
Transformando Biodiversidade em *Biobusiness*: o impacto das incubadoras na biotecnologia Amazônica

Transforming Biodiversity into Biobusiness: The impact of incubators on Amazonian biotechnology

Denilson Lopes Evangelista

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7403-094X>
Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Brasil
E-mail: denilson.ecn@gmail.com

Dimas José Lasmár

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0473-9876>
Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Brasil
E-mail: dimas_lasmár@ufam.edu.br

Cintia Mara Costa de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1065-8418>
Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Brasil
E-mail: cmaraoliveira.cmc@gmail.com

RESUMO

Este estudo analisa a contribuição dos processos biotecnológicos no desenvolvimento e sustentabilidade de empresas incubadas na região amazônica, considerando a diversidade biotecnológica, o perfil acadêmico dos envolvidos e as práticas alinhadas à bioeconomia. Dos 55 negócios contatados, 27 responderam à pesquisa. Ficou evidente a variedade dos processos biotecnológicos e a necessidade de compreender melhor a relação entre número de funcionários, complexidade do processo e seleção de matéria-prima. As incubadoras têm um papel fundamental no apoio a essas empresas, que, inspiradas pela biodiversidade amazônica, promovem inovações e reforçam seu compromisso com a sustentabilidade.

Palavras-chave: Incubadoras de empresas; Biotecnologia; Processos Biotecnológicos; Inovação.

ABSTRACT

This study examines the contribution of biotechnological processes to the development and sustainability of incubated companies in the Amazon region, considering biotechnological diversity, the academic profile of those involved, and practices aligned with the bioeconomy. Of the 55 businesses contacted, 27 responded to the survey. The variety of biotechnological processes became evident, as well as the need to better understand the relationship between the number of employees, process complexity, and raw material selection. Incubators play a pivotal role in supporting these companies, which, inspired by the Amazonian biodiversity, drive innovations and strengthen their commitment to sustainability.

Keywords: Business incubators; Biotechnology; Biotechnological processes; Innovation.

INTRODUÇÃO

A Amazônia, uma região que abriga aproximadamente 10% das espécies biológicas do mundo, é notória não apenas pela sua vasta biodiversidade, mas também pelo potencial biotecnológico subutilizado. Ao tentar converter a riqueza da biodiversidade em inovações biotecnológicas sustentáveis, enfrentam-se desafios significativos que envolvem infraestrutura, expertise técnica e um ambiente propício para pesquisa e desenvolvimento (LEWINSOHN; PRADO, 2005; PEREIRA et al., 2017; STEEGE et al., 2013).

A extraordinária riqueza da biodiversidade brasileira ao mesmo tempo em que sugere possibilidades biotecnológicas imensuráveis é limitada às espécies descritas que conhecemos. Para termos ideia, o número de espécies conhecidas são 170.000 a 210.000 e o estimado varia de 1.383,6 milhões a 2.394,7 milhões, incluindo aquelas ainda não descritas ou registradas para o país (LEWINSOHN; PRADO, 2005) e dezenas de milhões de espécies de microrganismos. Esses números podem se traduzir em inúmeras potencialidades de pesquisas, seja para preservá-la, conservá-la e/ou explorá-la (BARBOSA, 2000; ASTOLFI FILHO, 2001; HORTAL et al., 2015; NAEEM et al., 2016).

Definida pela Organização das Nações Unidas como a aplicação tecnológica que emprega sistemas biológicos para criar ou modificar produtos, a biotecnologia é uma fusão da biologia com a tecnologia, cobrindo múltiplas áreas do saber. No Brasil, essa área tem recebido destaque estratégico desde 2003, com marcos como o decreto Nº 6.041 de 2007, instituindo a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia.

Nesse cenário, empresas incubadas em Manaus estão aproveitando a biodiversidade amazônica para o desenvolvimento de produtos biotecnológicos. Estes empreendimentos, assistidos por incubadoras conforme detalhado por ANPROTEC (2018), realizam atividades que abrangem desde a pesquisa e desenvolvimento (P&D) e capacitação de mão de obra, até a aplicação da biodiversidade em produtos, conforme mencionado por Bianchi (2016).

As incubadoras desempenham um papel fundamental ao servirem como interligações entre a pesquisa acadêmica e a aplicação comercial de inovações biotecnológicas. Elas não só promovem a sustentabilidade dos recursos explorados, mas também aderem às normativas locais e internacionais pertinentes (OLIVEIRA et al., 2022; RODRIGUES, 2016). Ao abordar a bioeconomia na Amazônia, há uma confluência

intrínseca das ciências físicas e biológicas com os princípios econômicos. Esta perspectiva holística do desenvolvimento sustentável tem se adaptado e evoluído, com ênfase moderna nos avanços em áreas como biotecnologia industrial e nanotecnologia (EMBRAPA, 2021). Em resposta às mudanças climáticas e orientações, como as propostas pela Rio+20, é imperativo enfatizar o papel indispensável da biodiversidade, que atua como uma salvaguarda contra contingências imprevistas e deve ser central em estratégias voltadas ao desenvolvimento sustentável (LEWINSOHN; PRADO, 2005; NAEEM et al., 2016). Neste contexto, a bioeconomia abarca dimensões econômicas, sociais e ambientais, assegurando uma abordagem (IPCC, 2021; Rio+20, 2012).

O objetivo geral deste estudo foi investigar o papel e a contribuição dos processos biotecnológicos no desenvolvimento de empresas incubadas na região de Manaus-AM, com ênfase nas práticas inovadoras e sustentáveis alavancadas pela biodiversidade amazônica. Dentro deste contexto, os objetivos específicos são: (1) avaliar a taxa de participação e a diversidade de atividades biotecnológicas das empresas incubadas nas principais incubadoras de Manaus-AM; (2) analisar o perfil acadêmico da força de trabalho das empresas incubadas e sua relação com a complexidade dos processos biotecnológicos adotados; e (3) discutir práticas e diretrizes sustentáveis adotadas por *startups* de biotecnologia na região, incluindo colaborações com comunidades locais e promoção da bioeconomia.

METODOLOGIA

A pesquisa se propôs a explorar a exploração dos recursos da biodiversidade amazônica em empresas incubadas no Amazonas (MUKHERJEE; SHU; WANG, 2018), para alcançar isso, foram adotados procedimentos bibliográficos e questionários semiestruturados, direcionados a entender processos biotecnológicos, projetos PD&I, sustentabilidade e governança das empresas (ARAGÃO; NETA, 2017; KANTNER, SOVA; ROSENBAUM, 2003; PEREIRA et al., 2018; SIENA, OLIVEIRA; BRAGA, 2020; YIN, 2018).

Adotou-se um método científico misto, combinando técnicas quantitativas e qualitativas indutivas (FERREIRA et al., 2020; PARANHOS et al., 2016). O estudo é transversal, exploratório-descritivo e de natureza quali-quantitativa, descrevendo processos biotecnológicos e atividades internas das empresas incubadas, ao mesmo tempo

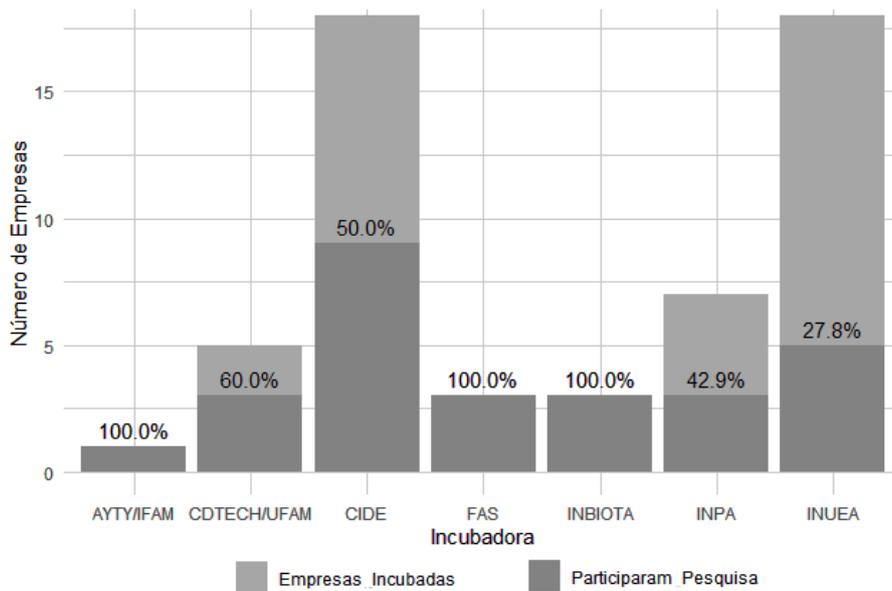
que buscou na literatura informações pertinentes (HUNTER, MCCALLUM; HOWES, 2019; MOSER; LEVITT, 1987; PEREIRA et al., 2018).

A amostra englobou sete incubadoras ativas na Região Norte do Brasil, representando 55 empresas atuantes no setor biotecnológico (RAMI, 2022). Os dados foram coletados de junho a outubro de 2023, através de questionários semiestruturados (ARAGÃO e NETA, 2017; PEREIRA et al., 2018). Estes questionários visaram coletar informações qualitativas e quantitativas para análise amostral (MINAYO e SANCHES, 1993; PEREIRA et al., 2018).

RESULTADOS

A Figura 1 ilustra a taxa de participação das empresas incubadas na pesquisa em questão, abordando sete incubadoras específicas: INUEA, AYTEY/IFAM, INPA, CIDE, INBIOTA, CDTECH/UFAM e FAS. Juntas, essas incubadoras contam com um total de 55 empresas incubadas. Deste grupo, 27 empresas responderam prontamente ao questionário proposto. Notavelmente, as incubadoras AYTEY/IFAM, INPA, INBIOTA e FAS registraram uma taxa de resposta de 100% por parte das empresas contatadas. No contexto dos processos biotecnológicos, a maioria das empresas atuam na produção de enzimas, análises de DNA e transformação de produtos *in natura*. A origem dos insumos utilizados é majoritariamente vegetal, animal, fúngico e etc. Também é relevante mencionar que, além das empresas focadas em produtos biotecnológicos, há empresas que exploram áreas de serviços. Isso indica a diversidade de negócios nas incubadoras e a expansão da biotecnologia para além da produção tradicional, abrangendo também o setor de serviços.

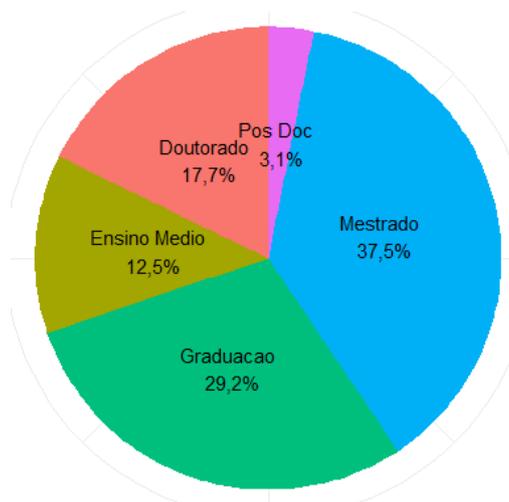
Figura 1. Representatividade das empresas incubadas na pesquisa, com rótulos indicando os percentuais de participação.



Fonte: Organizado pelos autores (2023).

A Figura 2 ilustra a proporção de funcionários de diversas empresas agrupados por seu nível mais alto de formação acadêmica. O segmento mais volumoso representa aqueles com Mestrado, constituindo 37,5% da força de trabalho. Graduados seguem com 29,2%, enquanto doutorados compreendem 17,7%. A representação de Ensino Médio e Pós-Doutorado é relativamente mais baixa, com 12,5% e 3,1%, respectivamente.

Figura 2: Distribuição percentual de funcionários por formação acadêmica.



Fonte: Organizado pelos autores (2023).

O Quadro 1 ilustra a ampla gama de processos biotecnológicos explorados por startups na região amazônica, uma área rica em biodiversidade e inovação. Por exemplo, uma *startup* incubada concentra-se na produção de enzimas, tanto nativas quanto

recombinantes, sob a categoria de “Biologia Sintética”. Paralelamente, a incubadora INPA está mergulhando profundamente no campo da Genética, com foco na análise de DNA. A sustentabilidade é priorizada pela INUEA, que está engajada no aproveitamento de resíduos. Em relação à Fermentação, tanto a CIDE quanto a INBIOTA estão dedicando esforços para aprimorar processos fermentativos. Notavelmente, a INBIOTA também está explorando bioplásticos, especificamente na transformação por fermentação para obtenção de PLA e extração de amido.

Quadro 1: Processos Biotecnológicos Desenvolvidos por Startups em Incubadoras

Processo Biotecnológico	Seguimento	Incubadora
Produção de enzimas nativas e enzimas recombinantes	Biologia Sintética	CDTECH-UFAM
Análises de DNA	Genética	INPA
Aproveitamento de resíduos	Resíduos	INUEA
Processos fermentativos	Fermentação	CIDE
Conversão por fermentação para obtenção do PLA e extração do amido a partir de resíduos para bioplástico	Bioplástico	INBIOTA
Madeiras plásticas de tucumã e resíduos plásticos	Madeira Plástica	INUEA
Extração da amêndoa da castanha-do-Brasil para <i>petit suisse</i>	Alimentação	INUEA
Insumos amazônicos em cosméticos, óleos essenciais e produtos farmacológicos	Cosméticos e Farmacologia	INPA
Desenvolvimento de tecnologia para produzir análogo de caviar de ovas de peixes amazônicos	Alimentos Alternativos	INBIOTA
Produção de anticorpos em ovos de galinha	Imunologia	CIDE
Processos fermentativos	Fermentação	INBIOTA
Plataforma de financiamento para empresas biotecnológicas	Financiamento	CDTECH-UFAM
Processamento de chocolate orgânico de amêndoas de cacau selvagem amazense	Alimentação Orgânica	AYTY-IFAM
Produtos fitoterápicos e alimentos via fungos amazônicos	Fitoterapia	INUEA
Extração de venenos de animais	Toxinas	INUEA
Transformação de produtos <i>in natura</i> para bebidas e alimentos	Processamento Alimentar	CIDE
Manipulação de moléculas bioativas, de origem natural	Bioatividade	CIDE

Fonte: Organizado pelos autores (2023).

No campo da Alimentação, diversas *startups* estão inovando, seja na extração da amêndoa da castanha-do-Brasil ou na criação de um análogo de caviar a partir de ovas de peixes amazônicos. A INPA, por sua vez, está trabalhando na interseção de Cosméticos

e Farmacologia, desenvolvendo insumos amazônicos para ambas as aplicações. Em um avanço no campo da Imunologia, a CIDE está introduzindo a produção de anticorpos em ovos de galinha.

A biodiversidade da região amazônica é amplamente utilizada, com insumos oriundos de municípios variados. Manaus-AM destaca-se como principal fornecedor, mas outros municípios, como Presidente Figueiredo e Careiro Castanho, também são relevantes. *Startups* da região desenvolvem uma variedade de produtos e serviços inovadores. Estes incluem *blends* de enzimas, certificação molecular de pescados, embalagens biodegradáveis, biofármacos, alimentos inovadores e mais. No setor de cuidados pessoais, a tendência é focar em cosméticos e produtos farmacológicos, com algumas empresas se dedicando à produção de testes diagnósticos, inclusive para COVID-19.

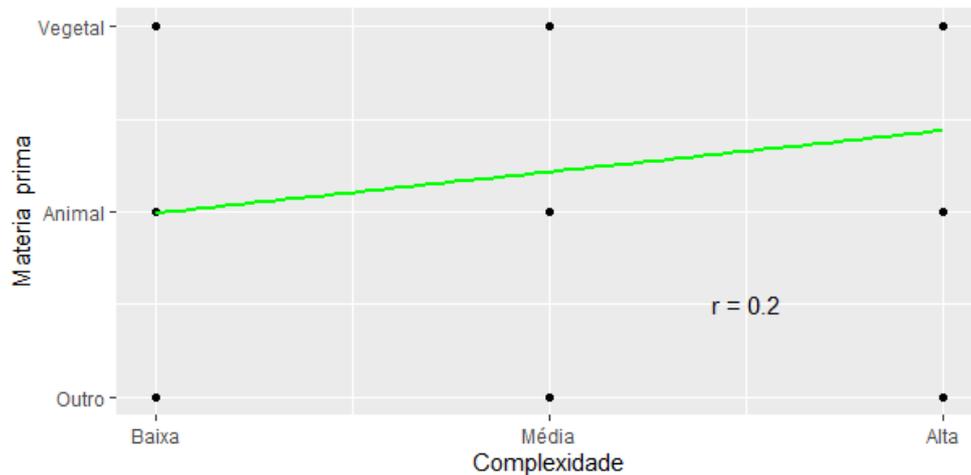
A maioria das empresas incubadas desenvolve pesquisas, com destaque para a exploração da biodiversidade amazônica. As parcerias com instituições acadêmicas, como a Universidade Federal do Amazonas e o INPA, são comuns. Algumas focam em aplicações para o setor de etanol e detergentes, enquanto outras exploram novos materiais e princípios bioativos. Há também trabalhos voltados para a utilização completa do cupuaçu e para validar a eficiência agrônômica e degradação de produtos específicos.

Outras pesquisas estão direcionadas para a coquetelaria, abrangendo destilados, *premises* e amargos, e para o desenvolvimento de bioplásticos a partir de resíduos da mandioca, açaí e extratos oleaginosos. Enquanto algumas empresas buscam novas matérias-primas ou desenvolvem novas fragrâncias, outras estão focadas na propagação de plantas, em testes diagnósticos, na introdução de novos sabores em produtos ou na identificação de novas essências para cosméticos. No entanto, um número significativo de empresas indicou não estar conduzindo pesquisas no momento ou optou por manter suas atividades de pesquisa em sigilo.

A relação entre a complexidade dos processos biotecnológicos e a matéria-prima utilizada, foi observada uma tendência ascendente leve entre estes dois parâmetros (Figura 3). O coeficiente de correlação de Pearson, $r = 0,2$, indica uma correlação positiva, porém fraca, entre a complexidade dos processos e a preferência pela matéria-prima. Isso sugere que, à medida que a complexidade dos processos biotecnológicos aumenta, há uma leve inclinação para a escolha de matérias-primas do tipo vegetal. No entanto, a

correlação, sendo de magnitude baixa, enfatiza que outros fatores podem estar influenciando esta escolha, e a complexidade por si só não é determinante.

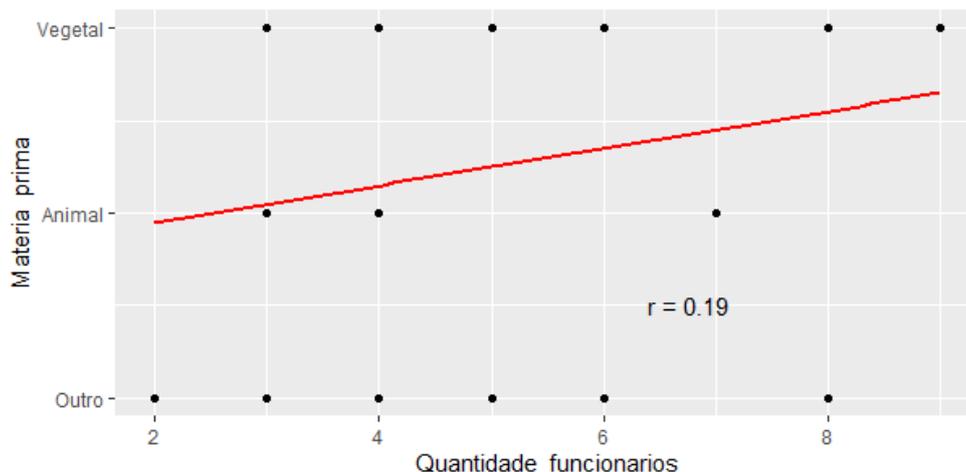
Figura 3. Relação entre a complexidade dos processos biotecnológicos e a escolha da matéria-prima. Escala de complexidade baixa = 1,0; média = 2,0; alta = 3,0. A reta verde representa a tendência linear da correlação. O coeficiente de correlação de Pearson, r , é indicado no gráfico.



Fonte: Organizado pelos autores (2023).

A análise gráfica da relação entre a quantidade de funcionários e a escolha da matéria-prima nas empresas foi representada na Figura 4. Observa-se uma tendência linear ascendente, onde empresas com uma maior quantidade de funcionários tendem a escolher "Vegetal" como matéria-prima. No entanto, o coeficiente de correlação de Pearson, $r = 0,19$, sugere uma correlação fraca entre as variáveis, indicando que outros fatores podem influenciar na escolha da matéria-prima além da quantidade de funcionários.

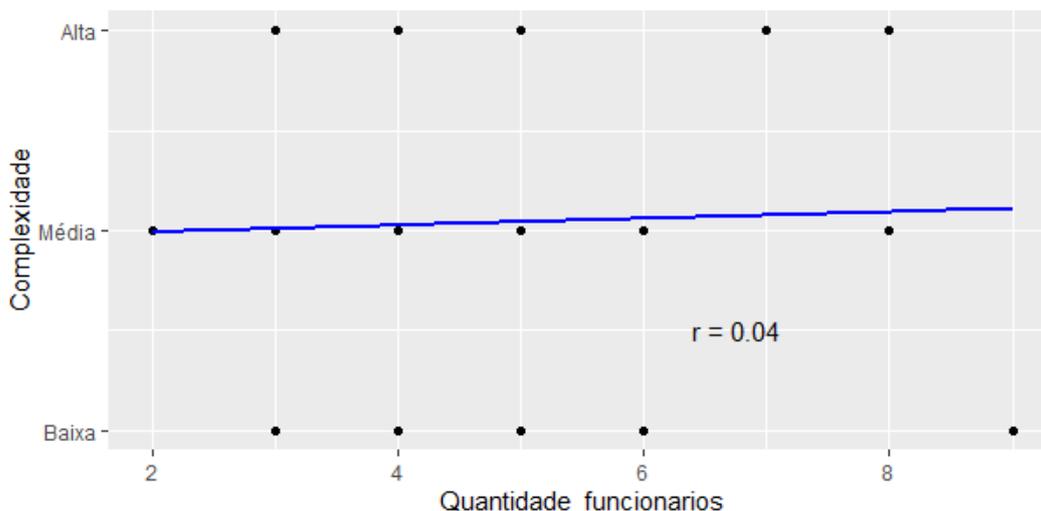
Figura 4. Relação entre a quantidade de funcionários e a escolha da matéria-prima pelas empresas. A reta vermelha indica a tendência linear entre as variáveis. O coeficiente de correlação de Pearson, r , é exibido no gráfico.



Fonte: Organizado pelos autores (2023).

Na Figura 5, analisamos a relação entre a quantidade de funcionários e o nível de complexidade dos processos biotecnológicos nas empresas. Nota-se uma tendência linear quase constante representada pela reta azul. O coeficiente de correlação de Pearson, $r = 0,04$, indica uma correlação muito fraca entre as variáveis. Este resultado sugere que a quantidade de funcionários em uma empresa não influencia significativamente o nível de complexidade dos processos biotecnológicos adotados.

Figura 5. Relação entre a quantidade de funcionários e o nível de complexidade dos processos biotecnológicos. Escala de complexidade baixa = 1,0; média = 2,0; alta = 3,0. A reta azul representa a tendência linear observada entre as variáveis. O coeficiente de correlação de Pearson, r , é apresentado no gráfico.



Fonte: Organizado pelos autores (2023).

As empresas recorrem às incubadoras buscando apoio no desenvolvimento de negócios. As necessidades variam desde instalações adequadas, mentorias, suporte administrativo e financeiro, até visibilidade no mercado e aceleração de crescimento. As incubadoras oferecem uma gama extensa de serviços, que incluem auxílio administrativo, análise de contratos, busca por investidores, suporte técnico e científico, e mais.

Empresas demonstram um compromisso crescente com práticas sustentáveis, priorizando a redução de compostos químicos nocivos, a implementação de pesca responsável, e a promoção da economia circular e bioeconomia. Estas organizações frequentemente colaboram com comunidades locais, enfatizando a conservação da fauna e flora e valorizando a cadeia produtiva da Amazônia. *Startups* de biotecnologia destacam-se por inovações, como a madeira plástica, e pelo foco em processos sustentáveis que vão desde o extrativista até o consumidor final.

Além disso, diretrizes adotadas por estas empresas abrangem uma ampla variedade de medidas voltadas à preservação ambiental. Muitas têm como princípio a promoção da bioeconomia, trabalhando com insumos biológicos e tecnologias de baixo impacto. O envolvimento e apoio às comunidades locais, bem como a conservação da fauna e flora amazônicas, são elementos-chave em suas estratégias. A utilização consciente de recursos naturais e a promoção de produtos de alta qualidade derivados de insumos naturais são também diretrizes destacadas por várias destas empresas.

DISCUSSÃO

A biotecnologia na região amazônica tem experimentado uma ascensão notável, com *startups* dedicando-se a áreas diversificadas, como por exemplo, produção enzimática e bioplásticos. Predominantemente, essas empresas possuem profissionais envolvidos nos processos biotecnológicos com titulação avançada, como Mestrado, doutorado e pós-doutorado. A análise das correlações entre complexidade de processos, matéria-prima e contingente funcional revela relações multifacetadas e precisam ser mais bem compreendidos. Para fortalecer a biotecnologia sustentável na região, é importante estreitar parcerias acadêmicas, promover capacitação constante e expandir os serviços de incubadoras social (BARBOSA, 2000; COMINI, 2016; SUFRAMA, 2021; YUNUS, 2008).

A alta taxa de participação nas incubadoras, como AITY/IFAM, INPA, INBIOTA e FAS, é indicativa do interesse e engajamento das empresas no crescimento e desenvolvimento tecnológico. Isso reflete o cenário positivo de suporte e recursos oferecidos pelas incubadoras, potencializando a pesquisa e desenvolvimento (P&D) em biotecnologia. Resultados similares foram discutidos por ANPROTEC (2016) e Catapan et al. (2018), indicativo do engajamento das empresas em crescer tecnologicamente. Essa tendência reflete o cenário otimista proposto por esses autores em relação ao apoio e recursos disponibilizados por tais instituições.

O estudo da qualificação educacional da força de trabalho em empresas analisadas revela que o maior segmento detém uma formação em nível de Mestrado, denotando um investimento substancial em capital humano. Além disso, observa-se uma parcela significativa de profissionais com Graduação, que formam a estrutura base destas organizações. Em contrapartida, não se pode negligenciar a representatividade dos funcionários com apenas Ensino Médio, cujo potencial, aliado a programas de capacitação, pode ser explorado de forma estratégica. Outrossim, o segmento com formação em Pós-Doutorado, ainda que minoritário, é estratégico, por seu perfil de especialização e contribuição potencial para P&D. A composição educacional aqui apresentada está em consonância com as observações de Coelho e Veiga (2015) e Barbosa (2000), destacando a predominância de profissionais com formação superior e pós-graduação no atual ambiente corporativo, alinhados à necessidade crescente por habilidades especializadas.

É interessante observar a variedade de processos biotecnológicos explorados por essas *startups*. Desde a produção de enzimas até a extração de amido para bioplásticos, o espectro é vasto. A ênfase na sustentabilidade e aproveitamento de resíduos mostra uma tendência atual na ciência e tecnologia, que valoriza práticas sustentáveis e a economia circular. Isso é particularmente importante na Amazônia, uma região de imenso valor ecológico e sociocultural. Esse amplo espectro de processos biotecnológicos explorados, que vão desde a produção de enzimas até a extração de amido para bioplásticos, essa direção de desenvolvimento foi similarmente observada em estudos de (BARBOSA, 2000). A ênfase na sustentabilidade e no aproveitamento de resíduos também apontaram essa tendência crescente no campo da ciência e tecnologia (BALDIM, GUEDES; CAMARINI, 2020; BRASIL, 2010).

As correlações apresentadas entre a complexidade dos processos biotecnológicos, a escolha da matéria-prima e a quantidade de funcionários sugerem que, embora existam tendências observáveis, outros fatores, não abordados nos resultados, podem estar influenciando essas relações e, portanto, precisam de mais investigação. Por exemplo, a correlação entre a complexidade do processo e a matéria-prima ($r = 0,2$) e entre a quantidade de funcionários e a matéria-prima ($r = 0,19$) são positivas, mas fracas, indicando que essas relações são sutis e podem ser influenciadas por outras variáveis. Por outro lado, a relação entre a quantidade de funcionários e a complexidade dos processos ($r = 0,04$) sugere que o tamanho da empresa não é um fator determinante para a complexidade dos processos adotados. Isso pode indicar uma flexibilidade nas startups, onde mesmo equipes menores podem adotar processos mais complexos, graças à inovação e expertise.

A colaboração com instituições acadêmicas, como a Universidade Federal do Amazonas e o INPA, destaca o papel crucial da academia na promoção da pesquisa aplicada e na transferência de tecnologia. Esse tipo de parceria é essencial para o avanço da biotecnologia, especialmente em uma região com tanto potencial inexplorado quanto a Amazônia. Essas correlações observadas são consistentes com os achados de Filho (2001), sugerem que há nuances que merecem ser exploradas em pesquisas futuras. A colaboração com instituições acadêmicas é um ponto amplamente discutido na literatura, ressaltando a importância dessa parceria para o progresso da biotecnologia na região (ASSIS COSTA et al., 2022; BONAIUTI, 2014; EMBRAPA, 2021; FILHO, 2001; LEWANDOWSKI, 2018).

As práticas sustentáveis adotadas pelas empresas, a colaboração com comunidades locais e a valorização da cadeia produtiva da Amazônia refletem uma mudança de paradigma em direção a um modelo de negócios mais responsável e consciente. O foco em inovações como a “madeira plástica” e a promoção de processos sustentáveis desde a extração até o consumidor final são testemunhos do compromisso dessas *startups* com práticas que beneficiam tanto a economia quanto o meio ambiente.

CONCLUSÃO

As incubadoras surgem como uma ferramenta essencial no cenário empresarial, fornecendo suporte abrangente e multifacetado que impulsiona o desenvolvimento e crescimento das empresas na região amazônica. O papel da biodiversidade amazônica é

inegável, servindo como uma fonte de inspiração para processos biotecnológicos que possibilitam a transformação da Biodiversidade em *Biobusiness* sustentáveis. Dessa forma, ao aproveitar a riqueza da região, as empresas junto as incubadoras não apenas promovem a inovação, mas também reforçam seu compromisso com práticas sustentáveis e a preservação ambiental.

REFERÊNCIAS

ANPROTEC. **Estudo de impacto econômico: segmento de incubadoras de empresas do Brasil**. Brasília, DF: Disponível em: <www.anprotec.org.br>.

ARAGÃO, J. W. M. DE; NETA, M. A. H. M. **Metodologia Científica**. 1. ed. Salvador: UFBA, Faculdade de Educação, Superintendência de Educação a Distância, 2017. v. 1

ASSIS COSTA, F. DE *et al.* Uma bioeconomia inovadora para a Amazônia: conceitos, limites e tendências para uma definição apropriada ao bioma floresta tropical. **World Resources Institute**, 2022.

BALDIM, M. L. L. S.; GUEDES, L. C. V.; CAMARINI, G. Política nacional de resíduos sólidos. **Profanações**, v. 7, n. esp.2, 2020.

BARBOSA, F. A moderna biotecnologia e o desenvolvimento da Amazônia. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 17, n. 2, p. 43–79, 2000.

BIANCHI, C. A Indústria Brasileira de Biotecnologia: montando o quebra-cabeça. **Revista Economia & Tecnologia (RET)**, v. 9, n. 2, p. 99–116, 2016.

BONAIUTI, M. Bioeconomics. *Em: D'ALISA, G.; DEMARIA, F.; KALLIS, G. (Eds.). . DEGROWTH: A Vocabulary for a New Era (E-BOOK)*. 1. ed. New York: Routledge, 2014. v. 1p. 1–253.

BRASIL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Lei no 12.305/2010)**Brasilia: **Diário Oficial da União**. Brasília, DF: [s.n.].

CATAPAN, A. H. *et al.* **Incubadoras: o que são e para que servem?**VIA REVISTA. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://via.ufsc.br/>>.

CECILIA DE MINAYO, M. S.; SANCHES, O. Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade? **Cadernos de saúde pública / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública**, v. 9, n. 3, p. 239–262, 1993.

COELHO, M. I. B. DE A.; VEIGA, R. S. DE S. Caracterização das incubadoras de empresas do estado do Amazonas. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, v. XXXV ENEP, n. 13 a 16, p. 1–21, 16 out. 2015.

COMINI, G. M. **Negócios sociais e inovação social: um retrato de experiências brasileiras**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2016.

EMBRAPA. **Sobre o tema - Bioeconomia: a ciência do futuro no presente.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-bioeconomia/sobre-o-tema>>. Acesso em: 2 dez. 2022.

FERREIRA, M. *et al.* Introdução e condução dos métodos mistos de pesquisa em educação física. **Pensar a Prática**, v. 23, 15 out. 2020.

FILHO, S. A. Um programa estratégico para o desenvolvimento da bioindústria na Amazônia: Prohem/Amazônia. **Fórum Nacional: A Biodiversidade como Estratégia Moderna de Desenvolvimento da Amazônia**, n. 16, p. 1–20, 2001.

HORTAL, J. *et al.* Seven Shortfalls that Beset Large-Scale Knowledge of Biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 46, n. 1, p. 523–549, 4 dez. 2015.

HUNTER, D. J.; MCCALLUM, J.; HOWES, D. Defining Exploratory-Descriptive Qualitative (EDQ) research and considering its application to healthcare. **Journal of Nursing and Health Care**, v. 4, n. 1, 2019.

IPCC. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** (R. Y. and B. Z. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, Ed.) **Cambridge University Press**. [s.l.] Cambridge University Press., 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf>.

KANTNER, L.; SOVA, D. H.; ROSENBAUM, S. Alternative methods for field usability research. **Association for Computing Machinery**, p. 68, 2003.

LEWANDOWSKI, I. **Bioeconomy**. Cham: Springer International Publishing, 2018.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. How Many Species Are There in Brazil? **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 619–624, jun. 2005.

MOSER, C.; LEVITT, E. E. An exploratory-descriptive study of a sadomasochistically oriented sample. **Journal of Sex Research**, v. 23, n. 3, p. 322–337, 1 ago. 1987.

MUKHERJEE, M.; SHU, L.; WANG, D. Survey of fog computing: Fundamental, network applications, and research challenges. **IEEE Communications Surveys and Tutorials**, v. 20, n. 3, 2018.

NAEEM, S. *et al.* Biodiversity and human well-being: an essential link for sustainable development. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 283, n. 1844, p. 20162091, 14 dez. 2016.

OLIVEIRA, R. F. P. *et al.* O desenvolvimento da biotecnologia industrial nos processos produtivos no estado do Amazonas. **Brazilian Journal of Development**, p. 57836–57858, 18 ago. 2022.

PARANHOS, R. *et al.* Uma introdução aos métodos mistos. **Sociologias**, v. 18, n. 42, p. 384–411, ago. 2016.

PEREIRA, A. S. *et al.* **Metodologia da pesquisa científica**. 1^a ed. Santa Maria, RS: UAB/NTE/UFSM, 2018. v. 1

PEREIRA, J. O. *et al.* Overview on Biodiversity, Chemistry, and Biotechnological Potential of Microorganisms from the Brazilian Amazon. *Em: Diversity and Benefits of Microorganisms from the Tropics*. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 71–103.

RAMI. **Rede Amazônica de Inovação e Empreendedorismo**. Disponível em: <<https://rami.org.br/>>. Acesso em: 25 out. 2022.

RIO+20. **United Nations Conference on Sustainable Development, Rio+20 .. Sustainable Development Knowledge Platform**. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/rio20.html>>. Acesso em: 2 dez. 2022.

RODRIGUES, P. S. **Empreendedorismo e desenvolvimento Econômico no Brasil**. Fortaleza-CE: Curso de Ciências Econômicas, UFC, 2016.

SIENA, O.; OLIVEIRA, C. M. DE; BRAGA, A. A. Manual para Elaboração e Apresentação de Trabalhos Acadêmicos: projeto, monografia, dissertação e artigo. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 12, n. 1, p. 172, 30 maio 2020.

STEEGE, H. TER *et al.* Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora. **Science**, v. 342, n. 6156, 18 out. 2013.

SUFRAMA. **Projetos Pronametro/CBA — Português (Brasil)**. Disponível em: <<https://www.gov.br/suframa/pt-br/zfm/cba/projetos-pronametro-cba>>. Acesso em: 3 dez. 2022.

YIN, R. K. Case study research and applications. **Sage Publications**, 2018.

YUNUS, M. Creating a world without poverty: Social business and the future of capitalism. *Em: Global Urban Development Magazine: Transforming Urban Markets for the Poor through Collaborative Entrepreneurship*. International Network of Community Action: Public affairs, 2008. v. 4p. 16–41.