado na página 25.

KIELING, A. C. **Viabilidade técnica e econômica da madeira plástica (wood plastic) produzida com plástico reciclável e endocarpo de tucumã (*Astrocaryum* sp.)**. 2018. 150 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018. Disponível em <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6806>> Acessado em 24JUN22.

KLAMER, A. Pensar Economia criativa pede por outra ciência econômica: introduzindo a abordagem “valuebased” – Prefácio. In: VALIATI, Leando; MOLLER, Gustavo (Orgs.). **Economia Criativa, Cultura e Políticas Públicas**. Coleção CEGOV – Capacidade Estatal e Democracia. Porto Alegre: Editora da UFRGS/CEGOV, 2016.

KRUGER, J. M. **Metodologia da pesquisa em Administração: em linguagem descomplicada [recurso eletrônico]** .- 1.ed. – Curitiba-PR, Editora Bagai, 2023.

LADISLAU, D. S.; RIBEIRO, M. W. S.; CASTRO, P. D. S.; ARIDE, P. H. R.; PAIVA, A. J. V.; POLESE, M. F.; SOUZA, A. B.; BASSUL, L. A.; LAVANDER, H. D.; OLIVEIRA, A. T.. Ornamental fishing in the region of Barcelos, Amazonas: socioeconomic description and scenario of activity in the view of “piabeiros”. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.80, n.3, p.544-556, 2019. DOI: <<https://doi.org/10.1590/1519-6984.215806>>

LAKATOS, E. M. MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LARA, P. F. N. S.; SANTOS, M. M. C.; COSTA, I. C. N. P.; VIEIRA, T. A. Estudos sobre agricultura urbana no Brasil no período de 2008 a 2017. **Amazonia Investiga**, v. 8, n. 20, pp. 124-134. 2019.

LEITE, I. M. S.; FREITAS, F. F. T. Análise Comparativa dos Métodos de Apoio Multicritério a Decisão: AHP, ELECTRE e PROMETHEE. **XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP**, (2012). Acessado em 20 out 22. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STP_162_944_20906.pdf>. Acessado em 14AGO22.

LEMO, N. S.; ANDRADE, L. M. S.; MEDEIROS, V. A. S. Desafios do planejamento urbano no Brasil e seus marcos legais sob a ótica da agricultura urbana. Paranoá: **Cadernos de Agricultura e Urbanismo**, n. 14, pp. 61-70. 2015.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LI, L.; LIU, F.; LI, C. Customer satisfaction evaluation method for customized product development using Entropy weight and Analytic Hierarchy Process. **Computers & Industrial Engineering**, v. 77, November, p. 80-87, 2014.

LIN, C.; SHIH, Y.; TZENG, G.; YU, H. A service selection model for digital music service platforms using a hybrid MCDM approach. **Applied Soft Computing**, v. 48, p. 385-403, 2016.

LOPES, B.; AMARAL, J. N.; CALDAS, R. W. **Políticas públicas: conceitos e práticas**. Belo Horizonte: Sebrae/MG, 2008. 48 p.

LOPES, G. P.; VALSECCHI, J.; VIEIRA, T. M.; DO AMARAL, P. V.; DA COSTA, E. W. M. Hunting and hunters in lowland communities in the region of the middle Solimões, Amazonas, Brazil. **UAKARI**, v. 8, n. 1, p. 7-18, 2012.

LOPES, J. E. M; ARAÚJO, A. O. Análise da cadeia de valores como instrumento da gestão estratégica de custos: um estudo de caso na indústria salina. **RIGC**, v.11, n.21, p.1-22, 2013.

LOUREIRO, V. R. **Caminhos e descaminhos da Amazônia em busca do desenvolvimento – acertos, erros e possibilidades**. Vol 1. Manaus: Editora Valer, 2023.

MASCARENHAS BISNETO, J. P.; LINS, O. B. S. Marques. Gestão da Inovação: uma aproximação conceitual. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**. v.3, n.2, jan./abr. 2016.

MASCENA, K.M.C., SANTOS, F.V., STOKER, F. Priorização de Stakeholders em Gestão de Projetos: aplicação do Método de Análise de Hierarquia Multicritério – AHP. **International Journal of Professional Business Review**, 6(1), 01-19. 2021. <http://dx.doi.org/10.26668/businessreview/2021.v6i1.195>

MANAUS, **Lei Complementar Nº 2, De 16 De Janeiro De 2014**. Dispõe sobre o Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Manaus e dá outras providências. <https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-manaus-am>

MANKINS, J. C. Technology Readiness Levels. A White Paper. April 6, 1995. Advanced Concepts Office. **Office of Space Access and Technology**. NASA. Disponível em: <http://www.artemisinnovation.com/images/TRL_White_Paper_2004-Edited.pdf>. Acessado em 22SET22.

MASS, L.; MALVESTITI, R.; GONTIJO, L. A. O reflexo da ausência de políticas de incentivo à agricultura urbana orgânica: um estudo de caso em duas cidades no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 8, pp. 1-12. 2020.

MARCOVITCH, J. **A Gestão da Amazônia: ações empresariais, políticas públicas, estudos e propostas** – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

MARTINS, G. A. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. São Paulo: Atlas, 2000.

MAZZUCATO, M. **O Estado Empreendedor**. Desmascarando o mito do setor público vs. Setor privado. São Paulo: Ed. Portfolio Penguin, 2014.

MEDEIROS, M., AUBIN, J. e CAMARGO, A. (2017). Life cycle assessment of fish and prawn production: Comparison of monoculture and polyculture freshwater systems in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, n. 156, p. 528-537.

MEDEIROS, R. L. **Índice multicritério de Inovação Sustentável para avaliação de pesquisas científicas em biotecnologia**. 2017. 240 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

MENDONÇA, W. C. D. S.; MARIONI, B.; THORBJARNARSON, J. B.; MAGNUSSON, W. E.; DA SILVEIRA, R. Caiman hunting in Central Amazonia, **Brazil**. **The Journal of Wildlife Management**, v. 80, n. 8, p. 1497-1502, 2016.

MERIGUETE, I. L. A. V. **Transferência de biotecnologia: estudo de caso de cultivares de guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis) no Estado do Amazonas**. 2020. 281 f. Tese (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal - BIONORTE) -

Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020. Disponível em <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/8104> Acessado em 18JUN22.

MENEGHETTI, G. A.; SOUZA, S. R. **A agricultura familiar do amazonas: conceitos, caracterização e desenvolvimento**. Vol. 1, n. 5. Embrapa Amazônia Ocidental, 2016.

MICHILES, R. J. **A cadeia produtiva do guaraná: um estudo com o guaraná no município de Maués**. 2010. 201f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2010. Disponível em <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/4492>> Acessado em 08JUN22.

Ministério Da Saúde – MS/Agência Nacional De Vigilância Sanitária –ANVISA. Instrução Normativa Conjunta – INC Nº 2, de 7 de fevereiro de 2018.

Ministério Da Saúde – MS / Agência Nacional De Vigilância Sanitária – ANVISA. Instrução Normativa Conjunta – INC Nº 1, de 15 de abril de 2019.

MIRANDA, H. de F. ., RODRIGUES DA SILVA, A. N. ., GEURS, K. T. ., & GRIGOLON, A. B. Medidas para a promoção da bicicleta em São Paulo: uma análise Multicritério e Multiatores. **TRANSPORTES**, 29(1), 194–210. 2020. <https://doi.org/10.14295/transportes.v29i1.2316>

MORALES-BETANCOURT, M. A.; LASSO, C. A.; DE LA OSSA, J.; FAJARDOPATINO, A. **Biología y conservacion de los Crocodylia de Colombia**.8. ed. Bogotá: Instituto de Investigacion de Recursos Biologicos Alexander von Humboldt (IAvH), 2013.

MORAES, R. P. G. **A cadeia de valor de bioprodutos do Amazonas: a contribuição do estudo de tecnologias de processo**. 2018. 143 f. Tese (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018. Disponível em <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6784>> Acessado em 11JUN22.

MOREIRA, M. F.; KUK, G.; GUIMARAES, T. A.; ALBUQUERQUE, P. H. M. The genealogy of service innovation: the research field tells its own story. **The Service Industries Journal**, [S.L.], v. 40, n. 15- 16, p. 1064-1086, 9 mar. 2020. Informa UK Limited. <<http://dx.doi.org/10.1080/02642069.2020.1732355>>.

MÜLLER, Julian Marius; BULIGA, Oana; VOIGT, Kai Ingo. Fortune favors the prepared: How SMEs approach business model innovations in Industry 4.0. **Technological Forecasting and Social Change**, [s. l.], v. 132, n. January, p. 2–17, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.019>>.

MGIFFI, Craig A. Global Manufacturing Competitiveness Index. **Deloitte**, [s. l.], p. 40, 2013.

NORONHA, M. C. **Arranjos produtivos e estratégias para o aproveitamento sustentável da biodiversidade no Estado do Amazonas**. 2018. 110 f. Tese (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal - BIONORTE) - Universidade Federal do Amazonas; Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2018. Disponível em <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6924>>. Acessado em 20JUN22.

NORONHA, Marconde Carvalho et al. **Arranjos Produtivos e Estratégias para o Aproveitamento Sustentável da Biodiversidade do Amazonas**. Local: Atena Editora, 2021.

OECD/Eurostat (2018), **Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation**, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en> (p.54-58).

OLIVEIRA, A. T.; LADISLAU, D. S.; RIBEIRO, M. W. S.; BASSUL, L. A.; PAIVA, A. J. V.; CARDOSO, L. D.; LAVANDER, H. D.; MATTOS, D. C.; LIEBL, A. R. S.; ARIDE, P. H. R.. Conhecimento tradicional de pescadores de arraias de água doce da região Amazônica. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, Sergipe, v.11, n.2, p.128-135, 2020. DOI: <<http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.002.0015>>

OLESIK, E. M.; MARQUESINI, V. H.; BONZANINI, O. A.; SOUZA M. A. Análise de custos da cadeia de valor: estudo multicaso em microcervejarias. **Revista de Gestão Estratégica de Organizações**, v. 6, n. 1, p. 32-47, 2018. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.31512/rg.v6i1.2450>> Acessado em 10 SET 22.

PELLIN, Valdinho. Indicações Geográficas e desenvolvimento regional no Brasil: a atuação dos principais atores e suas metodologias de trabalho. **INTERAÇÕES**, Campo Grande, MS, v. 20, n. 1, p. 63-78, jan./mar. 2019.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. 33.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1989. 512 p.

PPGBiotec - **Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia**, Manaus, AM: UFAM – Disponível em: <https://PPGBiotec.ufam.edu.br/apresentacao/historia-do-programa.html>. Acesso em: 10JUN22.

PRAZERES, I.; LUCAS, M. R. Repensar a cadeia de valor do cacau biológico de São Tomé e Príncipe. Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal. **Revista de Ciências Agrárias**, 2020, p50. Disponível em <<https://doi.org/10.19084/rca.19045>>. Acessado em 10 SET 22.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. –Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PROSPAM. Programa Estratégico de Desenvolvimento do Setor Primário. CONSELHO DIRETOR. DECISÃO N.º 553/20212021. Disponível em <<http://www.fapeam.am.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/Edital-008-2021-Resultado-PROSPAM1.pdf>> Acesso em 13/03/23.

PINTEC. **Pesquisa de Inovação**. Rio de Janeiro: [s. n.], 2014.

RANGEL I. **Recursos Ociosos e Política Econômica**. In: Obras Reunidas. Vol.1. Rio de Janeiro:Contraponto, 2005; ISBN 85-85910-69-0.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

RODRIGUES, B. S.; SIMÃO, F. C.; PETRY, J. F. Políticas públicas para agricultura familiar no interior do estado do Amazonas. **R.G.Secr.,GESEC**, v. 9, n.1, 2018.doi:<http://dx.doi.org/10.7769/gesec.v9i1.723>

ROSSONI, F.; FERREIRA, E.; ZUANON, J.. Fishery and local ecological knowledge of the discus (*Symphysodon aequifasciatus*, Pellegrin 1904: Cichlidae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu- Purus, baixo rio Purus, Brasil. **Boletim do Museu**

Emílio Goeldi, Belém, v.9, n.1, p.109-128, 2014. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S1981-81222014000100008>>

ROSÉN, L., BACK, P.-E., SÖDERQVIST, T., NORRMAN, J., BRINKHOFF, P., NORBERG, T., VOLCHKO, Y., NORIN, M., BERGKNUT, M., e DÖBERL, G. A novel multicriteria decision analysis approach to assessing the sustainability of contaminated land remediation. **Science of The Total Environment**, 511, 621-638. (2015). doi: 10.1016/j.scitotenv.2014.12.058

SAATY, T.L. **The Analytic Hierarchy Process**. USA: McGraw-Hill, 1980.

SAATY, T. L. Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, **Opportunities, Costs, and Risks**. Pittsburgh: RWS Publications. 2005

SAATY, T. L. Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, **Opportunities, Costs, and Risks**. Pittsburgh: RWS Publications. 2008.

SAATY, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process, **International Journal of Services Sciences**, 1(1), 83-98. 2008.

SAATY, T. L., e VARGAS, L. G. **Methods, concepts & applications of the Hierarchy Process**. New York: Springer. (2012).

SAID, M. M. **Práticas de gestão e indicadores de sustentabilidade em cultivos de bananeiras em dois municípios do Estado do Amazonas**. 2015. 187 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015. Disponível em <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/5140>> Acessado em 09JUN22.

SANTOS, N. S. **Prospecção da cadeia das fibras amazônicas: manutenção ou extinção?**. 2018. 171 f. Tese (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal) - Universidade Federal do Amazonas - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2018. Disponível em <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6894>> Acessado em 10JUN22

SANTOS, A. J. dos; GUERRA, F. G. P. de Q. Aspectos econômicos da cadeia produtiva dos óleos de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e copaíba (*Copaifera multijuga* Hayne) na Floresta Nacional do Tapajós – Pará. **Revista Floresta**, v. 40, n. 1, p. 23-28, jan./mar. 2010.

SAUNDERS, M.; LEWIS, P.; THORNHILL, A. **Research Methods for Business Students**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education, 2009.

SEDECTI. Secretaria de Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação. **Plano Plurianual do Estado do Amazonas para quadriênio 2016-2019**. Disponível em <<https://www.selecti.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/lei-revisao-ppa-2016-2019-exercicio-2019.pdf>>. Acesso em 01FEV22.

SEDECTI. Secretaria de Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação. **Plano Plurianual 2020-2023**. <<https://www.selecti.am.gov.br/wp-content/uploads/2020/05/PPA-de-bolso-2020-2023-1.pdf>>

SEDECTI. Secretaria de Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação. **Aceleradores e Direcionadores 2020-2023**. Ano 2019. Disponível em <http://www.selecti.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/09/aceleradores_direcionadoresv2.pdf> Acessado em 10AGO22

SILVA FILHO, E. S. **Uma proposta de modelagem linear para a cadeia reversa do açaí no estado do Pará.** Monografia. Universidade Federal de Ouro Preto. 2016. <https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1691/16/MONOGRAFIA_PropostaModelagemLinear.pdf>

SOBREIRO, T. Dinâmica socioecológica e resiliência da pesca ornamental em Barcelos, Rio Negro, Amazonas, Brasil. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v.7, n.2, p.118-134. 2016. DOI:<https://doi.org/10.18472/SustDeb.v7n2.2016.15127>

SUFRAMA, **Zona Franca Verde.** 2022 Disponível em <<https://www.gov.br/suframa/pt-br/zfm/zfv>> Acessado em 10SET22.

SEPROR, **Secretaria de Estado de Produção Rural.** Governo do Amazonas reforça compromisso com seringueiros para desenvolver a cadeia produtiva da borracha. Em 10/03/2023. acessado em 14/03/23 <<http://www.sepror.am.gov.br/governo-do-amazonas-reforca-compromisso-com-seringueiros-para-desenvolver-a-cadeia-produtiva-da-borracha/>>. Acessado em 05AGO22.

SILVA, M. A. **As limitações institucionais de inserção da gestão biotecnológica na produção de polpa de açaí.** 2014. 99f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014. Disponível em <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/4327>> Acessado em 23JUN22.

SILVA, L. C. **Cadeia Produtiva de Produtos Agrícolas.** Universidade Federal do Espírito Santo: Departamento de Engenharia Rural. Boletim Técnico: MS: 01/05, 2005.

SOUZA, R. A. T. **Beneficiamento de resíduo da cadeia produtiva do abacaxi: enriquecimento da casca do fruto para produção de suplemento alimentar.** 2013. 75 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2013. Disponível em <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/5211> Acessado em 24JUN22.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico.** Introdução Rubens Vaz da Costa. São Paulo: Abril Cultural, 1997.

S. NETO, J. A. **Dinamização da Transferência Vertical de Tecnologia: Diagnóstico e Proposição de uma Alternativa.** In: MARCOVITCH, J. (coord.). Administração em Ciência e Tecnologia. São Paulo, Edgard Blücher, p.360-377, 1983.

SKÅLSVIK, J. A. J. H. **The systemic leaders: new leaders in the global economy.** *Kybernetes*, 42, pp. 13–34, 013.

STEFANICZEN, J. & ZAMPIER, M. A. Competências dos profissionais de fisioterapia: estudo em um município da Região Centro Oeste do Paraná. **Revista da Micro e Pequena Empresa.** 2017. p. 33-57

SRNICEK, N. Platform capitalism. Cambridge: **Polity Press**, 2017.

TEIXEIRA, C. S.; ALMEIDA, C. G.; FERREIRA, M. C. Z. (Org.). **Habitats de inovação: alinhamento conceitual.** 1. ed. São Paulo: Perse, 2016. Disponível em: <http://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2017/07/e-book--habitats-de-inovacao.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2021.

TOASSI R. F. C.; PETRY P. C. **Metodologia Científica aplicada à área da Saúde**. coordenado pela SEAD/UFRGS. – 2. ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2021.p 16.

TRIANANTAPHYLLOU, E., MANN S. H. (1995). Using The Analytic Hierarchy Process For Decision Making in Engineering Applications: Some Challenges. **International Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice**, Vol. 2, N. 1, p. 35-44, 1995. Available at http://www.csc.lsu.edu/trianta/Journal_PAPERS1/AHPapls1.pdf .

USP. Universidade de São Paulo. **II Workshop de Bioeconomia**. BIOECONOMIA, ESTUDO DAS CADEIAS DE VALOR DO ESTADO DO AMAZONAS. FEA. 2022.

VARGAS, R. V. **Utilizando a programação multicritério (analytic hierarchy process - ahp) para selecionar e priorizar projetos na gestão de portfólio**. PMI Global Congress 2010 – North America. Washington – DC – EUA – 2010

VASCONCELOS NETO, A. G; IIZUKA, T. M. F; PADILHA, A. C. M. Competências essenciais e estratégias competitivas de empresas multinacionais brasileiras líderes em cadeia de valor global. **Gestão & Planejamento**, v.16, n.2, p.165-184, 2015.

VOLPE, Waini et al. Análise dos cursos de engenharia de produção no contexto de formação dos engenheiros para o ambiente da Indústria 4.0: Analysis of the courses 40 of industrial engineering in the context of training of engineers for the industry 4.0 environment. 2019.

YAMAMOTO, K. C.; RODRIGUES, H. P.; AMAZONAS, M. G. F. M.; SANTOS, E. L. Q. V.; LOEBENS, S. C. A cadeia produtiva de peixes ornamentais no estado do Amazonas. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n.2, p.186-202, 2021. DOI: <<http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.002.0019>>

WEIMER, D. L.; VINING, A. R. **Policy analysis: Concepts and practice**. 6 ed. Nova York: Routledge, 2017. 479 p.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de pesquisa**. 2.ed. rev. atual. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2011.Recebido:maio/2023.Publicado:julho/2023.

ZYLBERSZTAJN, Decio. Agribusiness systems analysis: origin, evolution and research perspectives. São Paulo. **Revista de Administração**, v. 52, n. 1, p. 114-117, 2017. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-21072017000100114&script=sci_arttext>. Acesso em: 08MAR22.