



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

**DESAFIOS PARA ATRAÇÃO DE *VENTURE CAPITAL* PARA**  
**AS BIOINDÚSTRIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE**  
**MANAUS NA PERSPECTIVA DO EMPREENDEDORISMO E**  
**DOS CENTROS DE APOIO À INOVAÇÃO.**

**LUCIANA OLIVEIRA DO VALLE CARMINÉ**

Manaus/Amazonas  
Março/2026

**LUCIANA OLIVEIRA DO VALLE CARMINÉ**

**DESAFIOS PARA ATRAÇÃO DE *VENTURE CAPITAL* PARA  
AS BIOINDÚSTRIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE  
MANAUS NA PERSPECTIVA DO EMPREENDEDORISMO E  
DOS CENTROS DE APOIO À INOVAÇÃO.**

Tese de doutorado apresentada ao Curso de Doutorado do Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia, na Universidade Federal do Amazonas como requisito para a obtenção do título de Doutora em Biotecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo Corrêa Costa

Manaus/Amazonas  
Março/2026

### Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

- 
- C287d      Carminé, Luciana Oliveira do Valle  
Desafios para atração de venture capital para as bioindústrias da região metropolitana de Manaus na perspectiva do empreendedorismo e dos centros de apoio à inovação / Luciana Oliveira do Valle Carminé. - 2026.  
189 f. : il., color. ; 31 cm.
- Orientador(a): Reinaldo Corrêa Costa.  
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Manaus, 2026.
1. venture capital. 2. bioindústria. 3. empreendedorismo biotecnológico. 4. capital de risco. 5. biotecnologia. I. Costa, Reinaldo Corrêa. II. Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia. III. Título
-

**LUCIANA OLIVEIRA DO VALLE CARMINÉ**

**DESAFIOS PARA ATRAÇÃO DE *VENTURE CAPITAL* PARA  
AS BIOINDÚSTRIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE  
MANAUS NA PERSPECTIVA DO EMPREENDEDORISMO E  
DOS CENTROS DE APOIO À INOVAÇÃO.**

Tese de doutorado apresentada ao Curso de Doutorado do Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia, na Universidade Federal do Amazonas como requisito para a obtenção do título de Doutora em Biotecnologia.

Aprovada em: 12 /03/ 2026

Banca Examinadora

Prof. Dr. Reinaldo Corrêa Costa  
Presidente (PPGBIOTEC - UFAM) – Membro Interno

Prof. Dr. Dimas José Lasmar  
UFAM-PPGBIOTEC- Membro Interno

Prof. Dr. Renato de Castro Garcia  
UNICAMP – Membro Externo

Prof. Dr. Máximo Alfonso Rodrigues  
UEA- Membro Externo

Profa. Dra. Bárbara Evelyn da Silva Ferreira  
IFAM– Membro Externo

Manaus/Amazonas  
Março/2026

## DEDICATÓRIA

À minha mãe, Maria Janildes, e ao meu pai,  
Francisco, por todo o amor, ajuda e apoio que  
me trouxeram até aqui.

Ao meu esposo, Marco Antonio, pela  
compreensão e por estar sempre ao meu lado,  
iluminando meu caminho e tornando esta  
trajetória mais serena.

À minha irmã, Nalu, pelo incentivo e por ser  
alguém com quem sempre posso contar.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela vida, pela força diante das incertezas e pela condução de caminhos além do que eu poderia imaginar.

À minha família, pelo apoio incondicional, incentivo e compreensão ao longo de toda essa trajetória.

Ao Professor Dr. Reinaldo Corrêa Costa, pela orientação, pelas valiosas contribuições e pela parceria que tornaram possível o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores e ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da UFAM, pela formação acadêmica e pelo suporte institucional.

Aos colegas do doutorado, pela parceria, trocas de conhecimento e apoio ao longo dessa jornada.

Aos institutos de apoio à inovação em Manaus que participaram da pesquisa, pela colaboração e disponibilidade.

Aos fundos de investimento que contribuíram com este estudo, pela confiança e pelas informações fornecidas.

A todas as pessoas e instituições que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

Aos membros da banca examinadora, minha profunda gratidão pelas valiosas contribuições e pela atenção dedicada a este trabalho.

A todos, o meu sincero agradecimento.

## EPÍGRAFE

“Há um tempo em que é preciso abandonar as  
roupas usadas, que já têm a forma do nosso  
corpo,

e esquecer os nossos caminhos, que nos levam  
sempre aos mesmos lugares.

É o tempo da travessia: e, se não ousarmos  
fazê-la, teremos ficado, para sempre, à  
margem de nós mesmos". Fernando Teixeira  
Andrade.

## RESUMO

Para o desenvolvimento de um ambiente empreendedor próspero, são necessários, além da capacidade criativa, pessoas qualificadas, infraestrutura, universidades, instituições de pesquisa e apoio, bem como financiamento e políticas públicas voltadas para esse fim. Em se tratando de empresas que atuam com biotecnologia essa necessidade é ainda mais latente. Para que as inovações ocorram, são necessários investimentos nas várias etapas do processo produtivo. No caso das inovações em biotecnologia — que apresentam um intervalo maior entre a concepção da ideia e a disponibilização do produto no mercado — tais investimentos tornam-se ainda mais fundamentais. O investimento de capital de risco privado - *venture capital* - apresenta-se como mais um elemento importante para setores que necessitam tanto de recursos financeiros quanto de suporte gerencial. Além disso, o *venture capital* pode contribuir também com o compartilhamento de recursos complementares do investidor, o que favorece o contínuo processo inovador. Por isso, o objetivo do trabalho foi mapear os desafios para atração de *venture capital* para as bioindústrias de Manaus por meio de pesquisa bibliográfica, pesquisa de campo com gestores de instituições de apoio à inovação e também pesquisa de campo com gestores de fundos de investimentos de *venture capital* com experiência em investimentos na região. Constatou-se que os investimentos de *venture capital*, no Brasil, aumentaram nos últimos anos e que a maior parte desses investimentos foi destinada às empresas das regiões Sul e Sudeste do país. A região Norte ainda não consegue atrair de forma substancial tais investimentos. Os critérios mais importantes para atração de *venture capital* incluem: inovação de produto ou serviço; empreendedor e equipe qualificados e com capacidade de absorção de conhecimentos e execução; potencial de mercado e retorno do investimento; além de retornos ambientais, quando esse é um critério do fundo de investimento. Já os desafios da bioindústria local, referem-se à dificuldade em desenvolver produtos biotecnológicos de maior valor agregado, problemas com cadeias produtivas, financiamento, falta de maior gestão profissional das empresas e de direcionamento estratégico das áreas a serem desenvolvidas. Tais desafios foram sintetizados em institucionais, organizacionais, tecnológicos e territoriais. Entender como esses investimentos podem ser atraídos para as bioindústrias de Manaus a fim de possibilitar a criação de produtos biotecnológicos de maior valor agregado que gerem escala, reprodutibilidade do recurso e fomento da atividade econômica da região é essencial.

**Palavras-chave:** *venture capital*, empreendedorismo biotecnológico, bioindústria, capital de risco, biotecnologia.

## ABSTRACT

For the development of a thriving entrepreneurial environment, it is necessary—beyond creative capacity—to have qualified human resources, adequate infrastructure, universities, research institutions and support organizations, as well as financing and public policies oriented toward this purpose. In the case of firms operating in biotechnology, this need is even more pronounced. For innovations to occur, investments are required at multiple stages of the production process. In the case of biotechnological innovations—which typically involve a longer time lag between idea conception and product availability in the market—such investments become even more critical. Private risk capital investment—venture capital—emerges as an important element for sectors that require both financial resources and managerial support. Moreover, venture capital can also contribute through the provision of complementary investor resources, thereby fostering the continuity of the innovation process. Accordingly, the objective of this study was to map the challenges associated with attracting venture capital to bioindustries in Manaus through a literature review, field research with managers of innovation support institutions, and field research with managers of venture capital funds with experience investing in the region. The findings indicate that venture capital investments in Brazil have increased in recent years, with the majority of these investments directed toward firms located in the South and Southeast regions of the country. The Northern region, however, has not yet been able to attract such investments in a substantial manner. The most important criteria for attracting venture capital include: product or service innovation; qualified entrepreneurs and teams with strong capabilities in knowledge absorption and execution; market potential and expected return on investment; as well as environmental returns, when this constitutes a criterion for the investment fund. The challenges faced by the local bioindustry include difficulties in developing higher value-added biotechnological products, constraints within productive chains, limited access to financing, insufficient professional management, and a lack of strategic direction regarding priority areas for development. These challenges were synthesized into institutional, organizational, technological, and territorial dimensions. Understanding how such investments can be attracted to the bioindustries of Manaus—so as to enable the development of higher value-added biotechnological products that achieve scale, ensure resource reproducibility, and foster regional economic activity—is therefore essential.

**Keywords:** venture capital; biotechnological entrepreneurship; bioindustry; risk capital; biotechnology.

## Lista de Figuras

|                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1 - Esquema conceitual das interações de um NIT - núcleos de inovação tecnológica                     | 26  |
| Figura 2 - Marcos do Venture Capital no Brasil                                                               | 33  |
| Figura 3 -Tipos de investimentos de risco por fases do negócio                                               | 36  |
| Figura 4 - Estágios de investimento de capital de risco                                                      | 37  |
| Figura 5 - Teoria da dependência de recursos                                                                 | 37  |
| Figura 6 - Etapas de investimento de VC/CVC                                                                  | 38  |
| Figura 7 - Ciclo de investimento de VC/CVC                                                                   | 39  |
| Figura 8 - Funil de conversão de propostas em investimento de Venture Capital                                | 40  |
| Figura 9 - Tipos de venture capital                                                                          | 41  |
| Figura 10 - Tipos de inovação                                                                                | 53  |
| Figura 11 - Startups por região                                                                              | 57  |
| Figura 12 - Startups e negócios inovadores na Amazônia Legal atendidos pelo Sebrae                           | 58  |
| Figura 13 - Startups no Brasil por estágio de maturidade                                                     | 59  |
| Figura 14 - - Tripla hélice                                                                                  | 61  |
| Figura 15 - Patentes solicitadas pelas empresas e o recebimento posterior de venture capital (VC)            | 73  |
| Figura 16 - - Investimentos e Vale da morte de empresas na escala TRL                                        | 81  |
| Figura 17 - Processo empreendedor inovador com a combinação de Design Thinking, Lean Startup e métodos agile | 88  |
| Figura 18 - Tempo médio de sobrevivência de startups no Brasil                                               | 89  |
| Figura 19 - Startups por faturamento no Brasil                                                               | 91  |
| Figura 20 - Mapa da biotecnologia no Brasil                                                                  | 100 |
| Figura 21 - Empresas de biotecnologia por região                                                             | 101 |
| Figura 22 - Etapas gerais da pesquisa                                                                        | 119 |
| Figura 23 - Processo metodológico da pesquisa de campo                                                       | 121 |
| Figura 24 - Como o venture capital pode contribuir com as bioindústrias do Amazonas                          | 133 |
| Figura 25 - Elementos de atração de investimentos de venture capital                                         | 135 |
| Figura 26 - Framework Teórico-Empírico da Atração de Venture Capital para Bioindústrias em Manaus            | 147 |

## Lista de Quadros

|                                                                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1 - Índice Global de Inovação.....                                                                                                                                | 54  |
| Quadro 2 - Escala TRL.....                                                                                                                                               | 79  |
| Quadro 3 - Características – Causation, Effectuation, Lean Startup e Design Thinking .....                                                                               | 86  |
| Quadro 4 - Percentual da população que descontinuou um negócio e principais razões da descontinuidade -Brasil .....                                                      | 90  |
| Quadro 5 - Nível de conhecimento, capacitação, tecnificação e de afinidade com o mercado para alguns bioprodutos estratégicos no estado do Amazonas .....                | 107 |
| Quadro 7 – Pesquisa de Campo.....                                                                                                                                        | 122 |
| Quadro 8 - Numeração de asserções por dimensão do instrumento de medição .....                                                                                           | 124 |
| Quadro 9 - Pontuação do instrumento de pesquisa 1 .....                                                                                                                  | 124 |
| Quadro 10 – Cores - Mapa de Calor.....                                                                                                                                   | 126 |
| Quadro 11 - Pontuação do instrumento de pesquisa 2.....                                                                                                                  | 129 |
| Quadro 12 – Mapa de Calor: Síntese dos desafios para atração de venture capital por dimensão na percepção de gestores de instituições de apoio à inovação em Manaus..... | 138 |
| Quadro 13 - Mapa de Calor: Desafios para atração de venture capital por asserção e entrevistado.....                                                                     | 139 |

## Lista de Gráficos

|                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gráfico 1 - Valor trimestral de investimentos de VC .....                                                                            | 45  |
| Gráfico 2 - Distribuição regional dos investimentos de VC em 1997 e 2023 .....                                                       | 45  |
| Gráfico 3 - Número e valor dos investimentos de VC no Brasil por setor no período 2019 - 2023 2T.....                                | 47  |
| Gráfico 4 - Investimento de venture capital (VC) no Brasil em R\$ bilhões .....                                                      | 47  |
| Gráfico 5 - Representação do Corporate Venture Capital no universo de Venture Capital - Por número de empresas .....                 | 48  |
| Gráfico 6 - Número e valor dos investimentos de VC por estado no período 2019 - 2023 2T                                              | 49  |
| Gráfico 7 - Inovação de produtos no Brasil – 2021.....                                                                               | 54  |
| Gráfico 8 - Índice Global de Inovação .....                                                                                          | 55  |
| Gráfico 9 - Mercado de Biotecnologia .....                                                                                           | 95  |
| Gráfico 10 - Áreas de atuação das empresas de biotecnologia .....                                                                    | 101 |
| Gráfico 11 - Requisitos para atração de venture capital para bioindústrias no Amazonas na percepção de fundos de investimentos ..... | 144 |

## Lista de Tabelas

|                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 1 - Indústrias extrativa e de transformação, total e as que implementaram inovações em produto e/ou processo e que realizaram atividades em biotecnologia, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação selecionadas - Brasil - período 2015-2017 .....        | 56  |
| Tabela 2 - Empresas das indústrias extrativa e de transformação que implementaram inovações, total e com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação selecionadas - Brasil..... | 63  |
| Tabela 3 : SUFRAMA - Resultados técnicos consolidados decorrentes das obrigações de PD&I – da Lei de informática da ZFM: 2021-2023 .....                                                                                                                                    | 106 |

## Lista de Siglas

|             |                                                                      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------|
| ABDI        | Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial                     |
| ABVCAP      | Associação Brasileira de Private Equity e Venture Capital            |
| APL         | Arranjos Produtivos Locais                                           |
| BAS         | Bioeconomy Amazon Summit                                             |
| BID         | Banco Interamericano de Desenvolvimento                              |
| BNDES       | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social                 |
| Bionorte    | Rede de Pesquisa em Biotecnologia da Amazônia Legal                  |
| CAM/UFAM    | Centro de Apoio Multidisciplinar da Universidade Federal do Amazonas |
| CBA         | Centro de Bionegócio da Amazônia                                     |
| CDTECH/UFAM | Centro de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico da UFAM          |
| CEP         | Comitê de Ética em Pesquisa                                          |
| CIDE        | Centro de Incubação e Desenvolvimento Empresarial                    |
| CNPq        | Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico        |
| CVC         | Corporate Venture Capital                                            |
| F&A         | Fusões e Aquisições                                                  |
| FINEP       | Financiadora de Estudos e Projetos                                   |
| FIP         | Fundo de Investimentos em Participações                              |
| FMIEE       | Fundo Mútuo de Investimentos em Empresas Emergentes                  |
| IBGE        | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                      |
| IDESAM      | Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia   |
| IFAM        | Instituto Federal do Amazonas                                        |
| INPA        | Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia                          |
| IPO         | Initial Public Offering (Oferta Pública Inicial)                     |
| IVC         | Independent Venture Capital                                          |
| MCTI        | Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação                         |
| NDA         | Non-Disclosure Agreement (Acordo de Confidencialidade)               |
| NIT         | Núcleo de Inovação Tecnológica                                       |

|           |                                                              |
|-----------|--------------------------------------------------------------|
| NVCA      | National Venture Capital Association                         |
| P&D       | Pesquisa e Desenvolvimento                                   |
| PD&I      | Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação                         |
| PE        | Private Equity                                               |
| PIB       | Produto Interno Bruto                                        |
| PIM       | Polo Industrial de Manaus                                    |
| PPGBiotec | Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da UFAM           |
| SEBRAE    | Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas     |
| SELIC     | Sistema Especial de Liquidação e Custódia                    |
| SUFRAMA   | Superintendência da Zona Franca de Manaus                    |
| TIR       | Taxa Interna de Retorno                                      |
| TRL       | Technology Readiness Level (Nível de Maturidade Tecnológica) |
| UEA       | Universidade do Estado do Amazonas                           |
| UFAM      | Universidade Federal do Amazonas                             |
| VC        | Venture Capital                                              |
| ZFM       | Zona Franca de Manaus                                        |

## Sumário

|                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| INTRODUÇÃO .....                                                                                                  | 18  |
| 1 EMPRESAS E VENTURE CAPITAL .....                                                                                | 30  |
| 1.1 Histórico do <i>Venture Capital</i> no Brasil .....                                                           | 32  |
| 1.2 <i>Venture Capital</i> e fases do negócio .....                                                               | 34  |
| 1.3 <i>Venture Capital</i> e Corporate Venture Capital .....                                                      | 40  |
| 1.4 Investimentos de <i>Venture Capital</i> .....                                                                 | 44  |
| 2 EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO .....                                                                               | 51  |
| 2.1 Tripla Hélice .....                                                                                           | 60  |
| 2.1.1 Transferência de Tecnologia .....                                                                           | 63  |
| 2.2 Parques Tecnológicos, Incubadoras e Aceleradoras .....                                                        | 65  |
| 2.3 Patentes .....                                                                                                | 70  |
| 2.4 Bioindústrias Amazonenses e Patentes .....                                                                    | 75  |
| 2.5 Perfil empreendedor biotecnológico .....                                                                      | 76  |
| 2.6 Nível de Maturidade Tecnológica .....                                                                         | 78  |
| 2.7 Processo empreendedor .....                                                                                   | 82  |
| 2.8 Mortalidade de <i>startups</i> .....                                                                          | 89  |
| 2.9 Gestão organizacional .....                                                                                   | 91  |
| 3 BIOTECNOLOGIA E BIOINDÚSTRIAS NO AMAZONAS - FRAGILIDADE NA INOVAÇÃO .....                                       | 94  |
| 3.1 Histórico da biotecnologia no mundo .....                                                                     | 95  |
| 3.2 Histórico da biotecnologia no Brasil .....                                                                    | 97  |
| 3.3 Biotecnologia e bioindústria no Amazonas .....                                                                | 102 |
| 3.4 Distritos Industriais, <i>clusters</i> , APL – Arranjos Produtivos Locais .....                               | 109 |
| 3.5 Cadeias Produtivas .....                                                                                      | 112 |
| 4 MATERIAL E MÉTODOS .....                                                                                        | 118 |
| 4.1 Instrumento de pesquisa 1 – Gestores de instituições de apoio à inovação em Manaus .....                      | 123 |
| 4.1.1 Confiabilidade do Instrumento de pesquisa 1 – Instituições de apoio à inovação em Manaus .....              | 126 |
| 4.2 Instrumento de pesquisa 2 – Gestores de fundos de investimento de <i>venture capital</i> .....                | 128 |
| 5 RESULTADOS .....                                                                                                | 131 |
| 5.1 Resultados do Instrumento de pesquisa 1 - Gestores de instituições de apoio à inovação .....                  | 137 |
| 5.2 Resultados do Instrumento de pesquisa 2 - Gestores de fundos de investimentos de <i>venture capital</i> ..... | 142 |
| 5.3 Análise dos pressupostos do estudo .....                                                                      | 149 |
| 6 CONCLUSÕES .....                                                                                                | 151 |
| 6.1 Limitações e Recomendações .....                                                                              | 154 |

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                                         | 155 |
| Anexo 1 - Instrumento de Pesquisa 1 – Gestores das instituições de apoio à inovação em Manaus.                             | 182 |
| Anexo 2 - Instrumento de Pesquisa 2 - Gestores de Fundos de Investimentos de Venture Capital na área de Biotecnologia..... | 184 |

## INTRODUÇÃO

O empreendedorismo, segundo Nascimento; Cherobim e Mendonça (2019), tem como precursor o economista Schumpeter que trata do processo de inovação criativa, em que a inovação “destrói” a ordem vigente pela introdução de novos produtos, serviços ou processos. Quando essas inovações utilizam organismos vivos para a criação de produtos ou serviços, segundo Judice e Baêta (2005) tem-se o conceito de biotecnologia, sendo a bioindústria a aplicação em larga escala desse conceito, como aspectos da bioeconomia.

Para Costa e Nunez (2016), os produtos advindos da bioindústria estão inseridos em um ambiente competitivo no qual as empresas necessitam, segundo Mafra (2018), de inovação, conhecimentos de gestão e inter-relacionamento dos atores envolvidos a fim de desenvolver uma bioindústria robusta e com escala de produção. Deve-se lembrar que nesse tipo de indústria o processo empreendedor ganha especificidades, visto a própria natureza da atividade que demanda, muitas vezes, maior tempo entre a concepção da ideia e a comercialização do produto – o que requer investimentos - normalmente limitados, sob outro aspecto, é a capacidade, a potencialidade existente entre os *lugares*, áreas ou regiões, e a concretude do empreender, no uso produtivo do território.

Nesse cenário, o *Venture Capital* (VC) - Capital de risco privado – pode ser um aliado pois consiste na injeção de recursos privados, por investidor ou fundos de investimento, com a especificidade de contar com o auxílio de gestão do investidor ou do fundo de investimento. Este é um dos elementos, ou potencialidades, de territorializar condições para um determinado tipo de empreendimento.

Ao observar a evolução desses investimentos no Brasil, nota-se um volume crescente de recursos investidos, que além dos aportes financeiros, contribuem para auxiliar a gestão com vista a inovação e escala de negócios. Porém, quando se analisam as regiões do Brasil que mais recebem esses investimentos nota-se predominância do sul e sudeste, já a região norte apresenta baixa quantidade e volume de investimentos dessa natureza, o que dificulta o desenvolvimento de inovações na bioindústria local pela carência de recursos, em especial no âmbito da biotecnologia com maior complexidade tecnológica. Tal fato ocorre porque o Norte brasileiro está na periferia do sistema de inovações, visto que o espaço brasileiro não é homogêneo em suas capacidades territoriais.

Faz-se necessário, portanto, entender os mecanismos de atração desse tipo de investimento com intuito de desenvolver uma bioindústria na região com robustez e com capacidade de escalabilidade, fomentando o desenvolvimento econômico e valorizando não somente da biodiversidade local, mas também de um setor produtivo da sociedade com base em ciência.

A biotecnologia está ligada diretamente à inovação e tem as mesmas características básicas do processo industrial inovador. Sua peculiaridade reside no fato de que nela há uma potencialidade estratégica que permite criar uma base produtora que leve ao desenvolvimento biotecnológico a partir da biodiversidade, da sociedade e das instituições amazônicas, com isso uma base de desenvolvimento e de divisas.

Vale destacar que na presente pesquisa utilizou-se o termo *startup* como sinônimo de empresa que atua em cenário de grande incerteza e com possibilidade de escalabilidade. Já o termo CVC – *Corporate Venture Capital* foi considerado como um investimento de *venture capital* que é realizado por empresas, portanto entes específicos no espaço econômico.

O enfoque do trabalho é explorar as características do investimento de capital de risco - *Venture Capital*, abordar a importância deste instrumento para o desenvolvimento de uma economia com preservação ambiental e explicar a respeito de ações e mecanismos utilizados pelos investidores como forma de democratizar esta classe de ativos na Amazônia, em especial em Manaus, a partir da premissa de que o VC não atua em um espaço qualquer, tem diretrizes, por isso ele é e faz parte constituinte de uma área de ação, ou seja, um território, ele é um dos elementos territoriais que dão capacidade produtiva, por isso a importância de pensar VC como parte de um território produtivo, que por sua vez não atua sozinho, mas em cooperação, isto é, em rede.

Para tal, a pesquisa apresenta caráter quantitativa, qualitativa e exploratória, com foco em levantamento de informações, análise bibliográfica e pesquisa de campo. Tudo isto por conta da importância, ao longo das últimas duas décadas, que estes fundos vêm tendo dentro do cenário do mercado financeiro brasileiro, desempenhando um papel cada vez mais importante no financiamento e no apoio ao crescimento de empresas em estágio inicial e médio, impulsionando a inovação, incentivando o empreendedorismo e com isso, uma parte do desenvolvimento do país.

O *venture capital* é um tipo de investimento de risco em que empresas em estágio inicial, majoritariamente *startups*, com grande potencial de crescimento e inovação encontram uma

oportunidade de financiamento. Há o investimento e apoio estratégico para balizar o processo de crescimento dessas empresas, muitas vezes gerenciando ações administrativas significativas. O *venture capital* assume o risco, assim como os processos de formação de incertezas, típicos de áreas periféricas, com o objetivo de obter seu potencial lucro, com isso ocupa um hiato existente no contexto de opções de investimentos ligados à inovação e biotecnologia.

A importância socioeconômica do *venture capital* no atual contexto histórico caracterizado pelas ações de preservar o meio ambiente com desenvolvimento, mas com precariedade de investimento em inovação biotecnológica é inegável. Tal instrumento de investimento envolve um aporte no financiamento de empresas inovadoras e no desenvolvimento econômico setorial. Ele possibilita acesso a capital que muitas vezes é muito difícil de conseguir via caminhos tradicionais de financiamento como os empréstimos bancários. O *venture capital* tem em si capacidades e competências em rede, experiência em negócios integrados que são importantes para o processo de desenvolvimento e para uma melhor estruturação de empresas.

Um dos impactos é o conjunto e efeitos em diferentes escalas do investimento de *venture capital* pois quando há o investimento em uma determinada empresa, isso pode ser um fator de atratividade para outros investidores em busca de oportunidades, gerando um potencial efeito catalisador que contribua para o aumento de tais oportunidades, para o crescimento e para o desenvolvimento do ecossistema empreendedor inovador. O processo de desenvolvimento de algumas empresas receptoras de fundos de capital de risco pode ocasionar um contexto de segurança institucional e de mercado e com isso polarizar para mais investimentos setoriais, expandindo e capacitando os territórios em oportunidades de financiamento, e que indiretamente contribuem na geração de empregos, no decorrer dos processos empresariais estruturados a receberem os aportes.

O *venture capital* enfrenta um conjunto de desafios, desde a falta de educação financeira específica e adequada à inovação biotecnológica, passando pela falta de um contexto macroeconômico positivo e seguro, até o medo e insegurança de pesquisadores em relação a tal tipo de investimento. Aparentemente há um entendimento gradual do que seja o *venture capital*, que envolve regulamentações, assim como uma melhora na segurança econômica no cenário nacional, fazendo com que desenvolvimento setorial a partir do desenvolvimento do conhecimento científico ligado a este fundo seja favorável, ainda que muito balizado em caminhos tradicionais de ciência e desenvolvimento industrial.

Tratamos aqui do importante papel das instituições de pesquisa, principalmente as públicas, visto que são as que fazem pesquisa de forma mais pragmática e constante e que estão ligadas ao processo clássico do desenvolvimento no país. Há outras instituições como a Associação Brasileira de Private Equity e Venture Capital (ABVCAP), que desempenha um importante papel no fortalecimento do setor e é uma das principais instituições na defesa de um ambiente regulatório favorável.

Nos últimos anos, a biotecnologia ganha um incremento principalmente a partir do campo socioeconômico e sociotécnico no desenvolvimento de novos produtos e soluções inovadoras para desafios principalmente relacionados à saúde. No entanto, o progresso nesse setor altamente heterogêneo, complexo e intensivo em pesquisas, requer não apenas *expertise* científica, mas também um fluxo constante de financiamento. É nesse ponto que o capital de risco, ou *venture capital*, desempenha um papel fundamental ao preencher um hiato no processo de composição de uma base socioeconômica e sociotécnica da biotecnologia.

O *venture capital* é um tipo de financiamento de risco destinado às empresas emergentes e *startups*, principalmente as com maior potencial de inovação e desenvolvimento. No contexto da biotecnologia, esse financiamento é essencial devido à própria natureza prolongada e custosa do desenvolvimento de produtos inovadores biotecnológicos. Desde a fase inicial de pesquisa básica, passando pela pesquisa aplicada até a realização de protótipos e a subsequente comercialização, as empresas de biotecnologia enfrentam desafios burocráticos e financeiros significativos que as estruturas do capital de risco podem ajudar a mitigar.

Uma das características distintivas da biotecnologia é a sua dependência de avanços científicos e tecnológicos com inovação contínuos, principalmente aliados aos negócios. Novos produtos ante aos desafios encontrados estão entre os objetivos que muitas empresas biotecnológicas buscam alcançar. Tais inovações frequentemente envolvem riscos substanciais e demandam investimentos constantes em pesquisa e desenvolvimento (P&D). O capital de risco não apenas fornece financiamento para essas atividades de P&D, mas pode trazer consigo uma rede sociotécnica de contatos valiosa, experiência em gestão e a capacidade de balizar estrategicamente as empresas por meio dos complexos processos regulatórios e comerciais.

Para as *startups* de biotecnologia, que muitas vezes começam como *spin-offs* de instituições acadêmicas ou de pesquisas, ou ainda, como empresas fundadas por cientistas empreendedores, o capital de risco representa uma ponte entre a descoberta científica inicial e a comercialização bem-sucedida de produtos. Os investidores de *venture capital* não apenas

investem capital, mas também assumem o risco inerente ao apoiar as inovações que podem falhar ou enfrentar obstáculos inesperados durante o processo de desenvolvimento.

Além do financiamento direto, as ações do capital de risco na biotecnologia se estendem à cultura empresarial e à inovação, ainda carentes em áreas periféricas do sistema de C&T. Ao criar um ambiente favorável ao empreendedorismo e ao risco calculado, o capital de risco encoraja cientistas e pesquisadores empreendedores a explorar e conhecer soluções não convencionais para problemas complexos relacionados à inovação. A mentalidade de "inovação como negócio" e a busca por avanços disruptivos é fundamental para o progresso contínuo da biotecnologia como fato socioeconômico, onde os desafios são grandes e os possíveis retornos podem ser direcionados para a sociedade.

Empresas biotecnológicas bem-sucedidas não apenas contribuem para melhorar a saúde humana e animal, mas também para o meio ambiente e geram retornos para seus investidores, podendo criar um ciclo virtuoso de reinvestimento em inovação e descoberta, além de dinamizar setores e aproximar necessidades e processos na resolução de temas e problemas locais e regionais.

É importante destacar que o sucesso da relação entre *venture capital* e biotecnologia, principalmente na Amazônia, depende da colaboração eficaz entre cientistas, empreendedores, instituições de apoio à inovação e investidores. Para tal é preciso transparência, ética rigorosa e o compromisso com padrões científicos e regulatórios que são fundamentais para garantir que as inovações biotecnológicas sejam seguras, eficazes e acessíveis a quem delas necessita.

A relação entre *venture capital* e biotecnologia é essencial para o avanço contínuo da ciência, da formação de profissionais qualificados em diferentes áreas. Ao fornecer o financiamento e o suporte necessários para transformar descobertas científicas em produtos tangíveis que beneficiem a humanidade, o capital de risco desempenha um importante papel no enfrentamento dos desafios de nosso tempo, envolvendo a natureza biodiversa e sua preservação, o desenvolvimento socioeconômico em escalas geoeconômica e geopolítica diferenciadas ante ao desenvolvimento e capacitação dos territórios.

A relação entre *venture capital* (capital de risco) e biotecnologia é bastante significativa e influente no desenvolvimento regional, eis alguns pontos da rede sociotécnica e capacitação técnica do território a respeito:

1. Financiamento para Inovação: A biotecnologia é uma área onde a inovação é básica para o desenvolvimento de novos processos, tratamentos, diagnósticos e produtos. O capital de risco desempenha um papel fundamental ao fornecer financiamento inicial e de crescimento para novos negócios, sejam em antigas firmas ou em *startups* biotecnológicas que estejam desenvolvendo novos produtos.

2. Financiamento, risco e retorno: Empresas de biotecnologia muitas vezes enfrentam desconfiança e grandes riscos devido à natureza complexa e demorada do desenvolvimento de produtos biotecnológicos. O financiamento via capital de risco atua disposto a assumir tais riscos em troca de retornos potencialmente elevados, caso alguma empresa tenha êxito ao conseguir um produto inovador.

3. Apoio às estruturas pré-Cadeias produtivas: Concomitantemente ao processo inicial, com pesquisas dirigidas, até alcançar a fase de concretização do produto final, como os de ensaios clínicos, e também onde as empresas de biotecnologia necessitam de financiamento estrutural e setorial para realizar pesquisas, testes e obter aprovações regulatórias em diferentes instituições. O capital de risco pode atuar nesse apoio crucial para que as empresas possam avançar seus programas de inovação e desenvolvimento.

4. Redes e balizamentos: Além do financiamento, os investidores de *venture capital*, não raro, possuem uma vasta rede de contatos, seja na indústria ou em instâncias socioeconômicas, experiência em gestão e balizamento estratégico. Isso é muito valioso para *startups* de biotecnologia que podem ser beneficiadas da *expertise* dos investidores ao atuar no complexo ambiente regulatório e comercial.

5. Inovação e impactos: A inovação exige formas de sua promoção, um dos impactos disso é a disponibilidade de capital de risco, que incentiva e capacita a inovação ao possibilitar que a pesquisa científica e empresas se concentrem em solucionar problemas com respostas biotecnológicas e com menores restrições financeiras frequentemente comuns em ambientes acadêmicos ou corporativos tradicionais.

Com isso, a relação entre *venture capital* e biotecnologia é integrada no sentido de impulsionar o desenvolvimento regional que impacta em diferentes distribuições espaciais, passando diversas estruturas de pesquisa e desenvolvimento, ações, instituições e processo técnico-burocráticos até chegar ao consumidor final.

A biotecnologia mostra-se como um campo vital no desenvolvimento de soluções inovadoras para desafios globais de saúde e meio ambiente. Os centros globais de inovação tecnológica consolidados, como os existentes nos Estados Unidos, França, Reino Unido entre outros, têm sido tradicionalmente os polos de investimento em biotecnologia. Regiões periféricas, como o Brasil e em especial a Amazônia, não o são, ainda que com potencial significativo para se tornarem polos importantes neste setor. O desenvolvimento da biotecnologia nessas regiões periféricas muitas vezes enfrenta desafios próprios, que podem ser mitigados com o apoio adequado do *venture capital*.

O Brasil, como uma das maiores economias emergentes do mundo, possui uma rica diversidade biológica e uma base científica robusta que sustentam uma potencialidade considerável em biotecnologia. A Amazônia, especificamente, é uma região de interesse particular devido à sua vasta biodiversidade e sociodiversidade e aos recursos naturais únicos. Aproveitar tal potencialidade requer investimentos substanciais em pesquisa e desenvolvimento, infraestrutura científica e capacitação empreendedora.

O *venture capital* desempenha um papel crucial ao fornecer o capital necessário para *startups* e empresas biotecnológicas emergentes comercializarem inovações baseadas na biodiversidade amazônica. Esses investimentos não apenas estimulam a pesquisa científica fundamental, mas também contribuem para a interconexão de descobertas acadêmicas para produtos e serviços comercializáveis que possam beneficiar tanto a saúde humana quanto a preservação ambiental.

Um dos principais desafios enfrentados por empresas de biotecnologia em regiões periféricas é a escassez de capital de risco de base local disponível para financiar suas atividades de P&D e expansão comercial. Muitas vezes, as empresas dependem de financiamento estrangeiro ou de parcerias internacionais, que são raras e difíceis, para obter os recursos necessários. Isso pode limitar a autonomia e a capacidade dos empreendimentos locais de desenvolverem produtos que atendam especificamente às necessidades e desafios regionais.

Além do financiamento, o *venture capital* também traz consigo *expertise* em gestão, redes de contatos globais e balizamento estratégico que são importantes para o desenvolvimento de empreendimentos biotecnológicos. A capacidade de circular pelos complexos desafios regulatórios e comerciais, tanto a nível nacional quanto internacional, é básico para garantir que as inovações desenvolvidas possam alcançar os necessários e diferentes circuitos e escalas de economicidade e mercado.

Um exemplo clássico ao pensar o desenvolvimento a partir da biodiversidade amazônica no Brasil é o desenvolvimento de biocosméticos e produtos farmacêuticos baseados na biodiversidade. Sob tal contexto, as empresas que utilizam compostos naturais da biodiversidade para criar produtos inovadores têm potencial não somente para gerar proventos econômicos substanciais, mas também para promover ações de desenvolvimento na região.

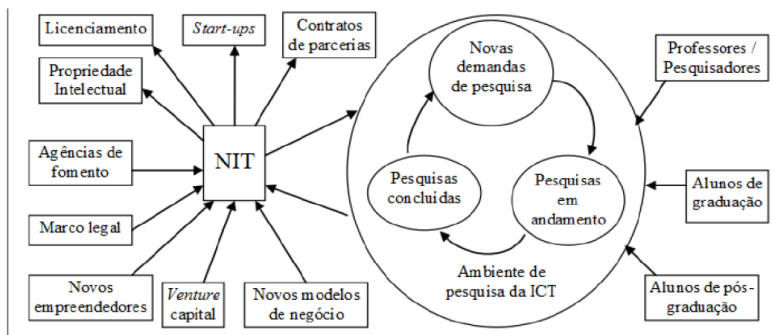
É importante abordar desafios persistentes, como a infraestrutura limitada, burocracia excessiva e a precariedade de mão de obra qualificada, que podem dificultar o crescimento das empresas biotecnológicas em regiões periféricas. As ações em rede para - dar fluidez ante ao ambiente regulatório, capacitar para o desenvolvimento da infraestrutura de pesquisa de ponta e promover colaborações (inter-regionais, nacionais e internacionais) - são passos importantes para fortalecer o ecossistema de inovação em biotecnologia.

O pesquisador em biotecnologia pode ser um potencial empreendedor, pela própria peculiaridade de quem trabalha com biotecnologia nos institutos de pesquisa. Nesse sentido, é necessário entender a localização do VC no processo. As relações entre pesquisadores de universidades e institutos de pesquisa, principalmente os públicos, com o setor produtivo precisam ser entendidas, em especial porque as empresas não têm tradição de apoiar pesquisas no Brasil. Por isso, a necessidade de se conhecer as leis e regulações, principalmente quando envolve inovação, patentes, licenças, uso de novas tecnologias, entre outros. Conforme Barros e Tavares (2014, p.294):

Neste sentido, os Núcleos de Inovação Tecnológica mostram-se como órgãos internos às universidades federais, facilitadores do contato entre os pesquisadores, universidades e setor privado, tendo como missão promover a adequada proteção das invenções e a transferência para o setor empresarial, visando a integrar a universidade com a comunidade e contribuir para o desenvolvimento cultural, tecnológico e social do Brasil. A figura a seguir mostra as principais interações de um NIT com os principais agentes de inovação.

Tem-se a figura mencionada na citação anterior a seguir (figura 1), onde é possível identificar o processo em um NIT em que se encontra a pesquisa, o pesquisador e o VC:

Figura 1 - Esquema conceitual das interações de um NIT - núcleos de inovação tecnológica



Fonte: Barros e Tavares, 2014.

No contexto do pesquisador, como um dos possíveis beneficiários do VC, temos a questão do pesquisador-empresário (Fonseca, 2007, p.120):

A partir de então, o pesquisador-empresário, híbrido institucional da ciência e da indústria se coloca no centro do processo não somente da dinâmica industrial da inovação, mas torna-se também o arquétipo do inovador-criador da empresa. Ele escolhe então as opções conjunturais, de preferência as opções possíveis que a ele são fornecidas e é mais ainda o caminho da atitude que interessa aos nossos autores do que o resultado da visão processual da inovação. Assim, a abordagem em termos de pesquisador-empresário apresenta portanto um duplo interesse: de uma parte, ela está na intersecção da pesquisa e da indústria e permite tratar o conhecimento não como transferência de informação da esfera científica e técnica à esfera industrial, mas de outro modo; de outra parte, se o problema da economia do conhecimento não se resolve através do prisma distorcido da difusão de bens-de-informação, o estudo do pesquisador-empresário no processo de inovação-criação é particularmente interessante. Com efeito, trata-se de suas competências individuais em termos técnicos ou em termos de gestão, de sua atitude para organizar a informação na qual concerne o processo de inovação que ele escolhe para empregar ou, trata-se do ambiente no qual o pesquisador-empresário intervêm, sendo a densidade institucional do dispositivo um fator importante, até mesmo determinante.

Relacionado ao *venture capital*, em Mundo Neto e Saltorato (2017, p.2019-2020) tem-se a seguinte abordagem:

Historicamente, a indústria de capital de risco engloba dois segmentos com trajetórias distintas, mas que cada vez mais têm sido tratados pelas lideranças da indústria como uma unidade (ABDI, 2011). O primeiro, denominado *venture capital* (VC), é um segmento que opera como uma espécie de mito fundador da indústria, uma vez que os recursos ali aportados têm como destino as empresas que se encontram nos estágios iniciais de desenvolvimento, posicionadas em setores de alta tecnologia, com enorme potencial de crescimento e geração de lucro para os

investidores. A ampliação da oferta e popularização de novas tecnologias que proporcionariam benefícios para a sociedade como um todo seria a contrapartida para as ações dos gestores dos fundos de investimentos e, ao mesmo tempo, sua fonte de legitimidade. O outro segmento do capital de risco é denominado *private equity* (PE). Nele estariam os investimentos destinados a grandes empresas consolidadas, na maior parte das vezes envolvendo operações de F&A entre essas empresas (e menores riscos).

Finalmente, em Judice e Baêta (2005, p.187) tem-se:

Interpreta-se a preferência por financiamentos públicos como resquício ou importação da cultura prevalecente no local de origem dos bioempreendedores cientistas, isto é, o meio universitário. De outro lado, a inexistência de alternativa cultural *venture*, motivada pela ausência desse tipo de investimento no país até muito recentemente, resulta no desconhecimento e na resistência da bioindústria brasileira ao importante papel de tal ator na profissionalização gerencial, no impulso rumo à rotinização produtiva e comercial de empresas baseadas em conhecimentos, isto é, nascidas de empreendedores intelectuais e cientistas, sem formação ou gosto gerencial e motivados primordialmente pela excitação da pesquisa.

Como derivados do processo de pesquisa principalmente de instituições públicas, tem-se a formação de incubadoras, NIT's, *startups*, parques de inovação tecnológica, que já nascem objetivadas em uma cultura voltada para o mercado, o ideário de pesquisador-empresário cresce no meio acadêmico, aumenta a relação de proximidade no contexto da pesquisa e da gestão em inovação da biotecnologia e com isso ancora e baliza novos contextos de apoio a formação de negócios biotecnológicos.

Ressalta-se que a área de inovação se complementa com a capacidade e a dinâmica de redes de setores heterogêneos da indústria. O sistema produtivo setorial de inovação biotecnológica é balizado por um conjunto de agentes socioeconômicos preparados no processo de formação de produtos e serviços biotecnológicos. Com isso, temos que os agentes econômicos de um sistema setorial são cientistas, empreendedores, empresas e instituições públicas de pesquisa. Os balizamentos do sistema setorial biotecnológico objetivam-se às capacidades peculiares de uma determinada tecnologia, assim os sistemas setoriais de inovação biotecnológica trabalham com o conceito de vantagens competitivas por constituir elementos que em um determinado momento estarão em alguma cadeia produtiva (Malerba, 2002; Porter, 1990; Costa, 2019).

Para que as empresas possam inovar e criar produtos alinhados às demandas de mercado e mesmo a criação de novos mercados com capacidade de escalabilidade, o investimento é necessário. Na área de biotecnologia, essa necessidade é ainda mais latente (Udina; Domingo-Perez e Amat, 2022), visto as especificidades que envolvem produtos biotecnológicos de maior complexidade com maior tempo entre a concepção da ideia e a concretização do produto no mercado. Atrair recursos que possam ajudar as bioindústrias de Manaus a se desenvolver se torna relevante.

Nesse ambiente, o *venture capital* é um tipo de investimento que pode favorecer as empresas duplamente – com recursos financeiros, mas também com apoio de gestão – tão essencial para o sucesso dos negócios. Porém, a região Norte ainda tem dificuldade na atração desse tipo de recurso. Diante disso, surge a questão de pesquisa: *Quais são os desafios a serem superados para atração de venture capital para as bioindústrias de Manaus considerando a percepção dos centros de apoio à inovação e também sob a ótica do empreendedorismo?*

Tal questão evidencia a necessidade de uma compreensão mais aprofundada do tema, especialmente à luz das particularidades regionais, a fim de que se possa avançar nas discussões com o propósito de identificar os desafios inerentes à atração de *venture capital* para as bioindústrias estabelecidas em Manaus.

Em estudo prévio sobre o tema realizado através de revisão de literatura, pode-se assumir os pressupostos abaixo:

1. Há necessidade de maior inovação das bioindústrias locais a fim de se tornarem atrativas para investidores de *venture capital*.
2. O distanciamento existente entre o investidor privado e a empresa é um fator limitador de investimentos de *venture capital* nas bioindústrias de Manaus.
3. Os centros de apoio ao empreendedorismo e inovação na região precisam desenvolver mecanismos para apoiar as empresas da bioindústria local a fim de se qualificarem para obter investimentos de *venture capital*.

Nesse contexto, o setor público é o agente regulador e direcionador que intervém na organização espacial, buscando, em alguns casos, corrigir distorções e promover a difusão de infraestruturas e inovações. O setor público é o garantidor da infraestrutura institucional e dos ativos relacionais, promovendo convenções e leis que reduzem incertezas e facilitam a coordenação coletiva nos territórios.

O setor público é sempre requerido para que aporte recursos por meio de editais de subvenção voltados ao desenvolvimento da inovação, porém, nem sempre tais recursos estão disponíveis e são suficientes para a demanda da bioindústria amazonense.

Faz-se necessário atrair também capital de risco privado – como o *venture capital*, que além de fornecer recursos financeiros para empresas com potencial elevado de inovação e escalabilidade de negócios, também disponibiliza apoio de gestão aos empreendimentos investidos.

As bioindústrias de Manaus ainda apresentam baixa capacidade de atração desse tipo de investimento, portanto, este estudo se justifica pela relevância e urgência em se potencializar o desenvolvimento das bioindústrias locais a fim de criar um polo dinamizador de produtos inovadores com maior presença de um ator importante – *venture capital* - capaz de oxigenar as empresas não apenas com recursos financeiros, mas também fortalecendo a gestão organizacional – tão fundamental no processo empreendedor inovador.

Na literatura internacional há um amplo leque de estudos sobre *venture capital* em especial envolvendo setores de alta tecnologia, contudo, o contexto dessas análises é caracterizado por elevada densidade institucional, proximidade entre atores e mercados, o que difere da realidade amazônica – caracterizada por elevada biodiversidade, baixa densidade industrial e desafios das cadeias produtivas em que a dinâmica da inovação e financiamento – em especial de *venture capital*, apresenta especificidades poucos exploradas na literatura.

Diante disso, a presente pesquisa tem como objetivo geral: Compreender os desafios das bioindústrias da região metropolitana de Manaus para atração de *venture capital* na perspectiva do empreendedorismo e dos centros de apoio à inovação. E como objetivos específicos:

1. Analisar o modelo e requisitos para atração de *venture capital* com intuito de destinar tais investimentos para a bioindústria local.
2. Compreender as peculiaridades da inovação e do empreendedorismo das bioindústrias da região.
3. Mapear os desafios a serem enfrentados para atrair *venture capital* considerando o processo empreendedor e centros de apoio à inovação da região.

## 1 EMPRESAS E VENTURE CAPITAL

Empresas e *venture capital* constituem uma relação simbiótica entre o capital e a inovação sistemática em um determinado território. O *venture capital* não apenas financia, mas valida a gestão empreendedora, fornecendo os recursos necessários para que as empresas transformem o conhecimento técnico em valor de mercado e utilidade social com foco em resultados e respostas que fomentem a reprodutibilidade, consolidação e ampliação.

O financiamento é um fator fundamental para a inovação das empresas e sua ausência ou limitação compromete a capacidade das organizações continuarem relevantes em seus mercados (Mazzucato, 2014). Lerner (2012) reforça a importância de financiamento com uso de *venture capital*, em especial para pequenas empresas, que muitas vezes têm mais dificuldade de acesso a crédito bancário tradicional por não conseguirem oferecer garantias.

Em se tratando de empresas de biotecnologia, conforme Udina, Domingo-Perez e Amat (2022), as necessidades de acesso a recursos financeiros apresentam desafios ainda maiores visto os custos elevados, tempo de desenvolvimento prolongado e alto grau de incerteza.

Adrião e Araújo (2023) ressaltam a importância cada vez maior da financeirização da economia, que tem se mostrado cada vez mais presente, nas diversas atividades produtivas através da formação de fundos de investimento, por exemplo, formados por investidores que buscam auferir lucros com a própria valorização da empresa e sua expansão, mas também com a realização desses lucros por meio da venda da empresa que recebeu os investimentos. Nesse sentido, ganham destaque as modalidades de aportes - *Venture Capital e Private Equity*.

Para Meirelles, Pimenta Júnior e Rebelatto (2008), o *venture capital* (VC) consiste na alocação de capital de risco privado em empresas inovadoras e com capacidade de escalar seus negócios. Esses recursos são aportados por investidores em fundos de investimentos administrados por empresas gestoras independentes que fazem o elo com as empresas inovadoras que receberão os recursos (Almeida, 2022).

Para NVCA (2023), o embrião dos investimentos de risco nos EUA remonta a 1850 quando bancos de Londres e Paris em conjunto com sócios de Nova York ajudaram a financiar o desenvolvimento do sistema ferroviário dos EUA. Um típico exemplo de que capacitar o uso produtivo do território envolve riscos.

Segundo ABDI (2011) não há precisão de quando os investimentos de capital de risco começaram a ser chamados de *venture capital*. No fim do século XIX, nos EUA, os investimentos de risco em empresas eram todos chamados de *Private Equity*. Nessa época, os

escritórios que administravam as fortunas de famílias ricas americanas como Rockefellers, Vanderbilts, Phippses, Whitneys, Bessemers investiam recursos por meio da compra direta de ações de empresas com potencial de retorno. No mapa de plano de negócios e gestão de fundos e investimentos é o momento em que grandes fortunas se expandiam, via financiamento, para uma maior capilaridade, uma maior distribuição espacial de suas atividades financeiras. Portanto, criou-se uma lógica específica de ação no espaço econômico, com regras e regulações peculiares.

Com o passar do tempo, o termo *venture capital* começou a ser usado de forma distinta de *private equity*. Atribui-se a Lamot du Pont, presidente da Du Pont, em 1938, um dos primeiros usos do termo. Passou-se, então, a usar a expressão *venture capital* para investimento em empresas em estágios iniciais do negócio, enquanto o termo *private equity* passou a ser associado a empresas em estágios mais avançados (ABDI, 2011). Vale reforçar que essas classificações não são consensuais no mundo, visto que na Europa, o termo *private equity* refere-se a investimento de risco de forma geral, o que contempla o *venture capital* usado nos EUA (Almeida, 2022).

Na concepção mais moderna, os investimentos de VC podem ser feitos por investidor independente, empresas ou por fundos de investimento. O VC apresenta uma característica importante de contar com o auxílio de gestão do investidor ou fundo de investimento - o que pode ser um fator de grande relevância para pequenas empresas, como as *startups* - que muitas vezes carecem não apenas de recursos, mas também de aprimoramento nas estratégias de negócios. Para Ries (2011), as *startups* são instituições criadas para a geração de novos produtos ou serviços em ambientes de elevada incerteza, escaláveis e para qualquer tipo de setor.

Para as empresas mais maduras, já estabelecidas no mercado e que necessitam de um volume maior de recursos, o *Private Equity* é a modalidade indicada, tal diferenciação entre *venture capital* e *private equity* se dá em função do estágio de desenvolvimento das empresas (Meirelles; Pimenta Júnior; Rebelatto, 2008).

Uma iniciativa exitosa à inovação apoiada por investimento de *venture capital* é o Vale do Silício, que surgiu na Califórnia em meados do século XX. Ele caracteriza-se pela concentração de empresas de tecnologia na região, universidades, institutos de pesquisa, mentorias, redes dinâmicas que favorecem o compartilhamento de informações, cultura inovadora receptiva ao risco e apoio de capital de risco. Empresas como Apple, Google e Facebook são exemplos de sucesso que receberam VC e reforçam a importância da combinação dos fatores citados para fomento do empreendedorismo intensivo em inovação (Hwang, 2024).

## 1.1 Histórico do *Venture Capital* no Brasil

A história do capital de risco no Brasil remonta à década de 70/80 com iniciativas do governo, via programas do BNDES e FINEP, em apoiar grandes empresas com algumas modalidades de capital de risco tais como *debêntures*, ações entre outras. As pequenas e médias empresas não eram contempladas nesses programas (Pavani,2003).

Em 1976, foi criada a Brasilpar – gestora privada com intuito de fazer investimentos em *venture capital* – VC e *private equity* - PE, porém as décadas de 80 e início dos anos 90 se caracterizaram por períodos de elevada inflação e recessão econômica, o que inibiu o apetite por investimentos de risco no Brasil (ABDI,2011). Vale frisar que já havia iniciativas do Banco Mundial desde 1956 com a criação de seu braço de investimento - IFC – Corporação Financeira Internacional com investimentos na América Latina, o que contemplou o Brasil e que visava desenvolver esse mercado e suas economias (ABDI,2011).

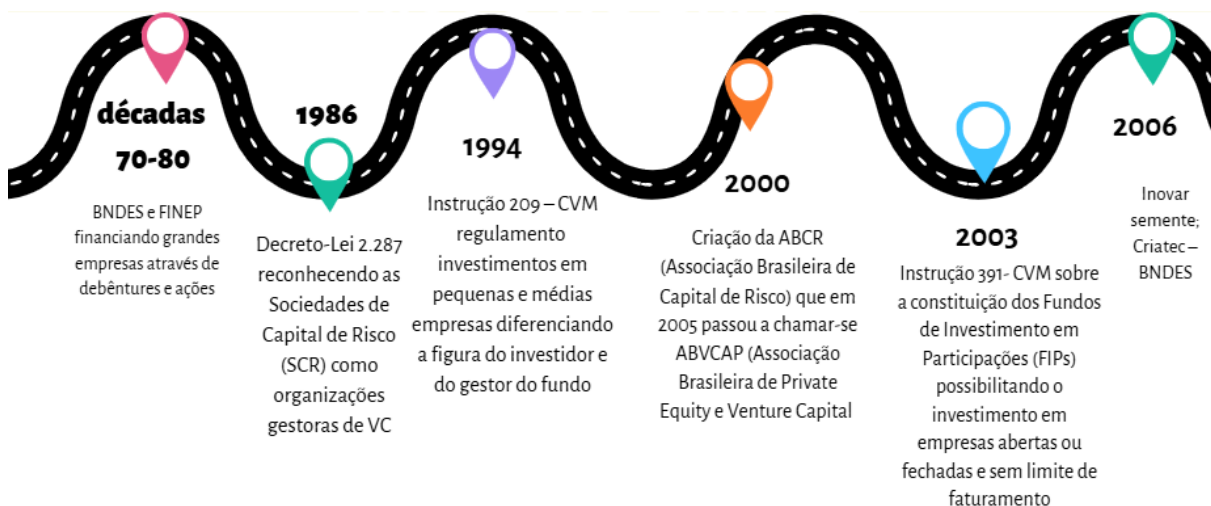
Outro aspecto a destacar é que ainda havia carência de legislação específica para esse tipo de atividade. Apenas em 1986 a atividade de VC/PE foi beneficiada pelo Decreto-lei 2.287, regulado pelas Leis 1.184/86 e 1.346/87 que reconhecia as Sociedades de Capital de Risco (SCR) como organizações gestoras de VC focadas exclusivamente na aquisição de participações minoritárias em pequenas e médias empresas - PMEs. A partir de 1994, com a estabilidade econômica conseguida através do Plano Real – o que favoreceu a confiança na economia-, a CVM – Comissão de Valores Mobiliários – autarquia vinculada ao Ministério da Fazenda e com função normativa, fiscalizadora e de controle do mercado imobiliário (Assaf, 2011) lançou a Instrução 209 de 1994 regulamentando os investimentos em pequenas e médias empresas – PMEs- dispondo, portanto, sobre a constituição dos Fundos Mútuos de Investimentos em Empresas Emergentes (FMIEEs) (ABDI, 2011), diferenciando a figura do investidor e do gestor do fundo– as bases legais para o desenvolvimento do *venture capital* no Brasil estavam lançadas (Ferraz, 2013).

Segundo a ABDI (2011), ao longo dos anos - 1990 e 2000 - crises econômicas como a cambial (1999), a bolha da internet (2000), a crise energética, os atentados terroristas nos EUA (2001) e as eleições presidenciais (2002) diminuíram o ímpeto por investimentos de VC, porém, em 2003 mais um elemento importante visando impulsionar o mercado é estabelecido – a CVM dispôs a instrução 391 sobre a constituição dos Fundos de Investimento em Participações (FIPs) - , possibilitando o investimento em empresas abertas ou fechadas e sem limite de faturamento - limitação presente na Instrução 209/94 (Ferraz, 2013).

Para aglutinar dados e análise do VC no Brasil foi criada em 2000 a ABCR (Associação Brasileira de Capital de Risco) que em 2005 passou a chamar-se ABVCAP (Associação Brasileira de Private Equity e Venture Capital (ABDI, 2011).

A FINEP e BNDES também ajudaram no fortalecimento do VC ao longo do tempo passando a ter um olhar especial para os pequenos negócios. Em 2000 a FINEP - mapeando a dificuldade de acesso a crédito por parte das empresas de pequeno e médio porte-, lança o “Inovar” juntamente com o Fumin/BID (Fundo Multilateral de Investimentos do Banco Interamericano de Desenvolvimento) (Almeida, 2022) ajudando a fomentar a inovação desde a pesquisa até o mercado. Já em 2006, é lançado o “Inovar Semente” com foco em empresas em estágio inicial (Ferraz, 2013). Em 2006, o BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) lançou o programa “Criatec” visando a criação e fortalecimento de fundos de capital de risco voltados para empresas em estágio inicial dos setores de TI, biotecnologia, novos materiais, nanotecnologia, agronegócios e outros (Ferraz, 2013). A figura 2 ilustra esse histórico do *venture capital* no Brasil.

Figura 2 - Marcos do Venture Capital no Brasil



Fonte : Própria baseado em Pavani(2003); ABDI(2011); Ferraz(2013)

Mingo (2013) retrata duas *startups* brasileiras de biotecnologia agrícola – Alellyx e CanaVialis – fundadas em 2002 e 2003 respectivamente pelo pioneiro braço de *venture capital* do grupo Votorantim como exemplos de sucesso desse tipo de investimento no país. A Alellyx recebeu investimento de VC de US\$ 11 milhões e era voltada para pesquisas transgênicas que combatessem doenças e pragas, assim como melhorassem a produtividade em culturas específicas: cana-de-açúcar, laranja e eucalipto. Já a CanaVialis recebeu US\$ 7 milhões de

investimento inicial e era voltada para o desenvolvimento de novas variedades de cana-de-açúcar. Em 2007 as empresas firmaram parceria com a Monsanto para desenvolvimento de novas variedades de cana-de-açúcar mais tolerantes a herbicidas e pragas. Em 2008 a Monsanto adquiriu as duas empresas por US\$ 290 milhões.

Na região Amazônica, a empresa de *foodtech* Manioca – fundada em 2014, especializada em alimentos naturais com a utilização de recursos da biodiversidade amazônica, tais como tucupi e cupuaçu - que são transformados em temperos, geleias, farinhas etc., estabeleceu parceria de *corporate venture capital* em 2023 com a empresa Ajinomoto do Brasil. A Ajinomoto buscava inovar sua linha de temperos sustentáveis com sabores da biodiversidade amazônica e encontrou na parceria essa oportunidade (Ajinomoto do Brasil, 2023).

Outra iniciativa importante é o Café Apuí Agroflorestal cuja produção de café orgânico é localizada no sul do Amazonas na cidade de Apuí e utiliza sistemas agroflorestais que buscam restaurar áreas degradadas contribuindo para a recuperação ambiental e geração de renda local. A empresa, através da parceria entre Idesam, Amazônia Agroflorestal, Mirova Natural Capital e Axcell, captou investimentos da ordem de R\$ 11 milhões possibilitando escalar a produção de modo sustentável que pode saltar de 231 sacas produzidas em 2021 para 12 mil sacas por ano, além da perspectiva de desenvolvimento de novos produtos (Monte, 2022).

O Café Apuí também conta com o investimento da rede Carrefour que além de destinar recursos financeiros, também disponibiliza o produto em seus supermercados. Atualmente o produto está disponível em três lojas da rede em gôndolas especiais chamadas “Floresta faz bem” e a estimativa é que em 2026 esse número seja ampliado para 50 lojas (Bertão, 2024).

Além disso, a qualidade do café orgânico de Apuí vem se aprimorando e chegou a ficar entre os 30 melhores cafés do Brasil segundo o *Coffee of the Year*, premiação criada em 2012 com intuito de reunir os melhores cafés do Brasil (IDESAM, 2024).

## 1.2 *Venture Capital* e fases do negócio

A ABDI (2011) considera o ciclo de vida das empresas como elemento importante de seu amadurecimento, já para Carioni (2017) as fases de desenvolvimento de uma empresa requerem competências específicas dos empreendedores assim como apresentam oportunidades no cenário a serem aproveitadas, dentre elas, a de recebimento de investimento.

Conforme figura 3, a primeira fase de uma *startup* é chamada de pré-semente, visto ser o momento de criação, ideação do negócio. Nessa fase, o foco é na validação do modelo de negócio, assim como no desenvolvimento do produto ou serviço. Normalmente a empresa ainda

não gera receitas. É comum que o investimento nessa fase seja feito com recursos dos próprios empreendedores, familiares, aceleradoras, fundos de *Equity Crowdfunding* – que agregam elevado número de investidores que fazem aportes financeiros *online* – (Almeida, 2022), e empresários chamados de investidores anjo, que compartilham além de recursos financeiros, seu conhecimento e rede de contatos (Szarek; Piecuch, 2018).

Já na segunda fase, chamada de *startup* ou semente (*seed*), a empresa ainda está em busca de validação do modelo de crescimento, assim como procurando refinar a ideia através de um produto mínimo viável para testar a aderência de seu produto ou serviço ao mercado (Almeida, 2022). Nessa etapa, em especial a partir da pandemia Covid19 em 2020, notou-se um movimento de maior interesse do investidor de VC em aportar recursos de *venture capital* em empresas nessa fase, e mais recentemente um movimento mais intenso após 2020 (ABVCAP, 2021c) no Brasil, de *corporate venture capital* (CVC) que consiste em capital de risco privado feito por grandes empresas e que segundo pesquisa da ABVCAP com CVC's em 2022 - ao serem indagados sobre quais estágios de investimento a sua unidade possui maior foco - 76,5% mencionaram maior foco em empresas no estágio semente/*seed* (ABVCAP, 2022c).

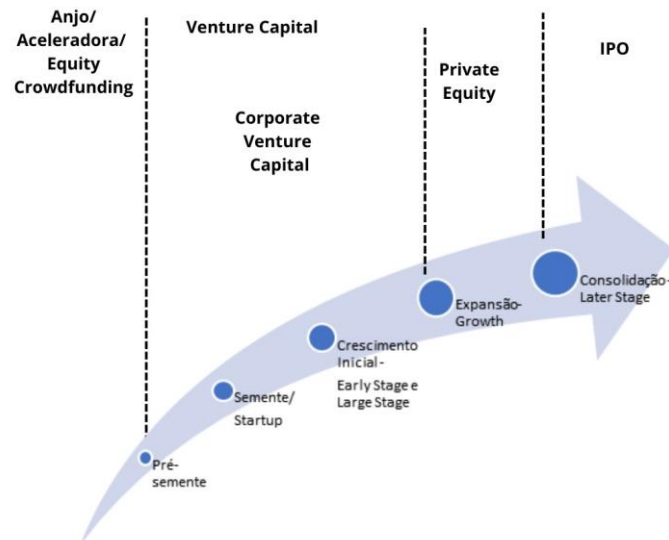
A terceira fase – Crescimento Inicial -, contempla a *Early Stage* em que a empresa já apresenta produtos ou serviços testados no mercado com até 4 anos de funcionamento (ABDI, 2011) e a *Large Stage* – em que já há a comercialização mais robusta dos produtos ou serviços já validados pelo mercado e com crescimento do negócio. A empresa já apresenta bons resultados e o *venture capital* é uma possibilidade de oxigenar a empresa com mais investimentos para que possa ampliar ainda mais suas vendas, melhorar produção, distribuição etc. (ABDI, 2011). O *corporate venture capital* – CVC também vem aportando recursos em empresas nessa fase e segundo pesquisa da ABVCAP, em 2022, 88,2% dos CVC's, no Brasil, afirmaram ter maior foco de investimentos em empresas no estágio *early stage* (ABVCAP, 2022c). Vale destacar que não é incomum que um mesmo CVC destine recursos para empresas em diferentes estágios do negócio.

A quarta fase é chamada de expansão ou também de *Private Equity - Growth* visto ser a etapa em que a empresa já apresenta uma taxa de crescimento acima de 25% a.a. (ABDI, 2011), com produto e marca consolidada, os investidores são normalmente fundos de investimento – com capacidade de aporte mais robusto de capital (Meirelles; Pimenta Júnior; Rebelatto, 2008).

Na última fase - Consolidação, a empresa já apresenta elevado crescimento e fluxo de caixa expressivo, porém, para continuar inovando, a empresa recorre muitas vezes ao

financiamento através da abertura de capital no mercado acionário— *IPO-Initial Public Offering* – necessitando de um nível maior de controle, gestão e transparência corporativa a fim de gerar confiança no mercado (Almeida, 2022).

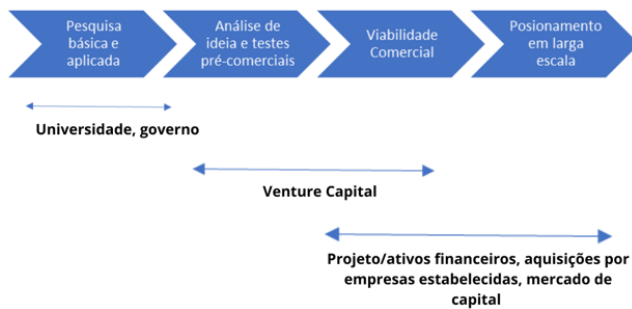
Figura 3 -Tipos de investimentos de risco por fases do negócio



Fonte: Elaboração própria com base em diversos autores

Para Ghosh e Nanda (2010) o capital de risco não é tão habitual na fase de pesquisa básica e aplicada – mais voltada a receber financiamento público, visto o risco do investimento ser maior pois o potencial da ideia e demanda são muito incertos (Mazzucato, 2014), conforme ilustrado na figura 4, sendo a maior concentração de investimentos VC nas etapas de análise da ideia/testes pré-comerciais e etapa de viabilidade comercial. Quando o negócio já busca ampliação em larga escala, a captação de recursos no mercado de capital via *IPO* ou mesmo aquisição por empresas já estabelecidas se faz mais comum.

Figura 4 - Estágios de investimento de capital de risco

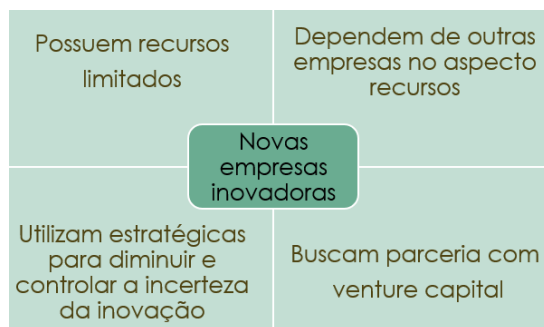


Fonte: Adaptado de Ghosh e Nanda (2010)

Segundo NVCA (2023), os investimentos de *venture capital* duram cerca de 5 a 8 anos, mas está cada vez mais comum esses investimentos ultrapassarem esse prazo a depender do tipo de negócio. Nesse período os investidores esperam que haja a valorização do negócio, garantindo o retorno esperado e consequente desinvestimento.

Shuwaikh e Dubocage (2021) reforçam, conforme figura 5, a importância das parcerias relatada pela Teoria da dependência de recursos proposta por Pfeffer e Salancik em 1978 que enfatiza a importância de uma aliança para superar ameaças e evitar falhas em novas empresas empreendedoras, reduzindo as incertezas associadas à inovação. Isso porque empresas empreendedoras muitas vezes possuem recursos limitados e necessitam de apoio de terceiros para inovar. Para isso, usam estratégias para mitigar a incerteza da inovação e nesse sentido, a parceria com um *venture capital* pode fazer a diferença para alavancar a inovação.

Figura 5 - Teoria da dependência de recursos

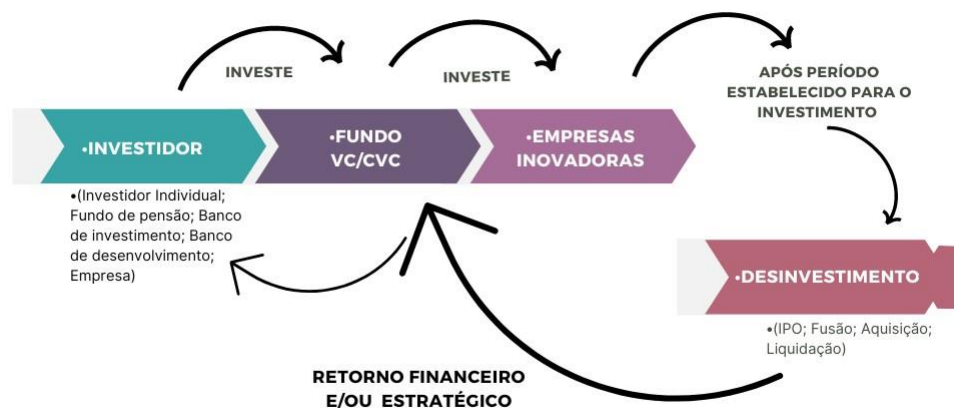


Fonte: Própria com base em Shuwaikh; Dubocage (2021)

A Figura 6 mostra as etapas dos investimentos de VC em que os investidores (investidores individuais, bancos de investimentos, bancos de desenvolvimento, fundos de pensão ou mesmo empresas) aportam seus recursos em um fundo de VC ou CVC. Esse fundo então analisa as empresas que apresentam potencial de valorização (Meirelles; Pimenta Júnior;

Rebelatto, 2008) para que então ocorra a efetivação do investimento. Vale destacar que esses fundos são compostos por gestores com experiência e que podem receber um valor fixo para administrar o fundo, mas também um percentual dos ganhos da operação (Costa, 2020). Outro aspecto é a diversificação desses investimentos em várias empresas a fim de ajudar a minimizar os riscos da operação (Almeida, 2022). Após o período estimado para o investimento, espera-se que haja o retorno que poderá ser financeiro ou também estratégico – no caso de CVC em que a empresa além de buscar ganhos financeiros está em busca também de vantagens que possam potencializar seu negócio, tal como maior inovação (ABVCAP, 2022c). E por fim há o desinvestimento - que pode se dar pela abertura do capital da empresa na bolsa de valores (IPO), a aquisição por outra empresa, fusão com outra empresa ou mesmo liquidação das atividades.

Figura 6 - Etapas de investimento de VC/CVC



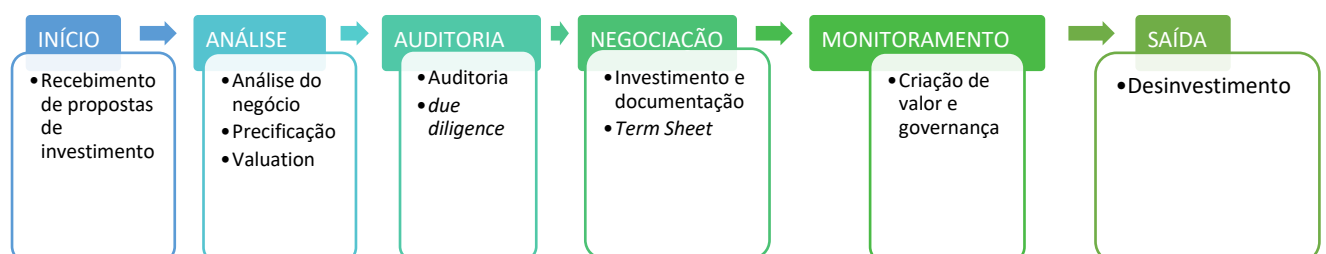
Fonte: Elaboração própria com base em diversos autores

Cabe um detalhamento das etapas desde o recebimento das propostas de investimento até o desinvestimento conforme ABVCAP (2015), ilustrado na figura 7. As propostas de investimento podem chegar até os gestores de fundos de VC por meio de uma rede de contatos com indicações de empreendedores, investidores, incubadoras, além de relacionamentos estabelecidos em fórum de inovação de empresas, rodadas de negócios e também por prospecção do fundo. Após o recebimento das propostas de investimentos haverá a análise do negócio em que os fundos de VC buscam conhecer a viabilidade do empreendimento, inovação, modelo de negócio, perspectivas de crescimento e retorno, se há uma equipe competente capaz de implementar o plano de negócios. Nessa etapa também são feitos cálculos de precificação e o *valuation* – valor da empresa. Há a análise do Comitê de Investimento. Em seguida, a auditoria

é outra fase importante pois aqui se faz a *due diligence* – checagem minuciosa das informações da empresa- em especial as informações legais e econômico-financeiras. Segue-se então para a negociação dos termos do investimento - o que inclui o acordo de confidencialidade - *Non Disclosure Agreement* (NDA), assinatura do *Term Sheet* – documento preliminar com as condições da transação. Estabelece-se também o Acordo de Investimentos que formaliza o investimento e inclui as obrigações financeiras do investidor, da equipe de gestão do negócio, governança. O Acordo de Acionistas é outro instrumento assinado que contempla os termos de saída do negócio. A partir desse momento o fundo ou investidor acompanharão o dia a dia da empresa buscando auxiliar no aprimoramento da gestão, participando do Conselho de Administração e planejamento estratégico, aprimorando *networking* através de sua rede de contatos e recursos complementares - no caso de CVC (Shuwaikh; Dubocage, 2022), com intuito de criação de valor para o negócio. Vale destacar que é comum haver várias rodadas de investimentos em que a empresa busca captar novos investidores para o negócio (Gereto; Sarfati, 2019).

Por fim tem-se a saída do negócio com o desinvestimento (ABVCAP, 2015). Vale atentar que o tipo de saída: *IPO*, aquisição, fusão ou liquidação – dependerá das condições ambientais e do desenvolvimento do negócio (Almeida,2022). É importante frisar que Amornsiripanitch, Gompers e Xuan (2019) em estudo com mais de 20.000 empresas apoiadas por *venture capital* nos EUA e exterior observaram que empresas que receberam recursos de VC e que possuem esses investidores no conselho de administração tendem a indicar gestores de sua rede de relacionamentos para atuarem no negócio e essa rede pode servir como ponte para a aquisição futura da empresa por investidor pertencente a essa teia de relacionamentos.

Figura 7 - Ciclo de investimento de VC/CVC



Fonte :Adaptado de ABVCAP (2015) e ALMEIDA (2022)

Gompers *et al.* (2020), em estudo com 885 VCs nos EUA, conforme figura 8, analisaram a conversão de propostas recebidas pelos investidores em investimento concretizado.

Identificaram que de 101 propostas de investimentos recebidas pelos fundos de *venture capital*, muitas são descartadas na primeira análise, apenas 28 chegam a realizar reunião com o fundo de investimento, dessas apenas 10 conseguem avançar para reunião com sócios do fundo de VC, 5 chegam na etapa de *due diligence*, 2 assinam o *Term Sheet* e apenas 1 recebe de fato o investimento. Com isso, tem-se uma taxa de conversão de propostas em investimentos de apenas 1%. Os autores mencionam a importância de se ter um volume grande de recebimentos de propostas de negócios inovadores para que se possa ter um elevado volume de investimentos de VC.

No Brasil, segundo ABVCAP (2015) a taxa de conversão de propostas em investimentos de VC é cerca de 2% a 3%, o que sugere ser um desafio para empreendedores brasileiros conseguirem efetivar financiamentos por essa modalidade.

Figura 8 - Funil de conversão de propostas em investimento de Venture Capital



Fonte: Própria com base em Gompers *et al.* (2020)

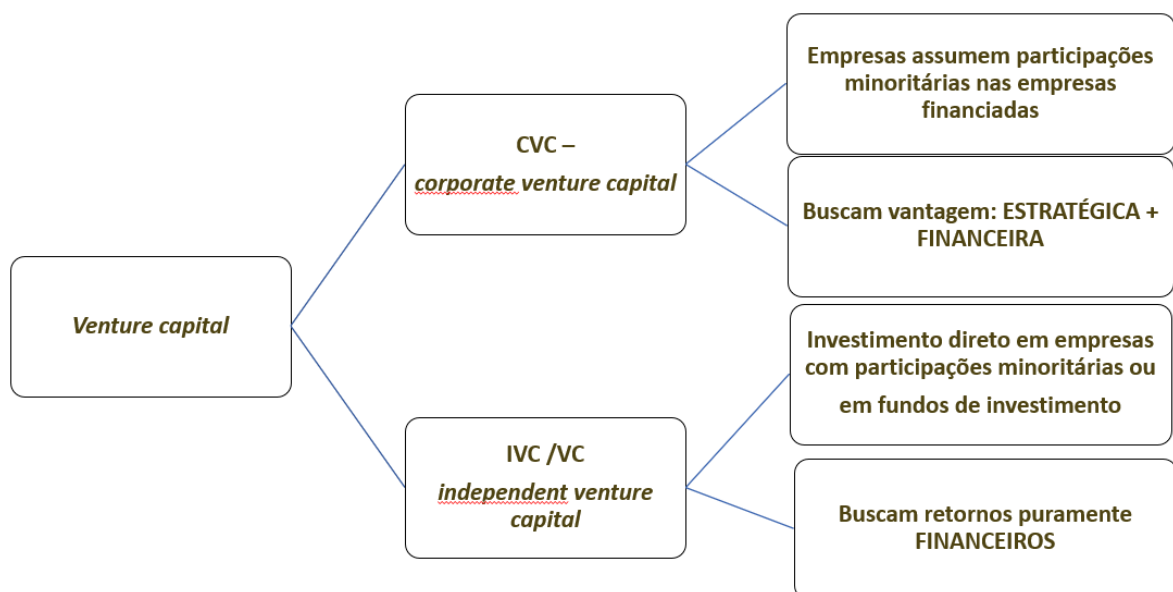
### 1.3 *Venture Capital* e Corporate Venture Capital

Chemmanur, Loutskina e Tian (2014) distinguem o investidor de *venture capital* em dois tipos: *independent venture capital* (IVC) e *corporate venture capital* (CVC). O IVC consiste no investidor independente – sociedade limitada que está em busca de retornos financeiros. Para isso, busca fazer o investimento tendo como contrapartida a participação minoritária no negócio e almeja que o retorno seja concretizado no momento do

desinvestimento do VC e consequente saída da sociedade em que se espera que haja a valorização do capital (Meirelles; Pimenta Júnior; Rebelatto, 2008).

Já no CVC, o investimento é feito por empresas que normalmente já estão estabelecidas no seu mercado e buscam retornos financeiros por meio da participação minoritária nos novos negócios, mas aqui com a especificidade de também buscarem vantagens estratégicas, visto que as novas empresas empreendedoras muitas vezes são mais ágeis em perceber as mudanças ocorridas nos cenários e com isso conseguem também desenvolver com mais agilidade soluções que atendam às demandas de mercado. Logo, essa agilidade pode ser fundamental para que os negócios das grandes empresas investidoras também obtenham vantagens estratégicas por conta dessa sinergia com as empresas investidas (Chemmanur; Loutskina; Tian, 2014) e que pode favorecer a inovação de novos produtos e serviços na empresa investidora (ABVCAP, 2022c). Outra questão a considerar é que os CVC's buscam alinhar o foco dos investimentos nas empresas investidas com os objetivos estratégicos da empresa investidora e que deve-se atentar que a empresa que recebe o investimento perderá parte do controle do negócio para o CVC, além disso, a magnitude dos resultados de desempenho – estratégico, financeiro e risco gerados entre CVC e empresa investida podem apresentar forma diferenciada para as partes nos vários aspectos de desempenho (Huang; Madhavan, 2020). A figura 9 ilustra os tipos de *venture capital*.

Figura 9 - Tipos de venture capital



Fonte : Própria com base em (Shuwaikh; Dubocage , 2022); (Chemmanur; Loutskina; Tian, 2014); (Meirelles; Pimenta Júnior; Rebelatto, 2008); (Huang; Madhavan, 2020).

Huang e Madhavan (2020) também alertam que as empresas para atraírem investidores precisam revelar certos aspectos tecnológicos do negócio e isso pode aumentar o risco de vazamento de informações.

Wang *et al.* (2015) contribuem com o entendimento do investimento de CVC indicando que em ambientes de grande turbulência, a pressão por resultados pode levar as empresas de CVC a diversificarem mais seus investimentos afastando-se de suas competências essenciais, o que pode levar a investimentos mais arriscados ou até mesmo em tecnologias concorrentes com resultados incertos.

Em pesquisa feita pela ABVCAP (2021c) com empresas atuantes no Brasil, 75% das empresas entrevistadas têm interesses mistos de retornos - estratégicos e financeiros - ao realizar investimentos de CVC. Os retornos estratégicos mapeados são :valor do negócio e número de contratos gerados em parceria com as *startups* investidas; acesso a novos modelos de negócios; penetração em novos mercados; geração de receita e inovação de produtos e serviços. Já os retornos financeiros, 30% das iniciativas esperam uma Taxa Interna de Retorno – TIR entre 11% e 30% e 20% das empresas esperam uma TIR acima de 30%. Além disso, 40% dos investimentos de CVC esperam na saída do negócio 1,5 a 3,0 vezes o valor original investido (*Cash-on-Cash*), com estimativa de duração do investimento de 5 a 10 anos. ABVCAP (2021c).

Ao analisar os tipos de investidor de VC, Shuwaikh e Dubocage (2022), em estudo com empresas de biotecnologia nos EUA, ressaltam que o CVC apresenta uma grande vantagem, além do capital financeiro, que é a disponibilidade de recursos complementares que podem ser destinados às empresas inovadoras. Esses recursos podem ser especialistas em diversas áreas como produção, *marketing*, gestão, regulação entre outros. O *know-how* da empresa investidora pode ser um diferencial para impulsionar a nova empresa empreendedora biotecnológica. Além disso, a própria estrutura física, disponibilidade de laboratórios, processos de desenvolvimento de produtos - podem impulsionar os novos negócios. Por outro lado, as empresas já estabelecidas também ganham com a absorção das novas tecnologias desenvolvidas pelas *startups* inovadoras e podem incrementar seus negócios já estabelecidos (Shuwaikh; Dubocage, 2022), enfim uma ênfase nos meios de produção sob novas bases de investimento e de apoio técnico-científico.

Vale reforçar que os autores também destacam alguns elementos capazes de potencializar os investimentos tanto de CVC quanto de IVC. O primeiro aspecto é a capacidade de absorção da empresa inovadora que recebe o investimento. Isso porque tal empresa precisa

estar apta a absorver todo o conhecimento e recursos que são disponibilizados. Outro aspecto é a similaridade de negócios, pois quando há similaridades dos negócios da investidora e da *startup*, o processo de inovação é favorecido. Shuwaikh e Dubocage(2022) também reforçam que a proximidade geográfica entre a empresa investidora e a *startup* inovadora pode favorecer a troca de conhecimento e experiências, assim como a própria transferência dos mecanismos de P&D (Shuwaikh; Dubocage, 2022).

A proximidade geográfica também é estudada por Matray (2021) e pode favorecer a atração de investimentos de *venture capital* pois facilita a troca de conhecimentos e acesso à estrutura produtiva da empresa investidora. Para empresas afastadas espacialmente dos potenciais investidores, há a necessidade de incentivar – inclusive com o uso de políticas públicas- a criação de *cluster* de empresas inovadoras capaz de atrair investidores de risco. (Matray, 2021).

A proximidade cultural entre investidor e *startup* inovadora também pode ser relevante na atração desse tipo de investimento, visto a maior facilidade de compreensão de hábitos e cultura ser benéfica para a formação de parcerias (Huang *et al.*, 2022).

Conforme Boschma (2005), a proximidade (proximity theory) aborda o seguinte :

- Proximidade Geográfica: refere-se à distância física entre atores econômicos, como as empresas e instituições;
- Proximidade Cognitiva: refere-se à similaridade de conhecimentos e competências entre os atores e agentes;
- Proximidade Organizacional: refere-se à estrutura e a coordenação de redes e as organizações;
- Proximidade Social: refere-se às relações sociais e a confiança entre atores.
- Proximidade Institucional: refere-se às regras e normas compartilhadas entre os atores.

Para Boschma a combinação dessas proximidades influencia a inovação e o desenvolvimento econômico regional, com isso a proximidade geográfica não é suficiente para garantir a inovação e o crescimento econômico, mas é um passo estruturante, e que as outras proximidades também desempenham papéis importantes.

Em estudo com *startups*, investidores e fundos de investimento de *venture capital*, no Brasil, para analisar os critérios de atração de investimentos pelos fundos de *VC*, Vasconcelo *et al.* (2023) detectaram que os empreendedores e equipe com capacidade de resiliência e implementação do negócio são fundamentais, assim como produtos inovadores com complexidade tecnológica que possam antecipar tendências além de capacidade de atender as

demandas atuais e futuras. Outro aspecto importante para atração de VC, mapeado na pesquisa de Vasconcelo *et al.* (2023), é a análise de mercado no segmento de atuação da empresa investida que considera a competitividade e base exponencial de clientes como elementos chaves para a geração de lucros. Vale reforçar que essa análise deve estar baseada em um plano de negócios consistente com perspectivas de ganhos e riscos envolvidos. Os investidores também declararam que preferem investir em setores que já possuam experiência (Vasconcelo *et al.*, 2023) ou conhecimento aprofundado da indústria (Huang; Madhavan, 2020).

Outro aspecto a influenciar a atração de investimentos de *venture capital* é a disponibilidade de patente (Audretsch *et al.*, 2012). As empresas detentoras de patentes podem diminuir a assimetria de informações existente entre investidor e investida além de sinalizar possibilidade de lucro com as inovações (Zhang *et al.*, 2019).

Deve-se destacar que esses investimentos de VC são feitos por um período de tempo limitado com seleção de empresas com capacidade de crescimento. Busca-se reduzir o risco investindo em várias empresas, assim o insucesso de uma empresa pode ser compensado pelo sucesso de outra (Meirelles; Pimenta Júnior; Rebelatto, 2008).

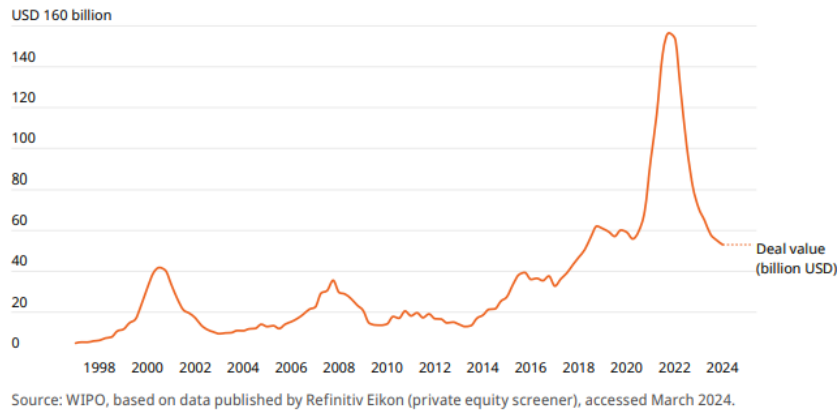
Em estudo com empresas nos EUA, no período de 25 anos, comparando empresas que receberam VC e empresas que não receberam VC, Puri e Zarutskie (2012) detectaram que as empresas que foram apoiadas por *venture capital* apresentaram maior crescimento do número de emprego e vendas geradas quando comparadas com empresas que não receberam esse tipo de investimento. Além disso, detectaram que 39,7% das empresas que receberam VC faliram, 33,5% foram adquiridas por outras empresas e 16,1% abriram o capital na bolsa de valores. Já as empresas que não receberam VC apresentaram uma taxa de falência de 78,9%, 1,04% foram adquiridas por outras empresas e 0,02% abriram o capital (Puri; Zarutskie, 2012).

#### **1.4 Investimentos de *Venture Capital***

Ao analisar os investimentos de *venture capital* no mundo, conforme gráfico 1, nota-se, segundo o relatório *Global Innovation Index 2024* (WIPO, 2024), que houve um aumento de investimentos de VC em especial em 2021 – momento de pandemia da covid19 - com um crescimento de 47% no número de negócios e 127% no valor dos investimentos. A partir de 2022 percebe-se um declínio nos valores investidos em função de restrições monetárias em várias economias. O estudo aponta que em 2023 essa queda continuou sendo detectada - uma diminuição de cerca de 40% dos investimentos quando comparado com o ano anterior. Os valores referem-se a investimentos realizados em empresas em estágios iniciais de crescimento

(*seed, early-stage e growth*) e alcançaram US\$595 bilhões em 2021, US\$ 379 bilhões em 2022 e US\$228 bilhões em 2023 (WIPO,2024).

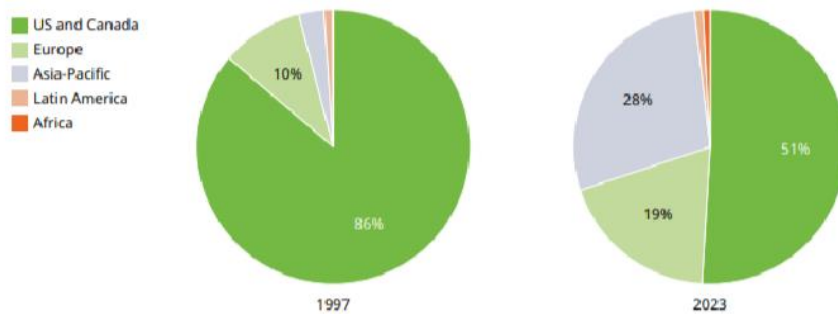
Gráfico 1 - Valor trimestral de investimentos de VC



Fonte: WIPO (2024)

Quando se observa os investimentos de *venture capital* por regiões, conforme gráfico 2, nota-se que em 1997 os EUA e Canadá concentravam 86% dos investimentos de VC. A Europa detinha 10%, Ásia-Pacífico detinha 3%. Em 2023 os EUA e Canadá, apesar de continuarem na liderança nesse tipo de investimento, perderam participação mundial no volume de investimentos representando 51%, Europa passa a deter 19% e Ásia-Pacífico tem crescimento significativo representando 28%. A América Latina detinha 1% dos investimentos de VC em 1997 e em 2023 continuou com o mesmo percentual. A África detinha 0% de investimentos em 1997 e passou a ter 0,8% em 2023 (WIPO,2024).

Gráfico 2 - Distribuição regional dos investimentos de VC em 1997 e 2023



Fonte: WIPO (2024)

Nos EUA, que apresentam um nível de empresas com elevada complexidade tecnológica, segundo NVCA (2023), as que mais receberam investimentos de VC em 2022 - cerca de 40% dos recursos - pertencem ao grupo de *Software* que inclui desde empresas de jogos até tecnologia financeira (fintech) para nuvem, assim como tecnologias emergentes como inteligência artificial entre outros. Logo em seguida, os investimentos relacionados a *Healthcare* - o que contempla três subcategorias principais voltadas para a saúde: biotecnologia e farmacêutica, serviços e sistemas de saúde, e dispositivos e suprimentos de saúde, receberam cerca de 20% dos investimentos de VC. Na categoria de bens e serviços tem-se cerca de 15% dos investimentos em produtos e serviços comerciais voltados ao cliente e 14% a bens de consumo e serviços voltados ao cliente corporativo.

A indústria de VC nos EUA, contemplando empresas nos diversos estágios do negócio, recebeu em 2021 \$345 bilhões de dólares investidos em 18.521 negócios, já em 2022, \$240 bilhões de dólares foram investidos em cerca de 12.000 negócios com investidores mais cautelosos ao risco em função da política monetária norte-americana que, segundo Magossi (2023), elevou as taxas de juros da economia.

Vale salientar que as informações do mercado norte-americano estão presentes nesse trabalho por ser considerado o berço dos investimentos de *venture capital* segundo NVCA (2023) e com maturidade e consolidação de investimento ao longo das décadas em vários setores. No Brasil, as empresas de biotecnologia recebem menos de 5% do total de investimentos de *venture capital* segundo estudo de Igarashi (2014).

Em mapeamento no período de 2019 a 2023, no Brasil, a ABVCAP (2023a) destaca, conforme gráfico 3, os principais setores que receberam investimento de *venture capital* considerando a quantidade e volume investidos, que foram: Tecnologia da Informação (36,91%), Serviços Financeiros (32,3%), produtos e serviços ao consumidor (9,4%). O segmento de *Healthcare* recebeu apenas 2,15% dos investimentos (ABVCAP, 2023a).

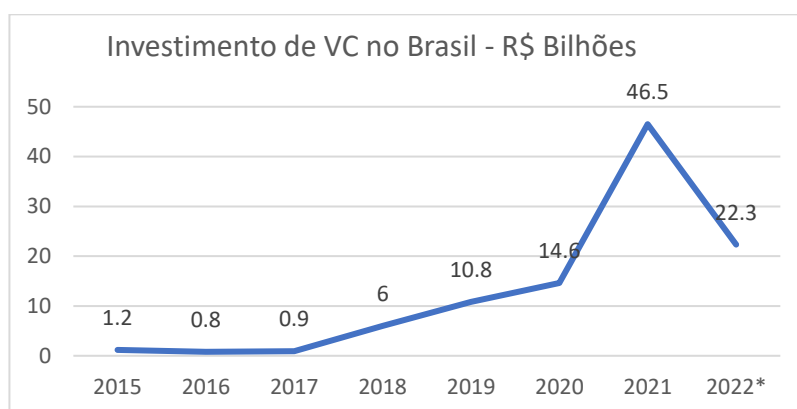
Gráfico 3 - Número e valor dos investimentos de VC no Brasil por setor no período 2019 - 2023 2T



Fonte: ABVCAP (2023a)

Ao analisar a evolução de recursos de *venture capital* (gráfico 4) - que consideram apenas os valores não confidenciais concretizados ou em andamento/negociação no momento do levantamento, no período de 2015 a 2022, nota-se um crescente volume desse tipo de investimento no Brasil, que em 2015 foi de R\$ 1,2 bilhões e tendo seu pico em 2021 com R\$ 46,5 bilhões investidos. Vale reforçar que o investimento de VC cresceu mesmo em momento da pandemia da Covid19, em que se notou um investidor mais propenso a investir inclusive em empresas *seed* com soluções inovadoras para atender às novas demandas de mercado (ABVCAP,2022a), impostas pelo momento excepcional.

Gráfico 4 - Investimento de venture capital (VC) no Brasil em R\$ bilhões

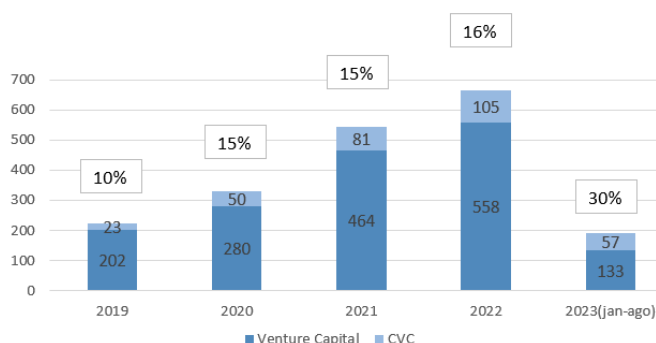


Fonte: Organizado pela autora com base ABVCAP (2022a) - \*Até 3º trimestre 2022.

Em 2022 há uma queda dos investimentos e deve-se considerar que a política monetária do país também influencia o direcionamento dos investimentos (Assaf, 2011). Em 2022 a taxa de juros Selic fechou o ano em 13,75%, segundo o Banco Central do Brasil (2022), o que pode ter influenciado as expectativas dos investidores no direcionamento de recursos para outros tipos de investimentos.

No gráfico 5, conforme ABVCAP (2023b), tem-se a participação do *corporate venture capital* (CVC) nos investimentos de *venture capital* (VC) em que se percebe um crescimento percentual das empresas de CVC no período de 2019 a agosto de 2023. Em 2022 atingiu 105 CVC's - o que representou 16% dos investimentos gerais de *venture capital*.

Gráfico 5 - Representação do Corporate Venture Capital no universo de Venture Capital - Por número de empresas



Fonte: ABVCAP (2023b)

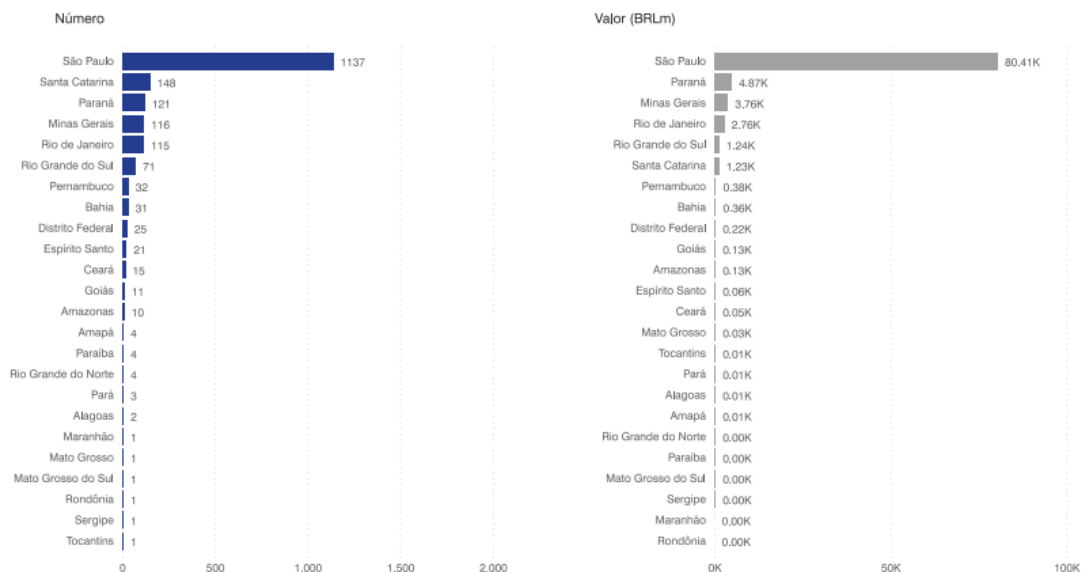
Ao observar os investimentos de VC, conforme gráfico 6, em levantamento da ABVCAP (2023a), nota-se que apenas 10 investimentos desse tipo foram destinados a empresas no Amazonas no período de 2019 a 2023 (2º trimestre), ou seja 0,53% do total de investimentos - ainda que a Amazônia esteja na região norte do Brasil, com sua ampla biodiversidade e com conhecimento técnico científico existente. As empresas do Amazonas receberam no período analisado cerca de 130 milhões de reais de investimentos de *venture capital*. Posição bem distante dos investimentos em São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Somente esses 5 Estados do sul e sudeste do Brasil receberam 87,26% dos investimentos. Apenas São Paulo recebeu cerca de 80,41 bilhões de reais.

Carminé e Costa (2024, p.250) reforçam:

Quando se analisa a destinação desses recursos, percebe-se que as regiões sul e sudeste ainda são o maior destino para o *venture capital*, com baixa inserção, nesse contexto, da região Norte.

Portanto, urge a necessidade de somar esforços entre os agentes envolvidos com a bioindústria no Amazonas para que as diversificadas formas de financiamento, como o *venture capital*, possam fazer parte da realidade de empresas locais

Gráfico 6 - Número e valor dos investimentos de VC por estado no período 2019 - 2023 2T



Fonte: ABVCAP (2023a)

Segundo Storper (2013), a concentração de investimentos em certas regiões é um fenômeno do capitalismo que se intensificou com a industrialização e financeirização da economia. Já Moretti (2012) afirma que regiões com maior disponibilidade de mão de obra qualificada e inovação tendem a atrair maior volume de investimentos o que gera a economia da concentração - que constitui os benefícios econômicos em razão da concentração de empresas, como o ganho de escala, difusão de conhecimento e redução de custos (Storper, 2013). Além disso, a proximidade relacional e aspectos intangíveis como confiança, cultura de inovação e redes de cooperação fortalecem a atração de investimentos.

Balland *et al.* (2020) destacam que em se tratando de empresas voltadas a atividades econômicas complexas, como a biotecnologia, há maior concentração em poucas cidades pela necessidade de conhecimentos complementares: “*Complex economic activities, such as biotechnology, neurobiology and semiconductors, concentrate disproportionately in a few large cities compared to less complex activities, such as apparel or paper manufacturing*” (Balland *et al.*, 2020, p. 248).

Para Neto (1997) em estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, a falta de planejamento de longo prazo, assim como a baixa articulação federativa, dificultam a capacidade de formulação de estratégias assertivas para atração de investimentos para algumas regiões no Brasil.

Conforme ABVCAP (2022b), o MOIC (múltiplo do capital investido) bruto das empresas alienadas, no Brasil, que receberam investimentos de *venture capital e private equity* no período de 1984 a 2022 foi de 5,8 em reais - o que significa que de cada R\$1,0 investido foi gerado R\$5,8 em média. Vale destacar a presença do risco nesse tipo de investimento que segundo a ABVCAP (2022b) 43% dos investimentos de risco em negócios na área tecnológica tiveram perda total do capital.

O risco inerente ao investimento de *venture capital* também é mencionado por Gompers *et al.* (2016), em pesquisa com investidores norte-americanos, que destaca fatores importantes para os VCs na seleção de investimentos com intuito de reduzir riscos tais como a *startup* inovadora possuir uma boa equipe de gestão e modelo de negócio bem definido.

Vale reforçar que o VC é um elemento do cenário econômico e não pode explicar por si só o sucesso ou fracasso de um negócio. O elemento risco é sempre presente nas atividades produtivas e requer uma atenção especial de pesquisadores, como por exemplo os envolvidos com a biotecnologia – cujas incertezas da inovação são elevadas-, quando da transformação de pesquisas em produtos comerciais, com isso a necessidade de conhecimentos em gestão. Nesse sentido, o risco na inovação transcende a mera incerteza financeira individual, se manifesta como uma fragilidade sistêmica das interações entre empresas e instituições, onde a ausência de aprendizado interativo e proximidade geográfica compromete a densidade tecnológica no uso produtivo do território, dificultando a transformação de conhecimento em vantagem competitiva integrada.

## 2 EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO

Empreendedorismo e inovação constituem uma relação indissociável. A inovação é a ferramenta específica do empreendedorismo e o empreendedor não apenas cria negócios, mas utiliza a inovação sistemática para explorar mudanças como oportunidades, transformando recursos e conhecimentos em novos valores, produtos ou serviços que geram impacto e utilidade no mercado e na sociedade.

Segundo Hagenauer e Zipk (2024) o termo “empreendedorismo” - cunhado por Cantillon - é originário do francês e descreve pessoas inovadoras e propensas a assumir riscos. Vale, Wilkinson e Amâncio (2008) reforçam que o termo foi estudado através de várias perspectivas. Os autores destacam que para Schumpeter o empreendedor era tido como agente de inovação, já para Kirzner é o indivíduo que busca novas oportunidades que sejam capazes de conectar, por meio de arbitragem, mercados isolados ou desconectados.

Vale, Wilkinson e Amâncio (2008) chamam a atenção para uma das vertentes modernas do empreendedorismo que entende o empreendedor como um criador de redes e agente de inovação. Nessa concepção, o empreendedor não é autossuficiente, mas um articulador com capacidade de fazer conexões entre diferentes atores e recursos dispersos no mercado para que assim possa gerar valor:

O que interessa em uma rede, segundo Burt, não é, exatamente, "a força do vínculo fraco, mas, sim, o buraco estrutural que este é capaz de atravessar" (2001, p. 29, tradução nossa) e o número de contatos não redundantes. As lacunas são vislumbradas, no contexto empresarial, como oportunidades a serem preenchidas por um terceiro elemento - o empreendedor. O empreendedor é a pessoa capaz de agregar valor à atividade produtiva, intermediando as conexões entre as outras. Na essência do empreendedorismo situa-se a habilidade de colocar juntas peças de outra maneira desconectadas. Nessa acepção, as vantagens competitivas do empreendedor estariam associadas à sua capacidade de acesso a tais buracos no mercado, garantida por uma rede de laços e conexões. (Vale; Wilkinson; Amâncio, 2008, p.6)

Já a inovação é entendida por Mackinnon e Cumbers (2007, p.231) conforme:

Inovação pode ser definida como a criação de novos produtos e serviços, ou a modificação de produtos e serviços já existentes, com o objetivo de alcançar vantagem competitiva no mercado. A exploração comercial das ideias constitui um aspecto crucial, distinguindo a inovação da mera invenção. [tradução da autora].<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Innovation can be defined as the creation of new products and services or the modification of existing ones to gain a competitive advantage in the market. The commercial exploitation of ideas is crucial, distinguishing innovation from invention.

A inovação não é estática e isolada, mas presente no contexto da geografia da inovação que considera alguns elementos a exemplo: espaço, conexões e cadeias produtivas existentes no ambiente além das próprias especificidades produtivas (Ferreira, 2022).

Um aspecto relevante dos investimentos de *venture capital* é a análise do potencial de inovação e escalabilidade da empresa. As empresas precisam ter potencial inovador para que possam atrair esse tipo de investimento (Meirelles; Pimenta Júnior; Rebelatto, 2008).

Uma empresa pode inovar em produto, mas também em *marketing*, processos e melhorias organizacionais, segundo o Manual de OSLO (OCDE, 2020). Vale salientar que a inovação de produto ou processo considera a existência de robustas melhorias tecnológicas. Já a inovação em *marketing* engloba as estratégias mercadológicas, assim como inovação no lançamento de produtos. E por fim as inovações organizacionais consideram as melhorias substanciais em aspectos organizacionais que proporcionem, por exemplo, ganhos de eficiência (OCDE, 2020).

É fundamental conseguir analisar o cenário econômico setorial da empresa/produto para assim aproveitar as oportunidades e inovar nesse contexto que é um desafio constante para as empresas, conforme Drucker (2002). As necessidades de mercado e as condições técnicas de investimento e de saber usar o investimento, ou seja, sua gestão no processo produtivo, ainda são desafios em áreas na periferia do sistema técnico-científico mundial e brasileiro. Nesse sentido, a territorialização de investimentos em capacitação tecnológica, gestão inovadora e uma boa articulação entre atores locais são fundamentais, além de políticas públicas que fomentem a inovação e a competitividade, permitindo que regiões periféricas integrem-se ao sistema técnico-científico global e brasileiro de forma mais eficaz e integrada, promovendo desenvolvimento.

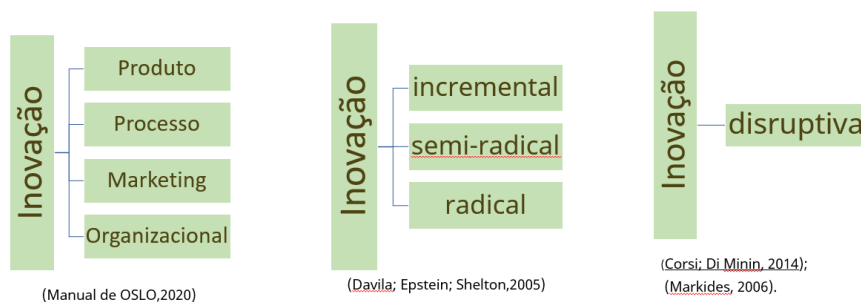
Chesbrough (2003) reforça que as inovações podem ocorrer dentro da empresa quando todas as etapas desde a concepção da ideia, desenvolvimento e comercialização partem de um fluxo de “dentro para fora”, em que o cliente ou mercado não participam do processo – o chamado “paradigma da inovação fechada”. Esse tipo de inovação era muito comum no passado, porém, com as mudanças rápidas no ambiente, está, cada vez mais, cedendo lugar ao que se chama de “inovação aberta” ou *open innovation* em que o potencial cliente, fornecedores e parceiros cooperam para que a inovação seja concretizada. Aqui o fluxo de conhecimento e informação entre a empresa e o mercado é intenso e incentivado em todo o processo, assim as inovações apresentam maiores chances de atenderem aos anseios da demanda potencial. O alinhamento entre inovação e mercado em todas as etapas é fundamental, pois pode-se perceber

se de fato há uma aderência entre esses elementos, conforme Lindholm-Dahlstrand, Andersson e Carlsson (2018).

A inovação também pode ocorrer em categorias diferenciadas em função da intensidade da inovação segundo Davila, Epstein e Shelton (2005). Quando há apenas o aperfeiçoamento de um produto tem-se a inovação incremental. Já a inovação semi-radical envolve uma mudança profunda na tecnologia ou no modelo de negócio, e por fim a inovação radical envolve uma mudança profunda tanto na tecnologia quanto no modelo de negócio (Davila; Epstein; Shelton, 2005).

Já Markides (2006) traz luz a um tipo de inovação chamada de disruptiva que muda a forma de consumir e pode ameaçar os negócios estabelecidos, pois inova prevendo tendências e mudando a trajetória tecnológica (Corsi; Di Minin, 2014) e como consequência assume também maiores riscos (Markides, 2006). A figura 10 ilustra os vários tipos de inovação.

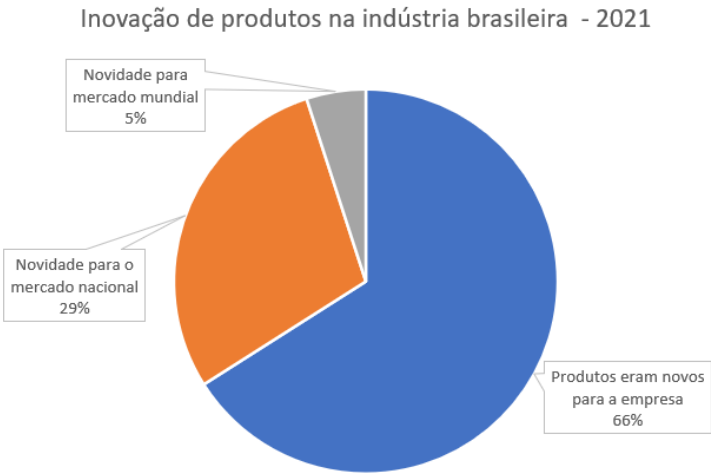
Figura 10 - Tipos de inovação



Fonte: Própria com base em diversos autores

Segundo o estudo de inovação PINTEC do IBGE (2022), ilustrado no gráfico 7, mais de 50% das empresas do setor industrial implementaram inovação de produto e cerca de 57% implementaram alguma inovação de processo de negócio no Brasil em 2021. Vale reforçar que os processos de negócios se referem a inovação de *marketing*, processos e aspectos organizacionais. Nota-se que das empresas que inovaram em produto, 66% desses produtos eram novos para a empresa, 29% eram novidade para o mercado nacional e apenas 5% para o mercado mundial (IBGE, 2022).

Gráfico 7 - Inovação de produtos no Brasil – 2021



Fonte: Adaptado (PINTEC, 2022)

Tais dados mostram a dificuldade de inovação das empresas brasileiras, em especial no mercado mundial. Esse aspecto é corroborado pela pesquisa *Global Innovation Index - OMPI* (2024), que considera quatro estágios principais da inovação: investimentos em ciência e inovação, progresso tecnológico, adoção de tecnologias e o impacto socioeconômico da inovação. O estudo analisou o grau de inovação de 133 países e ilustra que o Brasil ocupa a 50ª posição no ranque mundial de inovação em 2024, conforme quadro 1.

Quadro 1 - Índice Global de Inovação

| Posição | País           |
|---------|----------------|
| 1º      | Suíça          |
| 2º      | Suécia         |
| 3º      | Estados Unidos |
| 4º      | Singapura      |
| 5º      | Reino Unido    |
| 6º      | Coreia do Sul  |
| 7º      | Finlândia      |
| 8º      | Países Baixos  |
| 9º      | Alemanha       |
| 10º     | Dinamarca      |
| 50º     | Brasil         |

Fonte: Adaptado de WIPO (2024)

Segundo o *Global Innovation Index*, o Brasil vinha apresentando melhora no índice de inovação ao longo dos anos (WIPO, 2019), (WIPO, 2020), (WIPO, 2021), (WIPO, 2022), (WIPO, 2023), conforme gráfico 8. Em 2024, porém, houve uma leve piora em que o país cai da posição 49 para a posição 50 (WIPO, 2024) em função de queda nos indicadores de educação assim como redução em acesso ao crédito e investimentos de VC no país de maneira mais acentuada. O acesso a investimentos de *venture capital* é considerado de relevância no índice pois possibilita financiar a inovação e tornar o ecossistema do país mais robusto.

Gráfico 8 - Índice Global de Inovação



Fonte: Própria com base em (WIPO, 2019), (WIPO, 2020), (WIPO, 2021), (WIPO, 2022), (WIPO, 2023), (WIPO, 2024)

O relatório GEM - *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM) criado por instituições acadêmicas conceituadas, como a London Business School e o Babson College, e que analisa desde 1999 o monitoramento do empreendedorismo em mais de 100 países ao longo dos anos, dentre os quais o Brasil, destaca que o relatório GEM (2024) avaliou, dentre outros aspectos, a intensidade da inovação dos negócios novos e negócios já estabelecidos no Brasil. A análise considerou a localização de clientes das empresas (local, nacional ou mundial) e a inovação de produtos ou processos - ligada ao nível de atualidade das tecnologias utilizadas e se a inovação é local, nacional ou mundial, detectando que:

800 mil empreendimentos estão introduzindo produtos (bens ou serviços) ou processos que contêm algum aspecto de novidade em nível nacional, além disso atendem clientes para além de suas próprias localidades, alcançando diferentes cidades e estados do Brasil (no empreendedorismo estabelecido são aproximadamente 900 mil empreendimento com impacto nacional). Da mesma forma, ao aplicar o mesmo cálculo, chega-se em torno de 130 mil

empreendimentos liderados por empreendedores novos que estão gerando impacto internacional (no empreendedorismo estabelecido são aproximadamente 60 mil empreendimentos com impacto internacional). (GEM, 2024, p. 19).

Ao observar o estudo do IBGE (2017) conforme tabela 1, nota-se que foram mapeadas 906 indústrias extrativas e de transformação no Amazonas das quais 417 implementaram inovação de produto ou processo no período de 2015 a 2017, e dessas, apenas 8 (1,91%) são de atividades voltadas a biotecnologia. O Pará apresenta um volume maior que o Amazonas de inovações voltadas a biotecnologia: 702 inovações sendo 279 de produto ou processo com 36 voltadas a biotecnologia (12,90%). Algumas regiões do sul e sudeste apresentam um volume significativamente mais elevado de inovações no período, a exemplo de São Paulo, com 33.267 indústrias que inovaram, sendo 10.398 em produto ou processo das quais 910 (8,75%) são voltadas à biotecnologia. O Paraná desponta com 8.735 inovações das quais 3.544 são de produto ou processo e dessas 580 são voltadas à biotecnologia (16,36%).

Tabela 1 - Indústrias extrativa e de transformação, total e as que implementaram inovações em produto e/ou processo e que realizaram atividades em biotecnologia, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação selecionadas - Brasil - período 2015-2017

| Grandes Regiões<br>e<br>Unidades da Federação<br>selecionadas | Empresas       |                                                                  |                                                           |
|---------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                                               | Total          | Que<br>implementaram<br>inovações de<br>produto e/ou<br>processo | Empresas que realizaram<br>atividades em<br>biotecnologia |
|                                                               |                |                                                                  | Total                                                     |
| <b>Brasil</b>                                                 | <b>102 514</b> | <b>34 732</b>                                                    | <b>3 106</b>                                              |
| <b>Norte</b>                                                  | <b>2 989</b>   | <b>1 043</b>                                                     | <b>51</b>                                                 |
| Amazonas                                                      | 906            | 417                                                              | 8                                                         |
| Pará                                                          | 702            | 279                                                              | 36                                                        |
| <b>Nordeste</b>                                               | <b>12 654</b>  | <b>4 278</b>                                                     | <b>195</b>                                                |
| Ceará                                                         | 3 037          | 594                                                              | 33                                                        |
| Pernambuco                                                    | 2 027          | 729                                                              | 36                                                        |
| Bahia                                                         | 3 102          | 1 048                                                            | 44                                                        |
| <b>Sudeste</b>                                                | <b>51 706</b>  | <b>15 957</b>                                                    | <b>1 685</b>                                              |
| Minas Gerais                                                  | 11 784         | 3 807                                                            | 596                                                       |
| Espírito Santo                                                | 2 817          | 807                                                              | 22                                                        |
| Rio de Janeiro                                                | 3 838          | 945                                                              | 157                                                       |
| São Paulo                                                     | 33 267         | 10 398                                                           | 910                                                       |
| <b>Sul</b>                                                    | <b>29 078</b>  | <b>11 029</b>                                                    | <b>1 001</b>                                              |
| Paraná                                                        | 8 735          | 3 544                                                            | 580                                                       |
| Santa Catarina                                                | 9 747          | 3 536                                                            | 239                                                       |
| Rio Grande do Sul                                             | 10 595         | 3 948                                                            | 181                                                       |
| <b>Centro-Oeste</b>                                           | <b>6 087</b>   | <b>2 426</b>                                                     | <b>174</b>                                                |
| Mato Grosso                                                   | 1 377          | 463                                                              | 61                                                        |
| Mato Grosso do Sul                                            | 913            | 376                                                              | 38                                                        |
| Goiás                                                         | 3 364          | 1 411                                                            | 68                                                        |

Fonte: Adaptada de IBGE -Pesquisa de Inovação PINTEC (2017)

Gompers *et al.* (2020) reforçam a importância de se ter um volume grande de propostas inovadoras a fim de conseguir atrair um volume também maior de investimentos. Para isso, ter uma quantidade maior de *startups* inovadoras é necessário.

Estudos do Observatório SEBRAE-*Startups* voltados às *startups* atendidas pela instituição, de acordo com a figura 11, revelam um avanço no ecossistema empreendedor brasileiro com um crescimento de 59% no número de *startups* em 2024 quando comparadas com 2023. Os estudos apontam que há concentração das *startups* nas regiões sul, sudeste e nordeste, porém, chama a atenção o crescimento de *startups* no norte e centro-oeste do país no período de 2022 a 2024. O norte passou de 5,45% para 10,01% - quase dobrando sua representatividade no território nacional e o centro-oeste também ampliou significativamente sua representatividade - passou de 4,95% para 9,26% SEBRAE (2023a), SEBRAE(2023b) e SEBRAE(2024).

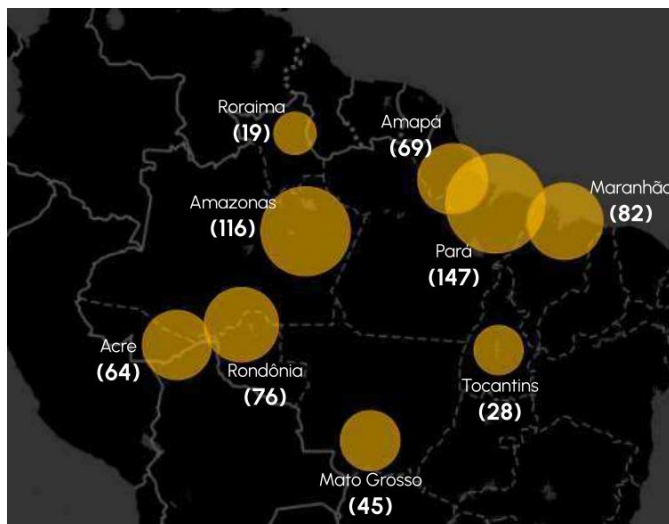
Figura 11 - Startups por região



Fonte: Adaptado de SEBRAE (2023a); SEBRAE(2023b); SEBRAE(2024)

Ao observar as *startups* inovadoras atendidas pelo SEBRAE da Amazônia legal – que é uma divisão geográfica e administrativa desde 1950 que contempla os estados: Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Estado do Maranhão – constatou-se que no Amazonas, conforme figura 12, existem 116 *startups* inovadoras cujos principais segmentos são: Alimentos e bebidas, agronegócio e impacto social. O estudo mostra que 31,03% estão em fase de tração - buscando expandir seu negócio, aumentando sua atuação e lucratividade. O Estado do Pará lidera em número de empresas inovadoras da região com 147 negócios (SEBRAE, 2023c).

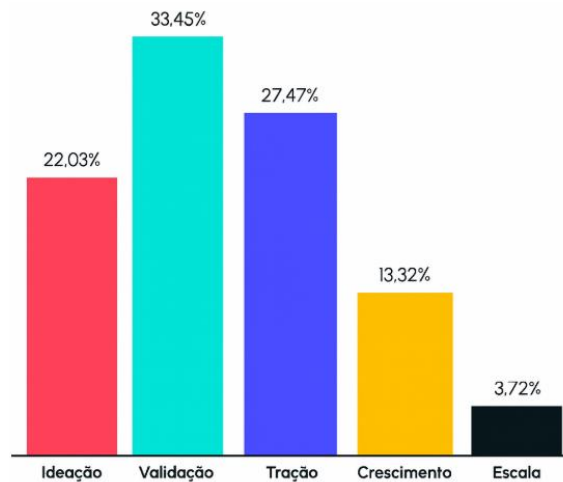
Figura 12 - Startups e negócios inovadores na Amazônia Legal atendidos pelo Sebrae



Fonte: SEBRAE (2023c)

O SEBRAE em mapeamento de *startups* atendidas pelo sistema, define 5 fases de uma *startup*. A primeira é a ideação – em que a empresa estuda a viabilidade da ideia, oportunidades; a segunda fase é a validação – em que busca-se criar um produto viável mínimo para testar o mercado e assim conseguir ter clientes pagantes; a terceira fase é a tração – em que a empresa apresenta um portfólio estável de clientes pagantes e buscar-se aprimorar o modelo de negócios, processos e atração investimentos; já a quarta fase é o momento de crescimento com alinhamento entre o produto e mercado e otimização da gestão para ampliar as vendas e a última fase é chamada de *scale-up* – em que busca-se ampliação ainda maior dos clientes com crescimento de 100% ou mais ao ano. O estudo mostra que em 2024, conforme figura 13, foram mapeadas 18.056 *startups* no Brasil sendo que 22,03% estão em fase inicial de ideação, 33,45% estão na fase de validação, 27,47% em fase de tração, 13,32% em fase de crescimento e apenas 3,72% em fase de escala. Além disso, o estudo revela que 52,08% das *startups* não possuem faturamento (SEBRAE, 2024).

Figura 13 - Startups no Brasil por estágio de maturidade



Fonte: SEBRAE (2024)

Mazzucato (2014) reforça que as inovações envolvem riscos empresariais - em especial para produtos disruptivos - e que muitas vezes a iniciativa privada não tem disponibilidade e interesse de assumir tal risco. Nesse ponto, cabe ao setor público subsidiar P&D a fim de possibilitar que no futuro tais pesquisas possam gerar produtos inovadores por parte das empresas, portanto ao ser assumida pelo setor público, tem algo estratégico, que em países como o Brasil é o Estado o indutor de novas tecnologias e de investimentos que lhe são pertinentes, pensar o avanço tecnológico sem o Estado, somente com empresas privadas é uma ingenuidade, visto que historicamente não parece ser do interesse de muitas empresas investir na base produtiva inovadora no Brasil. Para De Negri (2021, p.11):

Praticamente toda a pesquisa brasileira realizada em empresas, universidades ou instituições de pesquisa é financiada com os recursos desses três fundos (CNPq, Capes e FNDCT). Mesmo as instituições de pesquisa vinculadas ao MCTI, ou a Fiocruz e a Embrapa, acabam necessitando de recursos adicionais de pesquisa e recorrendo aos editais do FNDCT, bem como a bolsas de pesquisa e formação do CNPq e da CAPES. (De Negri, 2021, p.11).

Ainda em De Negri (2021, p.07):

Outro instrumento pouco utilizado no país são os investimentos públicos diretos em negócios inovadores, por meio de fundos de venture capital ou de investimento em participações. A Finep e o BNDES utilizam parte dos recursos disponíveis para a inovação em fundos dessa natureza. No entanto, esse tipo de investimento ainda é muito baixo em comparação com as políticas de crédito ou de subvenção implementadas pelas duas instituições. (De Negri, 2021, p.07).

Compreender esse cenário requer aumentar os investimentos públicos diretos em negócios inovadores via fundos de venture capital, expandindo a atuação da Finep e BNDES,

e criando incentivos para atrair mais capital privado, fortalecendo o ecossistema de inovação e apoiando *startups* e empresas de alto potencial de crescimento no país. Com esse entendimento se interpõe que o Estado atue como indutor de competências, migrando do crédito tradicional para aportes diretos em *venture capital*. Isso fortalece os sistemas de inovação, reduzindo o risco sistêmico e estimulando o aprendizado institucional necessário para adensar tecnologicamente as cadeias produtivas no cenário nacional.

## 2.1 Tripla Hélice

Os estudos sobre inovação até a década de 60 consideravam que os processos de pesquisa, desenvolvimento, produção e comercialização aconteciam de forma linear e independente. Segundo Cassiolato e Lastres (2005), nas décadas seguintes, há uma mudança significativa na compreensão sobre como o processo de inovação desenvolve-se. Dois grandes estudos empíricos serviram de base para essa mudança.

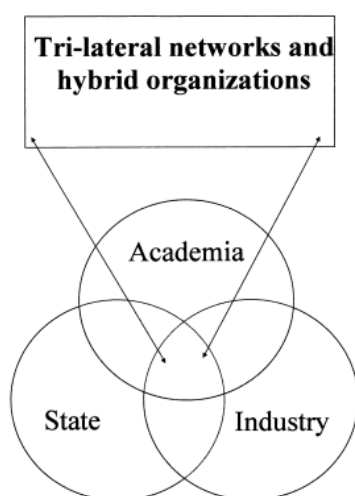
O primeiro foi o projeto SAPPHO realizado na década de 70 (Tatsch, 2008) sob a coordenação de Chris Freeman no Science and Technology Policy Research – SPRU da Universidade de Sussex. Esse estudo analisou 50 inovações nos EUA que haviam tido sucesso em comparação com aquelas que não se concretizaram. Os resultados mostraram a importância dos aspectos internos ao negócio como produção, marketing e vendas, além das condições ambientais, mas o que chamou a atenção foi que novos elementos foram observados como diferenciadores entre o sucesso e fracasso das inovações. As empresas que tiveram sucesso em suas inovações haviam estabelecido forte ligação com fontes externas à empresa, além disso, buscaram exaustivamente entender as demandas de mercado e desenvolver uma rede de cooperação. As inovações que falharam apresentavam dificuldade na comunicação com os diversos usuários (Cassiolato e Lastres, 2005).

O segundo estudo denominado de Yale Innovation Survey – YIS realizado nos EUA, buscou compreender as estratégias das grandes empresas americanas no desenvolvimento de produtos e processos. Os resultados mostraram a importância de desenvolvimento de capacidades internas da empresa para que pudessem interagir com o ambiente externo. A engenharia reversa também foi apontada como uma fonte importante para apropriação de conhecimentos. A intensidade e frequência das interações nas relações de cooperação, segundo a pesquisa, dependem de políticas públicas direcionadas para o desenvolvimento científico e tecnológico (Cassiolato e Lastres, 2005).

Nesse cenário, ganha destaque o conceito de “sistemas de inovação” que consiste em um conjunto de instituições diversas que contribuem para desenvolvimento da capacidade de inovar de uma região, logo, a inovação não depende apenas da empresa e instituições de ensino e pesquisa, mas também de políticas públicas - que possam afetar o desenvolvimento desse sistema, fomentado interações cooperativas (Cassiolato e Lastres, 2005).

Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff (2000) desenvolvem na década de 90 um modelo de inovação baseado na interação entre três entes importantes para o ecossistema de inovação: empresas, governo e universidades – tripla hélice, ilustrado na figura 14. Os autores reforçam que esses entes precisam atuar de forma sincronizada e colaborativa a fim de fomentar a inovação. Nesse contexto, a universidade passa a ter um papel não apenas de geração de conhecimento e mão-de-obra qualificada, mas também no fomento à criação de empresas – *spin offs* (Etzkowitz e Leydesdorff, 1995), com papel relevante na transferência do conhecimento.

Figura 14 - - Tripla hélice



Fonte: Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff (2000)

A indústria não apenas produz, mas nesse contexto, deve atuar como co-produtora do conhecimento contribuindo ativamente com a universidade, em especial, por conhecer mais de perto as necessidades do mercado. E o Estado tem papel fundamental atuando como indutor e regulador da inovação, mas também incentivando a pesquisa científica.

Segundo Todeva e Etzkowitz (2013), o sucesso do modelo da tripla hélice depende da governança das interações institucionais, ou seja, da capacidade de desenvolvimento de projetos conjuntos, buscando alinhar os interesses dos três elos na construção de arranjos duradouros. As políticas públicas passam a ser essenciais na construção de redes de inovação regional.

Cassiolato e Lastres (2005) destacam que a articulação entre os elos da tripla hélice pode ser dificultada em razão de assimetrias institucionais, baixa confiança mútua e ausência de estratégias de longo prazo. Capacidade de articulação institucional e cultural, incluindo parceiros intermediários nesse processo como agências de fomento, *hubs* de inovação e plataformas digitais colaborativas podem contribuir para fortalecer a cooperação.

O Modelo de tripla hélice tem sido ampliado para contemplar também aspectos como a participação da sociedade civil e cidadãos como co-criadores de inovação – quádrupla hélice e os aspectos ambientais e de sustentabilidade – quinta-hélice (Carayannis; Campbell, 2010).

Ao observar a tabela 2, com o mapeamento das relações de cooperação das empresas que implementaram inovações, segundo estudo de inovação PINTEC do IBGE (2017), nota-se que das 34.732 empresas no Brasil que inovaram em produto ou processo, 5.184 - o que equivale a 14,93%, afirmaram que estabeleceram relações de cooperação com clientes, fornecedores, concorrentes, universidades etc. O Amazonas está próximo da média nacional de cooperação, visto que das 417 empresas que inovaram, 60 estabeleceram relações de cooperação - o que equivale a 14,31%. No Norte, o Pará chama a atenção com um percentual de cooperação de 20,11%, assim como outras regiões: Rio Grande do Sul (20,87%), Rio de Janeiro (18,16%), Goiás (27,95%), Bahia (17,18%) e Minas Gerais (16,44%).

Nota-se também que as relações de cooperação com parceiros estrangeiros ainda é um grande desafio para as empresas inovadoras do norte do país quando comparado com as empresas inovadoras de outras regiões da federação. Superar a baixa cooperação, ou proximidade, exige fortalecer os sistemas locais de inovação por meio do aprendizado interativo promovendo uma maior conexão com um melhor compartilhamento de conhecimentos, e criando ambientes de inovação colaborativa, como parques tecnológicos e incubadoras, para aumentar a taxa de cooperação e impulsionar a inovação regional. Com isso se busca reduzir a distância cognitiva entre empresas e universidades, fomentando redes de proximidade geográfica que transformem interações informais em fluxos contínuos de conhecimento, essenciais para elevar a densidade tecnológica regional.

Tabela 2 - Empresas das indústrias extrativa e de transformação que implementaram inovações, total e com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação selecionadas - Brasil

| Grandes Regiões<br>e<br>Unidades da Federação<br>selecionadas | Empresas que implementaram inovações                                                      |       |                             |          |              |          |              |          |                           |          |                            |          |                                           |          |                                                                    |          |                                                          |          |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|---------------------------|----------|----------------------------|----------|-------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|----------|
|                                                               | Com relações de cooperação com outras organizações, por localização do principal parceiro |       |                             |          |              |          |              |          |                           |          |                            |          |                                           |          |                                                                    |          |                                                          |          |
|                                                               | Total                                                                                     | Total | Clientes<br>ou consumidores |          | Fornecedores |          | Concorrentes |          | Outra empresa<br>do grupo |          | Empresas<br>de consultoria |          | Universidades e<br>institutos de pesquisa |          | Centros de<br>capacitação<br>profissional<br>e assistência técnica |          | Instituições de<br>testes,<br>ensaios e<br>certificações |          |
|                                                               |                                                                                           |       | Brasil                      | Exterior | Brasil       | Exterior | Brasil       | Exterior | Brasil                    | Exterior | Brasil                     | Exterior | Brasil                                    | Exterior | Brasil                                                             | Exterior | Brasil                                                   | Exterior |
| Brasil                                                        | 34 732                                                                                    | 5 184 | 4 126                       | 126      | 3 804        | 622      | 1 810        | 148      | 483                       | 229      | 2 273                      | 110      | 1 926                                     | 90       | 2 054                                                              | 18       | 2 470                                                    | 89       |
| Norte                                                         | 1 043                                                                                     | 151   | 76                          | 4        | 118          | 16       | 14           | 3        | 19                        | 16       | 70                         | 1        | 38                                        | 1        | 100                                                                | 1        | 45                                                       | 1        |
| Amazonas                                                      | 417                                                                                       | 60    | 33                          | 2        | 32           | 15       | 9            | 3        | 15                        | 14       | 39                         | 1        | 32                                        | 1        | 30                                                                 | 1        | 37                                                       | 1        |
| Pará                                                          | 279                                                                                       | 56    | 9                           | 2        | 51           | 1        | 2            | -        | 4                         | 2        | 4                          | -        | 3                                         | -        | 43                                                                 | -        | 5                                                        | -        |
| Nordeste                                                      | 4 278                                                                                     | 441   | 348                         | 9        | 376          | 20       | 200          | 10       | 54                        | 13       | 124                        | 3        | 163                                       | 1        | 122                                                                | 1        | 160                                                      | 4        |
| Ceará                                                         | 594                                                                                       | 85    | 54                          | -        | 58           | 2        | 18           | 2        | 29                        | 7        | 43                         | -        | 37                                        | -        | 33                                                                 | -        | 37                                                       | 1        |
| Pernambuco                                                    | 729                                                                                       | 123   | 87                          | -        | 103          | 5        | 23           | 3        | 10                        | 1        | 30                         | 1        | 40                                        | -        | 32                                                                 | 1        | 22                                                       | 1        |
| Bahia                                                         | 1 048                                                                                     | 180   | 170                         | 5        | 165          | 10       | 125          | 1        | 9                         | 1        | 18                         | 2        | 53                                        | 1        | 24                                                                 | -        | 59                                                       | 2        |
| Sudeste                                                       | 15 957                                                                                    | 2 281 | 1 889                       | 91       | 1 489        | 454      | 691          | 118      | 286                       | 140      | 865                        | 52       | 821                                       | 81       | 776                                                                | 10       | 1 224                                                    | 57       |
| Minas Gerais                                                  | 3 807                                                                                     | 626   | 563                         | 15       | 404          | 136      | 260          | 3        | 159                       | 18       | 293                        | 2        | 230                                       | 17       | 185                                                                | -        | 318                                                      | 7        |
| Espírito Santo                                                | 807                                                                                       | 14    | 10                          | -        | 14           | -        | 1            | -        | 4                         | -        | 3                          | -        | 2                                         | -        | 2                                                                  | -        | 6                                                        | -        |
| Rio de Janeiro                                                | 945                                                                                       | 172   | 131                         | 3        | 118          | 40       | 79           | 29       | 33                        | 13       | 35                         | 6        | 85                                        | -        | 57                                                                 | -        | 43                                                       | 5        |
| São Paulo                                                     | 10 398                                                                                    | 1 469 | 1 185                       | 72       | 952          | 278      | 351          | 86       | 90                        | 108      | 533                        | 43       | 503                                       | 65       | 532                                                                | 10       | 857                                                      | 45       |
| Sul                                                           | 11 029                                                                                    | 1 862 | 1 474                       | 17       | 1 407        | 123      | 845          | 12       | 87                        | 54       | 935                        | 54       | 748                                       | 7        | 834                                                                | 6        | 816                                                      | 26       |
| Paraná                                                        | 3 544                                                                                     | 529   | 464                         | 1        | 470          | 16       | 295          | 2        | 21                        | 14       | 368                        | -        | 257                                       | 5        | 341                                                                | 5        | 333                                                      | 7        |
| Santa Catarina                                                | 3 536                                                                                     | 509   | 403                         | 7        | 297          | 48       | 174          | 9        | 36                        | 1        | 123                        | 8        | 153                                       | 1        | 99                                                                 | 1        | 160                                                      | 7        |
| Rio Grande do Sul                                             | 3 948                                                                                     | 824   | 606                         | 10       | 639          | 60       | 376          | 1        | 31                        | 38       | 444                        | 46       | 338                                       | 1        | 394                                                                | -        | 323                                                      | 13       |
| Centro-Oeste                                                  | 2 426                                                                                     | 451   | 339                         | 4        | 415          | 8        | 61           | 5        | 36                        | 7        | 279                        | -        | 156                                       | -        | 221                                                                | -        | 224                                                      | -        |
| Mato Grosso                                                   | 463                                                                                       | 35    | 22                          | 2        | 19           | 1        | 20           | 1        | 2                         | 4        | 26                         | -        | 14                                        | -        | 18                                                                 | -        | 13                                                       | -        |
| Mato Grosso do Sul                                            | 376                                                                                       | 14    | 6                           | 1        | 11           | 1        | 4            | 1        | 3                         | 1        | 7                          | -        | 10                                        | -        | 7                                                                  | -        | 7                                                        | -        |
| Goiás                                                         | 1 411                                                                                     | 394   | 306                         | 1        | 379          | 6        | 35           | 3        | 31                        | 1        | 243                        | -        | 132                                       | -        | 191                                                                | -        | 200                                                      | -        |

Fonte: IBGE (2017) - Pesquisa de Inovação PINTEC

## 2.1.1 Transferência de Tecnologia

Até meados do século XX, era comum as empresas desenvolverem a tecnologia de seus produtos internamente. Isso fazia com que as empresas dispusessem de elevada capacidade de pesquisa e desenvolvimento além da própria capacidade de fabricação e comercialização dos produtos. A tecnologia desenvolvida era exclusiva da empresa desenvolvedora. Com o passar do tempo, o nível de investimento foi ficando cada vez maior, visto o menor ciclo de vida de produtos – o que exigia novos investimentos de pesquisa e desenvolvimento. Além disso, os produtos passaram a ter um nível de complexidade cada vez maior e o esforço e o custo para manter os investimentos em inovação se tornavam cada vez mais acentuados (Schuh; Drescher; Aghassi, 2012).

As empresas, em especial a partir da década de 70, começam a perceber também que muitas vezes não conseguiam explorar ao máximo as tecnologias desenvolvidas. Nasce uma oportunidade para que empresas possam então comercializar as tecnologias desenvolvidas com o mercado, maximizando os retornos dos investimentos com P&D. Empresas como IBM, Xerox, Dow Chemicals, Texas Instruments, Honda, Nelm ou Procter&Gamble percebem o potencial na comercialização externa de tecnologias já desenvolvidas (Schuh; Drescher; Aghassi, 2012). Ford e Ryan (1981) destacam que a empresa pode licenciar ou vender a tecnologia desenvolvida.

A Transferência de Tecnologia (TT) é o mecanismo de transferir o resultado de pesquisas científicas de uma organização para outra com o intuito de comercialização dessas descobertas científicas (Marchetti *et al.*, 2024). A transferência de tecnologia é o processo de compartilhamento de conhecimentos, habilidades e tecnologias entre organizações, promovendo a inovação e o desenvolvimento econômico em alguma escala. É o processo de aprendizado interativo onde o conhecimento flui entre instituições e empresas, exigindo proximidade e competências para transformar ciência em inovação produtiva regional, transferência de tecnologia não é um fixo, é um fluxo no espaço.

A colaboração tem sido frequente na inovação de empresas e traz benefícios como menores custos de P&D, acesso a capital externo e conhecimento complementar, além disso, também ajuda as empresas a comercializar as pesquisas básicas em áreas com potencial de crescimento ajudando a encurtar o tempo de colocação do produto no mercado (Van Doren *et al.*, 2022).

Van Doren *et al.* (2022) alertam que para que uma tecnologia possa ser adequada para outra empresa é necessária a análise de parceiros potenciais e que a tecnologia possa agregar valor e atender as partes interessadas. A empresa precisa criar mecanismos para transferir a tecnologia buscando flexibilidade e adaptação de processos para que as chances de sucesso aumentem.

A transferência de tecnologia pode dar-se também entre a universidade e as empresas e refere-se à transferência de invenções advindas das pesquisas científicas realizadas na universidade ao setor privado. Esse é um papel importante da universidade e pode contribuir na redução de custos e riscos de P&D das empresas (Closs *et al.*, 2012; Dias; Porto, 2013; Lucena; Sproesser, 2015).

No Brasil a transferência de tecnologia das universidades para as empresas foi impulsionada pela Lei de Inovação nº 10.973 de 2004 e suas atualizações – em especial a Lei nº 13.243/16 (Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação) e Decreto nº 9.283/18 - que visavam criar o ambiente propício para o desenvolvimento de parcerias entre universidades, institutos de pesquisa e empresas a fim de acelerar o processo de inovação. A ideia era incentivar a participação das Instituições de Ciência e Tecnologia – ICTs nos processos de inovação do país. A legislação também possibilitou a criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) que “são responsáveis pela gestão das políticas de inovação, proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia” (Padrão; Rodrigues, 2022, p.190), além disso, hoje, cerca de 4.000 empresas já adotam a lei de inovação no Brasil (BRASIL, 2024a).

A cooperação entre universidade e empresas pode trazer benefícios para ambos os lados. A universidade ao aproximar-se das empresas passa a entender melhor as necessidades de mercado, buscando capacitar e atualizar pesquisadores, aprimorar as práticas de ensino, obter retornos financeiros *-royalties* e incentivar a criação de *spin-off*. Já as empresas despendem menor volume de recursos para pesquisa reduzindo o risco da inovação, além de aproveitar a estrutura de laboratórios e mão-de-obra qualificada das universidades (Soria *et al.*, 2010; Costa; Braga Junior, 2016).

A transferência de tecnologia das universidades para as empresas enfrenta, porém, desafios tais como: falta de conhecimento recíproco das necessidades das partes, linguagem adequada para estabelecer negociações, assim como a dificuldade de atribuir valor às inovações assim como definir sua viabilidade financeira (Soria *et al.*, 2010); (Padrão; Rodrigues, 2022).

Marchetti *et al.* (2024, p.10) identificam outras barreiras a serem superadas na transferência de tecnologias tais como:

Falta de cultura empreendedora nas universidades, o que pode dificultar a identificação e valorização de oportunidades de negócio; - Conflito de interesses entre os objetivos acadêmicos e os objetivos comerciais, que pode levar à falta de motivação ou resistência por parte dos pesquisadores e professores universitários; - Dificuldades na proteção e licenciamento de patentes, que podem reduzir o interesse das empresas em investir em tecnologias universitárias; - Falta de recursos financeiros e humanos para a transferência de tecnologia, o que pode limitar a capacidade das universidades de gerenciar e difundir seus conhecimentos e patentes.

Tais barreiras revelam a debilidade dos sistemas locais de inovação, portanto, superá-las exige reduzir a distância cognitiva e fomentar o aprendizado interativo, transformando setores da universidade em agentes produtivos integrados, esses desafios refletem a necessidade de alinhar objetivos acadêmicos e comerciais, fortalecer a gestão de propriedade intelectual e fomentar uma cultura empreendedora nas universidades para impulsionar a transferência de tecnologia e inovação e dinamizar o território produtivo.

## 2.2 Parques Tecnológicos, Incubadoras e Aceleradoras

Para Link e Scott (2003) o conceito de parque de pesquisa ou científico pode variar, mas normalmente inclui três aspectos: empreendimento imobiliário, programa para transferência de tecnologia e parceria entre instituições acadêmicas, governo e setor privado. Os autores esclarecem que os parques de pesquisa ou científicos são termos que incluem os parques tecnológicos ou de inovação – que normalmente abrigam *startups* e incubadoras-; assim como

parques comerciais ou industriais – que contemplam empresas que agregam valor a produtos por meio de sua produção.

Para Albahari(2023) os parques científicos e tecnológicos (PCTs) visam apoiar o crescimento de empresas que possuem por base a tecnologia e o conhecimento sendo geralmente projetados para dar suporte a empresas mais maduras (Hausberg; Korreck, 2020).

Os parques científicos são considerados inovações organizacionais com o objetivo de proporcionar a transferência tecnológica e interação entre indústria e academia que ganharam relevância nos EUA a partir de 1950/60 (Link; Scott, 2003).

Um precursor desse modelo foi a criação de um parque científico - *Stanford Research Park* (SRP), em 1951, pela iniciativa da Universidade de Stanford e da Cidade de Palo Alto com o objetivo de abrigar atividades de P&D de empresas tecnológicas próximas à universidade estreitando os laços entre empresas e universidade (Link; Scott, 2003; Phan; Siegel; Wright, 2005). O SRP também chamado de parque tecnológico buscava intensificar o fluxo de conhecimento entre a universidade e empresas culminando em um *cluster* de alta tecnologia favorecendo à consolidação do conhecido Vale do Silício (Link; Scott, 2003; Stanford University, s.d.).

Nos anos 60 e 70 o modelo de parques tecnológicos expande-se na Europa - a exemplo do Cambridge Science Park no Reino Unido (Cambridge Science Park, 2024) e Sophia Antipolis na França (Phan; Siegel; Wright, 2005).

Albahari (2023) reforça que os parques tecnológicos se proliferaram pelo mundo atraindo investimentos inclusive públicos, além disso, as empresas localizadas em regiões menos favorecidas tecnologicamente beneficiam-se mais em razão de estarem em um parque tecnológico (Albahari *et al.*, 2018).

No Brasil, os parques tecnológicos nascem seguindo a mesma linha de outros países - buscando alinhar universidades, P&D e empresas a fim de fortalecer o ambiente de inovação. Ganham destaque, em especial a partir da década de 80, os primeiros parques no Brasil - em São Carlos (SP) – ParqTec em 1984 e Campina Grande (PB) com o PaqTcPB em 1984 (Andrade; Silva Filho, 2015; PAQTCPB, s.d). O movimento intensifica-se no Brasil a partir dos anos 1990-2000 com programas federais e redes setoriais (ANPROTEC, 2014) incentivando tal movimento.

No Amazonas, nota-se um movimento atual ainda tímido de estruturação e planejamento de novos parques, mas destaca-se a UFAM – Universidade Federal do Amazonas que mantém o Parque científico e tecnológico para inclusão social (PCTIS) voltado à pesquisa,

extensão e inovação tecnológica com ações voltadas aos povos da Amazônia contando com mais de 1300 pesquisadores, 37 municípios atendidos e 80 projetos cadastrados (UFAM, 2019).

Com o passar do tempo, os ambientes de apoio à inovação foram evoluindo e novos mecanismos de ajuda às empresas foram estabelecidos - a exemplo das incubadoras de empresas (Phan; Siegel; Wright, 2005).

Para Hausberg e Korreck (2020, p.163) :

Incubadoras de empresas (no sentido mais restrito) são organizações incubadoras de empresas que dão suporte ao estabelecimento e ao crescimento de novos negócios com recursos tangíveis (por exemplo, espaço, equipamentos compartilhados e serviços administrativos) e intangíveis (por exemplo, conhecimento, acesso à rede) durante um período flexível e são financiadas por um patrocinador (por exemplo, governo ou corporação) e/ou se autofinanciam recebendo aluguel (ou, menos frequentemente, capital) dos incubados. [tradução da autora].<sup>2</sup>

A primeira incubadora de empresas reconhecida é a Batavia Industrial Center (BIC), em Batavia, Nova Iorque, criada por Joseph Mancuso em 1959. A incubadora foi criada em resposta a uma desindustrialização local e consequente ociosidade de um grande ativo imobiliário industrial que foi transformado em um espaço com serviços compartilhados, arrendamentos flexíveis e apoio gerencial a fim de reduzir barreiras e apoiar novos negócios além de proporcionar a reorganização produtiva local (Kilcrease, 2012).

A partir dos anos 60 e especial nos anos 80 as incubadoras passaram a fazer parte das estratégias de desenvolvimento econômico de cidades nos EUA em conjunto com universidades com intuito de impulsionar as economias, gerar emprego e diversificar a base produtiva (Campbell; Allen, 1987). Tal movimento ganha maior impulso a partir dos anos 1990-2000 com a popularização e diversificação dos formatos de incubadoras tais como incubadoras universitárias, públicas e privadas, reforçando a conexão com universidades e ecossistemas locais (Wiggins; Gibson, 2003).

As incubadoras de empresas são ambientes criados com intuito de apoiar novos negócios através do compartilhamento de recursos e suporte gerencial (Phan; Siegel; Wright, 2005). Recentemente estudos apontam que a incubação baseada em rede pode melhorar os resultados das empresas quando a qualidade e diversidade das conexões são elevadas, além

---

<sup>2</sup> *Business Incubators* (in the narrower sense) are business-incubating organizations that support the establishment and growth of new businesses with tangible (e.g. space, shared equipment and administrative services) and intangible (e.g. knowledge, network access) resources during a flexible period and are funded by a sponsor (e.g. government or corporation) and/or fund themselves taking rent (or less frequently equity) from incubatees.

disso, nota-se também o apoio relevante das incubadoras no auxílio à captação de investimentos – inclusive *venture capital* (Eveleens; Van Rijnsoever; Niesten, 2017).

No Brasil, o movimento de incubação de empresas tem início em 1985 com a primeira incubadora na cidade de São Carlos – SP na Fundação Parque de Alta Tecnologia (ParqTec) (Oliveira, 2001). A partir de então o movimento ganha força no Brasil e expande-se para várias capitais.

No Amazonas, a primeira incubadora foi o CIDE - Centro de Incubação e Desenvolvimento Empresarial (Manaus) que teve sua fundação em 1999 com funcionamento a partir de 2000. A incubadora atua apoiando empresas com base tecnológica – biotecnologia, Tecnologia da Informação e eletrônica (CIDE, 2025). Atualmente a região conta também com outras incubadoras algumas das quais com foco em bioeconomia, eletrônica/indústria 4.0 e TI (Tecnologia da Informação) tais como: UFAM – CDTECH (Incubadora da Universidade Federal do Amazonas), UEA – INUEA (Incubadora de Empresas da Universidade do Estado do Amazonas), IFAM – AYTU (Incubadora do Instituto Federal do Amazonas), INPA – Incubadora de Empresas e WIT – Incubadora Tecnológica (Fundação Paulo Feitosa Tech - FPFTECH) (CIDE, 2025; UFAM – CDTECH, [s.d.]; INPA, [s.d.]; IFAM/AYTU, [s.d.]; UEA, [s.d.]; WIT, 2024).

Não há consenso na literatura sobre o impacto na sobrevivência de empresas que passaram por um processo de incubação, porém, os estudos mostram que as empresas inseridas em incubadoras, quando comparadas com empresas que não passaram por esse processo, apresentam capital humano melhor preparado, maiores taxas de crescimento, maior facilidade em obter subsídios públicos, melhor desempenho na adoção de tecnologias avançadas, maior aptidão para participar de programas internacionais de P&D assim como maior propensão ao trabalho colaborativo (Hausberg; Korreck, 2020), (Schwartz, 2013).

Bergek e Norrman (2008) destacam que a seleção, oferta de serviços e mediação são elementos centrais do processo de incubação e argumentam a importância de um processo de seleção de empresas rigoroso por parte das incubadoras e que esteja alinhado aos objetivos do programa. Uma seleção inadequada pode comprometer os resultados esperados (Hackett; Dilts, 2004).

Aernoudt (2004) alerta sobre a dependência de subsídios públicos destinados às incubadoras sem contrapartidas de desempenho. O autor destaca a importância de definição de métricas de desempenho para que se possa mensurar os impactos do processo de incubação. Estudo do BNDES (Vedovello; Puga; Felix, 2001) também alerta para a necessidade de mecanismos de avaliação que justifiquem o apoio financeiro recebido.

Para Leitão *et al.* (2022) a partir de 2005 começa-se a distinguir as incubadoras das aceleradoras. Para o autor há uma hibridização entre incubadoras e aceleradoras em que ambas buscam fomentar a inovação.

A Y Combinator, situada nos EUA, foi a primeira aceleradora e ficou conhecida por apoiar empresas como Dropbox, Reddit e Airbnb. Outra aceleradora pioneira foi a Techstars – fundada em 2007 em Nova York. Juntas essas aceleradoras apoiaram mais de 2000 *startups*. Estima-se que atualmente existam cerca de 200 aceleradoras em todo o mundo com empresas que já captaram mais de US\$ 14,5 bilhões em financiamento (Leitão *et al.*, 2022), (Cohen *et al.*, 2019).

As aceleradoras são estruturas que ajudam empresas nascentes a acelerarem o desenvolvimento de seus negócios com atenção especial na captação de recursos financeiros – como o *venture capital*. Muitos autores tratam as aceleradoras como um desdobramento das incubadoras clássicas (Leitão *et al.*, 2022), (Cohen *et al.*, 2019), visto que as incubadoras também possuem um papel de ajudar empresas no desenvolvimento de seus negócios para que busquem investimentos.

Alguns fatores distinguem as incubadoras das aceleradoras como por exemplo: as incubadoras oferecem espaço físico para instalação de empresas, já as aceleradoras normalmente não, ou quando oferecem, geralmente é um espaço compartilhado de *coworking*. Além disso, algumas aceleradoras oferecem um pequeno capital para apoiar as empresas. Outra diferenciação está relacionada ao tempo, as incubadoras possuem programa de incubação de maior duração – geralmente alguns anos, já as aceleradoras desenvolvem seus programas de acompanhamento, mentoria e treinamento em cerca de 3 a 6 meses visto que o foco está no crescimento rápido do negócio. Tais programas normalmente terminam com o que se chama de *Demo Day* (dia da demonstração) em que empresas apresentam seus negócios para um público de investidores qualificados (Leitão *et al.*, 2022), (Cohen *et al.*, 2019).

De acordo com Garcia Arcentales, Sena e Araujo (2021), o Amazonas possui 2 aceleradoras – a Fabriq – considerada a primeira aceleradora da região e voltada para apoiar empresas de tecnologia da informação e a PPA (Parceiros pela Amazônia) criada em 2018 que passou a chamar-se Amaz - aceleradora com foco em negócios sustentáveis que já acelerou 30 negócios amazônicos com investimentos de cerca de R\$ 7,9 milhões com fontes de capital privado e filantrópico. O programa é coordenado pelo Idesam (Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia) (PPA, 2018).

Apesar dos desafios, o Brasil caminha na busca de desenvolver os ecossistemas de inovação no país. O Brasil possui 62 parques tecnológicos em operação, 23 em implantação e

7 em fase de planejamento. Assim como, conta com 291 incubadoras de empresas e 65 aceleradoras e as estimativas do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação apontam que cerca de 10.000 empresas estejam envolvidas com inovação nesse contexto (BRASIL, 2024).

Parques Tecnológicos, Incubadoras e Aceleradoras são exemplos de espaços de inovação e desenvolvimento econômico que refletem a dinâmica do circuito superior da economia, concentrando atividades de alta tecnologia e conhecimento, e promovendo a interação entre empresas, universidades e instituições de pesquisa, mas também podem reforçar desigualdades regionais e a dependência de investimentos externos. Em suma, não são apenas centros de inovação, mas instrumentos de reordenação do território que reforçam a união entre ciência, técnica e informação.

Os investimentos estatais/públicos em incubadoras de Biotecnologia em áreas periféricas visa estimular o desenvolvimento regional, atrair investimentos privados e promover a inovação, reduzindo desigualdades e criando oportunidades, ao aproveitar potencialidades locais e fomentar *clusters* tecnológicos, com isso temos um *input* externo de fomento e balizamento em um sistema territorial em desequilíbrio. O investimento estatal atua como uma tentativa de forçar uma retroalimentação positiva em áreas periféricas, buscando alterar as variáveis do sistema para que ele atinja um novo patamar de complexidade e organização produtiva.

Isso representa uma intervenção para alterar a hierarquia produtiva e comercial. O investimento estatal busca criar "lugares centrais" artificiais em áreas periféricas, tentando induzir a difusão de inovações biotecnológicas onde o mercado não atuaria espontaneamente, visando integrar essas zonas aos fluxos do sistema econômico nacional.

No fundo, é uma tentativa do Estado de atuar como “empreendedor socioespacial”, porém, ele entende que o capital público só gera valor se houver gestão eficaz, transformando o subsídio em autonomia. Sem foco no mercado e inovação sistemática, o investimento corre o risco de virar burocracia improdutiva institucionalizada.

### 2.3 Patentes

Avaliar o conceito de negócio ou novas tecnologias é um desafio, em especial, para aqueles que estão fora da empresa (Dias; Mazieri, 2020). A questão que se coloca é como as empresas podem sinalizar o valor de suas ideias para os investidores (Conti, 2013). Para Lev (2001) existe uma assimetria de informações e os empreendedores precisam minimizar o risco dessa assimetria e serem capazes de externalizar a qualidade de suas ideias para os potenciais

investidores com intuito de se qualificarem a receber investimentos com o menor risco possível, na lógica e contextos dos bens a serem desenvolvidos. Conforme Renko *et al.* (2022):

As patentes são um importante recurso estratégico e uma salvaguarda legal para proteger as inovações proprietárias. São ativos atraentes, especialmente em biotecnologia e produtos farmacêuticos, pois excluem rivais do uso da tecnologia subjacente, concedendo direitos de monopólio aos detentores de patentes<sup>3</sup>. (Renko *et al.*, 2022 p. 05).

As patentes podem ser um elemento de sinalização - baseada na Teoria de Sinalização desenvolvida por Spence (1973) - da qualidade das empresas e estão inseridas em um rol maior de proteção de direitos chamados de propriedade intelectual, que para Bocchino *et al.* (2010) consistem em direitos imateriais temporários fruto de atividades inventivas, já para Haeussler *et al.* (2014), as patentes são direitos sobre invenções novas com aplicação industrial que exigem esforço e dedicação dos requerentes. Logo, também precisa de um aparato jurídico, pois podem transmitir informações adicionais sobre a força de proteção da tecnologia além de informações do próprio empreendimento, isso torna-se mais forte conforme o tamanho do impacto nos mercados.

Vários autores estudaram as patentes como um ativo (Hall; Harhoff, 2012), porém, mais recentemente a patente vem sendo estudada também como um mecanismo de sinalização para investidores, um tipo de balizamento, não somente em que tipo de processo produtivo investir, mas, também de onde investir, visto que o local faz a diferença.

Para Standaert *et al.* (2022), as patentes são vistas como recursos tecnológicos valiosos que excluem outros de produzir com base na invenção e reforçam a sinalização de qualidade.

A preparação do pedido de patente exige esforço, organização e empenho das empresas, visto que é necessário descrever detalhadamente os aspectos técnicos e principalmente os inovadores, além de ter que arcar com os custos envolvidos, o que pode sinalizar uma qualidade do empreendimento, assim como, a capacidade de apropriabilidade dos retornos da inovação (Audretsch *et al.*, 2012).

Outro elemento importante que pode indicar a qualidade da empresa, em especial para aquelas que estão nas fases iniciais do negócio, são os protótipos, pois auxiliam os investidores na melhora em sua percepção sobre o potencial comercial do novo negócio (Audretsch *et al.*, 2012). Os autores reforçam que possuir patentes e protótipos pode ser um grande aliado na busca de investimentos pois mitigam a assimetria de informações, porém ressaltam que esse

---

<sup>3</sup> “Patents are an important strategic resource and a legal safeguard to protect proprietary innovations. They are attractive assets, especially in biotechnology and pharmaceuticals, since they exclude rivals from using the underlying technology, granting monopoly rights to patent holders”

diferencial se dá apenas para negócios em fase inicial que, portanto, já tenham passado da fase de planejamento.

Para Zhang *et al.* (2019), as patentes podem emitir sinais sobre as perspectivas futuras e consequente possibilidade de lucrar com as inovações e reforçam que os sinais podem influenciar a quantidade dos recursos investidos de *venture capital* e destacam três principais tipos de sinais – tecnológico, comercial e legal. Os sinais legais ocupam papel de destaque na análise de investidores – preocupados com a proteção da inovação, seguidos pelos sinais tecnológicos – que ressaltam o alcance e maturidade tecnológica da invenção e por fim os sinais comerciais - com atenção ao potencial de industrialização e comercialização das inovações, além do mais, as patentes solicitadas ou concedidas, conforme Hall (2019), em especial por empresas de setores de elevada tecnologia, não só contribuem para a obtenção de *venture capital* como também aumentam o montante investido.

Os investidores nem sempre fazem todo o aporte de investimentos de uma única vez e isso foi pesquisado por Chen *et al.* (2018) que testaram se a sinalização de qualidade da patente está relacionada à quantidade de rodadas de investimento, supondo que os investidores fazem os aportes de recursos por etapas. Os autores detectaram que a sinalização de qualidade em função da patente tem maior impacto na primeira rodada de investimento do que nas rodadas subsequentes, além disso, as questões de natureza macroeconômicas da economia, como políticas monetárias expansionistas, também contribuem para um maior fluxo de recursos de *venture capital* investidos.

Outra questão a se considerar é que a assimetria de informações, para determinadas regiões, tem maior dificuldade em ser minimizada pois as condições de sua existência repousam em processos históricos longos e em cultura de produção e mercado conservadoras, ainda que o contexto atual de informações seja alto com uso de internet, ações de investimentos são cautelosas quanto aos riscos e benefícios de mercado, principalmente em lugares específicos ou periféricos.

Uma maneira de abordar sistemas produtivos de potencialidade ou realidades incompletas, sob alguns aspectos de desenvolvimento é analisar como estão estruturadas as redes dos sujeitos (governamentais, privados, científicos, entre outros) ao longo do tempo. Ainda que tais estudos de cunho de formação espacial ou geográfica de redes de conexão em inovação tecnológica em áreas periféricas estejam, em início, mesmo que haja uma rede prematura baseada em, por exemplo, incubadoras, há uma crescente preocupação entre os pesquisadores em identificar o processo e em utilizar instrumentos de análise que abordem as bases tecnológicas utilizadas, como as redes sociais, para explicar a dinâmica das estruturas,

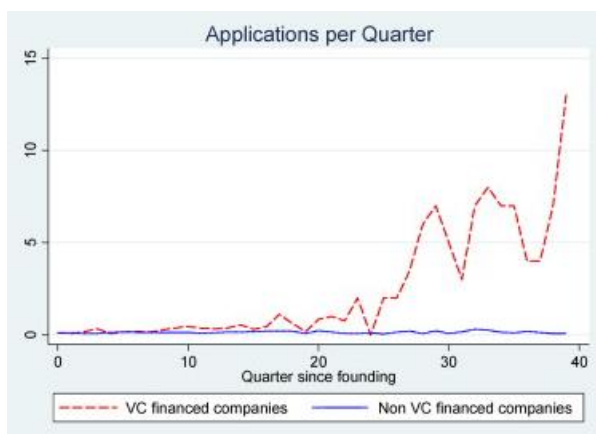
das redes como elementos constitutivos e de desempenho do processo de formação ao longo do tempo e no espaço. Conforme Boschma e Martin (2010):

Eles estão cada vez mais conscientes de que as redes de conhecimento e sua configuração espacial desempenham um papel crucial no processo de inovação e, portanto, podem ser consideradas uma força motriz da evolução do cenário econômico. (Boschma; Martin, 2010, p. 10).

Para se tornarem interessantes do ponto de vista de recebimento de investimentos de *venture capital*, as empresas precisam, conforme Haeussler *et al.* (2014), comunicar os diferenciais de seus produtos e diminuir a assimetria de informação existente entre o investidor de *venture capital* e o empreendedor. Os autores reforçam que é difícil avaliar *startups*, em especial quando buscam recursos pela primeira vez, pois, muitas vezes, elas não têm histórico de crescimento, algumas ainda não possuem receitas e seus ativos, em grande parte, são intangíveis. A própria reprodução ou continuidade estão em bases frágeis, visto que não há base territorial produtiva e escala para tais empresas. Nesse contexto, a existência de pedido de patente ganha importância, pois para Conti (2013), pode emitir um sinal da qualidade e da substancialidade do empreendimento.

A figura 15 mostra, em estudo feito por Haeussler *et al.* (2014) com 190 empresas alemãs e britânicas de biotecnologia, uma relação positiva entre a quantidade de patentes e o recebimento de *venture capital* posterior. Os autores constatarem que os pedidos de patentes têm uma importância para a decisão do *venture capital*, em especial nas primeiras rodadas de investimento, mesmo antes da patente ser concedida, pois os empresários avaliam os relatórios disponíveis com o detalhamento da inovação buscando reduzir assim a assimetria de informação.

Figura 15 - Patentes solicitadas pelas empresas e o recebimento posterior de venture capital (VC)



Fonte : Haeussler, Harhoff e Mueller (2014)

Para Chen *et al.* (2018) em estudo com *venture capital* constataram que as probabilidades de receber investimentos nos próximos anos aumentam se as empresas possuem pedidos de patentes, em especial nos segmentos de alta tecnologia. Hsu e Ziedonis (2013) também detectam efeito positivo na relação entre pedidos de patentes e investimento de *venture capital* em *startups* que atuam no setor de semicondutores. Tanto as patentes quanto os investimentos de *venture capital* valorizam a expressão territorial das empresas visto que em um mapa de negócios elas ficam iluminadas, inclusive sendo vistas como ativos para outras empresas.

Para Matray (2021), o aumento de patentes depositadas em uma determinada região em períodos anteriores – regiões com histórico de patentes - ocasiona um aumento da probabilidade de atração de *venture capital*, inclusive por investidores de outras regiões, sendo esse um aspecto interessante pois os investidores de *venture capital* têm preferência em investir em empresas próximas à sua região. O autor menciona que o aumento de investimento de risco também contribui para o transbordamento da inovação - efeito *spillover* - na região, amplificando ainda mais a atração de *venture capital*.

Além disso, em estudo com 1.547 empresas norte-americanas de biotecnologia, Shuwaikh e Dubocage (2022) identificaram que empresas apoiadas por *venture capital corporate*, ou seja, capital de risco corporativo, apresentam maior capacidade de inovação, medida através das patentes geradas, quando comparadas com os *venture capital* independentes. Isso é explicado pelo maior compartilhamento de recursos, conhecimento e o próprio *know-how* da empresa investidora com a *startup* empreendedora que recebe o recurso.

Solé Udina, Domingo-Perez e Amat (2022) em estudo com 250 empresas espanholas de Biotecnologia - que apresentam a característica de acentuados riscos, tempo de desenvolvimento elevado e altos riscos de fracasso – notam que esse tipo de indústria dispõe de apenas alguns tipos de investidores dispostos a fazer aportes financeiros – dentre eles – o *venture capital*. Os autores mapearam aspectos que favorecem ou dificultam o primeiro recebimento de investimento de VC por empresas espanholas no período de dez anos. Os aspectos que favorecem o recebimento de VC são : patentes publicadas, alianças estratégicas horizontais formando parcerias com outras empresas, alianças estratégicas verticais de P&D a jusante- que pode sinalizar que a empresa está potencialmente próxima de finalizar o produto e partir para a etapa de comercialização, a origem da empresa ser uma *spin-off*, a empresa de biotecnologia não ser parte de um grupo de empresas que possui um outro agente controlador e por fim desenvolver pesquisas na área de saúde humana.

Já os aspectos que dificultam o recebimento do primeiro investimento de *venture capital* são: a empresa possuir apenas aliança estratégica com universidade pois pode sinalizar que a empresa ainda está focada em pesquisa básica e, portanto, “longe” do mercado. Além disso, as alianças estratégicas de marketing com empresas que possam contribuir com a comercialização do produto são benéficas, porém, se a empresa já possui um produto comercializável, pode ser desinteressante para um investidor de VC pois minimiza a apropriabilidade da renda do investimento (Solé Udina; Domingo-perez; Amat, 2022).

As patentes, como conhecimento codificado, são exemplos de como o conhecimento e a inovação são apropriados e controlados pelo circuito superior da economia, reforçando a dependência tecnológica e a concentração de poder econômico, e também podem ser vistas como um mecanismo de exclusão para regiões periféricas que não têm acesso a esses ativos intangíveis. As patentes são barreiras geográficas imateriais, elas garantem que o território seja utilizado para a reprodução do capital globalizado, impedindo que a técnica e a ciência sejam utilizadas como "bens comuns" para resolver as desigualdades do espaço banal, por outro lado são instrumentos de garantia e proteção, enfim depende de qual contexto socioeconômico ela está, pois também pode ser um mecanismo de viabilização econômica da inovação e um termômetro vital para medir a vitalidade e a competitividade dos aglomerados industriais e sistemas regionais de inovação.

## **2.4 Bioindústrias Amazonenses e Patentes**

Para Mazzucato (2014), a bioindústria nasceu no oeste americano e foi estimulada pelo Bayh-Dole Act de 1980, o que possibilitou que pesquisas realizadas com recursos públicos pudessem ser patenteadas pelo setor privado. Vale ressaltar que muitas eram *spin offs* de laboratórios universitários, portanto, um desdobramento de um processo mais amplo, que é o da pesquisa e desenvolvimento, algo parecido com o que aconteceu com a pesquisa e desenvolvimento aeroespacial nos Estados Unidos no pós-segunda guerra que culminou com a formação de grandes empresas do setor.

Já para a Fundação Biominas (2007), bioindústria é aquela cujas inovações utilizam organismos vivos, sistemas ou processos biológicos para a criação de produtos ou serviços, sendo o conceito de biotecnologia moderna aquele que tem como pilar a biologia molecular e a engenharia genética (Malajovich, 2012) - uma nova concepção técnico-científica e, portanto, um mercado com maior distribuição de suas potencialidades.

A biodiversidade, de acordo com Costa e Nunez (2016), pode ser uma matriz para bioprodutos com potencialidade para o uso dos recursos naturais, porém, ao analisar a bioindústria amazonense, segundo Willerding *et al.* (2020), o nível tecnológico das empresas ainda é predominantemente de baixa e média complexidade, com o uso de recursos naturais para processos simples de beneficiamento de produtos *in natura* para a obtenção de óleos fixos e essenciais. Barbosa e Bichara (2015) ressaltam que a criação de novos produtos, muitas vezes, tem como base um processo de imitação de produtos já disponíveis em outros mercados, tanto nacional quanto internacional para comercialização localmente.

Para Andrade (2017), 23 empresas amazonenses possuem potencial de desenvolver bioprodutos, sendo 12 delas no segmento de fitoterápicos e fitocosméticos, 2 no segmento farmacêutico, 8 no alimentício e 1 voltada para aditivos de uso industrial. A autora notou que 2 empresas decidiram pelo registro de patentes, sendo 5 delas depositadas e 4 concedidas. Ainda em Andrade (2017), 2 empresários alegaram que a patente não agrega valor ao seu negócio, além de serem caras e burocráticas. Apenas 2 empresários, que participam de premiações de qualidade e inovação, dedicam tempo e esforço na obtenção de patentes.

Quando se analisa a percepção sobre registro de patentes de instituições relevantes no Amazonas de apoio à inovação (Suframa, SEPLAN-CTI, UFAM, FIEAM), estas relatam o baixo estímulo para realizar o processo de patentes, burocracia e não necessidade ou obrigação, além do aspecto de validade, falta de conhecimento sobre o processo e ausência de pesquisas em estágio avançado (Mafra; Medeiros, 2017). Nesse contexto, um processo crucial é a relação patente e lucro, em que muitos não encontram uma relação direta e outros a encontram.

Vale ressaltar a importância das instituições públicas no apoio ao desenvolvimento de P&D e que, segundo Mazzucato (2014), podem transferir os resultados das pesquisas para a iniciativa privada, favorecendo a patente futura de produtos inovadores. Tal apoio público, em caso brasileiro e especial no Amazonas, como periferia do sistema biotecnológico torna-se necessário, visto que os setores mais fortes em capital não se interessam, pois seus circuitos envolvem as patentes, mas em outros lugares, e os setores voltados para a biotecnologia amazonense não têm força para tal sem apoio dos órgãos públicos.

## **2.5 Perfil empreendedor biotecnológico**

Abrir um negócio próprio envolve não apenas uma ideia inovadora, mas também a presença de determinados comportamentos que ajudem o empreendedor a desenvolver seu negócio. Schmidt e Bohnenberger (2009) citam a importância de características atitudinais

como: assumir riscos calculados, capacidade de planejamento, pré-disposição para identificar oportunidades, persistência, sociabilidade, perfil inovador e liderança. Gartner (1988) identificou que é mais importante entender o que o empreendedor faz do que buscar entender traços de personalidade. Logo, comportamentos observáveis como identificação de oportunidades, organização de recursos e criação e gestão de novos negócios seriam fundamentais para o sucesso dos negócios.

Já Hagenauer (2023) cita certos aspectos imutáveis como idade, gênero e origem cultural assim como traços de personalidade que influenciam o sucesso de empresas como: inovação, autoconfiança, persistência, abertura a novas experiências, confiabilidade e motivação para desempenho. Esse último ligado a aspectos de planejamento e acompanhamento do negócio com vista a desempenho superior.

Hagenauer e Zipko (2024) esclarecem que os padrões de personalidade empreendedora podem variar em função do setor industrial e do gênero e destacam a importância dos chamados “*Big Five*” também conhecidos como “*OCEAN*” - um conjunto de traços que favorecem a ação empreendedora que são (Hagenauer e Zipk, 2024, p.2):

**Abertura (O)** : Promove um espírito de inovação e curiosidade intelectual, cruciais para identificar oportunidades de negócios.

**Conscienciosidade (C)** : Molda a determinação e a estrutura, intimamente ligada à intenção de estabelecer um negócio ou compromisso empreendedor.

**Extroversão (E)** : Caracteriza-se pela sociabilidade e energia, apresentando correlação positiva com o sucesso dos empreendimentos.

**Amabilidade (A)** : Manifesta-se pela harmonia interpessoal e pela disposição para cooperar, com efeitos variados no sucesso empresarial, dependendo do contexto. Valores mais elevados são típicos de executivos, enquanto um nível equilibrado é frequentemente encontrado em empreendedores.

**Neuroticismo (N)** : Representa reatividade emocional e tende a ter uma relação inversa com o empreendedorismo. Menores níveis de neuroticismo estão associados ao avanço profissional. [tradução da autora].<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> **Openness (O)**: Fosters a spirit of innovation and intellectual curiosity, crucial for identifying business opportunities

• **Conscientiousness (C)**: Shapes determination and structure, closely linked to the intention to establish a business or entrepreneurial commitment

• **Extraversion (E)**: Characterized by sociability and energy, showing a positive correlation with ventures' success

• **Agreeableness (A)**: Manifested through interpersonal harmony and willingness to cooperate, with varying effects on business success depending on context. Higher values are typical for executives, while a balanced level is often found in entrepreneurs

• **Neuroticism (N)**: Represents emotional reactivity and tends to have an inverse relationship with entrepreneurship. Lower expressions of neuroticism are associated with professional advancement

Judice e Baêta (2005) observa que o empreendedor biotecnológico pode ser caracterizado como um cientista-empresário, visto a atividade empreendedora muitas vezes nascer de pesquisas realizadas nas universidades - que posteriormente são transformadas em negócios *spin-offs*. A autora cita alguns desafios desse pesquisador empreendedor tais como : falta de habilidades gerenciais, dificuldades de financiamento, comercialização, marketing, complexo regime regulatório e custos de propriedade intelectual.

Para mitigar esses desafios, as empresas nascentes de biotecnologia buscam o apoio de incubadoras e parques tecnológicos para ampliar a base de conhecimentos, desenvolver rede de contatos e potencial *cluster* (Judice e Baêta, 2005).

Treanor *et al.* (2021) em estudo sobre competências empreendedoras para pesquisadores iniciantes em biotecnologia alertam que as competências necessárias para abrir um negócio são diferentes das competências necessárias para gerir os empreendimentos. O estudo aponta que os pesquisadores-empresadores precisam desenvolver competências de apresentação oral, interpessoais e capacidade de desenvolver e apresentar um plano de negócios. Além disso, são necessárias competências sociotécnicas tais como competências sociais e desenvolvimento de redes sociais.

No meio acadêmico, há a necessidade desse pesquisador descobrir, desenvolver e explorar novas oportunidades (Treanor *et al.*, 2021), esse aspecto é também destacado por Brinton *et al.* (2013) que alertam para a importância de identificar uma necessidade real a ser atendida, assim como a capacidade de filtrar as ideias, criar protótipos para testar o mercado e desenvolver habilidade de comunicação, trabalho em equipe, planejamento estratégico e visão de negócios.

## 2.6 Nível de Maturidade Tecnológica

A ideia de uma inovação é apenas o primeiro passo para que uma nova tecnologia de produto ou serviço seja disponibilizada ao mercado. O Nível de Maturidade Tecnológica (*Technology Readiness Level – TRL*) emerge como uma ferramenta da gestão da inovação e visa analisar a prontidão de uma tecnologia a ser implementada, comercializada e escalada. Além disso, a sistemática permite a comparação de maturidade entre diferentes tipos de tecnologias. Foi desenvolvida na *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) por Stan Sadin na década de 70 (Mankins, 1995), e tinha como objetivo analisar a prontidão de uma tecnologia para saber se estava suficientemente madura para ser incorporada aos sistemas da

NASA. Com o tempo, se expandiu para setores além do aeroespacial: energia, saúde, biotecnologia, TI e indústria 4.0.

A utilização da ferramenta auxilia na tomada de decisão e investimentos assim como na mitigação de riscos sobre o lançamento de uma tecnologia ou produto no mercado (Velho *et al.*, 2017). Para Mankins (1995), a maturidade tecnológica é observada através da viabilidade técnica que considera testes, validações e aplicação da tecnologia em ambientes operacionais.

Olechowski, Eppinger e Joglekar (2015) reforçam que a maturidade tecnológica é um conceito dinâmico pois reflete a evolução da tecnologia desde o conceito inicial até a implementação no mercado e posterior escalabilidade.

O modelo é composto de nove níveis que iniciam com a observação da pesquisa básica (TRL 1) até a operação comprovada em ambiente operacional (TRL 9) (Mankins, 1995), (Olechowski; Eppinger; Joglekar, 2015), conforme quadro 2.

Quadro 2 - Escala TRL

| Nível | Descrição                                                                                                        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TRL 1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Princípios básicos observados e reportados.</li> </ul>                    |
| TRL 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Formulação do conceito tecnológico.</li> </ul>                            |
| TRL 3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prova de conceito analítica e experimental.</li> </ul>                    |
| TRL 4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Validação de componentes em ambiente de laboratório.</li> </ul>           |
| TRL 5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Validação de componentes em ambiente relevante.</li> </ul>                |
| TRL 6 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo de sistema ou subsistema testado em ambiente relevante.</li> </ul> |
| TRL 7 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Protótipo testado em ambiente operacional.</li> </ul>                     |
| TRL 8 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema completo qualificado e testado.</li> </ul>                        |
| TRL 9 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema comprovado em operação real.</li> </ul>                           |

Fonte: Adaptado de Mankins (1995); Olechowski; Eppinger; Joglekar (2015).

Para Phaal e Kerr [s.d.] o modelo TRL utilizado isoladamente apresenta limitação pois analisa apenas a viabilidade técnica apresentando uma falsa percepção de prontidão e defendem que o modelo deve estar associado a processos de *roadmapping* tecnológico o que inclui a

viabilidade comercial, planejamento de negócios, capacidade de produção, aceitação de mercado e alinhamento com estratégias empresariais e públicas. Esses elementos ajudam na transferência de tecnologia assim como facilitam a comunicação entre universidades, governos e empresas.

Em ambientes de elevada incerteza, dinâmicos e de complexidade regulatória - como no caso da biotecnologia, há a necessidade de ampliação do modelo TRL. Modelos complementares foram desenvolvidos considerando também a prontidão dos processos de manufatura MRL - *Manufacturing Readiness Level* (DOD, 2020), prontidão de Integração - *Integration Readiness Level* (IRL) (Sauser *et al.*, 2006); prontidão de sistemas SRL (*System Readiness Level*) e a prontidão comercial e de mercado da tecnologia – CRL - *Commercial Readiness Level* (Animah e Shafiee 2018).

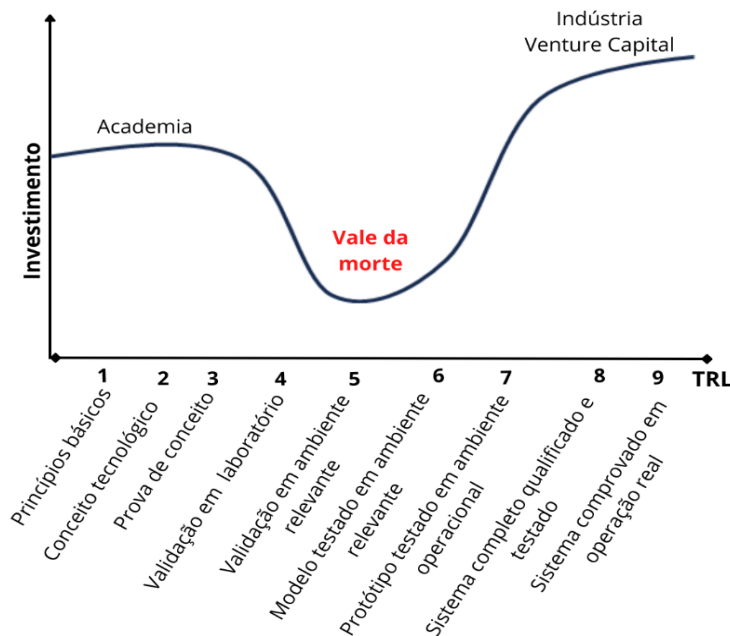
Transpor a barreira da pesquisa básica até o mercado não é uma tarefa fácil. As ideias precisam passar da fase de pesquisa – escala TRL 1 e chegar na TRL 9. Muitos autores identificaram na escala TRL uma zona conhecida por “vale da morte” em que muitas *startups* fracassam. Para Gbadegeshin *et al.* (2022), a maioria dos estudos definiu o vale da morte como uma lacuna financeira para as empresas. Pode-se encontrar diferentes abordagens para o tema tais como : uma lacuna referente ao lucro para o empreendedor (Mcintyre, 2014), lacuna entre a prova de conceito e lucro (Farritor, 2017), um vácuo que impossibilita a adoção de novas tecnologias (Opriş; Ionescu, 2016), incertezas em relação a potenciais de novas tecnologias ou inovações com um lapso temporal de falta de estrutura, recursos e experiência que existe entre a descoberta e a comercialização de novas tecnologias (Schoonmaker; Carayannis; Rau, 2013); e uma lacuna entre o mundo da pesquisa e o mundo do comércio e da indústria (Bjork, 2006). É destacado também o limitado conhecimento de ambiente de negócios como aspecto a contribuir com o fracasso de *startups* (Gbadegeshin *et al.*, 2022).

Muitas ideias inovadoras são descontinuadas ao longo do caminho. A universidade está voltada para a pesquisa e normalmente contempla as etapas de 01 a 04 na escala. Por outro lado, os investidores individuais ou empresas possuem maior foco de interesse em projetos que já estejam com protótipos testados ou em fase de teste – TRL 7 (Bonvillian, 2024).

Nota-se conforme figura 16, que há uma lacuna entre as escalas TRL 4 e 6 - vale da morte (Bergamini; 2020). Nessa fase, as pesquisas já passaram pelos testes em laboratório e avançam para testes em ambientes relevantes necessitando de recursos financeiros para continuar a jornada até a TRL 7 – fase de interesse para a indústria. Muitas empresas não

conseguem ultrapassar a lacuna entre as fases de interesse da academia (TRL 1-4) e da indústria/*venture capital* (TRL 7-9).

Figura 16 - - Investimentos e Vale da morte de empresas na escala TRL



Fonte: Própria com base em diversos autores

Bonvillian (2024) destaca a importância de políticas governamentais de apoio a projetos inovadores com intuito de evitar que ideias disruptivas sejam descontinuadas. O autor menciona a criação de programas de incentivo capitaneadas por governos, a exemplo do esforço realizado pelo sistema de defesa dos EUA, no pós-Segunda Guerra, no apoio a pesquisas que posteriormente foram desenvolvidas por empresas com subsequentes compras públicas para a defesa. Apesar de muitos investimentos terem sido realizados por interesse do sistema de defesa norte-americano, também possuíam aplicação civil e foram explorados pela iniciativa privada. É ressaltado a importância de incentivar setores específicos, inclusive contemplando pequenas e médias empresas. Alguns autores reforçam a importância de subsídios governamentais a fim de ajudar as empresas a superarem o vale da morte (Collins *et al.*, 2016), (Ibata-Arens, 2009).

Parcerias com institutos de pesquisas e *stakeholders*, além de equipe qualificada também é importante para ajudar as empresas a superarem o vale da morte (Gbadegeshin *et al.*, 2022). Os autores, em pesquisa com 30 empresas na Finlândia que conseguiram passar pelo vale da morte e chegar ao nível de TRL7, identificaram algumas ações desenvolvidas pelas empresas nesse processo : buscaram desenvolver um produto que resolvia um problema real,

possuíam uma boa equipe, experiência empreendedora, criaram conselho para direcionamento e orientação, protegeram a tecnologia, promoveram vendas antecipadas de pilotos, realizaram contato com potenciais clientes desde a fase de desenvolvimento para entender as reais necessidades, utilizaram estratégia de marketing voltada para potenciais clientes, promoveram a gestão da tecnologia com uso de fontes diversificadas de financiamento tanto público quanto privado.

Já Håkansson e Wendesten (2020) em estudo de caso com uma empresa sueca, destacam problemas que podem ser uma barreira na transição do TRL 6 como a comunicação interdepartamental deficiente e descompasso estratégico do negócio. Os autores sugerem a criação de um modelo *Stage-Gate* alinhado com a escala TRL que contemple: a divisão em etapas (*stages*) na escala TRL em desenvolvimento considerando: pesquisa de mercado, design, testes e validações; criação de pontos de decisão (*gates*) em que gestores analisam o progresso e decidem sobre continuidade, ajustes ou descontinuidade além de critérios claros para a passagem de cada *gate*.

Ritter e Pedersen (2022) reforçam que um caminho para sobreviver ao vale da morte está ligado à capacidade das empresas analisarem seus modelos de negócios para entender se realmente a proposta de valor faz sentido, além disso, deve-se estabelecer as metas de crescimento de forma adequada, visto que metas ambiciosas podem ser fundamentais para atração de investimentos.

A maturidade tecnológica de um lugar, ou setor, é medida pela sua capacidade de ser um centro de emissão de fluxos e de balizamentos, e não apenas um receptáculo passivo de objetos técnicos criados em outros países e centros tecnológicos avançados. É a diferença entre o território que *pensa* a técnica e o território que apenas a *executa*, imprimindo um conteúdo produtivo na paisagem e nos mercados. A maturidade tecnológica é um tipo de medida da autonomia inovativa, visto que regiões periféricas frequentemente sofrem com uma "falsa maturidade", visto que possuem máquinas modernas, mas carecem de maturidade na gestão da inovação e nas redes de cooperação, o que impede o salto, ou a travessia do vale da morte.

## **2.7 Processo empreendedor**

Vários autores estudaram o empreendedorismo buscando identificar elementos fundamentais para o sucesso dos negócios. Moroz e Hindle (2012) analisam que Shumpeter

ressaltava a importância da destruição criativa com a inovação como elemento central - o foco era na disrupção, já Kirzner voltava a atenção para a identificação de oportunidades de mercado. Moroz e Hindle (2012) também destacam a teoria evolucionária de Aldrich para quem a criação de empresas é entendida como um processo inserido em sistemas evolutivos e dependentes de fatores históricos, ambientais e institucionais. Os autores alertam que tais teorias são importantes para entender a fase de início do negócio, mas não detalham as fases posteriores.

O estudo sobre empreendedorismo passou por transformações em especial a partir do século XX. Pesquisas alertavam que para criar um negócio de sucesso era necessário que o empreendedor possuísse determinadas características pessoais ou traços psicológicos. O problema era como explicar o fato de empreendedores que possuíam características semelhantes terem resultados tão diferentes em suas jornadas empreendedoras (Gartner, 1988).

Nesse sentido, Gartner (1988) propôs uma mudança ao afirmar que a pergunta correta não seria entender quem é o empreendedor, mas sim o que o empreendedor faz. Com isso, o enfoque passa das características individuais para o processo empreendedor. Para o autor, o empreendedorismo deve ser compreendido como um fenômeno comportamental e processual, influenciado por elementos contextuais, sociais e institucionais.

Shane (2003) também entende que o sucesso de um negócio não é apenas uma ação individual, mas depende da interação entre indivíduo, oportunidade e ambiente. Para Shane (2003) o processo empreendedor está ligado a identificar, avaliar e explorar uma oportunidade. Para isso o empreendedor deve desenvolver um conhecimento prévio do mercado, avaliar o risco e possuir a motivação necessária para aproveitar as oportunidades na jornada empreendedora.

Após identificar oportunidades, o empreendedor deve ser capaz de mobilizar recursos a fim de transformar a ideia em um negócio (Brush; Greene; Hart, 2001). O empreendedor não precisa ter todos os recursos para concretizar uma oportunidade, mas precisa ter a capacidade de atraí-los e alavancá-los (Baker; Nelson, 2005).

O empreendedor precisa também desenvolver a capacidade de estruturar o negócio, sendo capaz de tomar decisões estratégicas sobre a forma jurídica, localização, equipe, marketing, modelo de negócio com perspectiva de recebimento de receita, assim como a estrutura de governança (Gartner, 1985). Para que a execução seja exitosa é importante a capacidade de adaptação assim como a gestão de riscos e ajustes estratégicos (Ries, 2011).

Para Davidsson, Steffens e Fitzsimmons (2009), a etapa de crescimento do negócio está ligada à capacidade da empresa escalar a operação ampliando as fatias de mercado com

viabilidade econômica. Os autores ilustram que a teoria sobre empreendedorismo constantemente destaca a importância de escalar os negócios com crescimento rápido de receitas, mas reforçam que se esse crescimento rápido se der com margens de lucratividade pequenas, a empresa apresenta dificuldade de gerar valor para o cliente e no futuro pode ter mais dificuldade de continuar crescendo. O estudo que contou com pequenas e médias empresas na Suécia e Austrália, detectou que as empresas devem buscar primeiramente ampliar a lucratividade para seguir seu plano de crescimento subsequente e que os investidores devem resistir à tentação de busca por crescimento rápido que comprometa a lucratividade do negócio. Para isso, as empresas devem buscar ampliar a capacidade de aprendizagem e leitura de cenários para que ajuste o negócio às demandas de mercado ampliando sua proposta de valor (Davidsson; Steffens; Fitzsimmons, 2009).

De acordo com Welter (2011), fatores contextuais como aspectos sociais, institucionais, culturais e econômicos são fundamentais para o sucesso empreendedor, destacando que o mesmo perfil empreendedor pode ter resultados diferentes em suas jornadas empreendedoras em função de diferentes aspectos contextuais. Essa visão é base para os conceitos de ecossistemas de inovação e a importância das parcerias entre universidade – governo – empresa (modelo de tripla hélice).

Uma outra abordagem para entender o processo empreendedor é o conceito de *effectuation* proposto por Sarasvathy (2001). Nos modelos tradicionais também chamados de *Causation* (Kogut; Mello; Skorupski, 2023); Hunter (2011), o empreendedor deve iniciar com um objetivo a ser alcançado e então estabelecer um planejamento para atingí-lo. No *effectuation* o empreendedor deve começar a jornada empreendedora com os recursos que possui e definir os objetivos ao longo do processo empreendedor considerando as interações e aprendizagem do ambiente. Sarasvathy (2001) indica o modelo para ambientes de elevada incerteza com dificuldade de previsão futura. O modelo destaca a importância da ação e flexibilidade em oposição aos modelos rígidos de planejamento. Wiltbank *et al.* (2006) reforçam que o *effectuation* é mais indicado para ambientes de conhecimento limitado e risco elevado.

Kogut, Mello e Skorupski (2023), destacam o avanço na teoria no sentido de integração entre *effectuation* e *causation*, porém alertam a limitação de estudos com aplicação das abordagens em setores como biotecnologia e saúde que apresentam regulamentação e elevada incerteza.

Ries (2011) a partir de sua experiência como empreendedor e mentor no Vale do Silício – Califórnia, berço de *startups* de tecnologia, desenvolveu o que ficou conhecido como *startup*

enxuta (*Lean Startup*) um processo empreendedor baseado nos princípios da manufatura enxuta (*Lean Manufacturing*) desenvolvidos no Japão (Blank, 2013). A proposta é criar negócios em ambientes de incerteza que têm como princípio o ciclo construir–medir–aprender, buscando testar as ideias o mais rápido possível com menor esforço, investimento e aprendizagem acelerada.

As ideias devem ser transformadas em protótipos (MVP – *Minimum Viable Product* – produto mínimo viável) – uma versão simplificada do produto, mas que ainda entrega valor - e testadas com o público alvo o mais rápido possível para que assim o empreendedor possa ajustar o produto com intuito de atender uma real necessidade do cliente. Para Ries (2011), muitas vezes o empreendedor acredita que conhece as necessidades do potencial cliente, mas nem sempre isso é verdade, daí a importância de buscar testar a inovação o mais rápido possível para que se possa aprender com os erros e acertos para assim ajustar o produto. Em alguns casos pode-se perceber que a ideia de negócio não tem demanda de mercado, sendo necessário uma mudança na ideia ou no modelo de negócios – chamado de pivotagem. Daí a importância desse processo a fim de reduzir desperdício de tempo e recursos com ideias não validadas pelo mercado.

Nesse contexto, ganha destaque mecanismos de inovação baseados no usuário - como o *Design Thinking* que é originário do *design* industrial e foi popularizado pela empresa IDEO. É voltado à solução de problemas de forma criativa (Kelley; Kelley, 2013). O *Design Thinking* se concentra em entender as necessidades do usuário a fim de aprimorar a formulação do problema. Ele é estruturado em cinco etapas: empatia – que visa entender o contexto e usuário; definição do problema, ideação – geração de múltiplas soluções possíveis, prototipagem e teste – coleta de feedbacks reais. Essa abordagem é centrada no ser humano e busca identificar através da iteração as dores dos usuários (Brown, 2008).

O *Design Thinking* ganhou popularidade nos últimos 10 anos pela aplicação em empresas como IBM, Ford, SAP e Intuit (Marion *et al.*, 2021).

O quadro 3 ilustra as características entre as abordagens *Causation*, *effectuation*, *Lean Startup* e *Design Thinking*.

Quadro 3 - Características – Causation, Effectuation, Lean Startup e Design Thinking

| <b>Critério</b>                    | <b>Modelos Tradicionais<br/>(Causation)</b>              | <b>Effectuation</b>                                   | <b>Lean Startup</b>                              | <b>Design Thinking</b>                           |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Origem</b>                      | Administração estratégica / planejamento empresarial     | Teoria do empreendedorismo cognitivo                  | Empreendedorismo tecnológico / startups          | Design industrial / inovação centrada no usuário |
| <b>Foco principal</b>              | Atingir um objetivo previamente definido                 | Criar oportunidades a partir dos meios disponíveis    | Validar hipóteses de negócio com rapidez         | Compreender o problema a partir das pessoas      |
| <b>Método</b>                      | Análise de mercado, definição de metas, planejamento e   | Experimentação baseada em contingências               | Construir, medir e aprender (ciclos MVP)         | Imersão, ideação, prototipagem e testes          |
| <b>Ponto de partida</b>            | Objetivo definido e metas a serem atingidas              | Recursos disponíveis: identidade, conhecimento e rede | Hipóteses sobre o produto e o mercado            | Necessidades latentes do usuário                 |
| <b>Ambiente ideal de aplicação</b> | Ambientes mais previsíveis e estáveis                    | Ambientes imprevisíveis e mutáveis                    | Ambientes de incerteza e rapidez                 | Ambientes ambíguos e centrados em experiência    |
| <b>Relação com incerteza</b>       | Busca minimizar a incerteza via análise e planejamento   | Aceita e utiliza a incerteza como insumo              | Reduz a incerteza testando hipóteses com rapidez | Explora o problema antes de propor solução       |
| <b>Papel do erro</b>               | Erros devem ser evitados com planejamento detalhado      | Normal, pois o futuro é imprevisível                  | Fonte de aprendizado rápido (fail fast)          | Parte do processo criativo e iterativo           |
| <b>Perfil de decisão</b>           | Planejado, racional e orientado a metas                  | Flexível e oportunista                                | Orientado por dados e validação prática          | Centrado no usuário e adaptativo                 |
| <b>Principais autores</b>          | Shane (2003); Gartner(1988), Drucker(2002), Hunter(2011) | Sarasvathy (2001)                                     | Ries (2011), Blank (2013)                        | Brown(2008); Kelley e Kelley (2013)              |

Fonte: Própria com base em diversos autores

Nesse cenário, chama a atenção mecanismos que busquem agilizar o desenvolvimento de produtos inovadores - a exemplo de métodos de gerenciamento ágeis. Esses métodos tiveram seus embriões criados nos anos 1990 por Jeff Sutherland e Ken Schwaber, mas ganharam destaque posteriormente pelo uso em desenvolvimento de *software* quando um grupo de profissionais elaborou o Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software (Beck *et al.*, 2001).

Métodos ágeis buscam eliminar atividades que não agregam valor, utilizam ciclos de desenvolvimento iterativos incentivando a autogestão e autodisciplina como mecanismos de geração de valor para o cliente.

Para Schwaber (2004), no método ágil *scrum*, a equipe divide as entregas do produto em tarefas menores especificando as prioridades em reuniões de planejamento iterativo chamadas de *sprint* que são realizadas em média a cada 15 dias. A ideia é ir acompanhando o atingimento das pequenas atividades e também avaliando se há necessidade de mudança, que quando necessária, ocorre de forma mais rápida visto o ciclo curto do *sprint*, reduzindo custos desnecessários com o desenvolvimento de atividades que não agregam valor para o cliente.

Os métodos ágeis, segundo Conforto e Amaral (2016), são tratados em muitos estudos como indicados para empresas de pequeno porte que lidam com tecnologia, porém outros estudos (Carvalho e Rabechini Junior, 2014); (Conforto e Amaral, 2010) sugerem o uso híbrido

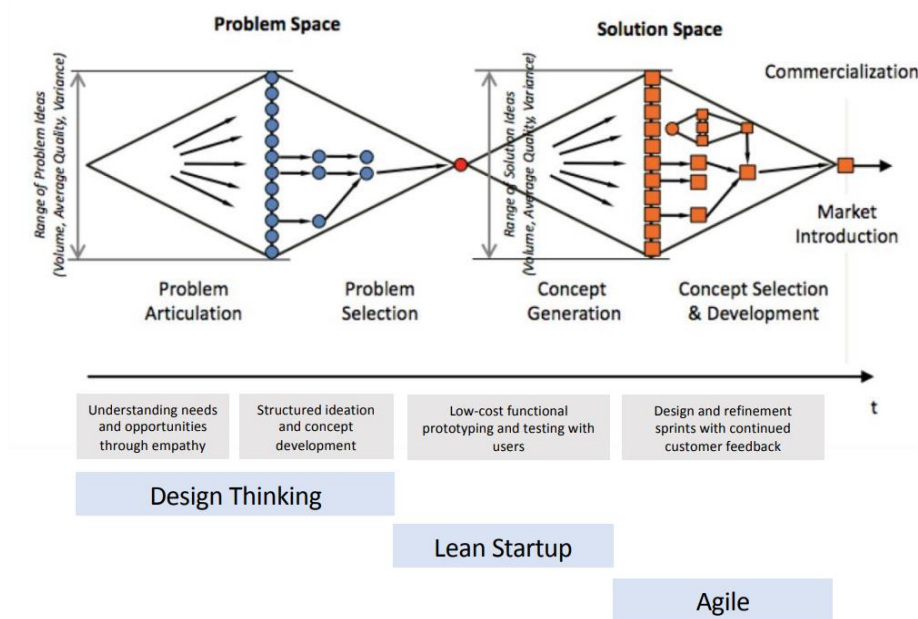
para o desenvolvimento de produtos contemplando aspectos de planejamento do *Stage-Gate* (Håkansson; Wendesten, 2020) com a agilidade de métodos ágeis como o *scrum*- que defende entregas incrementais, aprendizado contínuo, adaptação rápida e constante aprendizado (Beck *et al.*, 2001).

Estudos mostram que a taxa de falha de produtos gira em torno de 40% (Markham e Lee, 2013) e Marion *et al.* (2021) reforçam que esses percentuais não sofreram alteração desde estudos que remetem à década de 60, o que mostra a atenção que precisa ser dada quando da concepção de produtos a fim de se tornarem mais assertivos e alinhados as necessidades de mercado.

Alguns autores mais recentes vêm estudando como a combinação de projetos que integram *Design Thinking*, *Lean Startup* e métodos *agile* podem trazer um diferencial no processo empreendedor inovador (Ximenes; Alves; Araujo, 2015); (Marion *et al.*, 2021).

Marion *et al.* (2021) resumem o processo empreendedor em três fases essenciais: descoberta, desenvolvimento e comercialização. Os autores destacam que o uso integrado do *design thinking*, *lean startup* e *agile* pode melhorar a qualidade das oportunidades e ideias para aumentar as chances de sucesso da inovação. No estudo destacam a zona de espaço do problema e zona de espaço da solução, conforme figura 17, em que o *design thinking* e *lean startup* são fundamentais para compreender o problema, oportunidades, estruturar a ideia e através de processo de iteração com *feedback* definir a melhor solução para o mercado – conceito do *lean startup*. Os métodos ágeis devem guiar o desenvolvimento do produto de maneira eficiente com o uso de *sprints* baseados no contínuo *feedback* dos usuários.

Figura 17 - Processo empreendedor inovador com a combinação de Design Thinking, Lean Startup e métodos agile



Fonte: Marion e Fixson (2018).

Martin (2023) elaborou um estudo que analisa a experiência de um escritório de transferência de tecnologia da University College London que desenvolveu um mecanismo de utilização da metodologia ágil - *scrum* com base em sua experiência com projetos no segmento de biotecnologia. O escritório de transferência da universidade já foi responsável por converter inovações desenvolvidas na academia em aplicações comerciais em mais de 80 *spin-off* com projetos em escala TRL 6 a 7 e investimentos de mais de £1,4 bilhão em 3 anos. O autor destaca que é possível a aplicação do *scrum* com ajustes a fim de tornar o desenvolvimento de pesquisas que envolvam biotecnologia mais ágeis. No estudo o objetivo não era ter um produto comercializável, mas sim o desenvolvimento da pesquisa a fim de validar a viabilidade técnica e comercial para futuro licenciamento.

O trabalho sugere a divisão do projeto em pacotes de trabalhos com ciclos que envolvam reuniões técnicas semanais e reuniões para analisar o progresso com os *stakeholders* a cada 6-8 semanas. Foi percebido maior flexibilidade para se adaptar às mudanças assim como melhora no rigor para prestação de contas e análise técnica (Martin, 2023).

O processo empreendedor, é uma ação possível graças as condições do território, é a ação de transformar as diversas formas de conhecimento em valor econômico por meio de interações sociais e territoriais, dependendo diretamente da qualidade do ambiente onde o

empreendedor está inserido. O processo empreendedor é ligado ao conjunto de ações e decisões que envolvem a identificação de oportunidades, a mobilização de recursos e a criação de valor com uso da inovação e do empreendedorismo, contribuindo para o desenvolvimento econômico e a geração de emprego e renda. Ao darmos ênfase a importância do ambiente institucional e da interação entre empresas, universidades e instituições de apoio para fomentar o empreendedorismo e a inovação, desdobramentos em negócios podem acontecer.

O processo empreendedor envolve a identificação de oportunidades, a avaliação de riscos, a mobilização de recursos e a implementação de ideias inovadoras, com foco na criação de valor e na integração da empresa, externa e interna. Destaca-se a importância da liderança, da gestão e da capacidade de adaptação para o sucesso do empreendimento. O processo empreendedor é a ação disciplinada de converter conhecimento técnico e científico em valor econômico por meio da excelência na gestão das operações e da estratégia de mercado.

## 2.8 Mortalidade de *startups*

As *startups* são relevantes para as economias e são concebidas com foco na inovação. Segundo Nogueira e Arruda (2015) as *startups* podem “mudar a curva de uma economia inteira, quando conseguem permanecer no mercado”. Tais empresas assumem riscos e enfrentam desafios para permanecerem no mercado e escalar seus negócios. Os autores, em pesquisa realizada pela Fundação Dom Cabral, com 221 empresas em operação e *startups* descontinuadas identificaram que pelo menos 25% encerraram suas atividades em cerca de 1 ano, 50% com cerca de 4 anos e 75% em até 13 anos, conforme figura 18.

Figura 18 - Tempo médio de sobrevivência de startups no Brasil



Fonte: Nogueira e Arruda (2015)

Dentre as causas que influenciam a mortalidade estão: número de sócios envolvidos – mostrando que elevado número de sócios pode ocasionar problema de relacionamento; excesso de capital antes de iniciar as vendas e local em que a *startup* está inserida. A análise dos dados revelou que estar instalada em uma incubadora, aceleradora ou parque tecnológico pode gerar um fator de proteção para o negócio e a possibilidade de descontinuidade é 3,45 vezes menor do que se estivesse instalada fora dessas estruturas (Nogueira; Arruda,2015).

Loureiro (2024) destaca a pesquisa realizada pela plataforma Distrito mostrando que em 10 anos (2015 a 2024) cerca de 8.000 *startups* tiveram suas atividades descontinuadas, isso equivale a quase 50% das 16.936 *startups* em funcionamento no país. O levantamento mostra que 20% atuavam com serviços financeiros – *fintechs*, 13% atuavam com varejo – *retailtechs* e cerca de 10% atuavam com saúde – *healthtechs*. A causa mais comum relatada no estudo é a falta de capital.

Ao analisar os elementos que impactam na descontinuidade de negócios no Brasil, segundo o estudo GEM (2022) – nota-se, conforme quadro 4, que em 2020 e 2021 as questões ligadas à pandemia da Covid 19 estavam no topo das razões de fechamento de negócios no Brasil. Em 2022 houve uma mudança e as questões ligadas a aspectos financeiros como negócio não lucrativo e a dificuldade em conseguir recursos financeiros passaram a figurar como pontos principais a impulsionar o fechamento de empresas.

Quadro 4 - Percentual da população que descontinuou um negócio e principais razões da descontinuidade -Brasil

| Proporção da população que afirma ter encerrado algum negócio no ano anterior |                                                          | Ano   |       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
|                                                                               |                                                          | 2020  | 2021  | 2022  |
|                                                                               |                                                          | 9,4   | 9,1   | 9,8   |
| Principais razões da descontinuidade                                          | Negócio não lucrativo ou dificuldade para obter recursos | 26,1  | 24,4  | 35,2  |
|                                                                               | Questões relacionadas à pandemia de coronavírus          | 41,6  | 47,4  | 26,6  |
|                                                                               | Questões pessoais ou familiares                          | 15,5  | 13,5  | 23,4  |
|                                                                               | Outra oportunidade de trabalho ou negócio                | 5,8   | 4,9   | 4,6   |
|                                                                               | Outras                                                   | 11,0  | 9,7   | 10,2  |
|                                                                               | Total                                                    | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Fonte: GEM (2022)

O estudo do SEBRAE *Startup* de 2024 revelou que cerca de 52,08% das *startups* no Brasil não geram faturamento, conforme figura 19, 31,31% faturam entre R\$81 e R\$360 mil, 15,08% entre R\$360 mil e R\$4,8 milhões e apenas 1,53% faturam entre R\$4,8 e R\$300 milhões. Os dados mostram os desafios que as empresas enfrentam em validar os negócios e alcançar a fase de tração e crescimento do portfólio de clientes pagantes.

Figura 19 - Startups por faturamento no Brasil



Fonte: SEBRAE (2024)

Levantamento da CBInsights com 111 *startups* que fecharam seus negócios, mostra que 38% ficaram sem recursos financeiros não conseguindo atrair novo capital e 35% detectaram que não havia necessidade de mercado pelos produtos ou serviços oferecidos pelas empresas, ou seja, não havia demanda para as soluções ofertadas pelas empresas (CB INSIGHTS, 2021). Nota-se a relevância de conhecer o mercado, criando um produto mínimo viável a fim de compreender melhor as demandas dos potenciais clientes. Essa compreensão deve nortear as ações de empreendedores para que inclusive possam atrair investimentos.

Nesse aspecto, o apoio do *venture capital* pode ser relevante visto que além do capital financeiro, também engloba o apoio à gestão organizacional.

## 2.9 Gestão organizacional

Durante grande parte do século XX o pensamento clássico da gestão organizacional ligado ao planejamento, eficiência, controle, especialização e estrutura hierárquica, proposto por Taylor, Fayol e Weber, dominou o direcionamento da gestão empresarial (Taylor, 1911; Fayol, 1949; Weber (s.d.)).

Com o aumento da complexidade do ambiente organizacional, novas abordagens são inseridas nesse contexto de análise como os aspectos ligados à estratégia, comportamento humano e conhecimento. O pensamento estratégico focou no posicionamento competitivo e no alinhamento entre estratégia e estrutura organizacional como fundamentais para o diferencial dos negócios, pois conforme as empresas crescem e se diversificam, precisam ajustar sua estrutura interna como suporte à estratégia estabelecida (Chandler, 1962).

Já Porter (1996) diferencia a eficácia operacional da estratégia competitiva. A eficácia operacional está ligada a fazer algo melhor e com menos custos que os concorrentes. Isso pode

gerar uma vantagem, mas com o tempo as melhores práticas podem ser copiadas. Já a estratégia competitiva está ligada a realizar atividades diferentes ou realizar atividades semelhantes de maneira diferente. Para isso, as escolhas - *trade-offs* - são essenciais, visto que uma empresa não pode ser tudo para todos.

Porter (1996) chama a atenção que as empresas precisam estabelecer um conjunto distinto de atividades para oferecer um mix único de valor. A integração entre essas atividades pode dificultar a imitação por outras empresas, visto que é mais difícil imitar um conjunto de atividades interligadas podendo, portanto, sustentar uma vantagem competitiva para a empresa.

Deve-se destacar que as estratégias eficazes necessitam de consistência ao longo do tempo e as empresas devem atentar para não perderem o foco e conseguirem assim criar um posicionamento único e valioso em seu mercado (Porter, 1996).

Barney (1991) reforça que as vantagens competitivas duradouras residem em recursos internos - Visão Baseada em Recursos (*Resource-Based View*, RBV) difíceis de imitar e que estejam bem organizados e não apenas em aspectos externos favoráveis ao negócio. Daí a importância de desenvolver capacidades internas e competências dinâmicas, como tolerância ao erro, aprendizado e inovação.

Outro aspecto relevante para o sucesso organizacional é o acompanhamento de indicadores de desempenho que estejam vinculados aos objetivos estratégicos do negócio. Kaplan e Norton (1992) desenvolveram para isso o *Balanced Scorecard* que visa articular indicadores financeiros e não financeiros que buscam traduzir a estratégia da empresa em metas operacionais monitoradas nas perspectivas: Financeira – ligada à saúde econômica da empresa; Clientes – que visa acompanhar o valor gerado aos consumidores; Processos Internos – ligado à eficiência produtiva e qualidade de produtos; Aprendizado e Crescimento – que foca no desenvolvimento de pessoas e inovação.

Já Rosim, Escrivão Filho e Nagano (2019) destacam os estudos de Mintzberg sobre o comportamento do administrador de empresas que mostram que esse está voltado a relações interpessoais com subordinados – buscando interligar áreas e pessoas, além de ficar atento às informações internas e externas para que possa tomar as melhores decisões no que se refere ao estabelecimento de objetivos, distribuição de recursos e resolução de conflitos.

Para Nonaka e Takeuchi (1995) o conhecimento é o fator essencial para a vantagem competitiva das organizações e propõem aspectos de socialização, externalização, combinação

e internalização como requisitos relevantes para explicar como o conhecimento tácito e explícito são difundidos em empresas que aprendem e inovam consistentemente. Destacam o caso de empresas japonesas que conseguem transformar conhecimentos tácitos em explícitos, assim como recombiná-los para intensificar o processo de inovação contínua.

Verhoef *et al.* (2021) trazem à luz um aspecto do contexto atual que vem impactando na gestão das organizações – a transformação digital, que afeta a forma de fazer negócios das empresas. Os autores ilustram que essa transformação - que tem se intensificado com o uso de tecnologias como a inteligência artificial (IA), blockchain, internet das coisas (IoT) e robótica -, faz com que as empresas tenham que adaptar processos e tarefas internas fazendo com que repensem seus modelos de negócios para que possam permanecer relevantes em seus mercados.

Nota-se, portanto, os desafios que gestores enfrentam no desenvolvimento de negócios em ambientes com mudanças cada vez mais rápidas, o que exige planejamento, conhecimento, análise e habilidade para se adaptar constantemente.

A transformação digital é uma oportunidade para as organizações se reinventarem e se tornarem mais inovadoras, mas também um desafio que exige liderança, visão e capacidade de adaptação para criar valor e permanecer relevantes em um mercado em constante mudança e maior concorrência.

Gestão organizacional é a arte/técnica de fazer as coisas ganharem fluxos, com eficiência e eficácia, com uso do planejamento, organização, direção e controle de instrumentos e recursos para alcançar objetivos em diferentes escalas de tempo futuro. Gestão organizacional é um aspecto vital que transforma recursos e esforços em resultados, focando em pessoas, inovação e na pluralidade dos clientes para criar valor e garantir a sobrevivência da instituição.

A gestão organizacional eficaz considera o território como recurso estratégico, aproveitando suas capacidades produtivas, adaptando-se às suas características e promovendo desenvolvimento integrado e competitivo. A gestão transforma o território em recurso produtivo por meio do conhecimento. O espaço físico torna-se capacidade territorial quando a inovação organizacional integra pessoas e tecnologia para criar valor.

### 3 BIOTECNOLOGIA E BIOINDÚSTRIAS NO AMAZONAS - FRAGILIDADE NA INOVAÇÃO

O termo biotecnologia, segundo a OECD (2009), não se refere a um setor específico, mas sim a tecnologias que utilizam organismos vivos ou suas partes na inovação de produtos, processos ou serviços com aplicação em saúde humana, animal, meio ambiente e agricultura. Para Oliveira (2023) a biotecnologia é uma ciência que utiliza a biologia amparada pela tecnologia para produzir ou alterar produtos com aplicações específicas, utilizando organismos vivos para gerar produtos de elevado valor agregado.

Já a bioeconomia para o CGEE (2020) :

A bioeconomia compreende toda a atividade econômica derivada de bioprocessos e bioprodutos que contribuem para soluções eficientes no uso de recursos biológicos – frente aos desafios em alimentação, produtos químicos, materiais, produção de energia, saúde, serviços ambientais e proteção ambiental – que promovem a transição para um novo modelo de desenvolvimento sustentável e de bem-estar da sociedade (CGEE, 2020, p. 14).

Para Bazán Barba e Santos (2020) sobre a bioeconomia:

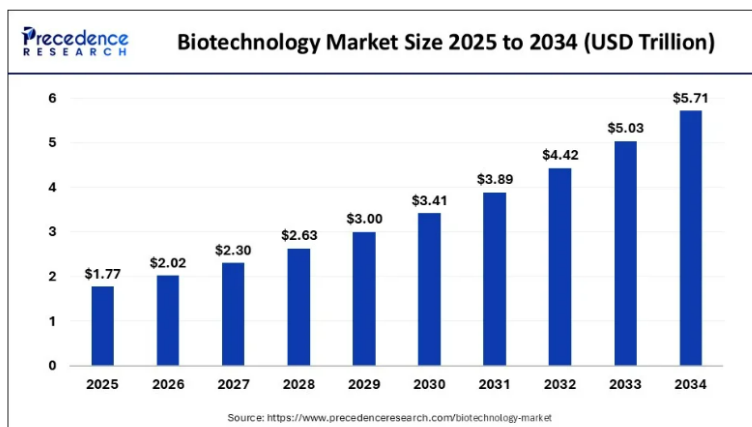
...surge a ideia da bioeconomia que, por meio de pesquisas e inovações tecnológicas dentro das ciências biológicas (biodiversidade) incentiva uma atividade econômica que possa beneficiar a todos. É através da bioeconomia que se desenvolvem medicamentos novos, tratamentos para doenças antes intratáveis, biocombustíveis e alimentos seguros e com maior rendimento na produção agrícola. Ideias e práticas inovadoras com conhecimento científico e tecnológico aplicados usando a biodiversidade para alcançar saúde, segurança alimentar e fontes renováveis de energia é o que mais se deseja por meio da bioeconomia. (Bazán Barba; Santos, 2020, p.1).

Já o termo bionegócio para Araújo Filho (2010) relaciona-se a atividades com fins econômicos que utilizam intensivamente recursos da biodiversidade. O bionegócio deve se organizar no espaço de forma eficiente, aproveitando recursos naturais e capacidades locais para criar valor e integridade para se reproduzir. O bionegócio representa a aplicação do conhecimento à base biológica. A organização do espaço ocorre quando a gestão integra recursos naturais e tecnologia, transformando o território em valor econômico.

Segundo o estudo da Precedence Research (2025), o mercado global de biotecnologia mostra-se promissor, com previsão de atingir US\$ 1,77 trilhão em 2025 podendo chegar a US\$ 5,71 trilhões até 2034, conforme gráfico 9. A Europa, em 2024, representou 28,85% desse mercado, a região Ásia-Pacífico 24,19%. A América do Norte é a região com maior participação de mercado - 37,82% de *market share* e número crescente de empresas com

desenvolvimento de novos medicamentos além da demanda persistente de diversos setores, como saúde, alimentos e bebidas, agricultura, produtos farmacêuticos, fermentação, recursos naturais e meio ambiente, biocombustíveis e outros. Já os demais países representam 9,14% do mercado.

Gráfico 9 - Mercado de Biotecnologia



Fonte: Precedence Research (2025)

O estudo ilustra as principais empresas atuantes em biotecnologia: Lonza, AstraZeneca, Pfizer Inc., Gilead Sciences Inc., F. Hoffmann-La Roche Ltda., Biogen, Corporação CELGENE, Sanofi, Abbott, Novartis AG. Destaca-se o potencial de integração da biotecnologia com tecnologias digitais como o uso de inteligência artificial, aprendizado de máquina e análise de big data para intensificar o desenvolvimento de produtos inovadores (Precedence Research, 2025).

### 3.1 Histórico da biotecnologia no mundo

A biotecnologia é mais antiga do que parece, antecede o conhecimento científico formal. Já era usada há cerca de 7000 a.C. com a utilização da fermentação na produção de cerveja e vinho em regiões como Mesopotâmia e Egito através de leveduras naturais. Os chineses também já produziam vinho de arroz há milhares de anos (Stanbury; Whitaker; Hall, 1995). A produção de pães com fermentação natural, queijos e iogurtes também foi identificada. Apesar do desconhecimento de agentes microbianos à época, eles estavam presentes. A cervejaria Bavária fundada na Alemanha em 1940 e que ainda está em funcionamento já usava organismos vivos para fermentação de seus produtos (Stresow, 2004).

Louis Pasteur trouxe luz aos experimentos microbiológicos no início do século XIX no tratamento de doenças, além disso, foi responsável pelo desenvolvimento do processo de pasteurização – que leva seu nome – para conservar alimentos e que impactou a indústria alimentícia. No século XX, outro marco importante da biotecnologia foi a descoberta do antibiótico penicilina em 1928 por Alexander Fleming (Crudeli; Viana, 2015).

Gusmão (2017) destaca que as guerras impulsionaram a manufatura de produtos microbiológicos, em que a produção de álcool através de fermentação foi crucial para a fabricação de explosivos.

Em 1953, a descoberta do DNA por Watson e Crick representou um marco ao revelar a base molecular da hereditariedade (Watson; Crick, 1953). Já em 1970, tem-se o avanço através da engenharia genética moderna, quando do desenvolvimento da técnica de DNA recombinante por Boyer e Cohen que possibilitou inserir genes de um organismo em outro – gerando organismos geneticamente modificados (Krimsky, 1982; Pisano, 2006).

O marco da biotecnologia industrial deu-se em 1976 quando da fundação da empresa Genentech por Herbert Boyer (cientista) e Robert Swanson (investidor de risco) que aportaram um investimento inicial de US\$ 500 cada. A empresa foi a primeira a comercializar um produto biotecnológico – a insulina humana sintetizada por bactérias geneticamente modificadas-, antes desse feito, extraía-se o hormônio de pâncreas de vacas e porcos. Tal empreitada foi um marco para o nascimento de um novo setor tecnológico nos EUA que articulava ciência acadêmica, capital de risco e mercado farmanêutico (Hughes, 2011; Kenney, 1986). A companhia tornou-se a primeira empresa de biotecnologia a abrir o capital e em seu IPO alcançou US\$ 35 milhões em 1980 (equivalente a cerca de € 100 milhões hoje). Em 2009 a empresa foi adquirida pela suíça Roche (Smith, 2020).

Com seus acanhados investimentos iniciais, a Genentech estabeleceu um caminho de financiamento de empresas de biotecnologia através de capitalistas de risco tornando esse tipo de investimento comum nessa indústria (Smith, 2020).

Para Chazhaev (2023) a biotecnologia pode remodelar a forma de lidar com os desafios de diversos setores tais como saúde, agricultura, energia e sustentabilidade ambiental. O autor destaca a relevância da biotecnologia para o aumento da produtividade agrícola assim como o fomento de soluções de energia limpa.

Já Tang e Zhao (2009) destacam a associação da biotecnologia moderna à produção sustentável de produtos químicos, materiais e combustíveis renováveis. Oliveira (2023) acrescenta o amplo uso da biotecnologia na produção de produtos de maior valor agregado,

assim como aplicações na indústria alimentícia, criação de antibióticos e vacinas, fabricação de sementes e tratamento de águas.

Para facilitar a identificação do uso da biotecnologia nas diversas áreas, cores foram estabelecidas para os vários ramos de aplicação da biotecnologia. Inicialmente eram três grandes áreas de aplicação: verde (biotecnologia na agricultura), vermelha (biotecnologia na saúde); branca (biotecnologia na indústria). Em 2003, as cores foram ampliadas pela diretora da Fundação Nacional da Ciência (NSF) dos Estados Unidos - Dr<sup>a</sup>. Rita Colwell contemplando: amarela (biotecnologia em processos de fermentação, enzimas etc.); azul (biotecnologia marinha); marrom (biotecnologia voltada a melhoria de ambientes desérticos e/ou semiáridos); preta (biotecnologia ligada a biodefesa e fins militares); roxa (biotecnologia voltada para a propriedade intelectual); dourada (biotecnologia com uso de inteligência artificial e bioinformática); cinza (biotecnologia voltada a questões ambientais); laranja (biotecnologia no campo da informação/educação) (Oliveira,2023).

A biotecnologia pode ser identificada também no conhecimento indígena a respeito dos vegetais, por exemplo, a mandioca e seus alimentos como maniçoba e o tucupí, que são processadas para remover toxicidade e se tornarem alimentos. Esse saber tradicional pode inspirar inovações e produtos de valor agregado. A biotecnologia moderna encontra raízes no milenar conhecimento indígena, que domina processos bioquímicos complexos. Ao transformar a toxicidade da mandioca brava em iguarias como maniçoba e tucupí, esses povos demonstram uma gestão sofisticada da biodiversidade, convertendo “veneno” em alimento e agregando valor cultural e nutritivo ao território produtivo amazônico.

### **3.2 Histórico da biotecnologia no Brasil**

No Brasil, um grande destaque da biotecnologia foi o Programa Nacional do álcool – Proálcool, em 1975, que utilizava a cana-de-açúcar como insumo. O programa estava alinhado ao incentivo a biocombustíveis renováveis no mundo, assim como visava minimizar a dependência de petróleo. O programa foi descontinuado em 1990 (Andrade; Carvalho; Souza, 2009).

Em 1988 é criada a Sociedade Brasileira de Biotecnologia (SBBIOTEC) – entidade sem fins lucrativos com o objetivo de desenvolver a biotecnologia no Brasil contribuindo com a formação científica qualificada e que pudesse gerar benefícios para a sociedade (SBBIOTEC, [s.d.]). Seu primeiro presidente - Dr. Marcos Mares Guia foi o fundador da primeira empresa brasileira a produzir a insulina recombinante – a Biobrás, em 1974 - em Minas Gerais. Vale

destacar que a Biobrás contou com a parceria feita através de acordo de cooperação científica para produzir a insulina por meio de engenharia genética com a equipe do biólogo molecular - Spartaco Astolfi Filho que na época era da Universidade Federal de Brasília e atualmente é professor da Universidade Federal do Amazonas (Fioravanti, 2021). Em 2001 a Biobrás foi vendida para a Novo Nordisk por US\$ 75 milhões (valores da época).

Na década de 90, um significativo marco científico da biotecnologia brasileira foi o Projeto Genoma que buscava realizar o sequenciamento genético da bactéria *Xylella fastidiosa* que causava a praga do amarelinho e afetava 34% dos pomares de laranja em São Paulo. O projeto foi lançado pela FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo com apoio do Fundo Paulista de defesa da citricultura. O projeto teve investimento inicial de US\$ 15 milhões e representou o primeiro genoma de um patógeno vegetal concluído no mundo, mobilizando cerca de 190 pesquisadores e 35 laboratórios (Xylella...,2000).

Em 2000 foi criado o Programa Inovar da FINEP e MCT que tinha por objetivo possibilitar acesso a capital de risco para empresas pequenas e médias inovadoras de base tecnológica. Percebe-se a grande dificuldade das empresas nascentes em ter acesso a capital para desenvolver suas inovações e o programa visava articular instituições de apoio assim como inserir o capital de risco como apoiador do movimento de inovação. Há nesse cenário um destaque para o desenvolvimento de empresas de biotecnologia (FINEP, 2001).

O governo federal em 2000 criou o Programa de Biotecnologia e Recursos Genéticos através do Ministério de Ciência e Tecnologia que hoje é chamado de Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, que tinha como objetivo, segundo Oliveira (2023) “conservar recursos genéticos e o desenvolvimento de produtos biotecnológicos com aplicabilidade na produção industrial, na agropecuária e na saúde humana”.

Outro avanço para impulsionar a biotecnologia no Brasil, foi a criação do Fundo Setorial de Biotecnologia (CT-Biotecnologia) em 2001 que visava o desenvolvimento científico e tecnológico da biotecnologia e de recursos genéticos. A principal fonte de recursos do fundo é 7,5% da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) (FINEP, [s.d.]).

Em 2002 tem-se a criação da Associação Brasileira de Ciclo de Vida – ABCV – liderada pelo Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental – CB 38 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT com o objetivo de promover o desenvolvimento e aplicação da técnica Avaliação do Ciclo de Vida – ACV através de ensino, pesquisa e desenvolvimento (Oliveira, 2023).

Um marco importante para o norte do país foi a criação em 2002 do Centro de Biotecnologia da Amazônia – atual Centro de Bionegócios da Amazônia (CBA) - localizado

em Manaus e que nasceu com objetivo de promover alternativas econômicas através da inovação com aproveitamento econômico e social da rica biodiversidade amazônica tendo a bioeconomia como vetor do desenvolvimento sustentável. O CBA é um complexo com área de 17 mil metros quadrados que conta com um *pool* de laboratórios, unidades de apoio tecnológico, unidades de apoio técnico e áreas administrativas, todas dotadas de modernas instalações (Oliveira, 2023); (CBAmazonia, [s.d.]).

Em 2005 a Lei de Biossegurança – Lei nº 11.105/2005 traz luz ao estabelecer normas de segurança para atividades que envolvam organismos geneticamente modificados detalhando em seu primeiro artigo:

Art. 1º Esta Lei estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, tendo como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a observância do princípio da precaução para a proteção do meio ambiente. (BRASIL, 2005, s. p.)

Em 2007 foi instituída a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, através do decreto nº 6.041, de 8 de fevereiro de 2007, tendo por objetivo:

...o estabelecimento de ambiente adequado para o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores, o estímulo à maior eficiência da estrutura produtiva nacional, o aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras, a absorção de tecnologias, a geração de negócios e a expansão das exportações. (BRASIL, 2007, p. 01).

Em 2021 foi instituída a Iniciativa Brasil-Biotec, através da Portaria MCTI nº 4.488, de 23.02.2021, no âmbito do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação que tem por objetivo:

I - estruturar e promover ações que irão contribuir com a Política Nacional de P,D&I em Biotecnologia;

II - estruturar a governança e coordenar os esforços do Estado na temática de biotecnologia;

III - promover o avanço e o fortalecimento científico, tecnológico e a inovação nacional relacionados à biotecnologia;

IV - estimular o desenvolvimento conjunto de novas tecnologias e a transferência de conhecimentos e tecnologias, associados à biotecnologia, da academia para os setores público e privado, com vistas à geração de riqueza, emprego e crescimento nacional;

V - mobilizar, articular e fomentar os atores nacionais públicos e privados para atuarem coordenadamente no desenvolvimento de processos, produtos, instrumentação e inovações na área de biotecnologia;

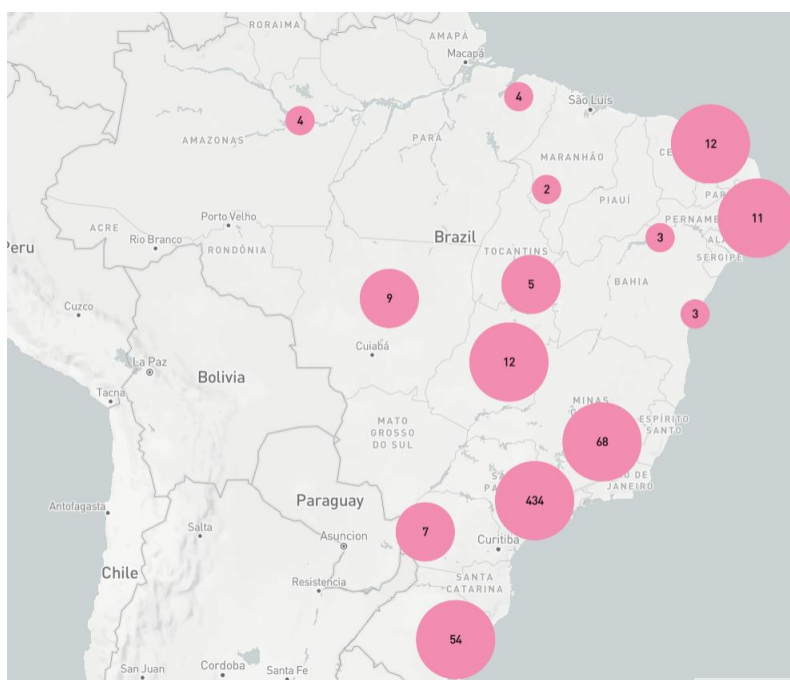
VI - garantir a universalização do acesso à infraestrutura avançada na área de biotecnologia para produção, caracterização, escalonamento e

desenvolvimento tecnológico para a comunidade científica e para os setores público e privado; e

VII - promover a formação, capacitação e fixação de recursos humanos, a educação em biotecnologia e sua divulgação. (BRASIL, 2021, p. 01).

Segundo a plataforma Mapa Biotec (Profissão Biotec, 2021), o Brasil conta com 547 empresas de biotecnologia no Brasil, sendo 40 delas presentes em mais de um Estado. Nota-se pela figura 20 que apenas 4 empresas estão localizadas no Amazonas.

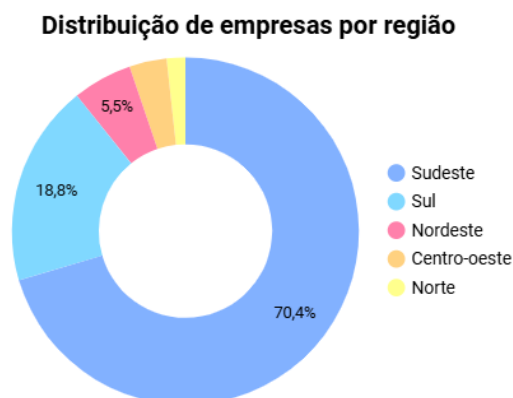
Figura 20 - Mapa da biotecnologia no Brasil



Fonte: Profissão Biotec (2021)

A figura 21 mostra que mais de 80% das empresas de biotecnologia estão nas regiões sul e sudeste do Brasil demonstrando a elevada concentração de empresas nessas regiões.

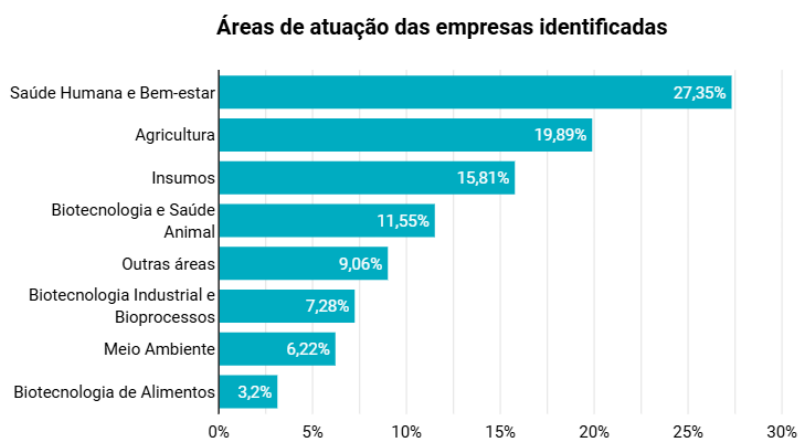
Figura 21 - Empresas de biotecnologia por região



Fonte: Profissão Biotec (2021)

A pesquisa Mapa Biotec (Profissão Biotec, 2021) também mostra que as principais áreas de atuação das empresas no Brasil, conforme gráfico 10, são: saúde humana e bem-estar (27,35%), agricultura (19,89%), insumos (15,81%) e biotecnologia e saúde animal (11,55%).

Gráfico 10 - Áreas de atuação das empresas de biotecnologia



Fonte: Profissão Biotec (2021)

Segundo a OECD (2022), o Brasil possui 190 empresas de biotecnologia com mais de 10 empregados que estão voltadas à pesquisa e desenvolvimento (P&D). De acordo com a visão da CNI (2020), o Brasil é um país com enorme riqueza natural e a economia deve ser pensada com foco na geração de produtos de maior valor agregado havendo a necessidade de repensar a estrutura produtiva do país com destaque para a bioeconomia.

Silva, Pereira e Martins (2018, p.305) apontam que “As estimativas para as vendas atribuíveis à bioeconomia brasileira em todo o mundo totalizaram, em 2016, o valor de US\$ 326,1 bilhões. No Brasil, em 2016, o valor das vendas atribuíveis a sua bioeconomia alcançou US\$ 285,9 bilhões.”.

Para Scheiterle (2018), intensificar o processo de inovação nas diversas cadeias produtivas que envolvem a bioeconomia é necessário para o seu desenvolvimento. O autor toma como base o estudo da cana-de-açúcar no Brasil cuja cadeia produtiva é composta por cerca de sete produtos: açúcar, etanol, rum, cachaça, *pellets*, eletricidade e biogás, e estima que se tal cadeia recebesse mais investimento em PD&I, poderia adicionar ao menos mais onze potenciais produtos tais como: bioplásticos, corantes, ácidos orgânicos, aminoácidos, lubrificantes, fármacos, enzimas, fragrâncias, cosméticos, detergentes e solventes (Scheiterle, 2018).

### 3.3 Biotecnologia e bioindústria no Amazonas

A Amazônia brasileira, e em especial o estado do Amazonas, representa um dos biomas mais biodiversos do planeta, com uma imensa diversidade genética vegetal, animal e microbiana que contribuem para os serviços ecossistêmicos - o que representa uma valiosa base de pesquisas com potencial para o desenvolvimento de produtos biotecnológicos como cosméticos, medicamentos etc. (Fernandes *et al.*, 2025).

Essa rica biodiversidade na Amazônia é estimada em:

- São aproximadamente 60 mil espécies de plantas superiores, constatando-se ainda a existência de muitas outras a serem objeto da prospecção botânica e econômica;
  - Trezentas espécies de mamíferos catalogados faunisticamente;
  - Duas mil espécies de peixes prospectadas e conhecidas nessa imensa bacia hidrográfica;
  - Mais de 2,5 milhões de espécies de artrópodes;
  - Dezenas de milhões de espécies de microorganismos
- (Matias; Pimentel, 2005, p.120)

Dada a magnitude da biodiversidade na Amazônia, e em especial no Amazonas, apenas poucas espécies vegetais como madeireiras, alimentícias, aromáticas, medicinais, oleaginosas etc. possuem maior uso econômico, apesar do potencial de gerarem bioprodutos de elevado valor agregado com intuito de atender inclusive mercados internacionais (Matias; Pimentel, 2005).

O uso dos recursos naturais no Amazonas não é recente, a exemplo do ciclo da borracha que durou entre a segunda metade do século XIX e o início do século XX, tendo seu pico de

extração entre 1890 a 1910. Após esse período, a concorrência com a produção asiática - cuja elevada produtividade das plantações implicou em queda substancial do preço – fez com que o ciclo da borracha na região não resistisse ao novo contexto e a economia local entrasse em profunda estagnação econômica (Santos, 2022). Na década de 40, um segundo ciclo da borracha é estabelecido com intuito de reverter o declínio econômico e nasce no contexto da Segunda Guerra Mundial (1939-1945) e da impossibilidade do mercado asiático fornecer a borracha para os países aliados - que precisavam do suprimento, em especial para a fabricação de pneus. Com o fim da guerra, o interesse pela borracha diminui, assim como os preços mais competitivos dos asiáticos fizeram com que o Amazonas voltasse à estagnação (Silva; Scudeller, 2022).

Os planos de expansão do Brasil nas décadas de 40 e 50, pelo governo federal, passaram a contemplar a região Amazônica por conta de suas riquezas naturais, e nesse ambiente é criada a Zona Franca de Manaus, na década de 60, uma zona industrial incentivada com o objetivo de irradiar desenvolvimento econômico para a região (Fonseca; Souza, 2023).

Segundo o Governo Federal, por meio da Superintendência da Zona Franca de Manaus (BRASIL, 2025b) as empresas do Polo Industrial de Manaus – PIM vêm apresentando crescimento no faturamento nos últimos anos tendo alcançado em 2024 a cifra de R\$ 204,39 bilhões com 127.798 trabalhadores empregados entre efetivos, temporários e terceirizados, sendo os principais segmentos: Bens de Informática, Eletroeletrônico, Duas rodas.

Paralelo ao modelo industrial da Zona Franca de Manaus, o desenvolvimento da biotecnologia na região também avançou com a criação de instituições relevantes como o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em 1952, com o objetivo de estudar a biodiversidade amazônica promovendo o desenvolvimento científico e tecnológico regional. Desde sua criação, o INPA concentra esforços em pesquisas biológicas, ecológicas e etnobotânicas (Panzu, 2015).

Em 2002 são criados os cursos de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas (PPGBiotec/UFAM) com o intuito de formar recursos humanos especializados - mestres e doutores para atuar em pesquisas envolvendo a biotecnologia na região. O programa tem papel importante em linhas de pesquisas como: saúde, alimentos, bioinsumos e gestão. Em 2012 o programa passa a fazer parte da rede Bionorte – um programa contemplando os estados da região norte e também Mato Grosso e Maranhão (Universidade Federal do Amazonas, 2025), fomentando a conexão de saberes e de pesquisadores.

O Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA) instituído em 2002, em Manaus, e atualmente chamado de Centro de Bionegócio da Amazônia, nasceu com o objetivo de ser um centro de referência em pesquisa, desenvolvimento e inovação com base na biodiversidade

amazônica, e representou mais um avanço à bioeconomia da região. Possui um corpo técnico especializado de mestres e doutores e disponibiliza serviços como: análises físico-químicas de insumos e produtos, análises microbiológicas, processamento de insumos, extratos e produtos, treinamentos técnicos para todos os entes das cadeias produtivas amazônicas, micropropagação de mudas para plantios experimentais e análises genéticas e identificação de espécies (CBAmazonia, [s.d.]).

O desenvolvimento da biotecnologia na região também é fortalecido pelo arcabouço legal. O Marco Legal da Biodiversidade – lei 13.123/2015 – define as regras relativas ao acesso ao patrimônio genético, conhecimento tradicional associado e à repartição de benefícios com comunidades detentoras desses conhecimentos tradicionais. Para isso, a lei especifica que o patrimônio genético refere-se à informação genética de plantas, animais, microorganismos ou outras espécies da biodiversidade. Já o conhecimento tradicional associado refere-se às propriedades e usos da biodiversidade em função do conhecimento de povos indígenas, comunidades tradicionais e agricultores tradicionais. A lei esclarece que os lucros auferidos pela comercialização de produtos derivados do patrimônio genético e do conhecimento tradicional devem ser compartilhados, em parte, com os detentores desse conhecimento. (BRASIL, 2015).

Já a Lei do Bem – Lei nº 11.196/05 estabelece benefícios fiscais para empresas que investem em pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, contribuindo para a competitividade e inovação de empresas, além do fortalecimento de parcerias entre empresas, universidades e institutos de pesquisa (BRASIL, 2019).

A lei de informática - Lei nº 8.248/91 e a Lei nº 8.387/1991 – Lei de Informática da ZFM (Zona Franca de Manaus) surgem com o objetivo de incentivar investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação, aumentando a competitividade das empresas. A Lei de Informática da ZFM estabelece que empresas instaladas na Amazônia Ocidental (Estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima) e Amapá, em contrapartida pelos benefícios fiscais recebidos, devem aplicar no mínimo 5% de seu faturamento bruto em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação com o intuito de fortalecer o desenvolvimento sustentável da região. Além disso, a legislação incentiva a articulação entre empresas, universidades e institutos de pesquisa a fim de incentivar o ambiente de colaboração e inovação mais robusto (Silva *et al.*, 2024).

“A criação destas leis possibilitou a implementação de importantes instituições e centros de pesquisas – ICT’s, *startups* e incubadoras, gerando oportunidades de emprego, crescimento da economia e mão de obra altamente qualificada” (Silva *et al.*, 2024, p. 1). Apesar dos avanços,

os autores reforçam a necessidade de maiores estudos a fim de identificar o impacto das inovações geradas com intuito de se consolidarem no mercado.

Segundo estudo da Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA, as empresas da Zona Franca de Manaus investiram R\$ 1,4 bilhão em 2021, R\$1,8 bilhão em 2022 e R\$1,59 bilhão em 2023 em projetos de PD&I em função da Lei de Informática da ZFM. Segundo o levantamento, em 2023, 71,84% dos investimentos foram destinados a projetos de ICTs (Institutos de Ciência e Tecnologia), 10,92% foram destinados a projetos internos das empresas, 5,54% foram destinados aos Programas Prioritários (Bioeconomia, Economia Digital, Indústria 4.0 e Formação de Recursos Humanos), 7,76% foram para os Fundos de Investimento e Participações (FIPs) e 3,94% foram aplicados no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). O estudo também mostra uma concentração dos investimentos em Manaus o que equivale a 57% dos projetos, seguida pelos demais municípios do Amazonas. Ao analisar os demais estados contemplados tem-se Rondônia (10%), Roraima (7%), Acre (6%) e Amapá (2%) (BRASIL, 2024b), (BRASIL, 2024c), (BRASIL, 2025a).

Na tabela 3 nota-se um crescimento no número de patentes, protótipos e processos de inovação científica e tecnológica em 2023 em relação a 2022. O número de produtos inovadores foi menor em 2023 quando comparado a 2022, mas nota-se, no mesmo período, um incremento de programas de computador com inovação científica e tecnológica desenvolvidos. Em 2023 os investimentos advindos da Lei de Informática da ZFM geraram: 491 programas de computador, 190 protótipos, 125 processos, 48 novos produtos e 10.666 capacitações voltadas ao desenvolvimento e inovação. Além disso, 16 patentes foram depositadas no Brasil e 5 no exterior, 253 publicações científicas foram geradas assim como 23 teses e dissertações. Também chama a atenção o incremento de investimentos em promoção da conservação dos ecossistemas em 2023 (BRASIL, 2024b), (BRASIL, 2024c), (BRASIL, 2025a).

Tabela 3 : SUFRAMA - Resultados técnicos consolidados decorrentes das obrigações de PD&I – da Lei de informática da ZFM: 2021-2023

| Resultados técnicos consolidados decorrentes das obrigações de PD&I/BI                                                              | 2021   | 2022   | 2023   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|
| Patente depositada no Brasil                                                                                                        | 1      | 2      | 16     |
| Patente depositada no exterior                                                                                                      | 0      | 0      | 5      |
| Concessão de co-titularidade ou de participação nos resultados da pesquisa e desenvolvimento às instituições convenientes parceiras | 1      | 67     | 4      |
| Protótipo com inovação científica ou tecnológica                                                                                    | 174    | 129    | 190    |
| Processo com inovação científica ou tecnológica                                                                                     | 96     | 89     | 125    |
| Programa de computador com inovação científica ou tecnológica                                                                       | 351    | 353    | 491    |
| Produto com inovação científica ou tecnológica                                                                                      | 69     | 151    | 48     |
| Publicação científica e tecnológica em periódicos ou eventos científicos com revisão pelos pares                                    | 234    | 253    | 253    |
| Dissertação defendida                                                                                                               | 77     | 9      | 19     |
| Tese defendida                                                                                                                      | 15     | 4      | 4      |
| Profissional formado ou capacitado                                                                                                  | 15,661 | 12,771 | 10,666 |
| Promoção da conservação dos ecossistemas                                                                                            | 16     | 0      | 34     |

Fonte: BRASIL (2024b)

Ao analisar a bioindústria amazonense, segundo Mafra, Lasmar e Vilela Júnior (2019, p.679):

A bioindústria amazonense é constituída de 105 empreendimentos, classificados por produzirem e/ou comercializarem bens intermediários e finais em Manaus, nos seguintes setores: Alimentos funcionais & bebidas; Farmacêutico, Terapêutico & Cosmecêutico; Serviços biotecnológicos e correlatos; Meio ambiente; Saúde animal; Biotecnologia agrícola; Biotecnologia Industrial. (Mafra, Lasmar e Vilela Júnior: 2019, p.679).

Já para Willerding, *et al.* (2020, p.149), sobre a bioindústria amazonense “... ela é emergente e utiliza um nível tecnológico de baixa a média complexidade, muitas vezes adotando a biotecnologia clássica, fazendo uso dos recursos naturais submetidos a processos de beneficiamento simples...”. Além disso, também carece de aperfeiçoamento de gestão e maior inter-relacionamento com os demais atores do ambiente (Mafra, 2018) a fim de favorecer a inovação, eficiência e escalabilidade dos negócios.

Para Araújo (2024, p.147), o Amazonas dispõe de “...14 incubadoras, 80 empresas incubadas e 60 empresas graduadas, gerando 302 postos de trabalho” além do Parque Tecnológico Social da UFAM que dispõe de pesquisadores e técnicos atendendo cerca de 1.500 empreendimentos, 200 associações e 300 comunidades.

Percebe-se um movimento mais recente de *startups* voltadas para o desenvolvimento de soluções biotecnológicas atuando com química fina que tem como base a biodiversidade amazônica, sendo 59 *startups* inseridas em incubadoras da região, com 5 delas voltadas à pesquisa para o desenvolvimento da bioindústria (Willerding *et al.*, 2020).

Para Andrade (2017), a baixa e média complexidade tecnológica da bioindústria amazonense também é refletida no número reduzido e qualidade das patentes geradas na região.

Segundo a Seplanti (2017) *apud* Willerding *et al.* (2020), nota-se no quadro 05 que no Amazonas há diferenças entre os estágios dos bioprodutos quando se analisa desde o nível de conhecimento até a inserção e escalonamento de mercado. Alguns bioprodutos advindos da castanha-do-brasil, açaí e guaraná apresentam nível elevado de conhecimento e capacitação com nível baixo de tecnificação e considerando o açaí e guaraná com elevada escala. No caso da castanha há a necessidade de ampliar o número de produtores/cooperativas para que se tenha maior escala. No caso do guaraná, há a necessidade de pesquisas para ampliação de plantios de base tecnológica e a Embrapa pode ser uma grande aliada, assim como a criação de produtos com propriedades terapêuticas e com maior valor agregado.

A fruticultura também apresenta boas perspectivas, sendo necessário, no entanto, esforços para ampliação da exportação de frutas. A piscicultura apresenta-se como mais desenvolvida inclusive sob o ponto de vista de escala. O nível de conhecimento e mercado do camu-camu – rico em vitamina C- ainda precisa ser melhor desenvolvido. Pesquisas precisam ser aprofundadas com vistas à implementação de plantios de base tecnológica assim como o desenvolvimento de produtos. O camu-camu, segundo o estudo, apresenta potencial para produtos nutracêuticos (suplementos alimentares de vitamina C) assim como aplicação em bioindústrias de cosméticos (Willerding *et al.*, 2020).

Ao observar a biotecnologia, nota-se no quadro 5 que o Amazonas apresenta elevado nível de conhecimento e capacitação, porém dificuldade em traduzir isso em produtos para o mercado com capacidade de escalabilidade. Há a necessidade de desenvolver tecnologias para “preparação de insumos em quantidade e qualidade e desenvolvimento de produtos e processos para as empresas atuantes no segmento de biocosméticos, fitoterápicos e fitofármacos.”. (Willerding *et al.*, 2020, p.148).

Quadro 5 - Nível de conhecimento, capacitação, tecnificação e de afinidade com o mercado para alguns bioprodutos estratégicos no estado do Amazonas

| BIOPRODUTOS                    | A                     |     |     |      | B                    |     |     |      | C                     |     |     |      | D                |     |     |      | E                      |     |     |      |
|--------------------------------|-----------------------|-----|-----|------|----------------------|-----|-----|------|-----------------------|-----|-----|------|------------------|-----|-----|------|------------------------|-----|-----|------|
|                                | Nível de Conhecimento |     |     |      | Nível de Capacitação |     |     |      | Nível de Tecnificação |     |     |      | Nível de Mercado |     |     |      | Nível de Escalonamento |     |     |      |
|                                | 25%                   | 50% | 75% | 100% | 25%                  | 50% | 75% | 100% | 25%                   | 50% | 75% | 100% | 25%              | 50% | 75% | 100% | 25%                    | 50% | 75% | 100% |
| 1 Castanha do Brasil           | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                    | ■   | ■   | ■    | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                | ■   | ■   | ■    | ■                      | ■   | ■   | ■    |
| 2 Açaí                         | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                    | ■   | ■   | ■    | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                | ■   | ■   | ■    | ■                      | ■   | ■   | ■    |
| 3 Guaraná                      | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                    | ■   | ■   | ■    | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                | ■   | ■   | ■    | ■                      | ■   | ■   | ■    |
| 4 Camu-Camu                    | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                    | ■   | ■   | ■    | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                | ■   | ■   | ■    | ■                      | ■   | ■   | ■    |
| 5 Fruticultura Tropical        | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                    | ■   | ■   | ■    | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                | ■   | ■   | ■    | ■                      | ■   | ■   | ■    |
| 6 Química Fina                 | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                    | ■   | ■   | ■    | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                | ■   | ■   | ■    | ■                      | ■   | ■   | ■    |
| 7 Biotecnologia                | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                    | ■   | ■   | ■    | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                | ■   | ■   | ■    | ■                      | ■   | ■   | ■    |
| 8 Biocosméticos                | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                    | ■   | ■   | ■    | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                | ■   | ■   | ■    | ■                      | ■   | ■   | ■    |
| 9 Fitoterápicos & Fitofármacos | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                    | ■   | ■   | ■    | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                | ■   | ■   | ■    | ■                      | ■   | ■   | ■    |
| 10 Piscicultura                | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                    | ■   | ■   | ■    | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                | ■   | ■   | ■    | ■                      | ■   | ■   | ■    |
| 11 Insumos Agroflorestais      | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                    | ■   | ■   | ■    | ■                     | ■   | ■   | ■    | ■                | ■   | ■   | ■    | ■                      | ■   | ■   | ■    |

Fonte : Seplanti (2017) *apud* Willerding *et al.* (2020)

Para Euler, Aubertin e Cialdella (2023) em estudo sobre o promissor mercado global de cosmético ilustram que os consumidores estão cada vez mais interessados em produtos naturais, orgânicos e sustentáveis. O Brasil ocupa posição de destaque nesse mercado, atrás apenas de EUA, China e Japão, porém, reforçam que esse setor exige investimentos relevantes em P&D e *marketing* e destacam que a maioria das patentes registradas são de fórmulas que usam como base matérias-primas conhecidas como Aloe vera, sândalo, patchouli, rosa, menta, jasmim e que as espécies da biodiversidade amazônica são pouco estudadas e portanto desconhecidas do mercado nacional e internacional o que pode indicar um promissor mercado a ser explorado.

Um grande desafio para a inovação de biocosméticos é que as comunidades da Amazônia acabam sendo apenas grandes fornecedoras de matérias-primas para indústrias de cosmético (Euler; Aubertin; Cialdella, 2023) - que muitas vezes estão localizadas em outras regiões do país. Há a necessidade de desenvolver uma indústria biotecnológica local que possibilite, em parceria com os demais atores do ecossistema, o desenvolvimento de produtos que usem a biodiversidade como insumo para assim desenvolver produtos locais com maior valor agregado.

Ribeiro e Soares Filho (2022) reforçam que o Brasil desde 2021 passou a fazer parte do Protocolo de Nagoia - que busca possibilitar que haja um equilíbrio dos benefícios entre provedores e usuários da biodiversidade - e destaca que assim “indústria” e “comunidade” podem ser favorecidas de uma repartição mais justa para todos.

Mafra (2018) reforça a importância dos inter-relacionamentos para que se tenha uma bioindústria no Amazonas fortalecida o que envolve a articulação entre empresas, comunidades, pesquisadores, investidores e poder público.

Um aspecto a destacar, conforme Pimentel *et al.* (2015), é que a escala de produtos que usem matéria-prima da biodiversidade amazônica deve visar a atender propósitos específicos, ou seja, certos nichos de mercados com alto valor. Os autores destacam que a dinâmica desses mercados não deve ser equiparada ao regime do agronegócio do país no aspecto de escala, mas aproximar-se dos modelos de agricultura familiar, possibilitando a disseminação de práticas de conservação do meio ambiente com a produção de produtos de maior valor agregado, propiciando que o uso dos recursos naturais seja sustentável. Nesse sentido, faz-se importante esclarecer a dinâmica de produção que envolve as aglomerações de empresas a exemplo dos distritos industriais, *cluster* e arranjos produtivos locais.

A inovação falha porque a proximidade física não foi convertida em proximidade institucional ou aprendizado coletivo, impedindo que a biotecnologia local se consolide como um *cluster* baseado em conhecimento tácito especializado.

### 3.4 Distritos Industriais, *clusters*, APL – Arranjos Produtivos Locais

O aumento da capacidade de inovação das empresas considera que os aspectos locais de competitividade são elementos importantes que contribuem para a expansão da capacidade produtiva dessas empresas (Cassiolato; Szapiro; Lastres, 2004).

Vários pesquisadores estudaram a importância dos aspectos locais para favorecimento da competitividade com o uso de termos próximos ou mesmo intercambiáveis tais como Distritos Industriais, *clusters*, APL – Arranjos Produtivos Locais e Cadeias Produtivas. Cabe aqui entender as especificidades desses termos (Cassiolato; Szapiro; Lastres, 2004); (Garcia, 2021).

A ideia de aglomerações de empresas torna-se associada à competitividade, em especial a partir de 1990 (Cassiolato; Szapiro; Lastres, 2004). Experiências exitosas são o Vale do Silício, nos EUA, que concentra empresas de alta tecnologia com elevada difusão do conhecimento, processos de aprendizado interativos e presença de empresas pioneiras (Garcia, 2021) assim como as empresas de setores tradicionais na Terceira Itália (Cassiolato; Szapiro; Lastres, 2004).

Segundo Garcia (2021, p.02-03):

A proximidade geográfica tem o papel de facilitar a interação entre os agentes, tanto produtores como instituições de apoio em geral, o que estimula o intercâmbio de informações e o compartilhamento do conhecimento, com efeitos positivos sobre o processo de aprendizado interativo dos agentes econômicos. Essas possibilidades de interação exercem efeito importantes sobre o aprendizado nas empresas e afetam positivamente suas estratégias inovativas e os resultados dos seus esforços de inovação.

Os distritos industriais, termo cunhado por Marshall no final do século XIX, na Inglaterra, referem-se à concentração industrial, em especial de empresas britânicas do setor têxtil localizadas em Lancashire e as de cutelaria em Sheffield. Marshall retrata os distritos industriais como aglomerados de pequenas empresas que em conjunto com grandes empresas são capazes de intensificar a divisão do trabalho, transmissão do conhecimento intrassetorial, maior mobilidade de trabalhadores e menores custos de transporte favorecendo o crescimento econômico (Ferreira, 2005; Garcia, 2021).

Os distritos surgem com uma característica importante ligada ao aspecto cultural e histórico das comunidades, em área delimitada, com presença ativa da sociedade local na organização do processo produtivo e empresas especializadas em diferentes etapas do processo produtivo (Ferreira, 2005).

Garcia (2021) atenta que as aglomerações geográficas dos distritos são potencializadas pela formação de fortes redes produtivas colaborativas que geram o efeito *spillover* – transbordamento tecnológico e de conhecimento, porém, há críticas aos distritos industriais em especial pela excessiva importância das relações locais o que pode gerar menor conexão com agentes externos assim como limitar a ampliação de novas capacitações.

Os estudos sobre distritos industriais se intensificaram e o termo *cluster* começa a ser usado com enfoque maior na competitividade advinda das aglomerações de empresas. Cassiolato, Szapiro e Lastres (2004) destacam os estudos de Porter que atribuem um peso maior à concorrência entre as empresas de uma mesma região como mecanismo de estímulo à competitividade.

Porter (1998) destaca que os *clusters* referem-se a uma concentração de indústrias e instituições interligadas como empresas, fornecedores, universidades e governo que apresentam um sucesso competitivo em determinado campo de atuação ou setor específico. O autor destaca que a vantagem competitiva está relacionada a fatores locais como conhecimento, relacionamentos mais próximos e motivação – elementos cujos rivais distantes possuem mais dificuldade em replicar. Tudo isso favorece o aumento de produtividade, impulso à inovação e estímulo a criação de novos negócios.

O termo *cluster* passa a ser usado no Brasil em vários estudos como intercambiável de Arranjo Produtivo Local – APL expressão que passou a ser difundida a partir de 2000 através de estudos sobre aglomerações de empresas no Brasil em pesquisa sobre 26 arranjos produtivos (adotada pela RedeSist — Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais) com foco em cooperação, interação e aprendizagem de micro e pequenas empresas. Nesse contexto, a conexão entre universidades, centros tecnológicos, governos, sociedade civil e empresas é destacada como elemento importante para a competitividade e inovação local (Cassiolato; Szapiro; Lastres, 2004).

Suzigan *et al.* (2004, p.548) destacam ainda as definições difundidas pela RedeSist sobre arranjos produtivos locais:

- (1) “arranjos produtivos locais são aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais — com foco em um conjunto específico de atividades econômicas — que apresentam vínculos mesmo que incipientes. Geralmente, envolvem a participação e a interação de

empresas — que podem ser desde produtoras de bens e serviços finais até fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de consultoria e serviços, comercializadoras e clientes, entre outros — e suas variadas formas de representação e associação financiamento”, e (2) “sistemas produtivos e inovativos locais são aqueles arranjos produtivos em que interdependência, articulação e vínculos consistentes resultam em interação, cooperação e aprendizagem, com potencial de gerar o incremento da capacidade inovativa endógena, da competitividade e do desenvolvimento local. Assim, consideramos que a dimensão institucional e regional constitui elemento crucial do processo de capacitação produtiva e inovativa.

Distritos Industriais, clusters e APLs são formas de organização produtiva que aproveitam a proximidade territorial para promover sinergias, inovação e competitividade, mas também podem reforçar desigualdades regionais se não houver gestão adequada e integrada. Esses conceitos refletem a organização do espaço sob a lógica da produção. Distritos e *clusters* são formas de meio técnico-científico-informacional, onde a proximidade espacial potencializa fluxos e sinergias. Os APLs representam a proximidade, a solidariedade organizacional e territorial, onde agentes locais utilizam o território como recurso para competitividade.

Existem aglomerações de empresas que se beneficiam de economias de aglomeração, compartilhando recursos, conhecimentos e infraestrutura, impulsionando inovação e competitividade regional por meio da proximidade geográfica e especialização produtiva. Aglomerações como distritos e *clusters* funcionam como "sistemas dentro de sistemas de áreas produtivas", onde a especialização funcional e a difusão de inovações organizam o território em redes interdependentes e polos de desenvolvimento econômico.

São sistemas espaciais de produção que maximizam as interações locais, reduzindo custos e aumentando eficiência, com empresas interconectadas que compartilham recursos e conhecimentos, que potencialmente promovem desenvolvimento regional e inovação por meio da proximidade e da especialização. São sistemas territoriais abertos. Eles funcionam como estruturas de fluxos de energia e matéria, onde a proximidade espacial maximiza a eficiência operacional e a retroalimentação de informações, buscando o equilíbrio dinâmico e o crescimento econômico regional.

Concentrações geográficas de empresas e instituições que geram externalidades, promovem inovação e aprendizado coletivo, e criam vantagens competitivas integradas por meio da interação, da especialização e da cooperação entre atores locais. Tais aglomerações são baseadas em interdependências não comercializáveis, mas com esferas de gravidade e até de polarização. Mais que proximidade física, *clusters* e os APLs dependem de convenções, hábitos

e aprendizado coletivo. O território é um "ativo relacional" onde o estoque de conhecimento específico e a cultura local geram vantagens competitivas regionais dentro da economia globalizada.

As aglomerações produtivas promovem a cooperação, a inovação e a competitividade por meio da proximidade e da especialização, gerando externalidades positivas e desenvolvimento regional integrado. Aglomerações territoriais onde a proximidade espacial favorece o aprendizado e a inovação são pontos importantes. A interação entre empresas e instituições locais fortalece capacidades produtivas e gera transbordamentos de conhecimento.

### 3.5 Cadeias Produtivas

As cadeias produtivas fazem parte do contexto que envolve os *clusters* ou arranjos produtivos locais. Para compreender o conceito de cadeia produtiva, deve-se esclarecer a definição de sistema, definido por Spedding(1975) como um conjunto de componentes que interagem.

A cadeia produtiva é definida por Castro (2001, p.57), como:

A cadeia produtiva é o conjunto de componentes interativos, incluindo os sistemas produtivos, fornecedores de insumos e serviços, industriais de processamento e transformação, agentes de distribuição e comercialização, além de consumidores finais. Objetiva suprir o consumidor final de determinados produtos ou subprodutos (Castro et al., 1994; 1996(a)).

Segundo Costa e Nunez (2015), a cadeia produtiva é caracterizada por um entrelaçamento de relações socioeconômicas de produção contemplando as etapas de produção, transporte e venda do produto até o consumidor final. Os autores destacam que o Amazonas possui algumas cadeias produtivas estabelecidas e outras ainda em desenvolvimento. A cadeia produtiva do guaraná é considerada já estabelecida visto que inicia com o agricultor, passando pelas indústrias de beneficiamento e finalizando no consumidor final.

Castillo e Frederico (2010) destacam que as cadeias produtivas:

Tem por objetivo permitir ou facilitar a visualização, de forma integral, das diversas etapas e agentes envolvidos na produção, distribuição, comercialização (atacado e varejo), serviços de apoio (assistência técnica, crédito, etc.) e consumo de uma determinada mercadoria, de forma a: 1) permitir uma visão sistêmica, ao invés de fragmentada, das diversas etapas pelas quais passa um produto, antes de alcançar o consumidor final; 2) identificar “gargalos” que comprometam a integração dos diversos segmentos, garantindo ou promovendo a competitividade. (Castillo; Frederico, 2010, p. 466).

Cadeias produtivas são sequências de atividades interconectadas que agregam valor aos produtos ou serviços, desde a matéria-prima até o consumidor final, exigindo gestão eficaz para otimizar fluxos e atender as necessidades dos mercados. Cadeias produtivas são sistemas integrados que transformam recursos em valor para o cliente final. A gestão vai além das fronteiras da empresa, onde cada elo deve colaborar para a eficiência total, utilizando o conhecimento para otimizar fluxos e garantir que a organização cumpra sua função social.

Ao pensar em cadeias produtivas envolvendo produtos ligados à bioeconomia na Amazônia, deve-se considerar a importância do uso de recursos naturais de forma sustentável considerando as características locais o que envolve segundo Ferreira (2022, p.28) a “conexão básica entre os setores primário (produção agrícola), secundário (indústrias e biotecnologia) e terciário (comercialização)”.

Para Gaudet *et al.* (2018) “Bioeconomia é o uso sustentável e inovador da biomassa e do conhecimento biológico para fornecer comida, ração, produtos industriais, bioenergia e outros serviços ecológicos”. Gallo (2021) chama a atenção que esse conceito pode sofrer alterações em função da capacidade tecnológica, recursos naturais e políticas econômicas e comerciais dos países. Como por exemplo nos EUA, em que a bioeconomia é definida como uma atividade econômica baseada em pesquisa e inovação em ciência da vida e biotecnologia tendo como arcabouço os avanços tecnológicos. Já a União Europeia considera as duas perspectivas para conceituar bioeconomia.

Abramovay e Costa (2021) ilustram que para a América Latina o conceito deve ser ajustado, visto o nível tecnológico dos países não se equiparar ao de países desenvolvidos, além disso, deve contemplar a maior complexidade da sociobiodiversidade. Para isso, a bioeconomia nas florestas tropicais deve voltar-se a melhorar a qualidade de vida da população local através do conhecimento da natureza e considerando os saberes tradicionais. Deve considerar a biodiversidade da região. Reforçam que o desenvolvimento sustentável precisa estar baseado em ciência e tecnologia e alertam que essa realidade não é encontrada dentro das florestas tropicais, visto a escassez de aplicação de ciência e tecnologia nessas áreas o que ocasiona baixa industrialização e competitividade.

Segundo estudo da Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Amazonas - SEDECTI-AM –a bioeconomia do Amazonas tem como base os recursos nativos do bioma Amazônico como pirarucu, seringueira, cacau, mandioca, açaí, castanha-da-Amazônia, abacaxi, cupuaçu etc. Além disso, vários recursos não nativos foram incorporados na cultura local como a manga, banana e milho (Amazonas, 2021).

Para Amazonas (2021) e Paiva e Saes (2022) pode-se classificar a bioeconomia no Amazonas em três setores:

1. Bioeconomia tradicional ou da sociobiodiversidade que tem como base predominante o extrativismo e muitas vezes com produtos comercializados com intermediários. Normalmente não apresenta volumes grandes de escala e geralmente chega ao mercado como produto de nicho.
2. Bioeconomia de floresta que envolve a exploração de recursos florestais com o manejo intensivo de determinadas espécies. O avanço da produção se dá com o uso de técnicas de manejo assim como buscando recuperar áreas degradadas e para isso requer políticas para implantação de medidas agroflorestais a fim de recuperar também os serviços ambientais como a polinização.
3. Bioeconomia de commodities que é dividida em duas vertentes – a agrícola e a biotecnológica. A agrícola apresenta a característica de uso intensivo de recursos tecnológicos para intensificar o aproveitamento de matérias-primas – o que requer investimentos. Além disso, na vertente biotecnológica, deve-se considerar os processos industriais que têm os ativos da biodiversidade como aspecto relevante para a criação de bioinsumos, bioplásticos, insumos farmacêuticos dentre outros.

Para Amazonas (2021, p.5)

Um bom exemplo de produto da sociobiodiversidade amazônica que é insumo nas redes de conhecimento produtivo e encontra-se nos três setores da Bioeconomia é o açaí. Especialmente devido a elevada demanda que ganhou ao chegar nos mercados do sudeste e sul do Brasil, o açaí saiu de uma escala majoritariamente tradicional e extrativista, e via processos bioeconômicos, ascendeu para uma Bioeconomia Florestal e, em determinados locais, tornou-se uma Bioeconomia de Commodities, conquistando inclusive mercados internacionais. Este é o caso dos diversos municípios do Amazonas onde a produção e o beneficiamento são obtidos com baixa aplicação tecnológica e agregação de valor no produto final. Há exceções como no caso dos municípios de Carauari e de Codajás, onde a presença de agroindústria de processamento insere a cadeia local do açaí no setor da Bioeconomia Florestal, com nuances de Bioeconomia de Commodities.

Paiva e Saes (2022, p.02) destacam que :

Um dos maiores desafios para o aumento da competitividade dos produtos característicos da Amazônia é a infraestrutura, como a deficiente logística de suas cadeias produtivas (Melo, Moreira & Alencar, 2010). Isso ocorre devido a limitações técnicas, ausência quase total de industrialização nas etapas de processamento e problemas relacionados à segurança alimentar (Valli et al., 2018). Além disso, existe uma dependência dos moradores das florestas em relação ao mercado incompleto e imperfeito em que o produtor tem pouco

conhecimento do valor real de seus produtos (Guillen, 2007; McGrath, 2009). As cadeias produtivas do Estado do Amazonas se tornam importantes foco de investigação, já que o Estado compreende 31% da Amazônia Legal (IBGE, 2021). Identificar problemas e soluções dessas cadeias pode evidenciar o potencial lucrativo dessas atividades e assim atrair investimentos no setor da biodiversidade (Zorzetto, 2019).

Paiva e Saes (2022), em estudo sobre a cadeia produtiva do pirarucu no Amazonas, que inclui - pescadores, intermediários, frigoríficos, restaurantes, mercados e consumidor final-, mostram que o peixe que chega aos mercados ou a restaurantes de Manaus a cerca de R\$ 25,00 – R\$30,00 por quilo destinou apenas R\$3,50 para o pescador. Os autores mencionam alguns gargalos como a dificuldade de processamento e logística, pois o local onde o pirarucu é capturado é de difícil acesso, sendo alcançado apenas por barcos e sem disponibilidade de beneficiamento o que impossibilita que o pescador possa agregar valor ao seu produto, tendo que vender o peixe a intermediários. Há também as longas distâncias entre as comunidades ribeirinhas e os grandes centros comerciais que podem levar cerca de 6 dias de barco.

Rufino *et al.* (2024) em estudo sobre a cadeia produtiva da andiroba - considerada um produto importante da região amazônica em especial para indústrias farmacêuticas, alimentícias e cosméticas - a exemplo da Natura (Ferreira, 2022) que compra grande parte da produção da região-, reforça a dificuldade de beneficiamento do produto que muitas vezes utiliza mecanismos manuais para transformar a andiroba em óleo vegetal e apesar da enorme biodiversidade e da proximidade dos recursos naturais, não há beneficiamento na quantidade de andiroba desejada pelas indústrias (Ferreira, 2022).

Peixoto *et al.* (2023) destacam outra cadeia produtiva importante para a região e que contribui para a geração de renda para centenas de famílias extrativistas no Amazonas, Acre, Pará, Amapá e Rondônia que é a da castanha. Tal cadeia é formada por fornecedores de insumos, produtores extrativistas, associações, cooperativas, intermediários, agroindústria ou indústria de processamento químico, fármaco e cosmético, atacadista, varejista e consumidor. Vale destacar que o Estado do Amazonas é um dos maiores produtores do país - responsável por 37% da produção nacional da castanha.

Tanto o Amazonas como outras regiões do norte enfrentam desafios na cadeia produtiva da castanha como a falta de tecnologia de produção e estrutura, redução de produção em determinadas épocas por falta de matérias-primas – o que faz com que pequenas fábricas fechem por cerca de quatro a seis meses por ano - e presença de atravessadores que impactam no preço ao consumidor final (Peixoto *et al.*, 2023).

Segundo Porter (1998) as empresas devem buscar agregar valor aos seus produtos através da melhoria de qualidade que, apesar de implicar em custos maiores, possibilita preços também maiores.

Segundo Buoro e Pavan (2024), em estudo elaborado pelo Idesam, não se pode mais olhar apenas para os produtos em si, é necessário pensar em inovações com base em tais produtos. Daí a importância da pesquisa científica alinhada às empresas e comunidades amazônicas para desenvolver produtos de maior valor agregado. A biotecnologia pode, portanto, ser uma aliada no atingimento desse objetivo. O estudo aponta algumas iniciativas nesse sentido:

Encontram-se inovações interessantes da cadeia da castanha em diferentes estágios de acesso e aceitação pelo mercado - de paçoca e barra de cereais (desenvolvidas por mulheres da **COOPAVAM** e **AMCA** a partir de capacitação do **SENAI** e **Projeto Sentinelas da Floresta**), a leite vegetal (pensando na diversificação de seus produtos, a **Abufarí** está implementando uma unidade de produção de leite de castanha em Manaus) e até suplementos isolados proteicos. A castanha como fonte de proteína tem ganhado espaço em nichos valorizados ligados à ideia de superfoods, em especial entre atletas veganos. Segundo Emersom Lima, da **Terramazonia Superplants**, isso se dá “pela presença de aminoácidos interessantes para função hepática e cardíaca, além de sabor que se destaca entre outras proteínas vegetais”. (Buoro; Pavan, 2024, p. 53).

A pesquisa destaca também a necessidade de maiores investimentos em máquinas e equipamentos a fim de tornar a produção na região mais eficiente, com fortalecimento das cadeias assim como a ampliação de mercados, inclusive internacionais (Buoro; Pavan, 2024).

Willerding *et al.* (2020, p.159) destacam que a maioria dos bioprodutos comercializados na Amazônia brasileira ainda possui baixa densidade tecnológica e reforçam a necessidade de investimentos em Biotransformação - processamento de matéria-prima em pequena escala nas comunidades remotas e a criação de Biorrefinarias - para processamento em grande volume de escala industrial e completam:

Com relação às biorrefinarias, algo mais complexo do ponto de vista tecnológico é desenvolver técnicas para a obtenção de compostos bioativos por processos envolvendo química fina em produtos como: teobromina (obtida a partir do cacau); bromelina (abacaxi; *Ananas comosus*), cumarina (abricó; *Mammea americana*), cianidina-3-glucosídeo (Açaí; *Euterpe oleraceae*), carotenoides (buriti; *Mauritia flexuosa*), antocianinas e selênio (castanha do Brasil); quercitinas, campferol e vitamina C (essa com a maior concentração entre todas as espécies vegetais no camu-camu; *Myrciaria dubia*), cafeína, teobromina, teofilina e catequina (guaraná; *Paulinia cupana*). Todas essas substâncias apresentam pelo menos algum efeito como: antioxidante, hipoglicemiante, hipolipimiente, anticoagulante, anticarcinogênico, antidepressivo, memória, antialérgico, anti-inflamatório

entre outras que podem servir como insumos de altíssimo valor agregado para a indústria de cosméticos, fitofármacos e de alimentos nutricionais (Ribeiro; Cruz, 2012, p.39-103).

Para Noronha (2018) a indústria de bioprodutos encontra na biodiversidade amazônica uma fonte de insumos para seus processos produtivos, porém, desafios nas cadeias produtivas precisam ser superados para que se consiga romper as fragilidades locais e desenvolver bioindústrias robustas que gerem produtos de maior valor agregado, renda para comunidades e preservação ambiental.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O método científico é identificatório, integrado e analítico, abordando o *venture capital* como um conjunto indissociável de sistemas (produtivos, fluxos, energias, entre outros) e potencialidades, em constante movimento histórico, envolvendo contexto e totalidade.

A pesquisa caracteriza-se por ser qualitativa e quantitativa. A pesquisa qualitativa é descritiva e exploratória visto que busca compreender os desafios para atração de *venture capital* para as bioindústrias de Manaus. A análise qualitativa, segundo Martins e Theóphilo (2009), utiliza a coleta de dados, mas sem medição numérica em sua interpretação e busca compreender a percepção dos participantes sobre os fenômenos que os rodeiam (Sampieri; Collado; Lucio, 2013).

Já a análise descritiva explicita as características de determinados fenômenos ou população do objeto de estudo. A análise é especificada como exploratória quando é realizada em área com poucos conhecimentos acumulados ou estudos e no qual se tem dúvidas. (Sampieri; Collado; Lucio, 2013).

Por outro lado, a pesquisa quantitativa, segundo Matias-Pereira (2016, p.85):

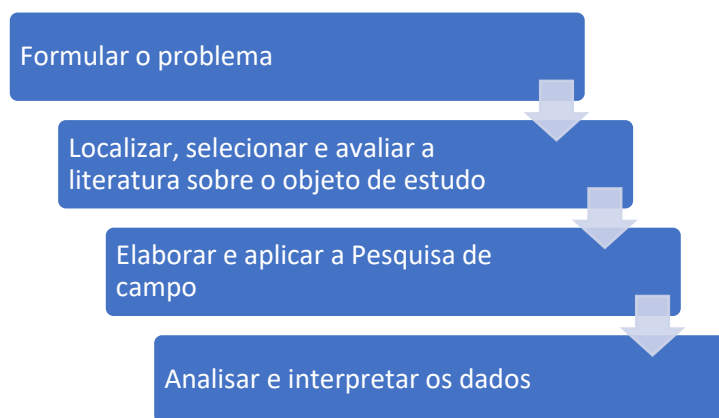
O método quantitativo, conforme o próprio nome sugere, tem como principal característica a utilização da quantificação, seja nas modalidades de coleta de informações ou no tratamento das mesmas. Isso é realizado por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples – como, por exemplo, percentual, média, desvio-padrão – até as mais complexas, como coeficiente de correlação, análise de regressão, análises multivariadas, entre outras.

Snyder (2019) define que a revisão de literatura visa responder uma questão de pesquisa pré-determinada através de critérios especificados. Para Marconi e Lakatos (2022, p.295): “Falar de métodos em ciência é falar de procedimentos sistemáticos para descrever e explicar fenômenos naturais e humanos”.

A figura 22 ilustra as etapas da pesquisa, que nasceu com a formulação do problema expressa pela pergunta de pesquisa. A formulação do problema serviu de base para localizar, selecionar e avaliar a literatura existente sobre empreendedorismo e *venture capital*. Nesse aspecto, foram definidas as bases de dados a serem pesquisadas, assim como os termos de busca.

Em seguida elaborou-se o instrumento de pesquisa com base na revisão de literatura assim como a definição das instituições a serem entrevistadas e por fim tem-se a análise e interpretação dos dados.

Figura 22 - Etapas gerais da pesquisa



Fonte : própria com base em diversos autores

Foram utilizadas pesquisas bibliográficas nas bases de dados científicas usando-se o Portal de Periódicos da CAPES assim como a base de dados da *Web of Science* para a revisão de literatura, e também consulta ao banco de dados do PPGBIOTEC/UFAM, relatórios setoriais e website da Associação Brasileira de Venture Capital e Private Equity (ABVCAP). O banco de dissertações e teses do PPGBIOTEC/UFAM em janeiro de 2025 não apresentava nenhuma pesquisa sobre *venture capital*.

Os principais termos pesquisados foram: patentes, bioindústrias, bioindústria do Amazonas, capital de risco e venture capital, biotecnologia, empreendedorismo. Os termos foram consultados também no idioma inglês (*patent, bioindustry, Amazon bioindustry, venture capital, biotechnology, entrepreneurship*) para ampliação do número de estudos disponíveis. As consultas às bases de dados foram realizadas no período de maio de 2022 a outubro de 2025.

O estudo também contemplou pesquisa de campo, em que foram elaborados dois instrumentos de pesquisa a partir dos estudos de revisão de literatura. O primeiro é voltado para aplicação com gestores de instituições de apoio à inovação em Manaus contendo 21 questões fechadas e 5 abertas.

Conforme anexo 01, tem-se o instrumento de pesquisa 1 que foi aplicado aos gestores de instituições de apoio à inovação em Manaus. A seguir as instituições participantes: CBA, Incubadoras de empresas: CIDE, UEA, IFAM, INPA, UFAM, InBiota, Wit-Fundação (Paulo

Feitoza) e IDESAM. Além disso, a desenvolvedora de negócios Amazônia Venture Builder também fez parte da pesquisa. Tais instituições foram escolhidas por atuarem no apoio/suporte ao desenvolvimento de empresas voltadas à bioeconomia na região. Outras cinco instituições locais foram contactadas, mas sem retorno. A aplicação da pesquisa visou conhecer a percepção dos gestores dessas instituições sobre *venture capital*.

O segundo instrumento de pesquisa (anexo 2) é composto por 18 questões fechadas e 7 abertas, com algumas delas tendo a possibilidade do pesquisado detalhar a escolha da alternativa. Esse instrumento foi aplicado com os gestores de fundos de investimentos nacionais de *venture capital* que investem em empresas de biotecnologia. O objetivo era conhecer a percepção de gestores de fundos de investimento com interesse em destinar recursos para empresas ligadas à bioeconomia da região. Para isso, utilizou-se o evento chamado Bioeconomy Amazon Summit (BAS) realizado em Manaus entre os dias 30 e 31 de julho de 2025 a fim de realizar a pesquisa com gestores de fundos de investimento de *venture capital* com interesse em empresas inovadoras da bioeconomia amazônica.

Esse evento foi criado em 2023 pelo Pacto Global – Rede Brasil e pela gestora de investimento de *venture capital* KPTL que visa intensificar a discussão da inovação e empreendedorismo na Amazônia com foco em sustentabilidade. Em 2024 o primeiro BAS foi realizado em Belém e apresentou 58 resultados positivos advindos das rodadas de negócios realizadas durante o evento que contou com a participação de lideranças locais, investidores, empresas, empreendedores, pesquisadores e povos originários (Bioeconomy Amazon Summit, 2025).

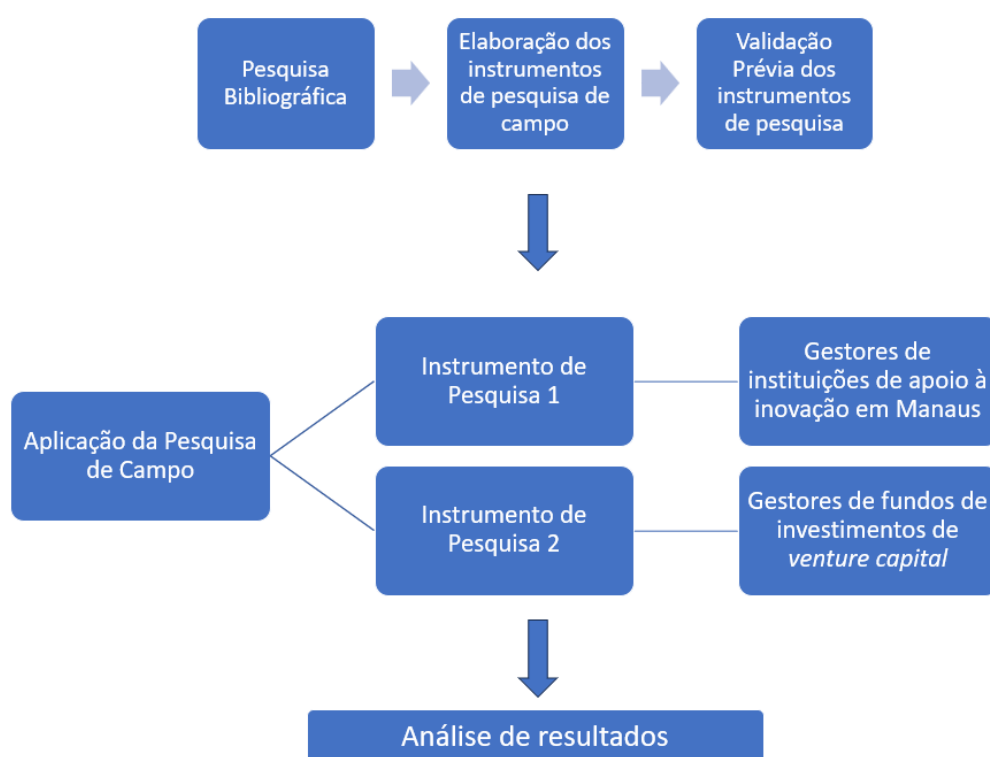
Os fundos de investimentos de *venture capital* que participaram da pesquisa foram: KPTL, MOV Investimentos e Bertha Capital. Tais fundos possuem sede em São Paulo e têm experiência em investimentos de VC em empresas de biotecnologia com foco em bionegócio na Amazônia.

Foi utilizado o método de *survey* na aplicação dos dois instrumentos de pesquisa que, “se baseia no interrogatório dos participantes, aos quais se fazem várias perguntas sobre seu comportamento, intenções, atitudes, percepção, motivações, e características demográficas e de estilo de vida.” (Malhotra, 2001, p.179).

Malhotra (2001) expõe a importância de validação do instrumento de coleta de dados primários, por isso, considerou-se as sugestões e críticas de três profissionais (1 economista com experiência no mercado financeiro, 1 professor do curso de doutorado em Biotecnologia

da UFAM e um professor do curso de Administração do Centro Universitário Fametro) sobre os dois instrumentos de pesquisa. As observações foram voltadas para melhorar o entendimento desses instrumentos e os ajustes foram feitos com esse intuito. Após o ajuste inicial os instrumentos foram novamente enviados aos profissionais para que fizessem nova análise para então chegar na versão final dos instrumentos de pesquisa (conforme anexos 1 e 2). Após a versão final, tais instrumentos de pesquisa foram submetidos ao Comitê de Ética e Pesquisa, recebendo a aprovação para aplicação, conforme anexo 3. A figura 23 ilustra o processo metodológico da pesquisa de campo.

Figura 23 - Processo metodológico da pesquisa de campo



Fonte: Própria

As pesquisas com os gestores das instituições de apoio à inovação de Manaus e gestores de fundos de investimentos de *venture capital* foram aplicadas de forma presencial ou *online* via Google Meet conforme quadro 7. Os entrevistados responderam o formulário com questões fechadas via *Google Forms* e em seguida era realizada a entrevista com as questões abertas. As

entrevistas foram gravadas com autorização dos participantes. Apenas 1 participante preferiu que a entrevista não fosse gravada. A pesquisa de campo foi realizada no período de abril/2025 a agosto/2025.

Para a aplicação do primeiro instrumento de pesquisa optou-se por fazer uma amostragem não-probabilística, amostra por conveniência, visto que foram mapeadas 15 instituições de apoio à inovação em Manaus que auxiliam diretamente no desenvolvimento e apoio de empresas que atuam com biotecnologia como as incubadoras, aceleradoras e centro de bionegócios, porém após serem contactados, apenas 10 (dez) gestores de instituições de apoio à inovação em Manaus aceitaram participar da pesquisa.

O segundo instrumento de pesquisa foi aplicado também através de amostragem não-probabilística, amostra por conveniência realizada durante o Bioeconomy Amazon Summit, 2025 em Manaus. Durante o evento foram identificados 6 fundos de *venture capital* com experiência em investimento em empresas de biotecnologia na região, porém apenas 3 (três) gestores aceitaram participar da pesquisa. Vale destacar a dificuldade em encontrar fundos de investimentos de *venture capital* na região norte e em especial no Amazonas visto a concentração geográfica desses fundos ser, normalmente, nas regiões sul e sudeste do país.

Quadro 6 – Pesquisa de Campo

| Entrevistados - Entidades de apoio à inovação | Forma de entrevista | Duração |
|-----------------------------------------------|---------------------|---------|
| CBA                                           | presencial          | 0:24    |
| Incubadora CIDE                               | presencial          | 0:27    |
| Incubadora UEA                                | presencial          | 0:45    |
| Incubadora IFAM                               | Google Meet         | 0:22    |
| Incubadora INPA                               | Google Meet         | 0:23    |
| Incubadora InBiota                            | presencial          | 0:28    |
| Incubadora Wit                                | Google Meet         | 0:30    |
| IDESAM                                        | Google Meet         | 0:53    |
| Amazonia Venture Builder                      | Google Meet         | 0:27    |
| Incubadora CDTECH -UFAM                       | presencial          | 1:10    |
| <b>Entrevistados - Fundos de investimento</b> |                     |         |
| KPTL                                          | presencial          | 0:28    |
| Bertha Capital                                | Google Meet         | 0:20    |
| MOV Investimentos                             | Google Meet         | 0:29    |

Fonte: Própria

A predominância de investimentos estatais/públicos em incubadoras em Biotecnologia em Manaus reflete a falta de uma cultura de inovação e risco no setor privado local, bem como a ausência de uma rede sociotécnica robusta que conecte os atores públicos e privados,

limitando a capacidade da região de atrair investimentos privados e criar um ecossistema de inovação integrado e sólido, tal realidade reforça a dependência do Estado como principal fonte de financiamento para a inovação, o que pode ser visto como uma manifestação da estrutura de poder e distribuição de capital simbólico e econômico no campo científico e tecnológico.

#### **4.1 Instrumento de pesquisa 1 – Gestores de instituições de apoio à inovação em Manaus**

Para a elaboração do instrumento de pesquisa 1 aplicado com os gestores de instituições de apoio à inovação em Manaus (conforme anexo 1), faz-se necessário definir alguns termos utilizados no mesmo, que são:

1. Dimensão: são os aspectos essenciais identificados na literatura sobre elementos capazes de atrair investimentos de *venture capital*.
2. Asserção: refere-se a uma afirmação feita sobre a dimensão, podendo tal afirmação ser positiva ou negativa.
3. Instrumento: meio utilizado para que seja feita a coleta de dados sobre o assunto que está sendo pesquisado.
4. Alternativas de respostas: consistem nas possibilidades de respostas pelas quais o respondente pode optar.

O instrumento de pesquisa 1 foi elaborado buscando compreender de forma objetiva se os gestores de instituições de apoio à inovação em Manaus conhecem os elementos capazes de atrair investimentos de *venture capital* para as bioindústrias de Manaus, assim como se possuem procedimentos estabelecidos internamente para orientar as empresas apoiadas a atingirem tal fim.

Além da mensuração objetiva, procedeu-se também à pesquisa qualitativa denominada entrevista de profundidade, conforme anexo 1, que é “Uma entrevista não-estruturada, direta, pessoal, em que um único respondente é testado por um entrevistador altamente treinado, para descobrir motivações, crenças, atitudes e sensações subjacentes sobre um tópico” (Malhotra, 2001, p. 163).

Para se identificar as dimensões a serem adotadas no instrumento, procedeu-se a pesquisa da literatura existente sobre mecanismos para atração de *venture capital*. Definiu-se então para cada dimensão de duas a cinco asserções o que correspondeu a um instrumento de medição com vinte e uma asserções englobando seis dimensões, conforme quadro 8.

Quadro 7 - Numeração de asserções por dimensão do instrumento de medição

| Dimensão                                                                        | Asserções      |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Conhecimento sobre venture capital                                              | 1, 2, 3,4      |
| Procedimento estabelecido para apoio às empresas na captação de venture capital | 6, 7, 8, 9     |
| Inovação na bioindústria                                                        | 5, 10,11,13    |
| Patentes                                                                        | 12,14,15,16,17 |
| Infraestrutura disponível                                                       | 18,19          |
| Direcionamento Estratégico e Gestão profissional da bioindústria                | 20,21          |

Fonte: própria

Foi utilizada uma escala de Likert que busca analisar a percepção dos entrevistados sobre o tema tratado (Malhotra, 2001) em uma escala de concordância, onde os respondentes são estimulados a indicar seu grau de concordância ou discordância de cada asserção (Spector, 1992), que abrange desde a discordância total até a concordância total, tendo como termos intermediários a discordância parcial, não concordância nem discordância e concordância parcial. Em seguida foi atribuída uma pontuação de 1 a 5 para cada grau de concordância do instrumento.

Field (2020) reforça que a pontuação em escalas de pesquisas pode referir-se a asserções afirmativas ou negativas e destaca a necessidade de proceder à pontuação inversa caso a asserção seja uma proposição negativa, conforme quadro 9.

Quadro 8 - Pontuação do instrumento de pesquisa 1

| Nível de concordância | Escala de Pontuação   |                     |
|-----------------------|-----------------------|---------------------|
|                       | Asserções afirmativas | Asserções negativas |
| Discordo plenamente   | 1                     | 5                   |
| Discordo parcialmente | 2                     | 4                   |

|                           |   |   |
|---------------------------|---|---|
| Não concordo nem discordo | 3 | 3 |
| Concordo parcialmente     | 4 | 2 |
| Concordo totalmente       | 5 | 1 |

Fonte: própria com base em Malhotra (2001)

As pontuações das asserções que podiam variar de 1 a 5 foram classificadas em 4 áreas chamadas de zonas. Tem-se então que as pontuações mais baixas representaram aspectos menos adequados, logo quanto menor a pontuação, mais crítica está a situação. Quanto maior a pontuação, mais favorável a dimensão estudada.

Para a representação visual dos resultados, adotou-se um conjunto de cores denominado de Mapa de Calor com uma escala de cores partindo do vermelho que representa percepções negativas, passando pelo laranja, amarelo e finalizando no verde - representando percepções positivas, conforme quadro 10.

Guimarães (2000, p. 12) esclarece que a cor pode ser definida como “uma informação visual, causada por um estímulo físico, percebida pelos olhos e decodificada pelo cérebro.” Seu uso como elemento de informação, conforme Menezes e Pereira (2016), pode atuar como elemento de atração visual podendo facilitar a compreensão do conteúdo analisado, tornando-se uma importante ferramenta de comunicação visual tendo a capacidade de orientar e focar a atenção do leitor aos aspectos fundamentais apresentados (Lyra *et al.*, 2016).

Com isso, considerou-se a pontuação e especificação de cores conforme a seguir:

1,00 ~ 1,99 -> Zona de fragilidade (Indica nível crítico de desempenho — baixa concordância, percepção negativa ou ausência de práticas consolidadas. Tem-se o preenchimento do mapa de cores representado pela cor vermelha)

2,00 ~ 2,99 -> Zona de alerta (Representa situação instável — avanços pontuais. Requer monitoramento e intervenção gerencial. Tem-se o preenchimento do mapa de cores representado pela cor laranja)

3,00 ~ 3,99 -> Zona de atenção (Demonstra nível intermediário — percepção neutra ou desempenho moderado. Requer planejamento de melhoria e acompanhamento contínuo. Tem-se o preenchimento do mapa de cores representado pela cor amarela)

4,00 ~ 5,00 -> Zona de conforto (Indica conforto — alta concordância, percepção positiva, práticas consolidadas. Deve ser mantida e compartilhada como referência. Tem-se o preenchimento do mapa de cores representado pela cor verde).

Quadro 9 – Cores - Mapa de Calor

|                     |  |
|---------------------|--|
| Zona de fragilidade |  |
| Zona de alerta      |  |
| Zona de atenção     |  |
| Zona de conforto    |  |

Fonte: Própria

Com base na pontuação obtida com a aplicação do instrumento de pesquisa, elaborou-se o cálculo das médias das asserções em que se somou os pontos obtidos em cada asserção e dividiu-se tal resultado pelo somatório do número de respondentes. Também foi calculada a média das respostas por respondente. Já para se calcular as médias das dimensões, procedeu-se à média das médias das asserções que fizeram parte da dimensão.

#### 4.1.1 Confiabilidade do Instrumento de pesquisa 1 – Instituições de apoio à inovação em Manaus

A confiabilidade de um instrumento de pesquisa refere-se ao grau de consistência das respostas obtidas, sendo um dos critérios importantes para assegurar a qualidade dos dados coletados (Field, 2020).

Para Artes (2023) uma maneira de checar a confiabilidade de um instrumento de pesquisa é aplicá-lo a um grupo de pessoas e após certo tempo reaplicá-lo ao mesmo grupo (método teste-reteste) para assim verificar se os respondentes obtiveram as mesmas pontuações, utilizando o coeficiente de correlação linear entre as pontuações da primeira e segunda aplicação do instrumento. O autor destaca que a análise de correlação linear foi proposta por Hotelling em 1936 e tem por objetivo quantificar a intensidade da associação existente entre dois conjuntos de variáveis.

Porém, se o tempo de reaplicação do instrumento for muito longo, pode-se não ser mais possível aplicar o instrumento aos mesmos respondentes em função de mudanças nas organizações, assim como se o tempo de reaplicação for muito curto, os respondentes, em razão de lembrarem da aplicação anterior, podem influenciar a nova aplicação.

Para Artes (2023, p. 484) :

O método *split-half* é uma alternativa ao método teste-reteste que contorna as limitações desse método e que permite a utilização de toda a amostra disponível para a aferição da confiabilidade da escala, com a vantagem de não ser necessário aplicar o mesmo teste duas vezes para a mesma pessoa.

O Split-Half (metade dividida) é uma das técnicas utilizadas para mensurar a consistência interna pois avalia o grau de correlação entre duas metades equivalentes de um mesmo instrumento de pesquisa, permitindo estimar a confiabilidade global do instrumento (Artes, 2023; Field, 2020).

Artes (2023) ressalta a limitação do *split-half* que pode levar a resultados diferentes em função da maneira como é feita divisão da escala em dois grupos, assim como deve-se considerar as limitações de uma amostra pequena, sendo, portanto, importante a análise qualitativa. No caso da realidade Amazônica, a amostra de 10 entrevistados se dá pela própria característica da região de ainda estar em processo inicial de desenvolvimento de um ecossistema mais robusto de inovação.

O método Split-Half consiste em dividir os itens do instrumento de pesquisa em duas metades, normalmente agrupando as asserções ímpares em uma parte e as pares em outra.

No presente estudo, o grupo formado pelas asserções ímpares constituiu o elemento X por respondente (total de pontos das asserções obtidos no grupo), e o outro grupo formado pelas asserções pares constituiu o elemento Y por respondente (total de pontos das asserções obtidos no grupo).

Com isso, cada respondente atingiu uma certa pontuação por grupo de asserções, simulando duas aplicações independentes do instrumento. Aplicou-se então o coeficiente de correlação linear entre as pontuações dos dois grupos (X;Y) obtidas pelos respondentes.

Destaca-se que a correlação foi ajustada pela fórmula de Spearman-Brown, que corrige a redução do número de itens e fornece uma estimativa mais fiel da confiabilidade do instrumento completo (Field, 2020). O coeficiente resultante, denotado por R, varia entre 0 e 1, sendo que valores mais próximos de 1 indicam maior consistência interna.

Para calcular-se o coeficiente de correlação linear (r), utilizou-se a seguinte fórmula:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x) * (\sum y)}{n}}{\sqrt{\left( \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right) * \left( \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right)}}$$

Sendo:

x = pontuação obtida na asserção, por respondente;

y = total de pontos obtidos no instrumento, por respondente

n = tamanho da amostra, que equivale ao número de respondentes.

O cálculo foi realizado pela divisão das asserções em pares e ímpares, com aplicação da fórmula de Spearman-Brown (Artes, 2023) para se obter o coeficiente de confiabilidade, sendo tal correção necessária visto que se está trabalhando com correlação de apenas metade das asserções, e o número de asserções influencia o resultado da correlação. Segue a fórmula do coeficiente de confiabilidade:

$$\text{Coeficiente de Confiabilidade} = R = \frac{2 \cdot r}{1 + r}$$

em que  $r$  representa o coeficiente de correlação de Pearson entre as duas metades do questionário. Valores do coeficiente de confiabilidade - Spearman-Brown acima de 0,80 ( $R > 0,80$ ) indicam boa confiabilidade (Artes, 2023; Field, 2020).

#### 4.2 Instrumento de pesquisa 2 – Gestores de fundos de investimento de *venture capital*

O instrumento de pesquisa 2 aplicado com os gestores de fundos de investimentos de *venture capital* (conforme anexo 2), foi elaborado buscando compreender de forma objetiva os requisitos de atração de *venture capital* na percepção dos fundos de investimento, ou seja, requisitos relevantes quando os fundos decidem em quais empresas devem investir.

Considerando as peculiaridades de investimentos em empresas de biotecnologia, como por exemplo, o maior tempo entre a concepção da ideia e produto no mercado, foram pesquisados fundos com experiência em investimentos em empresas de biotecnologia.

As questões do instrumento foram definidas a partir da revisão de literatura.

Além da mensuração objetiva, procedeu-se também à pesquisa qualitativa denominada entrevista de profundidade, conforme anexo 2.

O instrumento de pesquisa 2 é composto por 18 questões objetivas e 7 subjetivas, sendo a questão objetiva de número 18 composta por uma escala de Likert (Malhotra, 2001) medindo o grau de importância sobre os elementos de atração de *venture capital* por parte dos fundos de investimentos, onde os respondentes foram estimulados a indicar o grau de importância ou não do item conforme a seguir: sem importância, pouco importante, indiferente, importante e muito importante. Em seguida foi atribuída uma pontuação de 1 a 5 para cada grau de importância da questão, conforme quadro 11.

Quadro 10 - Pontuação do instrumento de pesquisa 2

| Grau de importância | Escala de Pontuação |
|---------------------|---------------------|
| Sem importância     | 1                   |
| Pouco importante    | 2                   |
| Indiferente         | 3                   |
| Importante          | 4                   |
| Muito importante    | 5                   |

Fonte: própria com base em Malhotra (2001)

As pontuações podiam variar de 1 a 5 em que as pontuações mais baixas representam menor grau de importância, logo, quanto maior a pontuação, maior o grau de importância quando da escolha de empresas a receberem aportes.

Com base na pontuação, elaborou-se o cálculo das médias dos itens da questão 18 com representação visual dos resultados dessa questão através do gráfico radar.

O gráfico radar é um mecanismo de visualização de variáveis multidimensionais que mostra diversas variáveis em análise organizadas radialmente a partir de um ponto central. Tais variáveis são distribuídas de forma equidistante ao redor do círculo, criando uma estrutura simétrica o que facilita a análise. Cada eixo do gráfico corresponde a uma variável e os valores dessa variável são plotados ao longo desses eixos formando um polígono (Chambers *et al.*, 1983).

Cada eixo representa um quesito avaliado pelos respondentes, e o polígono sintetiza a média das notas atribuídas a esses quesitos - considerando a escala utilizada (1 a 5) que permite identificar o grau de importância atribuído pelos investidores.

Os valores menores (ex.: 1 = "sem importância") ficam mais próximos do centro, já os valores maiores (ex.: 5 = "muito importante") ficam próximos da extremidade externa. Assim, quanto mais longe do centro estiver um ponto representado em um eixo, maior o grau atribuído ao quesito.

Destaca-se que os pontos de todos os eixos são conectados, formando um polígono em que um polígono mais expandido (maior área) representa uma maior importância geral dos

quesitos. Já um polígono mais comprimido (menor área) representa quesitos de importância menor.

Na presente pesquisa, o gráfico radar foi utilizado para ilustrar a média das respostas dos gestores de fundos de investimentos de *venture capital* considerando os quesitos: Grau de Inovação, Empresa investida possuir patentes, Boa equipe de gestão, Habilidades do empreendedor, Potencial do mercado, Potencial de Retorno financeiro, Potencial de desinvestimento, Proximidade geográfica da empresa com investidor e Presença de uma rede de negócios.

A escolha do gráfico radar apoia-se na clareza de visualização e comparação entre variáveis facilitando o entendimento de aspectos que são mais importantes, no caso, para atração de investimentos (Few, 2012).

## 5 RESULTADOS

Um ambiente de negócios próspero e com empresas inovadoras não depende apenas da capacidade criativa, mas também de um ambiente propício com infraestrutura, mão de obra qualificada, instituições de apoio, financiamento e políticas públicas voltadas para tal fim. Para empresas que atuam com bioeconomia essa necessidade não é diferente.

A bioeconomia é uma atividade econômica ligada à biotecnologia que contribui para desenvolver inovações que criem soluções eficientes no uso de recursos ambientais, usando para isso organismos vivos apoiados por tecnologias. A bioeconomia é a aplicação dos conhecimentos especializados aos recursos biológicos territoriais. É como uma evolução do "trabalhador do conhecimento" no setor primário, onde a inovação e a biotecnologia transformam a natureza em ativos econômicos de alto valor, priorizando a gestão eficiente e a reprodutibilidade em diferentes escalas de tempo futuro, exigindo que gestores e instituições tratem ativos naturais com a eficiência e a responsabilidade social de capital intelectual.

É como um sistema espacial de fluxos, onde recursos biológicos são integrados a redes socioespaciais e centros tecnológicos. Ela operaria por meio de hierarquias territoriais, onde a difusão de inovações biotecnológicas organiza um determinado espaço em novos polos de produção, eficiência e desenvolvimento econômico funcional podendo mitigar ou aumentar desigualdades injustiças socioespaciais. Enfim, é a integração de processos biológicos e econômicos para produzir bens e serviços integrados pelo uso do território, considerando aspectos espaciais e logísticos, visando eficiência, inovação e redução de impactos ambientais, promovendo desenvolvimento regional e global equilibrado.

Os estudos mostram o crescimento do mercado de empresas voltadas à biotecnologia no mundo com perspectivas promissoras - podendo atingir US\$ 5,71 trilhões até 2034 (Precedence Research, 2025) - dadas as enormes demandas das sociedades por alimentos, insumos agrícolas, energia, saúde. Tem-se, portanto, um amplo campo potencial para empresas que atuam com biotecnologia na criação de soluções sustentáveis capazes de atender tais necessidades.

A Amazônia, com sua imensa biodiversidade, apresenta vocação natural para desenvolver soluções nesse sentido, porém, ainda dispõe de reduzido número de empresas nesse mercado. Mais de 80% das empresas de biotecnologia estão localizadas no Sul e Sudeste do Brasil. No Amazonas há menos de 1% do total nacional (Profissão Biotec, 2021).

A pesquisa bibliográfica esclareceu que o financiamento empresarial é um aspecto relevante para que as empresas consigam inovar e criar produtos de maior valor agregado. Quando se olha para a questão da inovação de empresas no Amazonas, essa necessidade é ainda mais latente pois ainda predomina um baixo/médio nível tecnológico dos produtos locais.

O predomínio de um baixo/médio nível tecnológico nos produtos locais limita a competitividade e o valor agregado, restringindo o acesso aos mercados mais lucrativos e perpetuando a dependência econômica e política, com impactos negativos na eficiência produtiva e no desenvolvimento regional. O predomínio de baixo ou médio nível tecnológico reflete, entre outros, a posição periférica de um território no contexto produtivo e comercial. Esses locais atuam como receptores tardios na difusão de inovações, limitando sua competitividade a funções menos especializadas e dificultando a ascensão para níveis superiores do sistema espacial.

O baixo ou médio nível tecnológico local sinaliza uma subutilização do trabalhador do conhecimento. Isso indica que a gestão não está aplicando a inovação sistemática aos recursos disponíveis, resultando em baixa produtividade e vulnerabilidade competitiva, já que o valor econômico hoje provém da inteligência aplicada, não apenas da produção física. O predomínio de um baixo/médio nível tecnológico nos produtos locais ou regionais limita a inovação e a produtividade, levando também para o infortúnio pessoas, vilas e até mesmo cidades, reduzindo competitividade e potencial de crescimento e integração, além de dificultar a adaptação às mudanças de mercado e a satisfação de demandas mais sofisticadas dos clientes.

O potencial produtivo refere-se à capacidade de uma determinada área, ou sistema, de maximizar sua produção, considerando recursos, tecnologia, localização e organização, visando a eficiência e a competitividade, com foco na otimização espacial e logística para atender demandas do mercado. O potencial produtivo também é determinado, ou moldado, pela posição de um território na hierarquia de consumo e comércio, em sua integração em redes de fluxos. Resulta da capacidade de um centro em atrair funções especializadas, difundir inovações e otimizar a organização espacial para maximizar a eficiência econômica sistêmica.

O potencial produtivo não reside no acúmulo de recursos físicos fixos, mas na aplicação do conhecimento científico para torná-los produtivos. É a capacidade da gestão de inovar e organizar talentos, as competências específicas, transformando insumos em valor econômico e social por meio da eficiência, do foco no cliente e da melhoria contínua. O potencial produtivo é a capacidade de uma organização ou sistema de alcançar níveis máximos de eficiência e

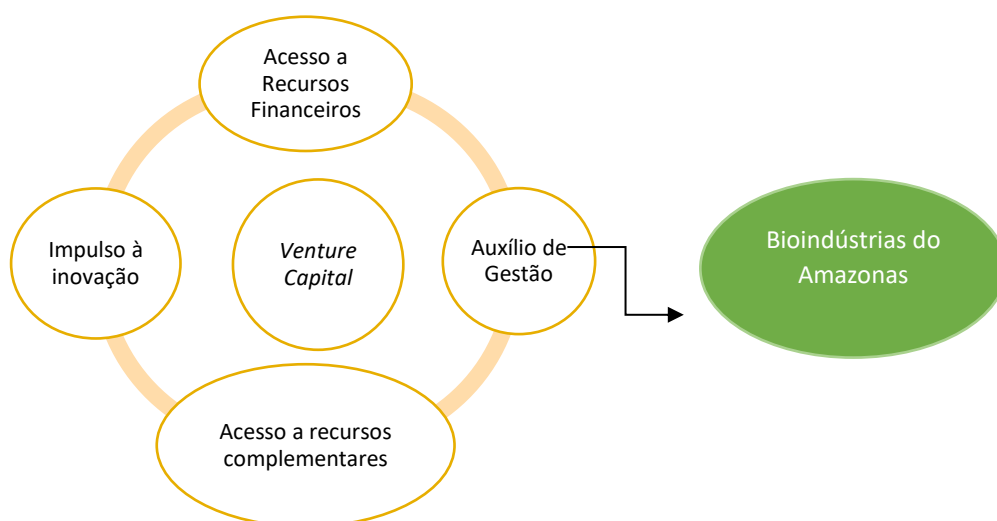
produtividade, aproveitando recursos, habilidades e tecnologias, com foco em inovação, gestão eficaz e atendimento às necessidades do mercado e da sociedade.

A região apresenta um grande potencial biotecnológico e ampliar a diversificação de fontes de financiamento da inovação pode ser um caminho interessante a ser trilhado no desenvolvimento de bioindústrias e de seus respectivos sistemas de comércio.

Os investimentos de *venture capital* podem contribuir nesse sentido, pois buscam investir em empresas inovadoras e com capacidade de escalar os negócios (Meirelles; Pimenta Júnior; Rebelatto, 2008). Além disso, os investimentos na Amazônia muitas vezes buscam também benefícios ambientais, alinhando inovação e sustentabilidade.

Tais investimentos podem colaborar não apenas com recursos financeiros, mas também com auxílio de gestão, o que pode incluir recursos complementares como know-how dos investidores nas diversas áreas como produção, marketing, gestão, apoio no desenvolvimento de produtos, regulação entre outros, potencializando ainda mais a inovação (Shuwaikh; Dubocage, 2022), conforme figura 24.

Figura 24 - Como o venture capital pode contribuir com as bioindústrias do Amazonas



Fonte: Própria com base em diversos autores

Os elementos que atraem *venture capital* incluem a disponibilidade de um produto inovador que apresente potencial de mercado, escala e retorno de investimento. Tais investimentos não possuem como foco a pesquisa básica, mas buscam empresas com produtos

já testados no mercado e/ou em fase de comercialização. Estudos anteriores também destacam a importância das patentes, diminuindo a assimetria de informações entre a empresa e o investidor, que muitas vezes não conhece os detalhes técnicos da inovação, conforme figura 25.

Com isso urge a potencialidade da proximidade geográfica, que é a concentração espacial de atividades econômicas e seus agentes, facilitando interações, inovação e o aprendizado, reduzindo custos de transação e promovendo a troca de conhecimento tácito e até codificado, assim como é uma rede de colaboração, essencial para a competitividade e o desenvolvimento regional. A proximidade geográfica é o suporte para as interdependências não comercializáveis, pois ela facilita o contato face a face, essencial para a troca de conhecimentos tácitos e o fortalecimento de laços de confiança e convenções locais, transformando o território em um ativo relacional que impulsiona a inovação. A proximidade geográfica é um fator de eficiência na organização espacial e hierarquia produtiva e comercial, visto que ela reduz custos de fricção, facilitando o sistema de difusão de inovações e a aglomeração de funções em lugares centrais, o que otimiza o alcance de mercados e consolida sistemas territoriais integrados.

Há na proximidade geográfica uma variável integrada fundamental em sistemas espaciais, no sentido de que ela minimiza a distância e a fricção, otimizando os fluxos de energia, matéria e informação. Essa contiguidade física facilita a conectividade interna do sistema, permitindo que processos de retroalimentação ocorram com maior eficiência e intensidade. É a relação espacial entre agentes e atividades, influenciando fluxos de informação, inovação e recursos, e afetando a organização e o desenvolvimento de sistemas, com impacto na eficiência e na dinâmica espacial.

A proximidade geográfica é a vantagem de estar perto de clientes, fornecedores e parceiros, facilitando comunicação, colaboração e adaptação às necessidades do mercado, essencial para inovação e competitividade, embora possa ser substituída por tecnologia em alguns casos, a proximidade geográfica é um facilitador da comunicação e colaboração humana. Embora o "trabalhador do conhecimento" opere globalmente, o contato físico em ambientes compartilhados fortalece a cultura organizacional e a confiança, elementos cruciais para a inovação e o aprendizado contínuo.

A proximidade geográfica é uma vantagem retratada na literatura, pois possibilita maior interação entre empresa e fundo de investimento, que pode ter acesso às instalações, equipe e processos da empresa investida sem grandes deslocamentos. Além disso, em se tratando de investimento de *venture capital* corporativo, a empresa investidora pode também compartilhar

seus recursos, laboratórios e experiência de sua equipe com a empresa investida de maneira mais facilitada.

Destaca-se que muitas empresas que já estão estabelecidas em seus mercados percebem no *venture capital* corporativo uma forma de oxigenar seus negócios com novas ideias desenvolvidas por *startups*, o que pode possibilitar vantagens financeiras e também estratégicas com acesso a novos modelos de negócios para a empresa investidora.

Figura 25 - Elementos de atração de investimentos de venture capital



Fonte: Própria com base em diversos autores

Os investimentos de *venture capital* entendem que as pessoas são os elos fundamentais para o sucesso dos negócios e por isso ter um empreendedor experiente com equipe competente que sejam capazes de executar planos estratégicos do negócio se faz essencial. Soma-se a isso, a necessidade da empresa que recebe *venture capital* possuir capacidade de absorver os conhecimentos dos investidores, reforçando a importância de uma equipe qualificada.

Destaca-se que os investimentos de *venture capital* são relativamente recentes no Brasil e mais ainda no Amazonas. Tais investimentos ganharam impulso no Brasil na pandemia da covid19 em 2020-2021 em que juros baixos da economia e necessidade de inovar por conta da peculiaridade do momento fizeram com que houvesse um grande crescimento desse tipo de investimento em especial nas regiões sul e sudeste do Brasil que concentram mais de 87% dos investimentos de *venture capital*, muitos dos quais voltados para empresas que lidam com

tecnologia da informação. No Amazonas, o movimento ainda é tímido, conseguindo atrair menos de 1% dos recursos conforme ABVCAP (2023a).

Ao analisar o cenário da bioindústria em Manaus, nota-se que a região possui universidades com cursos de mestrado e doutorado em biotecnologia, centros de pesquisa e mão de obra qualificada para apoio às *startups* biotecnológicas, porém, esse ecossistema ainda está em fase nascente e, portanto, precisa amadurecer para que a capacidade de inovação e desenvolvimento de bionegócios seja ampliada. Estabelecer elos mais fortes entre empresas, universidades, centros de apoio à inovação e governo é fundamental.

Ainda se tem uma bioindústria na região com produtos de baixo ou médio nível tecnológico e deve-se lembrar que para desenvolver empresas de biotecnologia de maior nível tecnológico, encontram-se desafios adicionais como o tempo maior entre a concepção da ideia e a disponibilização do produto no mercado, pesquisador que nem sempre possui habilidades de gestão, assim como necessidade de maior volume de recursos para testes laboratoriais, licenças etc.

Empresas que lidam com tecnologia da informação conseguem, muitas vezes, entregar um produto em prazo muito inferior ao mercado quando comparadas com empresas que atuam com biotecnologia, sendo esse prazo mais longo um desafio para captação de investimentos biotecnológicos.

Além disso, a região, apesar de apresentar uma enorme biodiversidade – celeiro de possibilidades para o desenvolvimento de produtos de alto valor agregado como nutracêuticos, cosméticos, superfoods etc.-, ainda tem no extrativismo de óleos essenciais, frutas e também no pescado preponderância na fonte de geração de renda em diversas comunidades do Amazonas, que comercializam esses produtos, muitas vezes por baixos valores a intermediários, ficando para o produtor uma parcela mínima da renda gerada.

Os investidores de *venture capital* buscam empresas inovadoras e com capacidade de escalar seus produtos, sendo esse um elo ainda desafiador. Para o desenvolvimento de uma bioeconomia fortalecida e capaz de atrair maior volume de investimentos é necessário superar os gargalos das cadeias produtivas do Amazonas que carecem de infraestrutura, beneficiamento, maquinário, maior utilização sustentável dos recursos naturais e qualificação das comunidades produtoras para ampliarem a qualidade e quantidade de matérias-primas, fontes essenciais para as bioindústrias.

Enfim, o *venture capital*, assume múltiplas dimensões e potencialidades, pode ser o combustível da inovação sistemática. Não é apenas finanças, mas um mecanismo para converter

novas ideias em negócios viáveis, permitindo que o empreendedorismo transforme o conhecimento em valor econômico e social, assumindo riscos calculados no mercado. O *venture capital* atua como um vetor de difusão de inovação no sistema produtivo e comercial. Também funciona como um fluxo de capital que prioriza os polos tecnológicos e centros de comando, reforçando a hierarquia espacial ao financiar novas funções econômicas que reorganizam e dinamizam o potencial produtivo dos territórios conectados.

O *venture capital* é como um input de energia em sistemas territoriais abertos, ele atua como um fluxo financeiro que acelera a dinâmica de retroalimentação positiva, permitindo que o sistema atinja novos patamares de complexidade e equilíbrio por meio do financiamento de inovações tecnológicas espaciais. Ele funciona por meio de redes de confiança, circuitos de solidariedade e proximidade em *clusters*, onde o capital financeiro se funde ou adquire o conhecimento especializado para reduzir incertezas, financiando inovações que dependem do aprendizado coletivo e convenções locais.

### **5.1 Resultados do Instrumento de pesquisa 1 - Gestores de instituições de apoio à inovação**

Para a análise de confiabilidade do instrumento de pesquisa 1 aplicado com os gestores de instituições de apoio à inovação em Manaus – *Split-Half* para o conjunto total de itens obteve-se uma correlação de  $r = 0,73$  e Confiabilidade de  $R = 0,84$  ( $R > 0,80$ ) indicando boa confiabilidade global.

Ao observar a pontuação média obtida por cada entrevistado (E1 a E10) agrupada por dimensão, nota-se, conforme quadro 12, que os gestores das instituições de apoio à inovação em Manaus, no geral, possuem conhecimento sobre *venture capital*, representado pela cor verde, cuja média geral da dimensão foi de 4,38, mostrando uma zona de conforto nesse aspecto.

Chama a atenção que quando indagados se a instituição em que atuam possui procedimentos estabelecidos para apoiar as empresas a captarem *venture capital*, tem-se uma média na dimensão de 3,43, o que representa uma zona de atenção. Nota-se que algumas instituições estão mais estruturadas do ponto de vista de estabelecimento de procedimentos para ajudar as empresas a captarem recursos, representadas pela cor verde no quadro 12, outras, porém, apresentaram baixa pontuação o que as coloca em zona de alerta (representado pela cor laranja) necessitando que tais instituições repensem os mecanismos de apoio às empresas no

que se refere a ajudá-las na captação de recursos, buscando estabelecer procedimentos internos para tal fim.

A dimensão referente à Inovação da bioindústria apresentou média geral 2,93 representando uma zona de alerta (cor laranja). Tal resultado, reforça estudos anteriores como Willerding *et al.* (2020); Mafra, Lasmar e Vilela Júnior (2019) que apontavam as dificuldades de inovação biotecnológica. Destaca-se ainda obstáculos para escalar bioprodutos, assim como disponibilidade de maior volume de financiamento que possibilite inovar na região.

Nas dimensões Patentes e Infraestrutura disponível observa-se médias próximas 3,54 e 3,5 respectivamente, o que as coloca em zona de atenção, sendo detectada falta de conhecimento para registro de patentes assim como vulnerabilidade de estrutura de laboratórios para fomento da inovação.

A dimensão Direcionamento Estratégico e Gestão profissional da bioindústria que buscou compreender se existe um direcionamento estratégico sobre os segmentos da bioindústria que devem ser desenvolvidos localmente e se há necessidade de uma gestão mais profissional das empresas locais com foco em inovação, nota-se uma média da dimensão muito baixa - 1,85 – o que as coloca em zona de fragilidade (representada pela cor vermelha), mostrando a necessidade de haver um direcionamento estratégico a ser seguido pela bioindústria local com segmentos a serem desenvolvidos, assim como uma gestão mais profissional das mesmas.

Quadro 11 – Mapa de Calor: Síntese dos desafios para atração de *venture capital* por dimensão na percepção de gestores de instituições de apoio à inovação em Manaus

| Dimensões                                                                       | E1   | E2   | E3   | E4   | E5   | E6   | E7   | E8   | E9   | E10  | Média Geral |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| Conhecimento sobre venture capital                                              | 4,75 | 4,25 | 4,25 | 4,25 | 4,5  | 4,75 | 5    | 3,5  | 4,75 | 3,75 | 4,38        |
| Procedimento estabelecido para apoio às empresas na captação de venture capital | 4,25 | 3,5  | 3,75 | 4,5  | 3,5  | 4    | 2    | 2,25 | 4    | 2,5  | 3,43        |
| Inovação na bioindústria                                                        | 3    | 3    | 3,25 | 2,75 | 1,75 | 3    | 3,75 | 2    | 2,75 | 4    | 2,93        |
| Patentes                                                                        | 3,4  | 4,4  | 3,4  | 3,6  | 4    | 3,8  | 4    | 2,6  | 3,2  | 3    | 3,54        |
| Infraestrutura disponível                                                       | 3,5  | 4,5  | 4,5  | 3,5  | 2,5  | 3    | 5    | 2    | 3    | 3,5  | 3,50        |
| Direcionamento Estratégico e Gestão profissional da bioindústria                | 2,5  | 2    | 1,5  | 2,5  | 1,5  | 3,5  | 1,5  | 1    | 1,5  | 1    | 1,85        |

Fonte: Própria

O quadro 13 mostra a percepção dos gestores das instituições de apoio à inovação por asserção e respondente, em que as instituições de apoio à inovação em Manaus apresentaram média geral por respondente de 3,4 o que as situa em uma zona de atenção com percepção sobre

a necessidade de maior planejamento e melhoria nos aspectos capazes de atrair *venture capital* para as bioindústrias da região. Um entrevistado obteve percepção com média geral de 2,38 mostrando uma zona de alerta, com desafios percebidos para a inovação e atração de investimentos havendo necessidade de maior atenção no aprimoramento de mecanismos internos de apoio às empresas para que as mesmas ampliem portfólio de inovações, aprimorem seus planejamentos estratégicos com foco no mercado e assim viabilizem a atração de investimentos.

No quadro 13 pode-se observar também de forma mais detalhada por dimensão e asserção os aspectos mais críticos em laranja e vermelho (pontuação 1 e 2 respectivamente) na percepção dos gestores das instituições de apoio à inovação tais como: dificuldade de financiamento, falta de preparação das bioindústrias locais para receber VC, falta de conhecimento para registro de patentes, necessidade de ampliar estrutura física de laboratórios para pesquisa e necessidade de gestão mais profissional da bioindústria local.

Quadro 12 - Mapa de Calor: Desafios para atração de *venture capital* por asserção e entrevistado

| Dimensões                                                                              | Asserções | E1   | E2   | E3   | E4   | E5   | E6   | E7   | E8   | E9   | E10  | Média por asserção |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|
| Conhecimento sobre <i>venture capital</i>                                              | 1         | 4    | 4    | 5    | 5    | 4    | 5    | 5    | 1    | 5    | 4    | 4.2                |
|                                                                                        | 2         | 5    | 4    | 4    | 5    | 4    | 4    | 5    | 5    | 4    | 4    | 4.4                |
|                                                                                        | 3         | 5    | 5    | 4    | 4    | 5    | 5    | 5    | 4    | 5    | 3    | 4.5                |
|                                                                                        | 4         | 5    | 4    | 4    | 3    | 5    | 5    | 5    | 4    | 5    | 4    | 4.4                |
| Procedimento estabelecido para apoio às empresas na captação de <i>venture capital</i> | 6         | 5    | 2    | 4    | 5    | 4    | 4    | 2    | 1    | 4    | 1    | 3.2                |
|                                                                                        | 7         | 3    | 3    | 2    | 3    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2.3                |
|                                                                                        | 8         | 5    | 5    | 5    | 5    | 4    | 5    | 2    | 5    | 5    | 2    | 4.3                |
|                                                                                        | 9         | 4    | 4    | 4    | 5    | 4    | 5    | 2    | 1    | 5    | 5    | 3.9                |
| Inovação na bioindústria                                                               | 10        | 4    | 4    | 4    | 4    | 2    | 4    | 5    | 2    | 4    | 4    | 3.7                |
|                                                                                        | 11        | 4    | 4    | 4    | 3    | 2    | 4    | 4    | 1    | 2    | 4    | 3.2                |
|                                                                                        | 13        | 2    | 3    | 4    | 3    | 2    | 3    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3                  |
|                                                                                        | 5         | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 5    | 1.8                |
| Patentes                                                                               | 12        | 3    | 5    | 4    | 3    | 4    | 4    | 4    | 2    | 4    | 2    | 3.5                |
|                                                                                        | 14        | 3    | 3    | 4    | 4    | 4    | 3    | 5    | 3    | 2    | 3    | 3.4                |
|                                                                                        | 15        | 5    | 5    | 4    | 5    | 5    | 4    | 5    | 4    | 4    | 4    | 4.5                |
|                                                                                        | 16        | 4    | 5    | 4    | 4    | 5    | 4    | 4    | 2    | 4    | 5    | 4.1                |
|                                                                                        | 17        | 2    | 4    | 1    | 2    | 2    | 4    | 2    | 2    | 2    | 1    | 2.2                |
| Infraestrutura disponível                                                              | 18        | 3    | 4    | 4    | 5    | 3    | 2    | 5    | 2    | 4    | 5    | 3.7                |
|                                                                                        | 19        | 4    | 5    | 5    | 2    | 2    | 4    | 5    | 2    | 2    | 2    | 3.3                |
| Direcionamento Estratégico e Gestão profissional da bioindústria                       | 20        | 4    | 3    | 2    | 4    | 2    | 4    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2.5                |
|                                                                                        | 21        | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 3    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1.2                |
| Média por entrevistado                                                                 |           | 3.67 | 3.71 | 3.52 | 3.62 | 3.19 | 3.76 | 3.62 | 2.38 | 3.38 | 3.10 | 3.40               |

Fonte: Própria

A análise qualitativa realizada com os gestores das instituições de apoio à inovação em Manaus constatou que os gestores possuem conhecimento sobre *venture capital*, porém alegam

haver a necessidade de maior aprofundamento sobre essa forma de financiamento para que possam orientar as empresas apoiadas.

A bioindústria da região possui potencial inovador para a criação de produtos sustentáveis de maior valor agregado em função de sua vasta biodiversidade, porém, precisa avançar em algumas frentes tais como o Financiamento dessa inovação – destacado como um dos entraves para o desenvolvimento da bioindústria local, na percepção dos entrevistados. Apesar de a região contar com editais de subvenção, muitas vezes esses editais apresentam prazos reduzidos para desenvolvimento de bioprodutos, havendo um descasamento com a realidade que envolve a biotecnologia, o que impossibilita que empresas participem do processo seletivo. Além disso, detectou-se que algumas empresas preferem participar de editais de subvenção do que buscar atrair capital de risco privado, pois não estão preparadas para apresentar seus negócios para investidores qualificados.

Os recursos advindos de *venture capital* ainda são limitados para financiamento de empresas na região, corroborando estudos anteriores, e necessitam de maior entendimento dessa forma de financiamento por parte das empresas e também do aprimoramento, por parte das instituições de apoio à inovação de Manaus, de mecanismos a fim de auxiliarem as empresas a estarem mais aptas para negociarem com investidores profissionais.

Essa necessidade de maior preparação das empresas que lidam com biotecnologia também está ligada à forma como muitos negócios são criados - a partir de pesquisas nas universidades com pesquisadores que nem sempre possuem o perfil de gestão necessário para desenvolver a ideia a ponto de transformá-la em um negócio de sucesso. Alguns apresentam suas ideias a investidores de forma acadêmica, o que dificulta a atração de investimentos. As instituições reforçaram que têm atuado no sentido de ajudar essas empresas a fim de atingirem um maior nível de profissionalização na gestão.

Outro aspecto detectado é a necessidade de as pesquisas estarem mais alinhadas às necessidades de mercado a fim de as chances de sucesso serem maiores, reforçando o que pesquisas anteriores já ressaltavam. Além disso, os gestores acreditam que há inovações promissoras na região envolvendo a biotecnologia, porém, destacam a necessidade de desenvolver as cadeias produtivas do Amazonas, visto ser um desafio para as empresas - disponibilidade de matérias-primas -, sendo necessário, em alguns casos, que as próprias empresas, além de desenvolverem a inovação, também auxiliem as comunidades do interior do Amazonas a fim de desenvolverem uma cadeia produtiva mais eficiente e assim conseguirem a matéria-prima.

Muitas comunidades do interior do Amazonas são fornecedoras de matérias-primas para a bioindústria de Manaus, mas ainda atuam de forma artesanal, sem maquinário adequado, o que diminui a escala produzida. Nesse sentido, é ressaltada a necessidade de se criar soluções que modernizem as produções atendendo às especificidades das comunidades produtoras a exemplo do projeto *Green Harvest* que automatizou o beneficiamento de óleos vegetais e essenciais com a modernização de uma miniusina de óleos vegetais na comunidade da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Rio Uatumã, localizada nos municípios de Itapiranga e São Sebastião do Uatumã, a cerca de 200 km de Manaus, que além de envasar os óleos essenciais coletados pela comunidade ainda mensura a qualidade do produto – etapa que, sem o maquinário, precisaria ser feita em Manaus.

Acredita-se que essas iniciativas podem melhorar a competitividade dos produtos, assim como aumentar a produtividade e escala produtiva, para isso, há a necessidade de mais políticas públicas voltadas a incentivar a profissionalização das cadeias produtivas do interior do Amazonas gerando renda, maior escala e sustentabilidade ambiental.

Quando se analisa o nível de maturidade tecnológica da bioindústria local, nota-se que a maioria das empresas assistidas pelas instituições de apoio à inovação pesquisadas em Manaus estão em nível de escala menor que TRL 5, ou seja, em fase de validação de conceitos, validação laboratorial ou validação em ambiente relevante. Destaca-se que conforme pesquisas anteriores, tais como Collins *et al.* (2016), Ibata-Arens (2009), Bergamini (2020) - as empresas precisam superar o Vale da Morte (TRL 4 a 6) para que consigam alavancar seus negócios e inclusive tornem-se mais atrativas para obtenção de investimentos de *venture capital*.

Poucas empresas da bioindústria de Manaus conseguiram avançar na escala TRL acima de 7 e já possuem produtos sendo comercializados em algum grau mais elevado de escala. Para essas poucas, o desafio é ampliar a escala de produção para que possam atingir outros mercados, a exemplo da *startup* Amazon Porridge que desenvolveu um mingau instantâneo com ingredientes provenientes da Amazônia – banana pacovan, castanha e tapioca, que busca alinhar sabor amazônico e valor nutricional ao produto que já encontra-se em nível TRL 7 – 8 e atualmente está construindo uma fábrica para que possa produzir em escala industrial com investimento recebido da ordem de R\$ 10 milhões. Para isso, a empresa pretende incentivar o aprimoramento de cadeias produtivas da banana pacovan, castanha e macaxeira e tornar-se um produto de referência da bioeconomia regional.

Vale destacar um desafio a mais para as empresas que atuam com produtos biotecnológicos na região que é a dificuldade e demora para obter as certificações necessárias para que possam comercializar os produtos.

Os gestores destacam que a região apresenta potencialidades em desenvolver bioprodutos em especial nos segmentos: alimentício, cosmético, biofertilizante e farmacêutico. Além disso, também reforçam a importância de aprimorar os mercados que já estão sendo atendidos como pescado e frutas que apresentam potencial para desenvolvimento de novos produtos.

Para que a região consiga desenvolver uma bioindústria com produtos de maior valor agregado e seja capaz de ampliar a atração de *venture capital* precisa também intensificar a colaboração entre os elos que atuam com inovação na região tais como universidades, incubadoras, aceleradoras, ICTs, governo. Existem muitos estudos sobre gargalos na região – a exemplo das cadeias produtivas –, mas a execução de melhoria acaba não acontecendo de maneira mais efetiva, por isso a necessidade de somatória de esforços entre os elos do ecossistema para que os entraves sejam superados.

## **5.2 Resultados do Instrumento de pesquisa 2 - Gestores de fundos de investimentos de *venture capital***

Os gestores de fundos de investimento de *venture capital* percebem que o mercado da biotecnologia é muito promissor sendo que dois fundos já realizaram de 1 a 2 investimentos em empresas que atuam com biotecnologia no Amazonas e outro já realizou mais de 9 investimentos também em empresas de biotecnologia no Amazonas. Desses investimentos, 33,3% têm tempo médio de duração de até 5 anos e outros 66,7% com mais de 10 anos.

Apesar dos investimentos locais, os fundos ainda acreditam que a experiência em investimentos na região é limitada, havendo a necessidade de conhecer mais as peculiaridades dos negócios amazônicos.

Nos últimos 5 anos, dois fundos aportaram entre 20 e 40 milhões de reais cada um em empresas de biotecnologia no Brasil e um fundo abaixo de 1 milhão de reais.

Os setores de maior interesse para os investidores são : saúde, agricultura e *plant-based* (alimentos à base de plantas).

Quando indagados sobre o estágio do negócio que seu fundo possui maior foco de investimento, 66,7% afirmam ter maior foco em empresas no estágio *early stage* – em que as *startups* já apresentam produtos testados no mercado - e 33,3% no *large stage* – em que já existe uma comercialização mais robusta de produtos. Além disso, os fundos têm acesso às empresas para possíveis aportes de diversas formas tais como: recebem projetos via site institucional,

através do contato de universidades/centros de apoio à inovação e de outras formas como eventos e indicação da rede de negócios.

Os gestores alegam não haver uma maior divulgação por parte de pesquisadores sobre o potencial das pesquisas realizadas nas universidades – o que poderia ampliar as possibilidades de investimentos.

Os fundos apoiam as empresas investidas com recursos financeiros e gestão e 66,6% pretendem realizar até 3 novos investimentos em empresas de biotecnologia por ano e 33,33% de 4 a 6 investimentos.

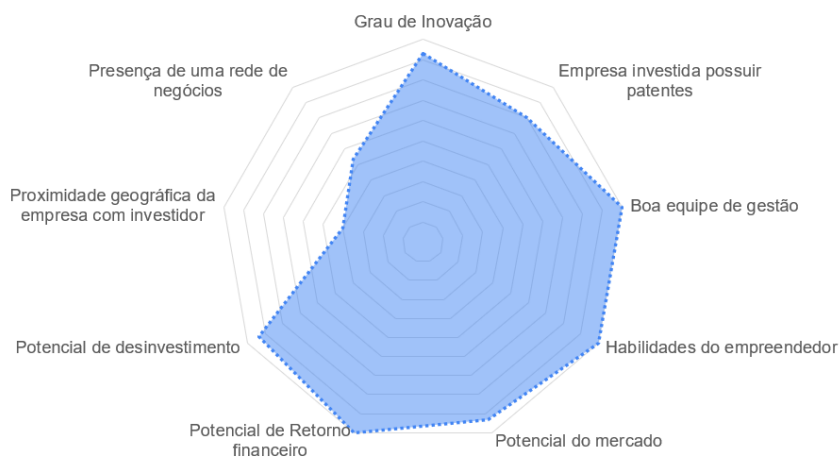
Ao observar os riscos de investir em empresas de biotecnologia, 66,7% estimam que entre 30% e 50% dos investimentos em empresas de biotecnologia não retornem o capital investido.

O indicador financeiro considerado muito importante para os fundos pesquisados é a TIR – Taxa Interna de Retorno em que 66,7% dos fundos esperam uma TIR entre 20% e 29%, quando da análise de projetos com potencial para receber investimentos, e 33,3% entre 30% e 39%.

Ao analisar os requisitos segundo o grau de importância que mais atraem os investidores de *venture capital*, nota-se que as maiores pontuações médias na escala de Likert foram para habilidade do empreendedor (média:5,0), boa equipe de gestão (média:5,0), negócio que apresente potencial de retorno (média:5,0), grau de inovação, potencial de mercado e desinvestimento (média: 4,67) ilustrados no gráfico 11.

As patentes (média: 4,0) são importantes, porém os fundos entendem que se os demais requisitos forem atendidos, os próprios fundos podem auxiliar as empresas na proteção da inovação.

Gráfico 11 - Requisitos para atração de *venture capital* para bioindústrias no Amazonas na percepção de fundos de investimentos



Fonte: Própria

A proximidade geográfica, que na revisão de literatura é tida como um elemento de atração de investimentos quando investidores e fundos estão espacialmente próximos, na pesquisa apresentou resultado divergente em que os gestores não percebem essa questão como um diferencial ou um problema que impeça a efetivação de investimentos (média: 2,0), desde que os demais critérios sejam atendidos.

Os gestores destacam que a distância geográfica não é fator inviabilizador de investimentos, pelo contrário, pois acreditam que na região existam oportunidades que não se encontram em outras partes do Brasil, porém existem particularidades quando se fala em produtos biotecnológicos como por exemplo, o conforto científico. Precisa haver consistência técnica e científica sobre a inovação, através, por exemplo, de testes clínicos ou trabalhos científicos. Aqui cabe uma reflexão pois os fundos que participaram da pesquisa possuem experiência de investimento em empresas de biotecnologia no Amazonas e talvez por isso já tenham estabelecido mecanismos para acompanhamento das empresas mesmo que não estejam fisicamente próximos. Talvez a percepção seja diferente para fundos que não possuem experiência de investimentos na região.

A rede de negócios estabelecida que também é tida como elemento de atração de investimentos em estudos anteriores, na pesquisa mostra-se como indiferente (média: 2,67) pela maioria dos fundos, pois eles compreendem alguns desafios de investir na região e a fase ainda nascente do ecossistema de inovação. Por isso, entendem que os requisitos de inovação do

produto, capacidade empreendedora, assim como potencial do mercado e retornos são mais relevantes quando da escolha das empresas a serem investidas.

Para receber investimentos de *venture capital*, os fundos analisam, além do conforto científico da inovação, a existência de mercado, nível de concorrência, existência de produtos similares. Além disso, a presença de um empreendedor e de uma equipe qualificada é essencial.

Os fundos entendem que as métricas financeiras utilizadas para a análise de investimentos de empresas de biotecnologia na Amazônia, no geral, não são diferentes das métricas utilizadas para a análise de negócios em outros campos, visto que o investidor sempre buscará analisar o custo de oportunidade de alocação do capital. Alguns fundos de *venture capital* que investem na Amazônia buscam retornos financeiros e também ambientais como soluções no desenvolvimento de biofertilizantes na substituição de fertilizantes químicos, com ganhos ambientais, nesses casos os negócios precisam mostrar em seus planejamentos as estratégias para alcançar as metas financeiras e ambientais para assim ampliarem a atração de investimentos.

Os fundos de *venture capital* buscam negócios que possam ser escaláveis a ponto de multiplicar na ordem 2x, 3x, 5x ou mesmo 10x o capital investido.

No aspecto de inovação, os fundos entendem que há inovações na Amazônia, porém, ainda são poucas em relação ao potencial que a região apresenta, mas acreditam que isso se dá pelo estágio inicial que o ecossistema local se encontra. Destaca-se que o próprio mecanismo de financiamento de empresas através de *venture capital* é recente no Brasil, ganhando mais força nos últimos 15 anos. É normal que a maior parte desses investimentos tenham sido canalizados para empresas do sul e sudeste que apresentam um maior volume de *startups*. Porém, os fundos estão em busca de inovações que não estão disponíveis no sul e sudeste, e a Amazônia mostra-se muito promissora nesse sentido.

Os fundos entendem que as empresas apresentam níveis diferentes de preparação em relação aos requisitos exigidos pelos investidores e que há a necessidade de estarem organizadas do ponto de vista de planejamento para que possam atrair investimentos. Percebem que cientistas podem ter mais dificuldade nos aspectos de gestão do negócio e para isso precisam de equipe qualificada para tal fim. No geral, os fundos não investem em empresas que estão em fase inicial de desenvolvimento, o foco, normalmente, são empresas que já estejam com o produto em mercado ou sendo testado.

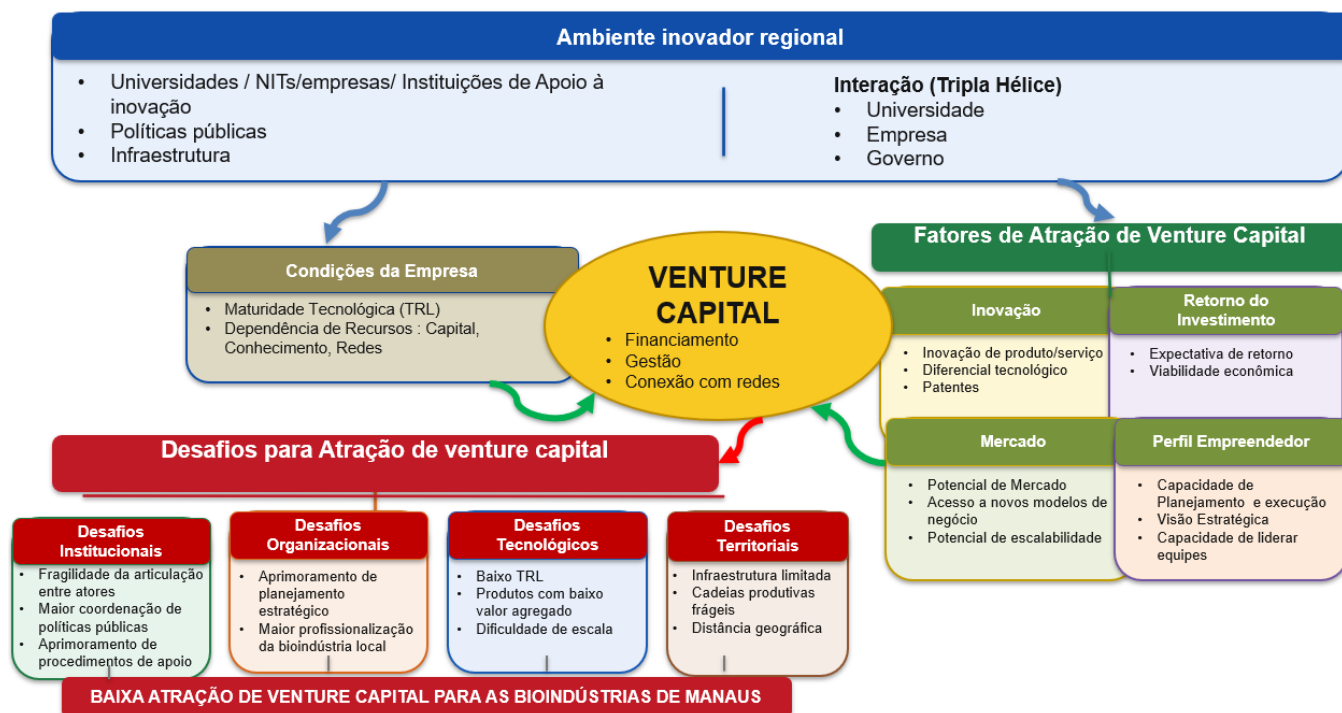
Quando os investimentos são feitos, os fundos passam a apoiar a gestão do negócio, inclusive para captar novos recursos. Deve-se considerar que nem todo tipo de negócio da

bioeconomia é possível escalar e nesse caso é interessante que o empreendedor busque outras formas de financiamento. Com isso, a análise dos resultados mostrou como as peculiaridades da inovação e empreendedorismo das bioindústrias locais influenciam na atração de *venture capital*.

Os resultados dos instrumentos de pesquisa 1 e 2 dialogam com os desafios identificados nos capítulos 2 e 3 tais como fragilidades nas cadeias produtivas, bioprodutos de baixo valor agregado, insuficiência de mão de obra especializada, baixa maturidade tecnológica (TRL) e limitada capacidade de gestão empresarial. Tais elementos, discutidos teoricamente, são observados nas falas dos gestores das instituições de apoio à inovação e dos gestores de fundos de *venture capital*, mostrando um alinhamento consistente entre teoria e evidências empíricas.

Os gestores das instituições de apoio à inovação em Manaus destacaram as dificuldades de criação de produtos de maior valor agregado - o que está alinhado às especificidades do processo empreendedor biotecnológico com ciclo prolongado de P&D, conforme retratado na revisão de literatura. Já o investidor de *venture capital* precisa que haja mercado consistente conforme destacado no capítulo 1 e conforto científico da inovação para que os investimentos sejam viabilizados. Para isso, uma maior integração entre universidades, empresas e governo — já problematizada na análise da tripla hélice — favoreceria essas questões assim como o próprio amadurecimento do ecossistema local.

Com isso, propõe-se um *framework* teórico-empírico sintetizando os elementos de atração de *venture capital* para as bioindústrias locais, contemplando os elementos do ambiente inovador regional, fatores de atração e desafios enfrentados pela bioindústria de Manaus quando da busca por investimentos, conforme figura 26.

Figura 26 - *Framework* Teórico-Empírico da Atração de Venture Capital para Bioindústrias em Manaus

Fonte: Própria

A figura 26 evidencia que a atração de *venture capital* é resultado da interação entre fatores de risco e fatores atrativos de investimentos. O ambiente inovador regional – constituído por empresas, universidades, instituições de apoio à inovação, políticas públicas e infraestrutura, estabelece as condições para o desenvolvimento da inovação. Destaca-se a importância da qualidade da interação entre os elos da tripla hélice – universidades, empresas e governo no favorecimento da inovação. Os resultados indicam que a proximidade entre os atores do ecossistema ainda se apresenta limitada - o que pode comprometer a coordenação e transbordamento do conhecimento.

No aspecto empresarial, destacam-se a maturidade tecnológica e dependência de recursos. Empresas com produtos em estágios avançados de maturidade tecnológica minimizam riscos, porém, a predominância de empresas em estágios iniciais de maturidade tecnológica – TRL, na bioindústria em Manaus, gera maior incerteza quanto à viabilidade do investimento. Por outro lado, as bioindústrias apresentam elevada necessidade de recursos - capital,

conhecimento e redes, o que reforça a importância do *venture capital* como mais um mecanismo de apoio desse contexto.

O *venture capital* pode contribuir, pois atua não apenas como fonte de investimentos, mas também com apoio de gestão e agente de conexão entre a empresa e o mercado, contribuindo para acelerar o desenvolvimento dos negócios. Contudo, sua atuação não é condicionada apenas pela qualidade das inovações, mas também pelas características do ambiente.

A análise dos resultados permitiu identificar quatro categorias de desafios que impactam na atração de investimentos de *venture capital* para as bioindústrias da região: desafios institucionais, organizacionais, tecnológicos e territoriais.

Os desafios institucionais estão ligados à limitada articulação entre os atores locais, necessidade de maior coordenação de políticas, assim como aprimoramento de procedimentos de apoio às empresas. Os desafios organizacionais envolvem a necessidade de maior planejamento estratégico por parte das bioindústrias assim como maior profissionalização da gestão organizacional. Já os desafios tecnológicos envolvem o baixo nível de maturidade tecnológica, assim como produtos com reduzido valor agregado, além da dificuldade de escala. Os desafios territoriais envolvem infraestrutura limitada, fragilidade das cadeias produtivas e distâncias geográficas tanto de centros financeiros quanto dentro da própria região - dadas as grandes distâncias entre as bioindústrias localizadas em Manaus e as comunidades produtoras de insumos no interior do Amazonas. Logo, barreiras que extrapolam o nível da empresa, aumentando custos de produção e limitando a densidade do ecossistema local, dificultando a formação de redes e circulação de conhecimento e capital.

O *framework* também contempla os fatores de atração de *venture capital* capazes de mitigar a percepção de risco e ampliar a atratividade dos investimentos. Destacam-se fatores como Inovação de produtos ou serviços, diferencial tecnológico, patentes, potencial de mercado e de retorno do investimento, capacidade de escala, além de um perfil empreendedor capaz de não apenas planejar, mas também de conduzir equipes para a execução efetiva do planejamento. Tais fatores podem, em determinados casos, compensar parcialmente as limitações estruturais da região, porém, essa ainda apresenta grandes desafios, o que resulta em uma baixa atratividade de investimentos de *venture capital*.

Logo, o estudo contribui para a literatura ao mostrar que a atração de investimentos de *venture capital* não depende apenas da capacidade criativa das empresas, mas da interação entre

os múltiplos elos que compõem o ambiente inovador da região. Daí a necessidade de estratégias integradas que visem melhorar as condições estruturais locais além de fortalecer as capacidades organizacionais das empresas para que também estejam melhor preparadas para apresentar seus negócios a investidores qualificados de modo a ampliar a atração de investimentos contribuindo assim para o desenvolvimento das bioindústrias de Manaus.

### 5.3 Análise dos pressupostos do estudo

O estudo adotou como pressupostos iniciais os requisitos abaixo:

1. Há necessidade de maior inovação das bioindústrias locais a fim de se tornarem atrativas para investidores de *venture capital*.

2. O distanciamento existente entre o investidor privado e a empresa é um fator limitador de investimentos de *venture capital* nas bioindústrias de Manaus.

3. Os centros de apoio ao empreendedorismo e inovação na região carecem desenvolver mecanismos para apoiar as empresas da bioindústria local a fim de se qualificarem para obter investimentos de *venture capital*.

Após os resultados da pesquisa constatou-se que dois pressupostos se confirmaram e outro não. O primeiro pressuposto - Há necessidade de maior inovação das bioindústrias locais a fim de se tornarem atrativas para investidores de *venture capital* -, foi confirmado na pesquisa, visto que o item inovação recebeu baixa pontuação média na escala de Likert e também nas entrevistas com gestores, sinalizando ser esse um aspecto de melhoria, em especial no desenvolvimento de inovações da bioindústria com produtos de maior valor agregado.

O segundo pressuposto - O distanciamento existente entre o investidor privado e a empresa é um fator limitador de investimentos de *venture capital* nas bioindústrias de Manaus – não se confirmou na presente pesquisa. Pesquisas anteriores mostraram a importância da proximidade geográfica para atração de investimentos, porém, os gestores de fundos de investimentos pesquisados relataram que a distância não é um problema, visto que, se os demais requisitos forem atendidos como inovação do produto, potencial de mercado, potencial de retorno do investimento e empreendedor e equipe qualificados, não entendem a distância geográfica como um fator impeditivo para receber *venture capital*. Destaca-se que tais fundos já possuem experiência de investimentos em empresas de biotecnologia na região. A percepção pode ser diferente se a pesquisa for aplicada com gestores de fundos de investimentos sem experiência na região.

Já o terceiro pressuposto - Os centros de apoio ao empreendedorismo e inovação na região carecem desenvolver mecanismos para apoiar as empresas da bioindústria local a fim de se qualificarem para obter investimentos de *venture capital* – foi confirmado na pesquisa, visto a baixa pontuação na escala de Likert e entrevistas no que se refere à disponibilização de procedimentos estabelecidos nessas instituições de apoio às empresas para atração de investimentos de risco privado.

## 6 CONCLUSÕES

A inovação deve fazer parte dos negócios para que possam continuar relevantes em seus mercados, porém, para que tais inovações ocorram há a necessidade de investimento e esse é um aspecto sensível para as empresas, em especial para *startups* que muitas vezes ainda não possuem receitas consistentes de vendas. A necessidade de investimento para inovar torna-se ainda mais crucial em empresas biotecnológicas, que muitas vezes nascem como *spin offs*, com pesquisadores à frente dos negócios, e que possuem desafios peculiares como por exemplo o maior tempo entre a concepção da ideia e concretização do produto no mercado.

A capacidade de investimento para inovar é o direcionamento estratégico de recursos para converter o conhecimento em valor, transformando a mudança em uma oportunidade econômica sistemática. É a disponibilidade de capital em articulações estratégicas da rede produtiva e comercial para financiar novas tecnologias, impulsionando a difusão de inovações e a reconfiguração funcional do sistema espacial. Nesse sentido, é o aporte de energia necessário para que um sistema espacial rompa sua inércia, gerando fluxos de informação que permitam alcançar novos níveis de organização e equilíbrio.

Com isso, o estudo atinge seu primeiro objetivo específico que visava analisar o modelo e requisitos para atração de *venture capital*, em que tal investimento pode fazer a diferença para os negócios, pois busca investir recursos privados em empresas com potencial de inovação e escalabilidade. Além disso, também fornece acesso a recursos complementares e apoio de gestão – tão valiosos para os negócios. Tais investimentos podem ser realizados por investidores individuais, fundos de investimento ou mesmo grandes empresas que estão em busca de retornos financeiros e/ou estratégicos.

Os requisitos capazes de atrair os investimentos de VC são: potencial de mercado, inovação de produto ou serviço, disponibilidade de patentes, potencial de retorno do investimento, acesso a novos modelos de negócios, capacidade de absorção de conhecimentos da empresa investida, experiência prévia do investidor com o setor e capacidade de execução do empreendedor e sua equipe.

Esse tipo de investimento vem ganhando força no Brasil desde 2019 em função do volume de recursos aportados, porém, a maior parte desses recursos é destinada às regiões sul e sudeste. A desigualdade regional é um desequilíbrio na distribuição de fluxos de energia e insumos, onde a entropia em certas áreas impede o desenvolvimento de sistemas espaciais

integrados. A desigualdade decorre da estrutura hierárquica do sistema financeiro, produtivo e comercial, onde investimentos se concentram em lugares centrais, deixando áreas periféricas isoladas dos fluxos e da difusão de inovações.

O segundo objetivo específico do trabalho que buscava compreender as peculiaridades da inovação e empreendedorismo das bioindústrias da região, também foi atingido visto a constatação de um grande desafio das empresas locais no desenvolvimento de produtos biotecnológicos inovadores com maior valor agregado. Apesar da disponibilidade de cursos de mestrado e doutorado em biotecnologia na região, além de instituições de apoio como centros de pesquisa, incubadoras e aceleradoras, muitos produtos desenvolvidos localmente ainda utilizam baixo teor tecnológico, com consequente baixo volume de patentes. Além disso, há desafios significativos no aprimoramento de cadeias produtivas a fim de possibilitarem um maior volume de matérias-primas para as bioindústrias. Com isso, as empresas de Manaus ainda não conseguem atrair de forma significativa investimentos de *venture capital*.

A biotecnologia mostra-se com potencial para desenvolver produtos voltados a mercados como cosméticos, nutracêuticos, saúde, alimentação etc., visto a enorme biodiversidade local. Porém, há necessidade de investimento capaz de gerar negócios biotecnológicos inovadores na região com preservação ambiental e que gerem renda e fomento da atividade econômica.

O *venture capital* pode ser mais um aliado nessa busca, logo, conhecer as peculiaridades desse tipo de investimento pode ser um passo importante para que empresas e instituições de apoio à inovação na região, em conjunto, possam atuar a fim de inserir de forma relevante esse tipo de investimento na realidade de empresas biotecnológicas amazonenses.

O terceiro objetivo específico que visava mapear os desafios a serem enfrentados para atrair *venture capital* considerando o processo empreendedor e centros de apoio à inovação da região, foi atingido ao mostrar os resultados da pesquisa com gestores de instituições de apoio à inovação em Manaus e gestores de fundos de investimentos de *venture capital*.

Na pesquisa com gestores de instituições de apoio à inovação em Manaus, constatou-se que há conhecimento geral por parte desses gestores sobre *venture capital*, mas que muitas instituições não apresentam processos estabelecidos internamente para que possam orientar as empresas apoiadas na captação desses recursos. Ainda se percebe que nem todas as empresas estão preparadas sob o ponto de vista de planejamento – em especial financeiro – para apresentarem seus diferenciais para investidores qualificados.

Além disso, percebe-se a falta de um direcionamento estratégico por parte das empresas apoiadas, que necessitam de maior gestão profissional, assim como aprimoramento das cadeias produtivas locais. A pesquisa destacou que há inovações na região, porém ainda em um volume limitado, dadas as possibilidades da bioindústria.

Sob a ótica dos fundos de investimentos, a região apresenta enormes potencialidades e destacam que os requisitos mais importantes analisados pelos fundos quando da escolha de empresas que receberão investimentos incluem: inovação de produtos, empreendedor e equipe qualificados, análise de mercado e potencial de retorno do investimento. E no caso de fundos que apresentam objetivos ambientais, as empresas precisam demonstrar os impactos e diferenciais ligados à sustentabilidade de sua inovação.

Para que as bioindústrias Manaus consigam ampliar a atração de investimentos de *venture capital* alguns desafios precisam ser superados tais como: desafios institucionais, organizacionais, tecnológicos e territoriais.

Alguns caminhos podem ser intensificados pelas instituições de apoio à inovação em Manaus a fim de ajudarem na profissionalização das empresas e atração de investimentos tais como : formação executiva para empreendedores científicos (finanças, governança, marketing, cadeia produtiva, escalabilidade), programas de capacitação em propriedade intelectual, mentorias em modelo de negócios biotecnológicos, rotinas de acompanhamento de indicadores-chave (KPIs) de inovação, TRL, receitas, custos, margens e projeções financeiras.

Além disso, é importante viabilizar a aproximação das empresas com investidores através de realização periódica de Demo Days, apresentando *startups*, *spin-offs* e bioindústrias pré-selecionadas para fundos nacionais e internacionais.

Já os editais de subvenção precisam atentar para as particularidades da inovação biotecnológica e ajustarem os critérios de seleção de empresas para que possam ser mais efetivos no desenvolvimento da bioindústria local.

Portanto, o Amazonas, com sua vasta biodiversidade, instituições de pesquisa e fomento, apresenta ambiente empreendedor biotecnológico desafiador, mas também com elevadas oportunidades no desenvolvimento de inovações frente às demandas crescentes das sociedades. Logo, compreender as particularidades desse cenário é fundamental para intensificar políticas públicas a fim de amadurecer o ecossistema favorecendo a criação de

produtos biotecnológicos de maior valor agregado gerando novas parcerias, ampliação de investimentos, renda e preservação ambiental.

### **6.1 Limitações e Recomendações**

O presente estudo apresenta algumas limitações tais como: não tem por finalidade analisar as políticas públicas de incentivo ao empreendedorismo com o intuito de fomentar a inovação no Amazonas. Apesar de mencionar o arcabouço legal e incentivos recebidos por empresas através de recursos de subvenção, não analisa a eficácia dessas políticas.

Outra limitação é o reduzido número de fundos de investimentos participantes da pesquisa. Deve-se considerar que apesar de existirem muitos fundos de investimento no mercado, há uma limitação de fundos com experiência em investimentos em empresas de biotecnologia e maior ainda no Amazonas, visto a maior parte desse tipo de investimento ser destinada a empresas de tecnologia da informação das regiões sul e sudeste do país. A pesquisa apresenta resultados de gestores de fundos de investimento que já investiram em empresas de biotecnologia na região, o que pode gerar resultados diferentes caso a pesquisa seja aplicada a gestores que não possuam a mesma experiência.

Sugere-se para estudos posteriores a análise da eficácia de políticas públicas que apoiam empresas com recursos de subvenção na região a fim de entender os resultados práticos dessas políticas no desenvolvimento do empreendedorismo local e criação de produtos inovadores – visto ser esse um elemento importante para atração de *venture capital* - e se tais políticas têm conseguido gerar produtos que estejam sendo comercializados em algum grau de escala no mercado.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVAY, Ricardo; et al. The new bioeconomy in the Amazon: opportunities and challenges for a healthy standing forest and flowing rivers. Chapter 30 – In Brief. In: Science Panel for the Amazon (ed.). **The Amazon we want**. 2021. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/21576/1/Chapter-30-Bound-May-16.pdf>. Acesso em: 5 set. 2025.
- ADRIÃO, T., ARAUJO, F. Privatização da educação no contexto de financeirização da economia: a indução da oferta educacional privada por fundos de investimentos. **Jornal de Políticas Educacionais**. V. 17, e86124. Janeiro de 2023.
- AERNOUDT, Rudy. Incubators: tool for entrepreneurship? **Small Business Economics**, v. 23, n. 2, p. 127-135, 2004. DOI: 10.1023/B:SBEJ.0000027665.54173.23. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/B%3ASBEJ.0000027665.54173.23>. Acesso em: 29 ago. 2025.
- AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - ABDI. **A Indústria de Private Equity e Venture Capital – 2o Censo Brasileiro**. – Brasília. 2011. 420p.
- AJINOMOTO DO BRASIL. **Ajinomoto do Brasil anuncia parceria com Manioca**. São Paulo, nov. 2023. Disponível em: <https://www.ajinomoto.com.br/app/uploads/2023/11/Ajinomoto-do-Brasil-anuncia-parceria-com-Manioca.pdf>. Acesso em: 17 maio 2025.
- AMAZONAS. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação; Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Inovação. **Notas técnicas: ciência, tecnologia e inovação na bioeconomia amazônica. Diretrizes para a construção conceitual da bioeconomia no Amazonas**. Manaus: Governo do Estado do Amazonas, 2021. (Nota Técnica nº 01/2021, 8 p.). Disponível em: <http://www.sedecti.am.gov.br>. Acesso em: 5 set. 2025.
- ANDRADE, K. M.P. **Bioeconomia: um estudo das vocações, fragilidades e possibilidades para o desenvolvimento no estado do Amazonas**. 2017. 185f. Tese - Programa Multi-institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas. Manaus. <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/5985>.
- ANDRADE, E. T. de; CARVALHO, S. R. G. de; SOUZA, L. F. de. Programa do Proálcool e Etanol no Brasil. **ENGEVISTA**, V. 11, n. 2. p. 127-136, dezembro 2009.
- ANDRADE, Tiago Nunes; SILVA FILHO, Maurilio de Jesus. Elites locais de C&T e o caso do ParqTec de São Carlos (SP). **Lua Nova**, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ln/a/7HjTH97tMQBRzYR7d9pdSTv/>. Acesso em: 23 ago. 2025.
- ANIMAH, Isaac; SHAFIEE, Mahmood. A framework for assessment of Technological Readiness Level (TRL) and Commercial Readiness Index (CRI) of asset end-of-life strategies. **Safety and Reliability – Safe Societies in a Changing World**, p. 1767-1773, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/329695459\\_A\\_framework\\_for\\_assessment\\_of\\_Technological\\_Readiness\\_Level\\_TRL\\_and\\_Commercial\\_Readiness\\_Index\\_CRI\\_of\\_asset\\_end-of-life\\_strategies](https://www.researchgate.net/publication/329695459_A_framework_for_assessment_of_Technological_Readiness_Level_TRL_and_Commercial_Readiness_Index_CRI_of_asset_end-of-life_strategies). Acesso em: 25.mai.2025.

ANPROTEC. **Estudo de melhores práticas de Parques Tecnológicos e Incubadoras**. Brasília, 2014. Disponível em: <https://anprotec.org.br/site/wp-content/uploads/2020/06/EstudoMelhoresPraticasParquesIncubadoras.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2025.

ALBAHARI, Alberto; BARGE-GIL, Andrés; PÉREZ-CANTO, Susana; MODREGO, Ángel. The influence of science and technology park characteristics on firms' innovation results. **Papers in Regional Science**, v. 97, n. 2, p. 253-279, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/pirs.12253>. Acesso em: 17 ago. 2025.

ALBAHARI, Alberto. The effect of science and technology parks on tenant firms: a systematic review (1987–2021). **The Journal of Technology Transfer**, 2023. DOI: 10.1007/s10961-022-09949-7. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10961-022-09949-7>. Acesso em: 21 ago. 2025.

ALMEIDA, M. B. de. **Investimentos venture capital em startups: Quais os critérios utilizados?**. 2022. 130f. Dissertação - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Itajubá. Minas Gerais.

AMORNSIRIPANITCH, N; GOMPERS P.A.; XUAN, Y. More than Money: Venture Capitalists on Boards. **The Journal of Law, Economics, and Organization**. Vol. 35, No. 3. 2019. Doi:10.1093/jleo/ewz010.

ARAÚJO FILHO, G. Iniciativas em bionegócios e o programa PAPPE-subvenção no Estado do Amazonas. **Revista T&C Amazônia**, Ano VIII, N. 19, II semestre de 2010.

ARAUJO, Maria Goretti Falcão de. Um estudo do perfil das startups da Bioeconomia em processo de incubação na cidade de Manaus- AM. In: ROCHA, Augusto Cesar Barreto; LASMAR, Dimas José; MAFRA, Rosana Zau. (orgs.). **Estudos da Bioeconomia no Amazonas**. Manaus: Editora Valer, 2024. p.141-166.

ARTES, Rinaldo. **Métodos multivariados de análise estatística**. São Paulo: Editora Blucher, 2023.

ASSAF, A. N. **Mercado financeiro**, 10. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRIVATE EQUITY & VENTURE CAPITAL- ABVCAP.. **Como funciona a indústria de private equity, seed e venture capital?**. 2015. Disponível em: < <https://www.abvcap.com.br/Download/Guias/2726.pdf>. Acesso em: 24. jan.2024.

\_\_\_\_\_. **Consolidação de Dados Indústria de Private Equity e Venture Capital no Brasil**. 2019. Disponível em : <<https://www.abvcap.com.br/Download/Estudos/4194.pdf>>. Acesso em 12.out.2021.

\_\_\_\_\_. **Private Equity e Venture Capital no Brasil. Consolidação de dados da Indústria. Investimentos | 3º Tri 2022**. 2022a. Disponível em: < <https://www.abvcap.com.br/Download/Estudos/5329.pdf>>. Acesso em 17.dez.2022.

\_\_\_\_\_. **Performance of Brazilian Private Equity and Venture Capital deals from 1984 to 2022**. 2022b. Disponível em : < <https://www.abvcap.com.br/Download/Estudos/5330.pdf> >. Acesso em 25.fev.2023.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Brasil 2022 Corporate Venture Capital**. 2022c. Disponível em : < <https://www.abvcap.com.br/Download/Estudos/5378.pdf> >. Acesso em 23.set.2023.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa de corporate venture capital**. Brasil 2021. 2021c. Disponível em: <https://www.abvcap.com.br/Download/Estudos/5191.pdf> . Acesso em 28.dez.2023.

\_\_\_\_\_. **Private Equity e Venture Vapital no Brasil. Consolidação de dados da Indústria. Investimentos | 3º Tri 2022**. 2022d. Disponível em : <https://www.abvcap.com.br/Download/Estudos/5329.pdf>. Acesso em 20.dez.2022.

\_\_\_\_\_. **Private Equity e Venture Vapital no Brasil. Consolidação de dados da Indústria. Investimentos | 3º Tri 2023**. 2023a. Disponível em : <https://www.abvcap.com.br/Download/Estudos/5434.pdf>. Acesso em 26.dez.2023.

\_\_\_\_\_. **Corporate Venture Capital -Consolidação de dados da indústria 2019 – ago/2023**. 2023b. Disponível em : <https://www.abvcap.com.br/Download/Estudos/5460.pdf>. Acesso em 26.dez.2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRIVATE EQUITY & VENTURE CAPITAL e KPMG. **Consolidação de Dados 2021. Indústria de Private Equity e Venture Capital no Brasil 2021 - 2011 A 2020**. 2021a. Disponível em : <https://www.abvcap.com.br/Download/Estudos/5130.pdf>. Acesso em 20.dez.2022.

\_\_\_\_\_. **PRIVATE EQUITY E VENTURE CAPITAL NO BRASIL. Consolidação de Dados 2021. Investimentos | Ano 2021**. 2021b. Disponível em: <https://www.abvcap.com.br/Download/Estudos/5188.pdf>. Acesso em 28.dez.2023.

AUDRETSCHA, D. B., BÖNTEB, W.; MAHAGAONKARC, P. Financial signaling by innovative nascent ventures: The relevance of patents and prototypes. **Research Policy**. 2012. doi:10.1016/j.respol.2012.02.003.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Taxas de juros básicas – Histórico**. Disponível em : <<https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros>>. Acesso em 17.dez.2022

BARBOSA, E.P.; BICHARA, J. da S. Bioindústria, inovação e desenvolvimento: uma análise para o Estado do Amazonas. **RECED – Revista Eletrônica Ciência e Desenvolvimento**, v. 1, n.1, p.12-32, jan./jul.2015.

BARNEY, Jay B. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, Thousand Oaks, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991. DOI: 10.1177/014920639101700108. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/014920639101700108>. Acesso em: 9 out. 2025.

BARROS, Carla Eugenia Caldas; TAVARES, Murilo Soares. A propriedade intelectual derivada da criação e do trabalho intelectual. **PIDCC**, Aracaju, Ano III, Edição nº 05/2014, p.256 a 322, Fev. 2014.

BALLAND, Pierre-Alexandre et al. Complex economic activities concentrate in large cities. **Nature Human Behaviour**, [S.l.], v. 4, p. 248–254, 2020. DOI: 10.1038/s41562-019-0803-3.

Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41562-019-0803-3>. Acesso em: 19 abr. 2025.

BAKER, T.; NELSON, R. E. Creating something from nothing: Resource construction through entrepreneurial bricolage. **Academy of Management Journal**, v. 48, n. 3, p. 494–509, 2005. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.2189/asqu.2005.50.3.329>. Acesso em: 24.jun.2025.

BAZÁN BARBA, R. Y.; SANTOS, N. dos. A Bioeconomia no Século XXI: Reflexões sobre biotecnologia e sustentabilidade no Brasil. **Revista de Direito e Sustentabilidade**. Vol. 6, no. 2, July-Dec. 2020, pp. 26+. Disponível em : <[link.gale.com/apps/doc/A647747754/AONE?u=capex&sid=bookmark-AONE&xid=8e68de98](http://link.gale.com/apps/doc/A647747754/AONE?u=capex&sid=bookmark-AONE&xid=8e68de98)>. Acesso em 01 Abr. 2023.

BECK, K.; BEEDLE, M.; VAN BENNEKUM, A. *et al.* **Manifesto for Agile Software Development**. 2001. Disponível em: <http://agilemanifesto.org>. Acesso em: 18 jun. 2025

BERGAMINI, Ricardo Luiz. Avaliação do Nível de Maturidade de Tecnologia (TRL) nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) com o modelo adaptado da AFRL – Air Force Research Laboratory. **Revista de Administração de Roraima**. v. 10, 2020. Disponível em: <https://revista.ufr.br/adminrr/article/view/5738>. Acesso em: 30 maio 2025.

BERGEK, Anna; NORRMAN, Charlotte. Incubator best practice: a framework. **Technovation**, v. 28, n. 1–2, p. 20-28, 2008. DOI: 10.1016/j.technovation.2007.07.008. Disponível em: <https://businessmanagementphd.files.wordpress.com/2014/11/bergeke-and-norrman-2008-incubator-best-practice-a-framework-technovation.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2025.

BERTÃO, Naiara. Amazônia: com recurso privado, organizações buscam profissionalizar produtos da bioeconomia. **Valor Econômico**, 30 jul. 2024. Disponível em: <https://valor.globo.com/um-so-planeta/noticia/2024/07/30/amazonia-com-recurso-privado-organizacoes-buscam-profissionalizar-produtos-da-bioeconomia.ghtml>. Acesso em: 16 out. 2025.

BIOMINAS. **Estudo de Empresas de Biotecnologia do Brasil**. Fundação Biominas, Belo Horizonte, 54f. 2007. Disponível em : <https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/27831/1517576296Estudo-de-Empresas-de-Biotecnologia-do-Brasil.pdf>. Acesso em 01 Abr. 2023.

BIOECONOMY AMAZON SUMMIT. **Bioeconomy Amazon Summit 2025** – Manaus: Pacto Global – Rede Brasil, 2025. Disponível em: <https://bioeconomyamazonsummit.com/>. Acesso em: 01 jun. 2025.

BJÖRK, L. How to cross the valley of death: reflections on communication. **Journal of Sustainable Forestry**, v. 21, n. 2–3, p. 45–52, 2006. DOI: [https://doi.org/10.1300/J091v21n02\\_03](https://doi.org/10.1300/J091v21n02_03). Disponível em: [https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J091v21n02\\_03](https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J091v21n02_03). Acesso em: 31 maio 2025.

BLANK, S. Why the Lean Start-Up changes everything. *Harvard Business Review*, v. 91, n. 5, p. 64–72, 2013. Disponível em : <https://hbr.org/2013/05/why-the-lean-start-up-changes-everything>. Acesso em 15.jun.25.

BOCCHINO, L. O., OLIVEIRA, M. C. C., MAIA, M. S., PARMA, N., JELITA, R. R. R. V., Machado, R. F. & Pena, R. M. V.(2010). **Publicações da Escola da AGU: Propriedade Intelectual - conceitos e procedimentos**. Brasília: Advocacia-Geral da União. 316 p.2010.

BONVILLIAN, W. B. Pioneering Progress: American Science, Technology and Innovation Policy. **MIT Press**, 2024.

BROWN, Tim. Design thinking. **Harvard Business Review**. 2008. Disponível em : <https://designthinkingmeite.web.unc.edu/wp-content/uploads/sites/22337/2020/02/Tim-Brown-Design-Thinking.pdf>. Acesso em 17.jun.2025.

BOSCHMA, R. A.; MARTIN, R. (Eds.). The aims and scope of evolutionary economic geography. **The Handbook of Evolutionary Economic Geography**. Edward Elgar Publishing, Cheltenham. 2010.

BOSCHMA, R. A. Proximity and Innovation: A Critical Assessment. **Regional Studies**, Vol. 39.1, pp. 61–74, February. 2005.

BRASIL. Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal e estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM – e seus derivados; cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS; reestrutura a CTNBio; **Dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB; revoga legislação anterior e dá outras providências**. 2005. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm). Acesso em: 17 ago. 2025.

BRASIL. Decreto nº 6.041, de 8 de fevereiro de 2007. Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2007. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6041.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6041.htm) . Acesso em: 31 jul. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. **Dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113123.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113123.htm). Acesso em: 9 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Guia prático da Lei do Bem: Lei 11.196/2005**. Versão 2019. Brasília: MCTIC, 2019. 56 p. ISBN 978-85-88063-88-4. **Disponível em:** [https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/incentivo\\_a\\_inovacao/lei\\_do\\_bem/Guia-da-Lei-do-Bem.pdf](https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/incentivo_a_inovacao/lei_do_bem/Guia-da-Lei-do-Bem.pdf). **Acesso em:** 10 ago. 2025.

BRASIL. Portaria MCTI nº 4.488, de 23 de fevereiro de 2021. Institui, no âmbito do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, a Iniciativa Brasil-Biotec e cria o Comitê Gestor responsável pela sua supervisão e implementação. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 fev. 2021. Disponível em: [https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria\\_MCTI\\_n\\_4488\\_de\\_23\\_022021.html](https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria_MCTI_n_4488_de_23_022021.html) . Acesso em: 31 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Lei de Inovação completa 20 anos reforçando a consolidação entre a ciência e o setor produtivo**. Brasília, 16 dez. 2024a.

Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2024/12/lei-de-inovacao-completa-20-anos-reforçando-a-consolidacao-entre-a-ciencia-e-o-setor-produtivo>. Acesso em: 9 ago. 2025.

BRASIL. Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA. **Resultados técnicos consolidados decorrentes das obrigações de PD&I/BI**. Base de dados, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/base-de-dados/sdi/cgtec-b-10-resultados-tecnicos-da-obrigacao-de-pdi-da-lei-8-387-de-1991-v-12-2024.ods>. Acesso em: 15 ago. 2025.

BRASIL. Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA. **Valor agregado das obrigações de PD&I por modalidade de investimento**. Base de dados, 2024c. Disponível em: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/base-de-dados/sdi/cgtec-b-05-valor-agregado-das-obrigacoes-de-pdi-por-modalidade-de-investimento-v-12-2024.ods>. Acesso em: 16 ago. 2025.

BRASIL. Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA. **Empresas da Zona Franca investiram R\$ 1,59 bilhão em PD&I na Amazônia Ocidental e Amapá em 2023 por meio da Lei de Informática**. Notícias, Brasília. 2025a. Disponível em: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/assuntos/noticias/empresas-da-zona-franca-investiram-r-1-59-bilhao-em-pd-i-na-amazonia-ocidental-e-amapa-em-2023-por-meio-da-lei-de-informatica>. Acesso em: 12 ago. 2025.

BRASIL. Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA. **PIM fatura montante recorde de R\$ 204 bilhões em 2024**. Notícias, Brasil, 2025b. Disponível em: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/assuntos/noticias/pim-fatura-montante-recorde-de-r-204-bilhoes-em-2024>. Acesso em: 5 out. 2025.

BRINTON, Todd J. *et al.* Outcomes from a postgraduate biomedical technology innovation training program: the first 12 years of Stanford Biodesign. **Annals of Biomedical Engineering**, [s. l.], v. 41, n. 9, p. 1803–1810, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10439-013-0761-2>. Acesso em: 1 maio 2025.

BRUSH, C. G.; GREENE, P. G.; HART, M. M. From initial idea to unique advantage: The entrepreneurial challenge of constructing a resource base. **Academy of Management Executive**, v. 15, n. 1, p. 64–78, 2001. Disponível em: <https://journals.aom.org/doi/10.5465/ame.2001.4251394>. Acesso em 24.jun.2025.

BUORO, Mariana Carvalho; PAVAN, Mariana Nogueira. **Caminhos para o fortalecimento de cadeias produtivas da sociobiodiversidade amazônica: melhores práticas nos elos das cadeias produtivas da castanha-do-brasil e do cacau**. Manaus: Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia – IDESAM, 2024. Disponível em: <https://idesam.org/publicacao/estudo-melhores-praticas-nos-elos-das-cadeias-produtivas-da-castanha-do-brasil-e-do-cacau/>. Acesso em: 9 out. 2025.

CAMBRIDGE SCIENCE PARK. **From humble beginnings Timeline**. 2024. Disponível em: <https://www.cambridgesciencepark.co.uk/timeline/>. Acesso em: 21 ago. 2025.

CAMPBELL, Candace; ALLEN, David N. The Small Business Incubator Industry: Micro-Level Economic Development. **Economic Development Quarterly**, v. 1, n. 2, p. 178-191, 1987. DOI: 10.1177/089124248700100209. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/089124248700100209>. Acesso em: 21 ago. 2025.

CARAYANNIS, Elias G.; CAMPBELL, David F. J. Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other? **International Journal of Social Ecology and Sustainable Development**. v. 1, n. 1, p. 41-69, 2010. Disponível em :

[https://www.researchgate.net/publication/273268696\\_Triple\\_Helix\\_Quadruple\\_Helix\\_and\\_Quintuple\\_Helix\\_and\\_How\\_Do\\_Knowledge\\_Innovation\\_and\\_the\\_Environment\\_Relate\\_To\\_Each\\_Other](https://www.researchgate.net/publication/273268696_Triple_Helix_Quadruple_Helix_and_Quintuple_Helix_and_How_Do_Knowledge_Innovation_and_the_Environment_Relate_To_Each_Other). Acesso em 08.mai.2025.

CARVALHO, M. M. de; RABECHINI JUNIOR, R. Impact of risk management on project performance: the importance of soft skills. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 2, p. 321–340, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.919423>. Acesso em: 5 ago. 2025.

CARIONI, L. **Framework Metodológico para IA: Uma Abordagem focada na seleção de empresas para realização de investimentos**. 2017. 134f. Dissertação de Mestrado – UDESC.

CARMINÉ, Luciana Oliveira do Valle; COSTA, Reinaldo Corrêa. Venture Capital e bioindústrias no Amazonas In: ROCHA, Augusto Cesar Barreto; LASMAR, Dimas José; MAFRA, Rosana Zau. (orgs.). **Estudos da Bioeconomia no Amazonas**. Manaus: Editora Valer, 2024. p.233-255.

CASTILLO, Ricardo; FREDERICO, Samuel. Espaço Geográfico, produção e movimento: Uma reflexão sobre o conceito de circuito espacial produtivo. In: Sociedade & Natureza, Uberlândia, 22 (3): p. 461 – 474, dez. 2010.

CASTRO, Antônio Maria Gomes de. Prospecção de cadeias produtivas e gestão da informação. **Transinformação**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 55-72, jul./dez. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tinf/a/cQVTmN9DYzm7kPfhqvMpGzS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 5 set. 2025.

CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena M. M. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. Brasília: **IBICT/Unesco**, 2005. Disponível em : <https://www.scielo.br/j/spp/a/9V95npkxV66Yg8vPJTpHfYh/>. Acesso em: 03.05.25.

CASSIOLATO, José Eduardo; SZAPIRO, Marina; LASTRES, Helena M. M. **Caracterização e taxonomias de arranjos e sistemas produtivos locais de micro e pequenas empresas**. Rio de Janeiro: Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – RedeSist/IE-UFRJ, ago. 2004. Disponível em : [https://www.redesist.ie.ufrj.br/nts/nt6\\_2/Cassioloato%20Szapiro%20Lastres.pdf](https://www.redesist.ie.ufrj.br/nts/nt6_2/Cassioloato%20Szapiro%20Lastres.pdf). Acesso em 04 set.2025.

CB INSIGHTS. **The Top 12 Reasons Startups Fail**. [S.l.]: CB Insights, 3 ago. 2021. Disponível em: <https://www.cbinsights.com/research/report/startup-failure-reasons-top/>. Acesso em: 5 jul. 2025.

CBAMAZONIA. **Quem somos**. Manaus: CBAmazonia, [s.d.]. Disponível em: <https://cbamazonia.org/quem-somos/>. Acesso em: 28 jul. 2025.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Oportunidades e desafios da bioeconomia: proposta de observatório em bioeconomia**. Brasília, DF: CGEE, 2020.

CHAMBERS, John M. et al. **Graphical Methods for Data Analysis**. Belmont: Wadsworth International Group, 1983.

CHANDLER, Alfred D. **Strategy and structure: Chapters in the history of the industrial enterprise**. Cambridge: MIT Press, 1962. Disponível em: [https://archive.org/details/strategystructur00chan\\_0](https://archive.org/details/strategystructur00chan_0). Acesso em: 9 out. 2025.

CHAZHAEV, Muslim. **Economic potential of biotechnologies: challenges and windows of opportunity**. BIO Web of Conferences, v. 76, 10002, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20237610002>. Acesso em: 11 jul. 2025.

CIDE – Centro de Incubação e Desenvolvimento Empresarial (AM). **A primeira incubadora da Amazônia**. 2025. Disponível em: <https://cide.org.br/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

COHEN, Susan; FEHDER, Daniel C.; HOCHBERG, Yael V.; MURRAY, Fiona. The design of startup accelerators. **Research Policy**, v. 48, n. 7, p. 1781-1797, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.04.003>. Acesso em: 29 ago. 2025.

COLLINS, J. M.; REIZES, O.; DEMPSEY, M. K. Healthcare commercialization programs – Improving the efficiency of translating healthcare innovations from academia into practice. **IEEE. Journal of Translational Engineering in Health and Medicine**, v. 4, p. 1–7, 2016. DOI: 10.1109/JTEHM.2016.2609915. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27766188/>. Acesso em: 31 maio 2025.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Bioeconomia e a Indústria Brasileira / Confederação Nacional da Indústria, Gonçalo Pereira**. – Brasília : CNI, 2020.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C. Evaluating an agile method for planning and controlling innovative projects. **Project Management Journal**, v. 41, n. 2, p. 73–80, 2010. DOI : <https://doi.org/10.1002/pmj.20089>. Acesso em: 19 jun. 2025

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C. Agile project management and stage-gate model: A hybrid framework for technology-based companies. **Journal of Engineering and Technology Management**, [S.l.], v. 40, p. 1–17, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2016.02.003>. Acesso em: 18 jun. 2025.

CONTI, A.; THURSBY, M.; ROTHARMER, F. T.. Show Me the Right Stuff: Signals for High-Tech Startups. **Journal of Economics & Management Strategy**. 2013. 22, pg. 341-364. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jems.12012>.

COSTA, A. M. da. **Análise de fatores críticos na tomada de decisão de gestores de venture capital quanto a investimentos no mercado brasileiro**. 2020. 122f. Dissertação - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós- Graduação em Ciências Contábeis, Porto Alegre, RS.

COSTA, R. C. ; NUNEZ, C. V. Mercado de bioprodutos fitoterápicos e fitocosméticos: gestão, tecnologias e inovação. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, Vol, 10(3), 220-372, Jul-Set. e-ISSN: 2446-4775. 2016.

COSTA, R. C.. A mercadoria como evidência de múltiplos circuitos espaciais produtivos. In: COSTA, R.C.. Circuitos, cadeias de produção e a natureza. Manaus: Ed. INPA, 2019.

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.

COSTA, P. R. da; BRAGA JUNIOR, S. S. Atuação dos núcleos de inovação tecnológica na gestão da cooperação universidade-empresa. **Revista de Administração FACES Journal**, v. 15, n. 4, 2016.

CORSI, S.; DI MININ, A.. Disruptive innovation... in reverse: Adding a geographical dimension to disruptive innovation theory. **Creativity and Innovation Management**, 23(1), 76-90. 2014. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley.ez2.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1111/caim.12043>. Acesso em 12.out.2021

CLOSS, L.; FERREIRA, G. C. A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 2, p. 419-432, 2012.

CHEMMANUR, T. J.; LOUTSKINA, E.; TIAN, X.. Corporate Venture Capital, Value Creation, and Innovation. **The Review of Financial Studies**, Volume 27, Issue 8, Pages 2434–2473, 2014. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhu033>.

CHEN, S., MENG, W.; HAITIANO, Lu.. Patent as a Quality Signal in Entrepreneurial Finance: A Look Beneath the Surface. **Asia-Pacific Journal of Financial Studies**, 47(2), 280–305. 2018.

CHESBROUGH, H. W. Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology. Boston : **Harvard Business School Press**, 2003a.

CRUDELI, R. B.; VIANA, H. E. B. Da fermentação à geração espontânea: uma relação entre dois trabalhos de Louis Pasteur. **Pôster, Academia**, Anais do Encontro de História e Filosofia da Biologia, 2015.

DAVILA, T.; EPSTEIN, M. J.; SHELTON, R.. **Making Innovation work: how to manage IT, and profit IT**. New Jersey : Wharton School Publishing, 2005.

DAVIDSSON, P.; STEFFENS, P.; FITZSIMMONS, J. Growing profitable or growing from profits: Putting the horse in front of the cart? **Journal of Business Venturing**, v. 24, n. 4, p. 388–406, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2008.04.003>. Acesso em 24.jun.2025.

DOD – Department of Defense. **Manufacturing Readiness Level (MRL) Deskbook**. USA: DOD, 2020. Disponível em : <https://www.dodmrl.com/MRL%20Deskbook%20V2020.pdf>. Acesso em 25.mai.2025.

DE NEGRI, F.. Políticas Públicas para Ciência e Tecnologia no Brasil: cenário e evolução recente. **Ipea**. novembro 2021 (Nota Técnica, n. 92). Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10879/2/NT\\_92\\_Diset\\_Politicas\\_Publicas\\_Par\\_a\\_Ciencia.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10879/2/NT_92_Diset_Politicas_Publicas_Par_a_Ciencia.pdf)

- DIAS, G. C.; MAZIERI, M.R.. As patentes como sinal de qualidade para startups alcançarem investimentos de venture capital –uma revisão sistemática da literatura. **Revista de Gestão e Projetos**. 2020. <https://periodicos.uninove.br/gep/article/view/13489>.
- DIAS, A. A.; PORTO, G. S. Gestão de transferência de tecnologia na Inova Unicamp. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 17, n. 3, p. 263-284, 2013.
- DRUCKER, P. F. The Discipline of Innovation . **Harvard Business Review**, R0208, p.5-10, 2002. Disponível em: <https://hbr.org/2002/08/the-discipline-of-innovation>. Acesso em 11.jun.2022.
- ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The Triple Helix–University–Industry–Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development. **EASST Review**, v. 14, n. 1, p. 14–19, 1995. Disponível em : <file:///C:/Users/lucia/Downloads/ssrn-2480085.pdf>. Acesso em 03.05.25.
- ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109–123, 2000. Disponível em : <http://www.oni.uerj.br/media/downloads/1-s2.0-S0048733399000554-main.pdf>. Acesso em 03.05.25.
- EULER, A. M. C.; AUBERTIN, C.; CIALDELLA, N. A sociobiodiversidade amazônica em busca de mercados internacionais. **Estudos de Sociologia**, Araraquara, v. 28, n. esp. 2, e023013, 2023. e-ISSN: 1982-4718. DOI: <https://doi.org/10.52780/res.v28iesp.2.18868>. Acesso em : 13 out.2025.
- EVELEENS, Chris P.; VAN RIJNSOEVER, Frank J.; NIESTEN, Eva M. M. I. How network-based incubation helps start-up performance: a systematic review against the background of management theories. **The Journal of Technology Transfer**, v. 42, n. 3, p. 676-713, 2017. DOI: 10.1007/s10961-016-9510-7. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10961-016-9510-7>. Acesso em: 24 ago. 2025.
- FARRITOR, Shane. University-based makerspaces: a source of innovation. **Technology and Innovation**, v. 19, p. 389–395, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21300/19.1.2017.389>. Acesso em: 31 maio 2025.
- FAYOL, Henri. **General and Industrial Management**. London: Pitman, 1949 (trad. do original de 1916). Disponível em: <https://archive.org/download/in.ernet.dli.2015.13518/2015.13518.General-And-Industrial-Management.pdf>. Acesso em: 9 out. 2025.
- FERNANDES, Alice Munz et al. Biodiversidade na Amazônia Brasileira: Análise Científica e Prospecção Tecnológica. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, Anápolis, v. 14, n. 2, p. 225-245, 2025. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21664/2238-8869.2025v14i2p.225-245>. Acesso em: 7 ago. 2025.
- FERREIRA, B. E. da S.. **Circuito Espacial Produtivo da Andiroba e seus derivados no Amazonas: Gestão e Biotecnologia**. 2022. 201f. Tese - Programa Multi-institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas. Manaus.

FERREIRA, Fernando Coelho Martins. **O efeito da aglomeração industrial no desempenho econômico das firmas: uma análise exploratória aplicada ao setor de confecções do Estado de São Paulo**. 2005. 209 f. Dissertação - Mestrado em Administração de Empresas – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2005.

FERRAZ, M. B. **O setor público e o venture capital: um estudo de caso do Criatec**. 2013. 252f. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FEW, Stephen. **Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten**. 2. ed. Burlingame: Analytics Press, 2012.

FIELD, Andy. **Descobrendo a estatística usando o SPSS**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2020.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). **Projeto Inovar: ações e resultados**. Rio de Janeiro: FINEP, 2001. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/images/a-finep/transparencia/relatorios/relatorio\\_inovar/relatorio\\_inovar.pdf](http://www.finep.gov.br/images/a-finep/transparencia/relatorios/relatorio_inovar/relatorio_inovar.pdf). Acesso em: 27 jul. 2025

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). **CT-Biotecnologia: Fundo Setorial de Biotecnologia**. Rio de Janeiro: FINEP, [s.d.]. Disponível em: <https://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fndct/estrutura-orcamentaria/quais-sao-os-fundos-setoriais/ct-biotecnologia>. Acesso em: 27 jul. 2025.

FIORAVANTI, C. **A descoberta da insulina**. Pesquisa FAPESP, São Paulo, ed. 302, abr. 2021. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-descoberta-da-insulina/>. Acesso em: 26 jul. 2025.

FONSECA, José W. F. A Relação Ciência-Indústria no Processo de Inovação: as ciências da vida em debate. **Economia & Tecnologia** - Ano 03, Vol. 09 –Abr./Jun. de 2007.

FONSECA, Vivia Nascimento; SOUZA, César Martins de. Diálogos entre história e educação: um olhar sobre o caso da Zona Franca de Manaus. **Revista EDUCAMazônia - Educação Sociedade e Meio Ambiente**, Humaitá, v. 16, n. 2, p. 511-533, jul.-dez. 2023. Disponível em : <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/educamazonia/article/download/12278/8447/33515>. Acesso em: 06 ago. 2025.

FORD, D.; RYAN, C. Taking technology to market. **Harvard Business Review**, v. 59, n. 2, p. 117–126, 1981.

GALLO, E. M. **The Bioeconomy: A Primer**. Washington, DC: Congressional Research Service, 2021. Disponível em: <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R46881>. Acesso em: 5 set. 2025

GARCIA ARCENTALES, John Jairo; SENA, Priscila Machado Borges; ARAUJO, Nelma Camelo de. O papel das aceleradoras para o desenvolvimento das startups e do empreendedorismo no Brasil. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, Curitiba, v. 10, n. 3, p. 1-11, set./dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.5380/atoz.v10i3.80186>. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/atoz.v10i3.80186>. Acesso em: 29 ago. 2025.

GARCIA, Renato. **Geografia da inovação**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, jan. 2021. (Texto para Discussão, n. 402). Disponível em : <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD402.pdf>. Acesso em: 04 set.2025

GARTNER, William B. Who is an entrepreneur? Is the wrong question. **American Journal of Small Business**, v. 12, n. 4, p. 11–32, 1988. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/237360637\\_Who\\_Is\\_an\\_Entrepreneur\\_Is\\_the\\_Wrong\\_Question](https://www.researchgate.net/publication/237360637_Who_Is_an_Entrepreneur_Is_the_Wrong_Question). Acesso em: 21 abr. 2025.

GAUDET, Nicolas; LEWANDOWSKI, Iris; LASK, Jens; MAIER, Johannes; TCHOUGA, Boris; VARGAS-CARPINTERO, Raúl. Context. In: LEWANDOWSKI, Iris (ed.). **Bioeconomy**. Cham: Springer, 2018. p. 27-49. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-68152-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-68152-8_2). Acesso em 09 set.2025.

GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR (GEM). **Empreendedorismo no Brasil – Relatório Executivo: 2022**. 2022. Disponível em <https://datasebrae.com.br/wp-content/uploads/2023/05/GEM-BR-2022-2023-Relatorio-Executivo-v7-REVISTO-mai-23.pdf>. Acesso em 25.fev.2024.

GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR (GEM). **Empreendedorismo no Brasil 2024: relatório executivo**. Brasília: Sebrae; Anegepe, 2024. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/pesquisa-gem/>. Acesso em: 2 jul. 2025.

GBADEGESHIN, Saheed A. *et al.* Overcoming the valley of death: a new model for high-growth technology commercialization. **Sustainable Futures**, v. 4, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sft.2022.100077>. Acesso em: 31 maio 2025.

GERETO, M.; SARFATI, G. Caracterização do ciclo de investimentos de *venture capital* em *startups* brasileiras em termos de rodadas de investimentos e estratégias de desinvestimento a partir de dados da Crunchbase. **Revista da Micro e Pequena Empresa**. v.13, n.3 p. 38-54. 2019. <http://dx.doi.org/10.21714/19-82-25372019v13n3p3854>. Acesso em 12.fev.2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2008.

GOMPERS, P. *et al.* How do Venture Capitalists make decisions?. **National Bureau of Economic Research**. 2016. Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w22587>. Acesso em 27.fev.2023.

GOMPERS, P.A.; GORNALL W.; KAPLAN, S.N. *et al.*, How do venture capitalists make decisions? **Journal of Financial Economics**, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2019.06.011>. Acesso em 28.jan.2024.

GHOSH, S.; NANDA, R. Venture Capital Investment in the Clean Energy Sector. **Harvard Business School**. 2010. Disponível em [https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/11-020\\_0a1b5d16-c966-4403-888f-96d03bbab461.pdf](https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/11-020_0a1b5d16-c966-4403-888f-96d03bbab461.pdf). Acesso em 12.fev.24.

GUIMARAES, S. K. ; CUNHA, L. A. G. . A teoria dos dois circuitos da economia urbana de Milton Santos: subsídios para o estudo da economia urbana contemporânea. In: XXV Semana de Geografia: Novas Tecnologias: aplicações na Geografia, 2018, Ponta Grossa. **Anais XXV Semana de Geografia: Novas Tecnologias: aplicações na Geografia**, 2018. v. 25. p. 129-133.

GUIMARÃES, L. A cor como informação: a construção biofísica, lingüística e cultural da simbologia das cores. São Paulo: Editora Annablume, 2000.

GUSMÃO, A. O. M. *et al.* A biotecnologia e os avanços da sociedade. **Biodiversidade** – V.16, n. 1, p. 135, 2017.

HACKETT, Sean M.; DILTS, David M. A Systematic Review of Business Incubation Research. **The Journal of Technology Transfer**, v. 29, n. 1, p. 55-82, 2004. DOI: 10.1023/B:JOTT.0000011181.11952.0f. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/kap/jtecht/v29y2004i1p55-82.html>. Acesso em: 29 ago. 2025.

HAEUSSLER, C.; HARHOFF, D. ; Mueller, E.. How patenting informs VC investors – The case of biotechnology. 2014. **Research Policy** 43.

HAGENAUER, Wolfgang. Factors influencing entrepreneurial personality and their share in business success – a literature review. In: **INPROFORUM: 17th International Scientific Conference – Challenges and Opportunities in the Digital World**, 17., 2023, České Budějovice. Proceedings [...]. České Budějovice: Mendel University in Brno, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.32725/978-80-7694-053-6.21>. Acesso em: 21 abr. 2025.

HAGENAUER, Wolfgang; ZIPKO, Hans T. The relationship between entrepreneurial personality patterns linked to risk, innovation and gender across industrial sectors. **Scientific Reports**, [S. l.], v. 14, n. 20864, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-71794-5>. Acesso em: 29 jun. 2025.

HÅKANSSON, Linnea; WENDESTEN, Johanna. **Overcoming the valley of death: an industrial case study of barriers and enablers when using the Technology Readiness Level scale**. Lund: Lund University, 2020. 84 f. Dissertação -Innovation Engineering. Faculty of Engineering, Lund University.

HALL, B. H.; HARHOFF, D.. Recent research on the economics of patents. **National bureau of economic research**. 2012. 4. pp., 541-565.

HALL, B.; HARHOFF, D..Recent research on the economics of patents. **Annual Review of Economics**. 2012. 4, 541–565.

HALL, B. H.. Is there a role for patents in the financing of new innovative firms?. **Oxford University Press. Industrial and Corporate Change**. 2019. Vol. 28, No. 3, 657–680. Doi: 10.1093/icc/dty074.

HAUSBERG, J. P.; KORRECK, S. Business incubators and accelerators: a co-citation analysis-based, systematic literature review. **The Journal of Technology Transfer**, v. 45, n. 1, p. 151-176, 2020. DOI: 10.1007/s10961-018-9651-y. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10961-018-9651-y>. Acesso em: 26 ago. 2025.

HSU, D. H.; ZIEDONIS, R. H.. Resources as dual sources of advantage: Implications for valuing entrepreneurial-firm patents. **Strategic Management Journal**. 2013. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/smj.2037>

HUANG, P. Y.; MADHAVAN, R. Dumb money or smart money? Meta-analytically unpacking corporate venture capital. **Strategic Entrepreneurship Journal**. 2021;15:403–429.2020. Doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sej.1369>.

HUGHES, Sally Smith. Genentech: the beginnings of biotech. **Chicago: University of Chicago Press**, 2011.

HUNTER, M. **Opportunity, Strategy and Entrepreneurship**. Nova Science Publishers. 2011. Disponível em : [https://www.researchgate.net/profile/Murray-Hunter/publication/260249344\\_Opportunity\\_Strategy\\_Entrepreneurship\\_A\\_Meta-Theory\\_Volume\\_1/links/0a85e5305478be76cc000000/Opportunity-Strategy-Entrepreneurship-A-Meta-Theory-Volume-1.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Murray-Hunter/publication/260249344_Opportunity_Strategy_Entrepreneurship_A_Meta-Theory_Volume_1/links/0a85e5305478be76cc000000/Opportunity-Strategy-Entrepreneurship-A-Meta-Theory-Volume-1.pdf). Acesso em 17.jun.2025.

HWANG, Jinyoung. Entrepreneurial ecosystems and start-up success in the tech industry in Silicon Valley. **World Journal of Advanced Research and Reviews**, v. 24, n. 2, p. 2092–2103, 2024. DOI: <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.24.2.3268>. Acesso em 20.abr.2025.

IBATA-ARENS, K. Kyoto cluster culture – National and regional entrepreneurship strategy and policy in Japan and the United States. **Asian Business & Management**, v. 8, n. 4, p. 395–428, 2009. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2143331](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2143331). Acesso em: 31 maio 2025.

IDESAM; AMAZÔNIA AGROFLORESTAL. **Relatório de atividades Café Apuí Agroflorestal – 2024**. Manaus: Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia – IDESAM; Amazônia Agroflorestal, 2024. Disponível em: <https://idesam.org/wp-content/uploads/2025/07/Relatorio-de-Atividades-Cafe-Apui-Agroflorestal-2024.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.

IFAM – AYTU. **Incubadora de empresas [s.d.]**. Disponível em: <https://www2.ifam.edu.br/pro-reitorias/extensao/proex/ayty-incubadora-de-empresas>. Acesso em: 24 ago. 2025.

INPA – Incubadora de Empresas (MCTI). **Notícias e credenciamento CAPDA (2015–2022)**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/inpa/pt-br/assuntos/noticias/incubadora-do-inpa-recebe-mais-quatro-empresas-de-base-tecnologica>; <https://antigo.inpa.gov.br/index.php/ultimas-noticias/3806-incubadora-do-inpa-e-credenciada-para-obter-recursos-de-p-d-de-comite-da-suframa>. Acesso em: 24 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de inovação semestral : 2021 : indicadores básicos – PINTEC semestral**. Coordenação de Estatísticas Estruturais e Temáticas em Empresas. - Rio de Janeiro: IBGE. 2022. 54 p. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/investigacoes-experimentais/estatisticas-experimentais/35867-pesquisa-de-inovacao-semestral.html?=&t=resultados>. Acesso em 19.jan.2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação: 2017 PINTEC**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pintec/tabelas>. Acesso em: 1 maio 2025.

IGARASHI, R. T.. **As dificuldades encontradas pelos gestores de fundos de venture capital e as empresas de biotecnologia no Brasil**. 2014. 124f. Dissertação em Administração de organizações– Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. São Paulo.

JUDICE, V. M. M.; BAÊTA, A. M. C.. Modelo Empresarial, Gestão de Inovação e Investimentos de Venture Capital em Empresas de Biotecnologia no Brasil. **RAC**, v. 9, n. 1, Jan./Mar. 2005: 171-191.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. The Balanced Scorecard—Measures that drive performance. **Harvard Business Review**, Boston, v. 70, n. 1, p. 71-79, 1992. Disponível em: [https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/10-074\\_0bf3c151-f82b-4592-b885-cdde7f5d97a6.pdf](https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/10-074_0bf3c151-f82b-4592-b885-cdde7f5d97a6.pdf). Acesso em: 9 out. 2025.

KELLEY, D.; KELLEY, T. **Creative Confidence**. Crown Currency. 2013.

KENNEY, Martin. Biotechnology: the university-industrial complex. New Haven: **Yale University Press**, 1986.

KILCREASE, Kelly. The Batavia Industrial Center: The Hatching of the World's First Business Incubator. **New York History**, v. 93, n. 1, p. 71-93, 2012. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/23645409>. Acesso em: 21 ago. 2025.

KOGUT, Clarice Secches; MELLO, Renato Dourado Cotta de; SKORUPSKI, Robert. Combinando as abordagens de effectuation e causation no empreendedorismo: Uma revisão de mais de 20 anos. **REGEPE Entrepreneurship and Small Business Journal**, São Paulo, SP, v. 12, n. 3, p. e2226, 2023. DOI: 10.14211/regepe.esbj.e2226. Disponível em: <https://regepe.org.br/regepe/article/view/2226>. Acesso em: 14 jun. 2025.

KRIMSKY, Sheldon. Genetic alchemy: the social history of the recombinant DNA controversy. Cambridge: **MIT Press**, 1982.

LEITÃO, J.; DE PRADA, M.; SARMENTO, M.; *et al.* Business incubators, accelerators, and performance of technology-based ventures: a systematic literature review and taxonomy. **Journal of Innovation & Knowledge**, v. 7, n. 4, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2199853122010551>. Acesso em: 29 ago. 2025.

LERNER, Josh. Boulevard of broken dreams: why public efforts to boost entrepreneurship and venture capital have failed—and what to do about it. Illustrated ed. Princeton: **Princeton University Press**, 2012. (The Kauffman Foundation Series on Innovation and Entrepreneurship).

LEV, B.. Intangibles: Management, Measurement, and Reporting. **Brookings Institution**, Washington, DC.2001.

LINDHOLM-DAHLSTRAND, Å.; ANDERSSON, M.; CARLSSON, B.. Entrepreneurial experimentation: a key function in systems of innovation. **Small Bus Econ.** 2019. 53:591–610. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-018-0072-y>. Acesso em 11.jun.2022.

LINK, Albert N.; SCOTT, John T. U.S. science parks: the diffusion of an innovation and its effects on the academic missions of universities. **International Journal of Industrial Organization**, v. 21, n. 9, p. 1323-1356, 2003. DOI: 10.1016/S0167-7187(03)00085-7. Disponível em: <https://www-sciencedirect-com.ez2.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0167718703000857?via%3Dihub>. Acesso em: 21 ago. 2025.

LOUREIRO, Rodrigo. **Brasil viu mais de 8 mil startups deixarem de existir na última década.** InfoMoney, 24 set. 2024. Disponível em: <<https://www.infomoney.com.br/business/brasil-viu-mais-de-8-mil-startups-deixarem-de-existir-na-ultima-decada/>>. Acesso em: 3 jul. 2025.

LYRA, K. T.; ISOTANI, S.; REIS, R. C.D.; MARQUES, L. B.; PEDRO, L. Z.; JAQUES, P. A.; BITENCOURT, I. I. Infographics or Graphics+ Text: Which Material is Best for Robust Learning?, 2016. **IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)**, Austin, TX, USA, 2016, pp. 366-370, doi: 10.1109/ICALT.2016.83. DOI: 10.1109/ICALT.2016.83. Acesso em: 01.nov 2025.

LUCENA, R. M.; SPROESSER, R. L. Análise da gestão de licenciamento de patentes: estudo multicasos de instituições federais de ensino superior. **Revista de Administração e Inovação**, v.12, n. 3, p. 28-55, 2015.

MACKINNON, D.; CUMBERS, A. **An introduction to economic geography globalization, uneven development and place.** Edinburg: Pearson Education Limited, 2007.

MADIGAN, Michael T. *et al.* **Microbiologia de Brock.** 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

MAFRA, R. Z.. **Relacionamentos Interorganizacionais na Bioindústria Amazonense na Percepção dos Empresários.** 2018. 185f. Tese - Programa Multi-institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas. Manaus.

MAFRA, R. Z.; LASMAR, D. J.; VILELA JÚNIOR, D. C.. Relacionamentos Interorganizacionais na Bioindústria Amazonense na Percepção dos Empresários. **Revista de Administração Contemporânea**, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/5wzw8qvFwdcnGhw8XCMCPSD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 12.jun.2022.

MAFRA, Z.F.; MEDEIROS, R.L. (ed.). **Bioindústria Amazonense – sustentabilidade, mercado e tecnologia.** Editora FUA. 2017. 187p.

MAGOSSI, E.. Fed eleva taxa de juros dos EUA em 0,25 ponto, para o nível mais alto em 22 anos. **Valor Econômico** [online], São Paulo, 26 jul. 2023. 2023. Disponível em: <<https://valor.globo.com/financas/noticia/2023/07/26/fed-eleva-taxa-de-juros-dos-eua-em-025-ponto-para-o-nivel-mais-elevado-em-22-anos.ghhtml>>. Acesso em: 02. mar. 2024.

MALAJOVICH, M.A.. **Biotecnologia 2011.** Rio de Janeiro: Edições da Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia ORT.2012.

MALERBA, Franco. Sectoral Systems of Innovation and Production. *Research Policy*, Vol. 31, n. 02, p. 247-264, 2002.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada.** 3 .ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva M. **Metodologia Científica.** 8. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022.

MARCHETTI, I.; LAZZARIN, F. C.; FERNANDES, J. L.; COLLA, E.; KONOPATZKI, E. A.; SANTOS JUNIOR, E. L. Interação universidade e empresa: barreiras e desafios na transferência de tecnologia. **Estudo & Debate**, Lajeado, v. 31, n. 1, p. 6–24, 2024. ISSN

1983-036X. DOI: <https://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-036X.v31i1a2024.3503>. Acesso em 19.jul.2025.

MARION, Tucker; CANNON, David; REID, Trevor; McGOWAN, Anne-Marie. **A conceptual model for integrating Design Thinking and Lean Startup methods into the innovation process**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING DESIGN – ICED21, 2021, Gothenburg. *Proceedings*. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1017/pds.2021.4>. Acesso em 27.jun.2025.

MARKIDES, C.. Disruptive innovation: In need of better theory. **Journal of Product Innovation Management**, 23(1), 19-25. 2006. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-5885.2005.00177.x> . Acesso em 11.jun.2022

MARKHAM, Stephen K.; LEE, Hyoryung. Product Development and Management Association's 2012 comparative performance assessment study. **Journal of Product Innovation Management**. v. 30, n. 3, p. 408–429, 2013. Disponível em : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jpim.12025>. Acesso em 27.jun.2025.

MARTIN, A. Introduction to an agile framework for the management of technology transfer projects. **Procedia Computer Science**, [S.l.], v. 219, p. 1963–1968, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.496>. Acesso em: 18 jun. 2025.

MARTINS, G.de A.; THEOPHILO, C.R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MATIAS-PEREIRA, José. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2016.

MATIAS, E.; PIMENTEL, N. Biotecnologia: um desafio para o Amazonas. **Parcerias estratégicas**, n. 21, dezembro 2005. Disponível em : <https://cdi.mecon.gob.ar/bases/doc/parceriasest/21.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2025.

MATRAY, A.. The local innovation spillovers of listed firms. **Journal of Financial Economics**. 141 (2021) 395–412. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.04.009>.

MAZZUCATO, M.. **O Estado Empreendedor - Desmascarando o mito do setor público e setor privado**. Portfolio-Penguin. 1 edição. São Paulo.2014.

MANKINS, J.C. Technology Readiness Levels. A white paper. NASA. **Office of Space Access and Technology**. 6 apr. 1995.

MCINTYRE, R. A. Overcoming “The Valley of Death”. **Science Progress**, v. 97, n. 3, p. 234–248, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.3184/003685014X14079421402720>. Acesso em: 31 maio 2025.

MINGO, Santiago. Entrepreneurial ventures, institutional voids, and business group affiliation: the case of two Brazilian start-ups, 2002-2009. **Academia. Revista Latinoamericana de Administración**, Bogotá, v. 26, n. 1, p. 61-76, 2013. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71629937004>. Acesso em: 21 abr. 2025.

MEIRELLES, J. L. F.; PIMENTA JÚNIOR, T.; REBELATTO, D. A. do N.. Venture capital e private equity no Brasil: alternativa de financiamento para empresas de base tecnológica. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 11-21, jan.-abr. 2008.

<https://www.scielo.br/j/gp/a/hsngkDHTxbMkX96TwZFfZNF/>. Acesso em: 01 nov. 2024.

MENEZES, Hanna França; PEREIRA, Carla Patrícia de Araújo. **O uso da cor como informação: um estudo de caso dos infográficos da revista Galileu**. *Blucher Design Proceedings*, v. 2, n. 9, p. 525-535, nov. 2016. Disponível em:

<https://pdf.blucher.com.br/designproceedings/ped2016/0403.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2025.

Acesso em: 01 nov. 2025

MONTE, Cristina. Café Apui tem expansão. **Jornal do Commercio**, 30 abr. 2022. Disponível em: <https://jcam.com.br/noticias/cafe-apui-tem-expansao/>. Acesso em: 11 out. 2025

MORETTI, Enrico. **The new geography of jobs**. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2012.

MOROZ, Peter W.; HINDLE, Kevin. Entrepreneurship as a process: toward harmonizing multiple perspectives. **Entrepreneurship Theory and Practice**, v. 36, n. 4, p. 781–818, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2011.00452.x>. Acesso em: 11 out. 2024

MUNDO NETO, Martin; SALTORATO, Patrícia. Atores, ações e dominação cultural na construção da indústria de capital de risco no Brasil. **Estudos Sociológicos**. Araraquara v.22 n.43 p.217-234 jul.-dez, 2017. <https://doi.org/10.52780/res.10259>. Acesso em: 11 ago. 2024

NATIONAL VENTURE CAPITAL ASSOCIATION – NVCA. **NVCA 2021-Yearbook**. 2021. Disponível em: < <https://nvca.org/wp-content/uploads/2021/08/NVCA-2021-Yearbook.pdf> . Acesso em 18.jun.2022.

\_\_\_\_\_. **NVCA 2023-Yearbook**. 2023. Disponível em: [https://nvca.org/wp-content/uploads/2023/03/NVCA-2023-Yearbook\\_FINALFINAL.pdf](https://nvca.org/wp-content/uploads/2023/03/NVCA-2023-Yearbook_FINALFINAL.pdf) . Acesso em 20.jan.2024.

NASCIMENTO, T. C.; CHEROBIM, A. P. M. S.; MENDONÇA, A. T. B. B. de. O aporte de venture capital e a predisposição de startups brasileiras em inovar. **Cad. EBAPE.BR**, v. 17, nº 4, Rio de Janeiro, Out./Dez. 2019.

NETO, Leonardo Guimarães. *Desigualdades e políticas regionais no Brasil: caminhos e descaminhos*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 1997. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6781>. Acesso em: 19 abr. 2025.

NOGUEIRA, V.; ARRUDA, C. Causa da mortalidade das startups brasileiras: como aumentar as chances de sobrevivência no mercado. **Fundação Dom Cabral**, v. 9, n. 25, p. 26-33, fev. 2015. Disponível em: [https://www.fdc.org.br/conhecimento-site/blog-fdc-site/Documents/Causas\\_da\\_mortalidade\\_das\\_startups\\_brasileiras.pdf](https://www.fdc.org.br/conhecimento-site/blog-fdc-site/Documents/Causas_da_mortalidade_das_startups_brasileiras.pdf). Acesso em: 02. jul. 2025.

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 11 out. 2025.

OLECHOWSKI, Alison; EPPINGER, Steven D.; JOGLEKAR, Nitin. Technology readiness levels at 40: a study of state-of-the-art use, challenges, and opportunities. In **PICMET '15 : Management of the Technology Age**. Portland, Oregon. 2015. Disponível em: < <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7273196>>. Acesso em: 24 maio 2025.

OLIVEIRA, Marcos de. Fenômeno é mundial. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, ed. 70, nov. 2001. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/fenomeno-e-mundial/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

OLIVEIRA, Rosimeire Souza. **Desenvolvimento territorial e inovação na Amazônia: estudo de caso sobre startups de base biotecnológica**. 2023. 172f. Tese - Programa Multi-institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas. Manaus.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation**. New York: Oxford University Press, 1995. Disponível em: <https://global.oup.com/academic/product/the-knowledge-creating-company-9780195092691>. Acesso em: 9 out. 2025.

OPRIŞ, Anca; IONESCU, Sorin. The life cycle of medical imaging technology. **Proceedings of the Conference System approaches'16**, 2016. DOI: 10.18267/pr.2016.pav.2186.2 Disponível em: [https://systemsapproaches.vse.cz/old/wp-content/uploads/2017/07/SP16\\_sbornik\\_ISBN-978-80-245-2186-2-and-DOI.pdf#page=6](https://systemsapproaches.vse.cz/old/wp-content/uploads/2017/07/SP16_sbornik_ISBN-978-80-245-2186-2-and-DOI.pdf#page=6). Acesso em: 31 maio 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL (OMPI). **Índice Global de Inovação 2024: resumo executivo**. 17. ed. Genebra: OMPI, 2024. Disponível em: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo-pub-2000-2024-exec-pt-global-innovation-index-2024.pdf>. Acesso em: 1 maio 2025.

ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **The Bioeconomy to 2030 Designing a Policy Agenda**. 2009. 125 p. Disponível em : [https://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-bioeconomy-to-2030\\_9789264056886-en](https://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-bioeconomy-to-2030_9789264056886-en). Acesso em : 26.jan.2023.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica**. 2020. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual_de_oslo.pdf). Acesso em 11.jun.2022.

\_\_\_\_\_. **Key biotechnology indicators 2022**. Disponível em : <https://www.oecd.org/sti/inno/keybiotechnologyindicators.htm>. Acesso em : 24.jan.2023.

PAIVA, Marcelo Nema Areco e SAES, Maria Sylvia Macchione. **A cadeia produtiva do piracuru no Amazonas e seu papel na manutenção da biodiversidade, inclusão social e agregação de renda**. 2022, Anais[...] São Paulo: Pró-Reitoria de Pesquisa/USP, 2022. Disponível em: <https://login.simead.com.br/25simead/anais/arquivos/1506.pdf?>. Acesso em: 04 out. 2025.

PANZU, Ângela Nascimento dos Santos. **O Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA: trajetória institucional por meio de suas práticas científicas, 1954-1975**. 2015. 218 f. Dissertação (Mestrado em História) - Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Humanas e Letras, Manaus, 2015.

PAQTCPB. **Histórico da Fundação Parque Tecnológico da Paraíba (PqTcPB)**. s.d. Disponível em: <https://www.paqtc.org.br/portal/public/historico>. Acesso em: 23 ago. 2025.

PAVANI, C.. **O capital de risco no Brasil: conceito, evolução e perspectiva**. 1 ed. Rio de Janeiro ; Ed. E-papers; 2003.98p.

PEIXOTO, Lucas Silva; SANTANA, Clistiane Santos; PINHO, Carolina Lilibeth Carvalho de; COUTINHO, Lairy Silva; PLÁCIDO, Geovana Rocha; RESENDE, Osvaldo; HENDGES, Marcos Vinicius; OLIVEIRA, Daniel Emanuel Cabral de. O contexto da cadeia produtiva da castanha-do-Brasil no período de 2017 a 2021. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Curitiba, v. 21, n. 8, p. 9218-9230, 2023. DOI: <https://doi.org/10.55905/oelv21n8-075>. Acesso em: 9 out. 2025.

PHAAL, Robert; KERR, Clive. Technology roadmapping: industrial roots, forgotten history and unknown origins. Technological Forecasting and Social Change. **Centre for Technology Management, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom**. [s.d.]. Disponível em: <<https://www.repository.cam.ac.uk/bitstreams/970ba01f-0733-4529-8973-058ebc3f4155/download>>. Acesso em: 24 maio 2025.

PHAN, Phillip H.; SIEGEL, Donald S.; WRIGHT, Mike. Science parks and incubators: observations, synthesis and future research. **Journal of Business Venturing**, v. 20, n. 2, p. 165-182, 2005. DOI: 10.1016/j.jbusvent.2003.12.001. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2003.12.001>. Acesso em: 21 ago. 2025.

PIMENTEL, Vitor et al. Biodiversidade brasileira como fonte da inovação farmacêutica: uma nova esperança? **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 43, p. 41-89, jun. 2015. Disponível em : <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/5602>. Acesso em 08 ago.2025.

PISANO, Gary. Science business: the promise, the reality, and the future of biotech. Boston: **Harvard Business School Press**, 2006.

PORTER, Michael E. Clusters and the new economics of competition. **Harvard Business Review**, v. 76, n. 6, 1998.

PORTER, Michael E. What is strategy? **Harvard Business Review**, Boston, v. 74, n. 6, p. 61-78, 1996. Disponível em: [https://sharedvalue.org.au/wp-content/uploads/2023/07/HBR-What-Is-Strategy\\_.pdf](https://sharedvalue.org.au/wp-content/uploads/2023/07/HBR-What-Is-Strategy_.pdf). Acesso em: 9 out. 2025.

PORTER, Michael E. The Competitive Advantage of Nations. **Harvard Business Review**, v. 68, n. 2, p. 73-93, mar./abr. 1990. Disponível em: <https://hbr.org/1990/03/the-competitive-advantage-of-nations>. Acesso em: 5 set. 2025.

PRECEDENCE RESEARCH. **Biotechnology Market Size to Hit USD 5,71 Trillion by 2034**. Precedence Research, 15 jul. 2025. Disponível em: <https://www.precedenceresearch.com/biotechnology-market>. Acesso em: 10 out. 2025.

PROFISSÃO BIOTEC. **Mapa Biotec: plataforma colaborativa de empresas de biotecnologia no Brasil**. 2021. Disponível em: <https://www.mapa.profissaobiotec.com.br/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

PPA – Plataforma Parceiros pela Amazônia. **Programa de Aceleração e Investimento da PPA & AMAZ**. Programa, [s.l.], 2018. Disponível em: <https://ppa.org.br/projeto/programa-de-aceleracao-e-investimento-da-ppa-amaz/>. Acesso em: 30 ago. 2025.

PURI, M.; ZARUTSKIE, R.. On the Life Cycle Dynamics of Venture-Capitaland Non-Venture-Capital-Financed Firms. **The journal of finance**. Vol. LXVII. n. 6, 2012. Acesso em 03.jan.2023.

RENKO, M.; YLI-RENKO, H. ; DENOO, L.. Sold, not bought: Market orientation and technology as drivers of acquisitions of private biotechnology ventures. **Journal of Business Venturing**. 2022. 37 (1): 106022. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2020.106022>.

RIES; E.. **The Lean Startup**, Crown: 2011.

RIBEIRO, S. C.; SOARES-FILHO, B. Opportunities of the Nagaya Protocol to nurture the use of native species in Brazil. **Env. Science and Policy**, v. 127, p. 321-324, 2022. DOI : <https://doi.org.ez2.periodicos.capes.gov.br/10.1016/j.envsci.2021.10.033>. Acesso em : 13 out.2025.

\_\_\_\_\_. **Técnica, Espaço, Tempo: Globalização e Meio Técnico-científico informacional**. 5. ed. Editora da Universidade de São Paulo. 2008b

RITTER, Thomas; PEDERSEN, Carsten Lund. An entrepreneur’s guide to surviving the death valley curve. **Harvard business review**. 2022. Disponível em: <https://hbr.org/2022/04/entrepreneurs-guide-to-surviving-the-death-valley-curve>. Acesso em: 24 maio 2025.

RODRIGUES, Regiane Lopes; PADRÃO, Luís Carlos. Transferência de tecnologia universidade-empresa no Brasil (1994–2020). **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 12, n. 2, p. 189–208, maio/ago. 2022. DOI: <https://dx.doi.org/10.22478/ufpb.2236-417X.2022v12n2.59357>. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/pgc/article/view/59357>. Acesso em: 11 jul. 2025.

ROSIM, Daniela; ESCRIVÃO FILHO, Edmundo; NAGANO, Marcelo Seido. O trabalho do dirigente da pequena empresa à luz da abordagem dos papéis de Mintzberg: insights em empresas brasileiras. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas**, v. 8, n. 2, p. 365–391, maio/ago. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14211/regepe.v8i2.1227>. Acesso em: 9 out. 2025.

RUFINO, João Paulo Ferreira; CARNEIRO, Simone Braga; CHAVES, Francisco Alberto de Lima; MENDONÇA, Marco Antonio de Freitas; SILVA JUNIOR, Joel Lima da; COSTA NETO, Pedro de Queiroz. Diagnóstico produtivo e econômico da cadeia produtiva do óleo de andiroba no Amazonas. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Curitiba, v. 22, n. 5, p. 1–24, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55905/oelv22n5-001>. Acesso em 11 out.2025.

SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, M.P.B. **Metodologia da Pesquisa**. 5ed. Porto Alegre : Penso, 2013. 624p.

SANTOS, Tiago Veloso dos. Uma outra história amazônica: geografias econômicas da recuperação em Belém e Manaus, 1920-1960. **Revista Geonorte**, Iranduba, v. 13, n. 42, p. 1-27, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21170/geonorte.2022.V.13.N.42.01.27>. Acesso em: 5 ago. 2025.

SARASVATHY, S. D. Causation and effectuation: Toward a theoretical shift from economic inevitability to entrepreneurial contingency. **Academy of Management Review**, v. 26, n. 2, p. 243–263, 2001.

SAUSER, Brian et al. From TRL to SRL: The concept of systems readiness levels. **Conference on Systems Engineering Research**. 2006.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Ed. Nova Cultural, 1997.

SCHEITERLE, L. et al. From commodity-based value chains to biomass-based value webs: the case of sugarcane in Brazil's bioeconomy. **J. Clean. Prod.**, v. 172, 2018. p. 3851–3863. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617310934>. Acesso em 20.jan.2023.

SCHMIDT, Serje; BOHNENBERGER, Maria Cristina. Perfil empreendedor e desempenho organizacional. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 13, n. 3, p. 450-467, jul./ago. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/mqp6BWbRfNwmtHNmWn7Mn7g/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 21 abr. 2025.

SCHOONMAKER, M.; CARAYANNIS, E.; RAU, P. The role of marketing activities in the fuzzy front end of innovation: a study of the biotech industry. **Journal of Technology Transfer**, v. 38, p. 850–872, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9296-1>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10961-012-9296-1>. Acesso em: 31 maio 2025.

SCHUH, G.; DRESCHER, T.; AGHASSI, S. Commercialize Technology Assets Comprehensively: A Case Study for Automated Tissue Engineering. **International Journal of Science and Engineering Investigations**, [S.l.], v. 1, n. 10, p. 36–48, nov. 2012. Disponível em: <http://www.ijsei.com/papers/ijsei-11012-10.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2025.

SCHWABER, K. **Agile project management with Scrum**. Washington: Microsoft Press, 2004.

SCHWARTZ, M. A control group study of incubators' impact to promote firm survival. **The Journal of Technology Transfer**, v. 38, p. 302-331, 2013. DOI: 10.1007/s10961-012-9254-y. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10961-012-9254-y>. Acesso em: 26 ago. 2025.

SEBRAE. **Startups report Brasil 2022-2023**. Brasília: Sebrae, 2023a. Disponível em: <https://programas.sebraestartups.com.br/>. Acesso em: 3 jul. 2025.

SEBRAE. **Startups report Brasil 2023**. Brasília: Sebrae, 2023b. Disponível em: <https://programas.sebraestartups.com.br/>. Acesso em: 3 jul. 2025.

SEBRAE. **Mapeamento das startups e negócios inovadores da Amazônia Legal**. Brasília: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2023c. Disponível em: [https://www.sebraestartups.com.br/wp-content/uploads/2024/05/mapeamento-amazonia-legal.pdf?utm\\_campaign=sebrae\\_startups\\_download\\_de\\_estudo\\_amazonia\\_legal&utm\\_medium=email&utm\\_source=RD+Station](https://www.sebraestartups.com.br/wp-content/uploads/2024/05/mapeamento-amazonia-legal.pdf?utm_campaign=sebrae_startups_download_de_estudo_amazonia_legal&utm_medium=email&utm_source=RD+Station). Acesso em: 2 jul. 2025.

SEBRAE. **Startups report Brasil 2024**. Brasília: Sebrae, 2024. Disponível em: <https://programas.sebraestartups.com.br/>. Acesso em: 3 jul. 2025.

SILVA, M. F. de O. e; PEREIRA, F. dos S.; MARTINS, J. V. B. A bioeconomia Brasileira em Números 2018. **BNDES Setorial**, v. 47, mar. 2018. p. 277-332.

SILVA, José Roselito Carmelo da; SCUDELLER, Veridiana Vizoni. Os ciclos econômicos da borracha e a Zona Franca de Manaus: expansão urbana e degradação das microbacias. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 6, e33611629103, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i6.29103>. Acesso em: 6 ago. 2025.

SILVA, Bianca Costa da; BEZERRA, Fabiana da Silva; SILVA, Vitória Caroline dos Santos; CARMINÉ, Luciana Oliveira do Valle; ALMEIDA, Victor da Silva. Análise de recursos da Lei de Informática e os impactos da geração de produtos para a região Amazônica. **RevistaFT, Ciências Humanas**, v. 28, ed. 130, jan. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10575491>. Acesso em: 12 ago. 2025.

SHANE, Scott. **A general theory of entrepreneurship: The individual-opportunity nexus**. Cheltenham: Edward Elgar, 2003.

SHUWAIKH, F.; DUBOCAGE, E.. Access to the Corporate Investors' Complementary Resources: A Leverage for Innovation in Biotech Venture Capital-Backed Companies. **Technological Forecasting & Social Change**. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121374>

SMITH, Jonathan. Humble Beginnings: **The Origin Story of Modern Biotechnology**. LaBiotech, 23 dez. 2020. Disponível em: <https://www.labiotech.eu/in-depth/history-biotechnology-genentech/>. Acesso em: 9 jul. 2025.

SNYDER H. Literature review as a research methodology: an overview and guidelines. **Journal of Business Research**. 2019. Disponível em :<https://www.sciencedirect-com.ez2.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0148296319304564?via%3Dihub>. Acesso em 19 out. 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE BIOTECNOLOGIA (SBBIOEC). **Nossa história**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.sbbiotec.org.br/nossa-historia>. Acesso em: 26 jul. 2025.

SOLÉ UDINA, E.; DOMINGO-PEREZ, S.; AMAT, O. . Biotechnology firms, signals, and venture capital investment. **Intangible Capital**. 2022. 18(3), 350-369. <https://doi.org/10.3926/ic.1978>

SOUSA, K. A.. **A dinâmica da inovação em bionegócios no estado do Amazonas: um estudo dos segmentos de alimentos & bebidas e fitoterápicos & fitocosméticos**. 2013. 146f. Tese - Programa Multi-institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas. Manaus.

SORIA, A. F.; FERREIRA, G. C.; PERIN, M. G.; SAMPAIO, C. H.; ALEMÁN, J. L. M. Geração de patentes em universidades: um estudo exploratório. **Revista de Administração FACES Journal**, v. 9, n. 3, 2010.

SPECTOR, Paul E. Summated rating scale construction. An Introduction. **Newbury Park: Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences**. 07-082. 73 p.

SPPEDING, C. R. W. **The biology of agricultural systems**. London: Academic Press Inc., 1975.

ŠPUNDAK, M. Mixed agile/traditional project management methodology – reality or illusion? **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 119, p. 939–948, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.105>. Acesso em: 18 jun. 2025.

STANBURY, P. F.; WHITAKER, A.; HALL, S. J. **Principles of fermentation technology**. 2. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1995.

STANDAERT, T.; KNOCKAERT, M. ; MANIGART, S.. Venture Capital Winners: A Configurational Approach to High Venture Capital-Backed Firm Growth. **British Journal of Management**. 2022. Vol. 33, 211–230. doi: 10.1111/1467-8551.12491.

STANFORD UNIVERSITY. **A History of Stanford**. s.d. Disponível em: <https://www.stanford.edu/about/history/>. Acesso em: 21 ago. 2025.

STRESOW, G. *In: From monasteries, churches and clergymen in the yearbook 2004*. **Society for the History of Brewing e.V. (GGB)**, Berlin, 2004.

STORPER, Michael. *Keys to the city: how economics, institutions, social interaction, and politics shape development*. Princeton: **Princeton University Press**, 2013.

SUZIGAN, Wilson; FURTADO, João; GARCIA, Renato; SAMPAIO, Sérgio. Clusters ou sistemas locais de produção: mapeamento, tipologia e sugestões de políticas. **Revista de Economia Política**, v. 24, n. 4 (96), p. 548-570, out./dez. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/0101-35172004-1606>.

SZAREK, J.; PIECUCH, J. The importance of startups for construction of innovative economies. **International Entrepreneurship - Przedsiębiorczość Międzynarodowa**. 4. 69-78, 2018. <https://doi.org/10.15678/PM.2018.0402.05>. Acesso em 29.mar.2024.

TANG, Yuqing; ZHAO, Huimin. Industrial biotechnology: tools and applications. **Biotechnology Journal**, Weinheim, v. 4, n. 12, p. 1725–1739, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1002/biot.200900172>. Disponível em: <https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/biot.200900127>. Acesso em: 9 jul. 2025.

TATSCH, Ana Lúcia. Conhecimento, aprendizagem, inovação e proximidade espacial: o caso do arranjo de máquinas e implementos agrícolas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 7, n. 1, p. 63–100, jan./jun. 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/6417/641775974006.pdf>. Acesso em: 8 maio 2025.

TAYLOR, Frederick W. **The principles of scientific management**. New York: Harper & Brothers, 1911. Disponível em: <https://resources.saylor.org/wwwresources/archived/site/wp-content/uploads/2011/08/HIST363-7.1.3-Frederick-W-Taylor.pdf>. Acesso em: 9 out. 2025.

TODEVA, Emanuela; ETZKOWITZ, Henry. The triple helix as a highly charged intellectual enterprise. **Helice – Triple Helix Association Newsletter**. Munich, v. 2, n. 3, p. 8–12, set. 2013. Disponível em: <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/52834/>. Acesso em: 6 maio 2025.

TREANOR, Lorna; NOKE, Hannah; MARLOW, Susan; MOSEY, Simon. Developing entrepreneurial competences in biotechnology early career researchers to support long-term

entrepreneurial career outcomes. **Technological Forecasting & Social Change**, [S. l.], v. 164, p. 1–11, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120031>. Acesso em: 1 maio 2025.

UEA – INUEA. **Agência de Inovação UEA**. [s.d.]. Disponível em: <https://incubadorauea.com.br/>; <https://www.uea.edu.br/index.php/agencia-de-inovacao/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

UFAM – CDTECH. **Editais/Apresentação da Incubadora (2019–2024)**. [s.d.]. Disponível em: <https://incubadoracdtech.com.br/>; <https://www.ufam.edu.br/noticias/6863-centro-de-desenvolvimento-empresarial-e-tecnologico-cdtech-esta-com-inscricoes-abertas-ate-dia-8-de-agosto-para-selecao-de-empresas.html>. Acesso em: 24 ago. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS. **Centro de Apoio Multidisciplinar – CAM. Histórico**. 2025. Disponível em: <https://cam.ufam.edu.br/historico.html>. Acesso em: 06 ago. 2025.

VALE, G. V.; WILKINSON, J.; AMÂNCIO, R. Empreendedorismo, inovação e redes. **RAE-eletrônica**, São Paulo, v. 7, n. 1, art. 8, jan./jun. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1676-56482008000100008>. Acesso em: 30 jun. 2025.

VAN DOREN, D.; KHANAGHA, S.; VOLBERDA, H. W.; CANIËLS, M. C. J. The external commercialisation of technology in emerging domains – the antecedents, consequences, and dimensions of desorptive capacity. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 34, n. 2, p. 258–273, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1895103>. Acesso em: 17 jul. 2025.

VASCONCELO, I. F. F. G. de; LEFRERE, F.; HOUAISS, E. C.; SOUZA, A. R. da S.. Modernidade crítica, pensamento criativo e inovação: um estudo sobre as startups no Brasil. **Cad. EBAPE.BR**, v. 21, nº 2, Rio de Janeiro, e2022-0099, 2023.

VEDOVELLO, Conceição; PUGA, Fernando P.; FELIX, Mariana. Criação de infra-estruturas tecnológicas: a experiência brasileira de incubadoras de empresas. **Revista do BNDES**, v. 8, n. 16, p. 183-214, 2001. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/11524>. Acesso em: 29 ago. 2025.

VELHO, Sérgio Roberto Knorr; SIMONETTI, Marcos Leandro; SOUZA, Carlos Roberto Pinto de; IKEGAMI, Márcio Yoshiro. Nível de Maturidade Tecnológica: uma sistemática para ordenar tecnologias. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, v. 22, n. 45, p. 119-140, jul./dez. 2017.

VERHOEF, Peter C. et al. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. **Journal of Business Research**, v. 122, p. 889–901, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>. Acesso em: 9 out. 2025.

WANG, G.; DOU, W.; ZHU, W.; ZHOU, N. The effects of firm capabilities on external collaboration and performance: The moderating role of market turbulence. **Journal of Business Research**. Volume 68, Issue 9. 2015. <https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2015.01.002>.

WATSON, James D.; CRICK, Francis H. C. Molecular structure of nucleic acids: a structure for deoxyribose nucleic acid. **Nature**, v. 171, p. 737–738, 1953.

WEBER, Max. **O que é a burocracia?** Brasília: Conselho Federal de Administração, [s.d.]. 88 p. Disponível em: [https://cfa.org.br/wp-content/uploads/2018/02/40livro\\_burocracia\\_diagramacao.pdf](https://cfa.org.br/wp-content/uploads/2018/02/40livro_burocracia_diagramacao.pdf). Acesso em: 5 set. 2025.

WELTER, F. Contextualizing entrepreneurship—conceptual challenges and ways forward. **Entrepreneurship Theory and Practice**, vol. 35(1), pages 165-184, 2011.

WILTBANK, R. et al. What to do next? The case for non-predictive strategy. **Strategic Management Journal**, v. 27, n. 10, p. 981–998, 2006. Disponível em: [https://effectuation.org/hubfs/Journal%20Articles/2017/06/What-to-do-Next\\_The-case-for-Non-Predictive-Strategy.pdf](https://effectuation.org/hubfs/Journal%20Articles/2017/06/What-to-do-Next_The-case-for-Non-Predictive-Strategy.pdf). Acesso em 14.jun.2025

WILLERDING, A. L.; SILVA, L. R. da; SILVA, R. P. da; ASSIS, G. M. O. de; PAULA, E. V. C. M. de. Estratégias para o desenvolvimento da bioeconomia no estado do Amazonas. **Estudos Avançados** 34 (98), 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/Zfc4RW7BvhmxWTMRvJWRgxr/abstract/?lang=pt#> . Acesso em 23.jan.2023.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **The Global Innovation Index 2019: Creating Healthy Lives – The Future of Medical Innovation**. 12. ed. Ithaca: WIPO, 2019. Disponível em: [https://www.wipo.int/global\\_innovation\\_index/en/2019/](https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2019/). Acesso em: 16 jul. 2025.

WIGGINS, Joel; GIBSON, David V. Overview of US incubators and the case of the Austin Technology Incubator. **International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management**, v. 3, n. 1/2, p. 56-66, 2003. Disponível em: <https://repositories.lib.utexas.edu/bitstreams/b796a93a-fde4-4fa7-acea-94c16eb7d5e0/download>. Acesso em: 21 ago. 2025.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation?** 13. ed. Ithaca: WIPO, 2020. Disponível em: [https://www.wipo.int/global\\_innovation\\_index/en/2020/](https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2020/). Acesso em: 16 jul. 2025.

WIT – Incubadora Tecnológica (FPFTech). **Potencializando Startups no Amazonas**. 2024. Disponível em: <https://witstartups.com.br/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **The Global Innovation Index 2021: Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis**. 14. ed. Ithaca: WIPO, 2021. Disponível em: [https://www.wipo.int/global\\_innovation\\_index/en/2021/](https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2021/). Acesso em: 16 jul. 2025.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **The Global Innovation Index 2022: What is the Future of Innovation-Driven Growth?** 15. ed. Ithaca: WIPO, 2022. Disponível em: [https://www.wipo.int/global\\_innovation\\_index/en/2022/](https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2022/). Acesso em: 16 jul. 2025.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION(WIPO). **The Global Innovation Index 2023: Innovation in the Face of Uncertainty**. 16. ed. Ithaca: WIPO, 2023. Disponível em: [https://www.wipo.int/global\\_innovation\\_index/en/2023/](https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2023/). Acesso em: 16 jul. 2025.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **Global Innovation Index 2024: The geography of innovation**. Geneva: WIPO, 2024. Disponível em: <https://www.globalinnovationindex.org>. Acesso em: 11 jul. 2025.

XIMENES, Bianca H.; ALVES, Isadora N.; ARAÚJO, Cristiano C. **Software project management combining agile, Lean Startup and Design Thinking**. In: MARCUS, Aaron (org.). Design, user experience, and usability: design discourse. Cham: Springer, 2015. p. 569–580. (Lecture Notes in Computer Science, v. 9186). Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-20886-2\\_34](https://doi.org/10.1007/978-3-319-20886-2_34). Acesso em: 17 jun. 2025.

**XYLELLA: Concluído o genoma da bactéria**. Revista Pesquisa FAPESP, [S. l.], n. 52, p. 6-11, jun. 2000. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/xylella-concluido-o-genoma-da-bacteria/>. Acesso em: 27 jul. 2025.

ZHANG, L.; GUO, Y. ; SUN, G.. How patent signals affect venture capital: The evidence of biopharmaceutical start-ups in China. **Technological Forecasting & Social Change**. 145. 2019. 93–104.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162518317499?via%3Dihub>

**Anexo 1 - Instrumento de Pesquisa 1 – Gestores das instituições de apoio à inovação em Manaus**

| Dimensões                                                                       | Asserções                                                                                                                                                            | Discordo plenamente | Discordo parcialmente | Não concordo nem discordo | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------|
| Conhecimento sobre venture capital                                              | 1.Tenho conhecimento sobre os investimentos de venture capital (capital de risco).                                                                                   |                     |                       |                           |                       |                     |
|                                                                                 | 2.Sei quais são as motivações dos investidores de venture capital para destinarem recursos para as empresas.                                                         |                     |                       |                           |                       |                     |
|                                                                                 | 3. Venture capital pode ajudar as empresas da bioindústria local a                                                                                                   |                     |                       |                           |                       |                     |
|                                                                                 | 4. Acredito que o investimento de venture capital pode ajudar na gestão das bioindústrias de Manaus                                                                  |                     |                       |                           |                       |                     |
| Procedimento estabelecido para apoio às empresas na captação de venture capital | 6. Há um procedimento estabelecido internamente na instituição que atuo para orientar as empresas a conseguirem financiamento de venture capital (capital de risco). |                     |                       |                           |                       |                     |
|                                                                                 | 7. As bioindústrias locais estão preparadas para receber financiamento de venture capital.                                                                           |                     |                       |                           |                       |                     |
|                                                                                 | 8. A instituição que atuo tem interesse em apoiar a bioindústria local a captar investimento através de venture capital.                                             |                     |                       |                           |                       |                     |
|                                                                                 | 9. A instituição que atuo possui procedimentos estruturados para apoiar as bioindústrias locais a inovarem.                                                          |                     |                       |                           |                       |                     |
| Inovação na bioindústria                                                        | 10. As bioindústrias de Manaus são inovadoras.                                                                                                                       |                     |                       |                           |                       |                     |
|                                                                                 | 11. Os produtos da bioindústria de Manaus são escaláveis.                                                                                                            |                     |                       |                           |                       |                     |
|                                                                                 | 13. As patentes da bioindústria de Manaus possuem baixo nível de                                                                                                     |                     |                       |                           |                       |                     |
|                                                                                 | 5. Financiamento é uma dificuldade para inovar na bioindústria local                                                                                                 |                     |                       |                           |                       |                     |
| Patentes                                                                        | 12. As patentes da bioindústria local podem ajudar a atrair investimentos de venture capital.                                                                        |                     |                       |                           |                       |                     |
|                                                                                 | 14. As patentes da bioindústria local estão alinhadas às demandas de                                                                                                 |                     |                       |                           |                       |                     |
|                                                                                 | 15. As patentes podem ajudar as empresas a se diferenciar no mercado.                                                                                                |                     |                       |                           |                       |                     |
|                                                                                 | 16. As patentes geram apenas gastos para as empresas.                                                                                                                |                     |                       |                           |                       |                     |
|                                                                                 | 17. Falta conhecimento para registro de patentes.                                                                                                                    |                     |                       |                           |                       |                     |
| Infraestrutura disponível                                                       | 18.Há profissionais qualificados na região para atuarem com inovação na bioindústria de Manaus.                                                                      |                     |                       |                           |                       |                     |
|                                                                                 | 19. Há estrutura física (laboratórios) suficiente para desenvolvimento de pesquisa e inovação na região.                                                             |                     |                       |                           |                       |                     |
| Direcionamento Estratégico e Gestão profissional da bioindústria                | 20. Há um direcionamento estratégico dos segmentos da bioindústria local que se deseja desenvolver na região.                                                        |                     |                       |                           |                       |                     |
|                                                                                 | 21. É necessária uma gestão mais profissional da bioindústria local com foco em inovação.                                                                            |                     |                       |                           |                       |                     |

**Questões abertas :**

1. Existem projetos desenvolvidos por sua instituição com foco na bioindústria local? Qual o nível tecnológico?
2. Quais os maiores entraves da bioindústria na região?
3. O que, na sua opinião, poderia ser feito para alavancar a bioindústria na região e retirar os entraves em nível local, estadual e federal ?
4. Por que é difícil para as empresas locais conseguirem atrair investimento de venture capital?
5. Quais segmentos da bioindústria de Manaus se mostram oportunidades promissoras?

## **Anexo 2 - Instrumento de Pesquisa 2 - Gestores de Fundos de Investimentos de Venture Capital na área de Biotecnologia**

1.Qual a experiência da sua organização em investimentos em empresas de biotecnologia?

- a. Muito experiente
- b. Pouca experiência
- c. Mais ou menos experiente
- d. Inexperiente

2. Quantas empresas de Biotecnologia sua organização já investiu?

- a.Nenhuma
- b.1 a 3 investimentos
- c.4 a 6 investimentos
- d.7 a 9 investimentos
- e.10 a 15 investimentos
- f.Acima de 15 investimentos

3.Quantas empresas de Biotecnologia já houve o desinvestimento?

- a.0
- b.1 a 3
- c.4 a 6
- d.7 a 9
- e.Mais de 10

4. Qual a sua percepção sobre o mercado de biotecnologia no Brasil?

- a.Muito promissor
- b.Promissor
- c.Indiferente
- d.Pouco promissor

5.Quais segmentos na área de biotecnologia sua instituição tem interesse em investir?

- a.Saúde

- b.Bem-estar
- c.Agricultura
- d.Plant Based (carne de plantas)
- e.Outra. Qual? \_\_\_\_\_

6.Qual é a região do Brasil que sua instituição mais investe?

- a.Norte
- b.sul
- c.sudeste
- d.centro-oeste
- e.nordeste

7.Em quais estágios de investimento a sua instituição possui maior foco?

- a.Seed
- b.Early stage
- c.Late stage
- d.Private Equity

8.Como encontram empresas para investir?

- a.Recebem projetos de empresas
- b.Através do contato de universidades/centros de apoio à inovação
- c.Pesquisam empresas já atuantes no mercado
- d.Outro. Qual ? \_\_\_\_\_

9.Como sua instituição apoia as empresas investidas?

- a.Possibilita acesso a rede de parceiros
- b.Possibilita acesso a conhecimento técnico
- c.Gestão organizacional
- d.Aporte financeiro
- e.Outro. Qual ? \_\_\_\_\_

10.Quantos novos investimentos de venture capital na área de biotecnologia estima realizar por ano?

- a.Nenhum
- b.0 a 3 investimentos
- c.4 a 6 investimentos
- d.7 a 9 investimentos
- e.Acima de 10 investimentos
- f.Não tenho estimativas

11.Qual métrica de performance financeira é mais utilizada para avaliar o retorno do portfólio de empresas investidas?

- a.Multiple Cash on Cash.
- b.MOIC (Multiple of Invested Capital).
- c.Taxa interna de retorno (TIR).
- d.Retorno sobre o capital investido (ROIC).
- e.Outra. Qual ? \_\_\_\_\_

12.Qual é a taxa interna de retorno (TIR) esperada pelos investimentos em empresas de Biotecnologia?

- a.0% a 10%
- b. 10% a 19%
- c. 20% a 29%
- d. 30% a 39%
- e. 40% a 49%
- f.Acima de 50%

13.Já investiu em quantas empresas de Biotecnologia no Amazonas?

- a.Nenhuma. Qual a razão ? \_\_\_\_\_
- b.1 a 2
- c.3 a 5
- d.6 a 9
- e.Acima de 9

14.Qual é a taxa de perda ou o percentual esperado de investimentos em empresas de biotecnologia que não retornam o capital investido?

- a.1% a 9%
- b.10% a 19%
- c.20% a 29%
- d.30% a 39%
- e. 40% a 49%
- f. Acima de 49%

15.Quanto tempo em média estimam durar o investimento em empresas de biotecnologia?

- a.Até 3 anos
- b.De 03 a 05 anos
- c.De 06 a 08 anos
- d.De 09 a 10 anos
- e.Acima de 10 anos

16.Qual o volume de investimento que sua instituição já aportou em empresas de biotecnologia nos últimos 5 anos?

- a.Abaixo de R\$1 milhão
- b.De R\$ 2 a R\$10 milhões
- c.De R\$ 11 a R\$19 milhões
- d.De R\$ 20 a R\$ 39 milhões
- e.De R\$ 40 a R\$ 79 milhões
- f.De R\$80 a R\$ 159 milhões
- g.De R\$160 a R\$ 319 milhões
- h.De R\$ 320 a R\$ 639 milhões
- i.Acima de R\$640 milhões

**16.** A distância geográfica entre empresa e fundo de investimento influencia na escolha de potenciais empresas que receberão aportes financeiros?

- a.Concordo plenamente
- b.Concordo parcialmente

c.Não concordo nem discordo

d.Discordo parcialmente

e.Discordo totalmente

**17.** Há uma ação de divulgação por parte dos pesquisadores da área de biotecnologia sobre o potencial das pesquisas desenvolvidas nas universidades com intuito de receber investimentos de risco?

a.Concordo plenamente

b.Concordo parcialmente

c.Não concordo nem discordo

d.Discordo parcialmente

e.Discordo totalmente

**18.** O que torna uma empresa de biotecnologia mais atrativa para receber investimento de venture capital? Preencha por grau de importância.

| Grau de importância                              | Sem importância | Pouco importante | Indiferente | Importante | Muito importante |
|--------------------------------------------------|-----------------|------------------|-------------|------------|------------------|
| Grau de Inovação                                 |                 |                  |             |            |                  |
| Empresa investida possuir patentes               |                 |                  |             |            |                  |
| Boa equipe de gestão                             |                 |                  |             |            |                  |
| Habilidades do empreendedor                      |                 |                  |             |            |                  |
| Potencial do mercado                             |                 |                  |             |            |                  |
| Potencial de Retorno financeiro                  |                 |                  |             |            |                  |
| Potencial de desinvestimento                     |                 |                  |             |            |                  |
| Proximidade geográfica da empresa com investidor |                 |                  |             |            |                  |
| Presença de uma rede de negócios                 |                 |                  |             |            |                  |

**Questões abertas :**

1. O que você acredita que deve ser feito para estimular o investimento de *venture capital* em empresas de biotecnologia no Amazonas?
2. Como sua instituição escolhe as empresas que receberão investimentos?
3. Quais áreas acreditam que tem maior potencial para receber investimentos?
4. O que os investidores buscam ao fazer investimento de *venture capital* em empresas que atuam com bioeconomia?
5. As métricas de retorno de investimento devem ser diferenciadas para empresas que atuam com bioeconomia?
6. Falta inovação nas bioindústrias do Amazonas e /ou do norte ?
7. Em que quais aspectos as empresas da bioindústria precisam melhorar para atrair mais investimentos de *venture capital* ?