


USO SUSTENTÁVEL DO BAMBU NATIVO DO ACRE, AMAZÔNIA, BRASIL: POTENCIAL PARA A PRODUÇÃO DE BIOPLÁSTICOS, BIOCHAR E CARVÃO VEGETAL

 <https://doi.org/10.56238/arev7n4-266>

Data de submissão: 25/03/2025

Data de publicação: 25/04/2025

Márcio Muniz Albano Bayma

Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia

Rede Bionorte – UEA

Rio Branco, Acre – Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1953-4451>

Eufraan Ferreira do Amaral

Doutor em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas)

Universidade Federal de Viçosa – UFV

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9745-2104>

Dixon Gomes Afonso

Especialista em Gestão da Indústria Madeireira

Universidade Federal do Paraná – UFPR

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2169-4879>

Emanuel Ferreira do Amaral

Especialista em Gestão Ambiental

Fundação Escola do Servidor Público do Acre – FESPAC

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6306-2323>

Luís Cláudio de Oliveira

Mestre em Ciências de Florestas Tropicais

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPE

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2261-9245>

Victor Gabriel Nunes Donato

Graduando em Economia

Universidade Federal do Acre – UFAC

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4104-6864>

RESUMO

O Brasil enfrenta um desafio crítico: o crescimento da produção rural aliado à redução dos impactos ambientais. A bioeconomia surge como uma alternativa promissora para esse dilema, especialmente no estado do Acre, onde as florestas de bambu, que cobrem 62% do território, oferecem oportunidades econômicas e ambientais significativas. Este estudo investiga a exploração sustentável do bambu nativo, com foco nas espécies do gênero *Guadua*, por meio de um inventário florestal abrangente realizado em sete municípios do Acre. A metodologia incluiu análises taxonômicas, amostragem e tratamento estatístico dos dados, revelando uma predominância da espécie *Guadua weberbaueri*, que, apesar de suas limitações para a indústria moveleira, apresenta potencial para a produção de bioplásticos, biochar e carvão. Os resultados indicam uma estimativa de 21,8 bilhões de colmos e

800,1 milhões de m³ de bambu no Acre, destacando a relevância desse recurso renovável na mitigação das mudanças climáticas, na promoção da biodiversidade e na substituição de plásticos convencionais. A pesquisa conclui que, para garantir uma exploração sustentável do bambu, é fundamental implementar políticas públicas, fortalecer as cadeias produtivas e envolver as comunidades locais. Assim, o bambu pode se tornar um símbolo de um futuro econômico sustentável e integrado à conservação ambiental na Amazônia.

Palavras-chave: Bambu nativo. *Guadua weberbaueri*. Bioeconomia. Sustentabilidade. Amazônia.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil enfrenta um desafio crucial: promover o crescimento da produção rural enquanto reduz os impactos ambientais associados a essa atividade. Esse dilema é amplamente discutido em fóruns nacionais e internacionais, nos quais se busca um modelo de desenvolvimento que concilie crescimento econômico com conservação ambiental, garantindo o bem-estar das gerações presentes e futuras (IPEA, 2012).

A literatura econômica indica que a exploração intensiva de recursos naturais frequentemente resulta na geração de externalidades negativas, que não são adequadamente refletidas nos preços de mercado. Tais externalidades decorrem, entre outros fatores, da dificuldade de definição clara dos direitos de propriedade e dos elevados custos de transação envolvidos (MOTTA, 2011). Isso significa que impactos como a degradação ambiental, a perda de biodiversidade, o comprometimento dos serviços ecossistêmicos e os prejuízos à saúde das comunidades locais acabam sendo socializados, recaindo sobre a coletividade e não apenas sobre os agentes exploradores. Em função disso, a ausência de mecanismos eficientes para internalizar tais custos tende a favorecer práticas insustentáveis, agravando desequilíbrios sociais, econômicos e ambientais. Assim, torna-se indispensável o fortalecimento de políticas públicas ambientais, capazes de orientar o uso responsável dos recursos naturais, promover a restauração de ecossistemas degradados, incentivar tecnologias limpas e estabelecer marcos regulatórios que assegurem maior eficiência na alocação e gestão dos recursos.

Nesse cenário, destaca-se o potencial estratégico do bambu nativo como alternativa econômica e ecológica viável, particularmente no estado do Acre. As florestas de bambu, que cobrem cerca de 62% do território estadual, representam uma das maiores extensões contínuas desse tipo de vegetação em todo o continente sul-americano. Esse patrimônio natural, embora ainda subutilizado, oferece oportunidades significativas de desenvolvimento sustentável. Entre as espécies predominantes, as do gênero *Guadua* se destacam não apenas pela sua ampla distribuição geográfica, mas também por suas propriedades físicas e ambientais. Elas contribuem diretamente para a conservação do solo, a regulação do ciclo hidrológico e o sequestro de carbono, além de oferecerem potencial para diversas aplicações produtivas (FERREIRA et al., 2020; SILVA, 2019).

As características ecológicas do bambu, especialmente da espécie *Guadua weberbaueri*, têm sido amplamente discutidas em estudos que abordam o uso sustentável de recursos florestais e a conservação da biodiversidade amazônica (COSTA; PEREIRA, 2021). A utilização do bambu como recurso renovável tem ganhado destaque por sua capacidade de regeneração rápida, sua adaptabilidade a diferentes solos e sua viabilidade econômica. No Estado do Acre, o bambu ocupa o sub-bosque de

florestas abertas em aproximadamente 4.563.688 hectares, o que representa cerca de 28% do território estadual, resultando em uma estimativa de 800,1 milhões de m³ de volume disponível.

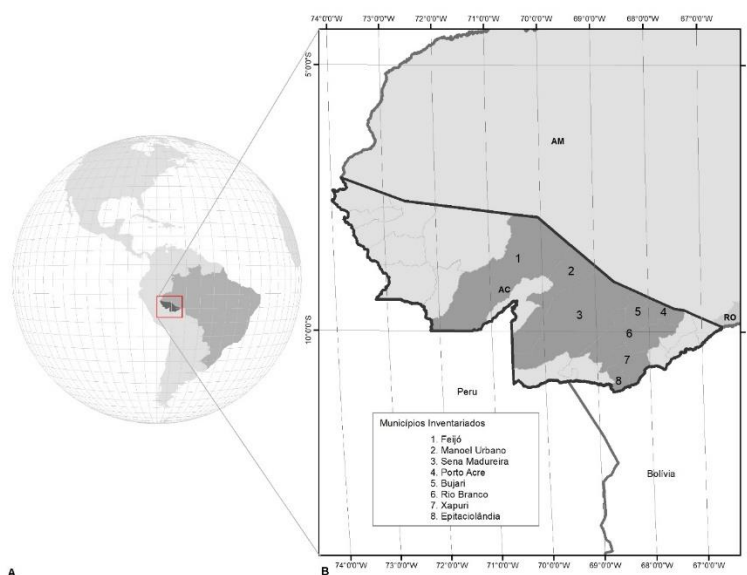
Embora a *Guadua weberbaueri* não seja ideal para a indústria moveleira, seu uso é promissor na produção de bioplásticos, biochar e carvão vegetal, setores com alta demanda e potencial de crescimento. A exploração racional e planejada desse recurso exige, contudo, investimentos em pesquisa, capacitação técnica, infraestrutura de beneficiamento e mecanismos de incentivo à produção sustentável. A participação ativa das comunidades locais, o fortalecimento das cadeias produtivas e a criação de políticas públicas específicas para o setor são fundamentais para que o bambu se torne um vetor de desenvolvimento sustentável e de conservação da floresta amazônica.

2 METODOLOGIA

2.1 FONTE DE DADOS E LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi conduzida com base em estudos taxonômicos e um inventário florestal realizado contratado pela Fundação de Tecnologia do Estado do Acre - Funtac, que forneceu dados sobre a ocorrência de espécies de bambu, suas características morfométricas e a distribuição em diferentes municípios do Acre. A análise incluiu a estimativa de volume comercial e total das espécies, bem como a quantidade de colmos por hectare, permitindo uma compreensão detalhada do potencial de exploração. As áreas de estudo estão no Município de Feijó, Manoel Urbano, Sena Madureira, Bujari, Rio Branco, Porto Acre e Xapuri, perfazendo-se um total de 144.000 hectares (Figura 1).

Figura 1 – Distribuição dos municípios em que foram realizados inventário florestal de ocorrência de Bambu no estado do Acre.

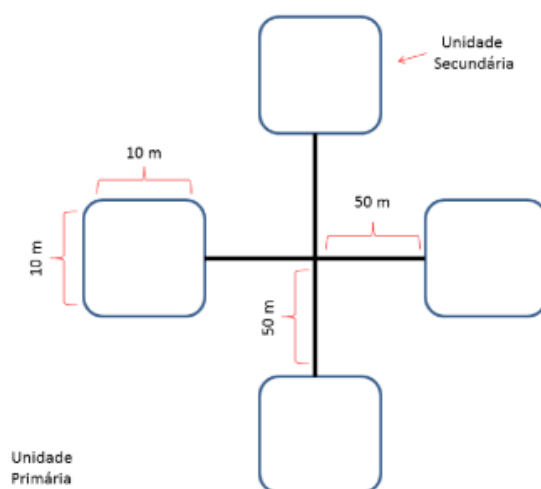


Fonte: Imagem ilustrativa de localização dos municípios onde ocorreram as coletas de dados.

2.2 AMOSTRAGEM UTILIZADA

A definição do sistema de amostragem levou em conta o tamanho e as condições de acesso até as áreas inventariadas, as características da população inventariada e a experiência de levantamentos similares na região. As áreas amostrais equivalem a 9 unidades primárias com 4 unidades secundárias para cada um dos 7 municípios do estado do Acre, em que foram realizados os inventários, totalizando 67 conglomerados. Tais amostras foram coletadas em parcelas de 10m x 10m instaladas em cada conglomerado, totalizando uma área de 400 m², por conglomerado (Figura 2).

Figura 2 - Forma das unidades amostrais.



Fonte: Dados da Pesquisa.

2.3 TABULAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados de campo foram digitalizados e sistematizados com o uso do software MS Excel. Já o tratamento estatístico foi realizado utilizando o software de análise de dados SAS – *Software de Analytics & Soluções*.

3 RESULTADOS

3.1 DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES E PARÂMETROS DENDROMÉTRICOS DO BAMBU NATIVO

Segundo dados do Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. Zoneamento ecológico-econômico do Acre - Fase II: Documento síntese (Acre, 2010), no Acre existem 8 classificações de florestas distribuídas ao longo de seus municípios, todas elas com ocorrência de bambu.

Corroborando com a descrição acima, Carmo et. Al, 2017, “observou que a ocorrência de bambu no Acre está concentrada em oito tipologias florestais, que aparecem em maior proporção na região central do estado, ocupando cerca de 28% do território acreano. Ao considerar o bambu não como componente florestal, mas sim parte da biomassa da tipologia florestal, é possível atingir um incremento de mais de 10% naquelas tipologias em que há dominância de bambu no sub-bosque. Mais de 40% da área total desmatada no Acre nos últimos 10 anos constitui-se de florestas com bambu”. No entanto, na amostra inventariada foram identificadas 6 das tipologias descritas em Acre (2010), fato que contribui como indicativo de que as parcelas inventariadas foram efetivamente escolhidas em locais de maciços de forma viciada, fato que contribui para a fase a validação e extrapolação da amostra. A tabela 1, apresenta a distribuição de bambu por tipologia florestal nos municípios inventariados.

Tabela 1 - Composição das tipologias da amostra inventariada.

Tipologia	Município do estado Acre, Brasil						
	BJ	FJ	MU	PA	RBR	SM	XP
Floresta Aberta com Bambu + Floresta Aberta com Palmeiras - FAB+FAP	56%	15%	67%	22%	11%	22%	44%
Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Aberta com Bambu - FAP+FAB	22%	-	33%	11%	56%	22%	22%
Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Aberta com Bambu + Floresta Densa - FAP+FAB+FD	-	15%	-	-	22%	22%	-
Floresta Aberta com Bambu Dominante - FABD	-	46%	-	-	11%	33%	33%
Floresta Aluvial Aberta com Bambu - FAB-Aluvial	-	8%	-	67%	-	-	-
Floresta Aberta com Bambu + Floresta Densa - FAB+FD	22%	15%	-	-	-	-	-

Fonte: Dados primários.

Onde: BJ – Bujari-AC, FJ – Feijó-AC, MU - Manoel Urbano-AC, PA - Porto Acre-AC, RBR - Rio Branco-AC, SM - Sena Madureira-AC e, XP – Xapuri-AC.

Na tabela acima, pode-se observar a predominância de bambu em 6 das 7 tipologias no município de Feijó-AC, seguido por Rio Branco-AC e Sena Madureira, que foram os municípios onde foram confirmadas presença de bambu em 4 das 7 tipologias florestais ocorrentes no estado do Acre.

3.2 CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO

Os dados demonstraram que a espécie *Guadua weberbaueri* é a mais comum, com uma predominância de 87% na amostra. No entanto, espécies como *Guadua angustifolia* (5%) e *Guadua sarcocarpa* (8%). A tabela 2, apresenta as principais características dendrométricas da amostra.

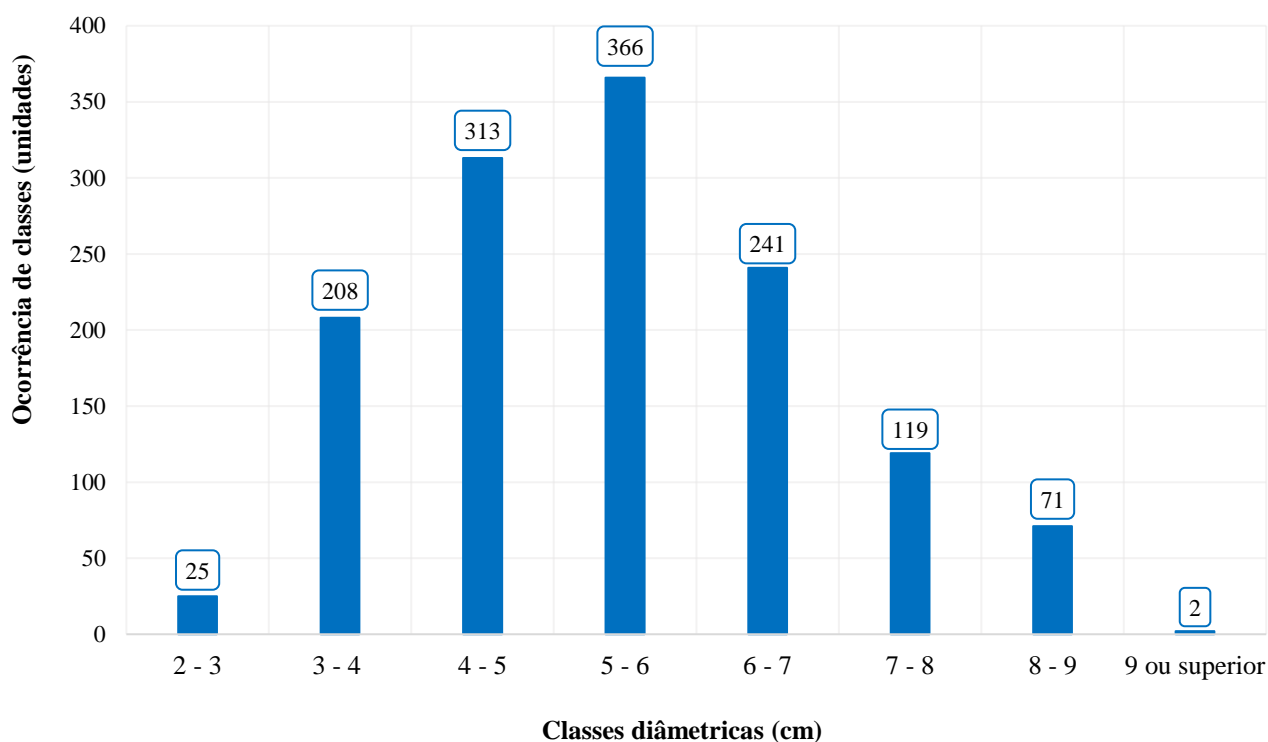
Tabela 2 - Ocorrência, altura, área e volume aferido de espécies de bambu na amostra.

Espécie	Predominância (%)	Altura estimada (m)			Área Basal (m²)	Volume Comercial (m³)	Volume Total (m³)
		Mínimo	Médio	Máximo			
<i>Guadua angustifolia</i>	5%	5,00	12,73	23,00	0,44	0,52	8,70
<i>Guadua sarcocarpa</i>	8%	1,20	13,76	27,00	0,39	1,24	5,88
<i>Guadua weberbaueri</i>	87%	1,30	13,77	23,00	5,82	12,14	90,20

Fonte: Dados primários.

Da mesma forma é possível observar o comportamento da ocorrência de classes diamétricas, apontando maior concentração na classe que varia entre 50 e 60 centímetros, indicando que a amostra apresenta uma concentração de indivíduos maduros aptos à exploração comercial (Figura 3).

Figura 3 – Distribuição de classes diamétricas na amostra.



Fonte: Dados primários.

A maior predominância de colmos por classes diamétricas, está concentrada entre as classes, 3-4 e 6-7, o que se caracteriza como sendo uma amostra em fase de desenvolvimento, composta em sua maioria por colmos jovens e, ainda, pela predominância de *Guadua weberbaueri*, dominante na amostra.

Para o cálculo das estimativas totais, do número de colmos e do volume de bambu para o estado do Acre, Brasil, foram realizadas multiplicações dos índices médios do intervalo de confiança de cada parcela (100 m²) pela área equivalente a um hectare e em seguida pela área total das tipologias.

Com base nesta modelagem e, considerando um intervalo de 95%, os resultados apontam para uma estimativa total ocorrência no Estado do Acre, de aproximadamente 21,8 bilhões de colmos e 800,1 milhões de m³ de bambu, sendo que tais volumes estão distribuídos por tipologias florestais e espécies do gênero *Guadua* (Tabela 3).

Tabela 3 – Estimativas totais do número de colmos e volumetria (em m³) por tipologia e espécies de *Guadua* spp. no Estado do Acre.

<i>Guadua</i> Spp. / Tipologia Florestal	<i>G. angustifolia</i>		<i>G. sarcocarpa</i>		<i>G. weberbaueri</i>	
	Nº de colmos (Mil Unid.)	Volume (Mil M ³)	Nº de colmos (Mil Unid.)	Volume (Mil M ³)	Nº de colmos (Mil Unid.)	Volume (Mil M ³)
FAB - Aluvial	-	-	-	-	201.375	5.191
FAP - Aluvial	-	-	468.050	11.233	1.018.477	25.275
FAB + FAP	-	-	1.719.150	28.382	5.716.986	129.747
FAB + FAP + FD	-	-	-	-	779.220	50.949
FABD	-	-	987.300	31.265	2.492.933	106.958
FAP + FAB	-	-	677.370	13.547	3.386.850	158.053
FAP + FAB + FD	2.138.479	155.369	2.229.111	84.158	-	-

Fonte: Dados da pesquisa.

De forma resumida, segundo Almeida (2017), “o processo de laminação do colmo de bambu compreende um conjunto de operações concatenadas, como coleta e controle geométrico-quantitativo do colmo, produção de ripas, imunização e montagem de peças com seção predominantemente retangular ou quadrangular. Os colmos apropriados à produção da ripa, em termos de espessura de parede, e devem atender às seguintes especificações: comprimento da peça acima de 120cm, diâmetro superior a 140mm, espessura da parede acima de 15mm e distância dos entrenós de, no mínimo, 300mm. As peças não devem apresentar deformações nem fissuras”.

Com base nos dados apresentados, a espécie *Guadua weberbaueri*, que representa 87% da amostra, não atende plenamente aos padrões mínimos necessários para a produção de bambu laminado colado, conforme descrito por Almeida (2017). Embora essa espécie demonstre um volume total de 90,20 m³ por hectare, suas características físicas, como a espessura da parede e o comprimento dos colmos, não são especificadas nas informações fornecidas, o que dificulta a confirmação de sua adequação para o processo de laminação. Além disso, a predominância de *Guadua angustifolia* e *Guadua sarcocarpa*, com 5% e 8%, respectivamente, também não é suficiente para suprir a demanda

por colmos que atendam aos critérios de qualidade exigidos para a produção bambu laminado colado (BLaC).

Por outro lado, a versatilidade do *Guadua weberbaueri* pode ser explorada em aplicações alternativas, como a produção de compósitos, bioplásticos, biochar e carvão. Esses produtos não requerem os mesmos critérios rigorosos que a laminação, permitindo que as características do *Guadua weberbaueri* sejam aproveitadas de maneira ampla e eficaz. A utilização dessa matéria-prima para esses fins pode representar uma oportunidade significativa para o desenvolvimento sustentável e para a valorização do bambu na região, contribuindo para a diversificação de produtos e o aumento do valor agregado da espécie.

3.3 POTENCIAL PARA A PRODUÇÃO DE BIOPLÁSTICOS, BIOCHAR E CARVÃO

3.3.1 Bioplásticos

O bambu, devido à sua composição rica em celulose e lignina, é uma excelente matéria-prima para a produção de bioplásticos. Os bioplásticos derivados do bambu são biodegradáveis e podem substituir plásticos convencionais, reduzindo o impacto ambiental. Outrossim, a substituição de materiais fósseis por bambu na produção de bioplásticos apresenta uma série de ganhos ambientais e vantagens sob a ótica da sustentabilidade.

O bambu é um recurso renovável, com um crescimento rápido e capacidade de se regenerar após a colheita, o que o torna uma alternativa atrativa aos materiais derivados de combustíveis fósseis. Sob a ótica dos ganhos ambientais provenientes dessa adoção, destacam-se:

1. Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa: O cultivo de bambu pode contribuir para a redução das emissões de CO₂. Como planta de rápido crescimento, o bambu sequestra carbono de maneira eficiente durante seu ciclo de vida. Segundo uma pesquisa de Wang et al. (2019), o bambu pode armazenar uma quantidade significativa de carbono, ajudando a mitigar as mudanças climáticas, de forma rápida e em cultivos solteiros ou consorciados com espécies florestais;
2. Uso Eficiente de Recursos Hídricos: O bambu requer menos água em comparação com outras culturas, como a madeira tradicional. Conforme destacado por Liu et al. (2018), a eficiência do uso da água do bambu torna-o uma opção viável em regiões onde a escassez hídrica é uma preocupação crescente;
3. Biodiversidade e Ecossistemas: O cultivo de bambu pode promover a biodiversidade, servindo de habitat para várias espécies. A prática de cultivo sustentável de bambu ajuda na conservação do solo e na redução da erosão, segundo Zhang et al. (2020); e,

4. Substituição de Plásticos Convencionais: Bioplásticos derivados do bambu contribuem para a redução da dependência de plásticos convencionais, que são baseados em petróleo e têm um impacto ambiental significativo. De acordo com Khan et al. (2021), bioplásticos são biodegradáveis e, portanto, oferecem uma solução para o problema dos resíduos plásticos.

E ainda, em relação às vantagens sob a óptica sustentável, pode-se relacionar:

1. Renovabilidade: O bambu é uma planta altamente renovável, com ciclos de colheita que podem ocorrer a cada 3 a 5 anos, enquanto as árvores tradicionais podem levar décadas para crescer. Esta característica torna a produção de bioplásticos de bambu uma prática mais sustentável em comparação com a extração de petróleo;
2. Propriedades Mecânicas e Funcionais: Os bioplásticos feitos a partir de bambu podem ter propriedades mecânicas superiores em comparação com plásticos convencionais. De acordo com González et al. (2020), os biocompósitos de bambu têm boa resistência, flexibilidade e podem ser utilizados em diversas aplicações, desde embalagens até produtos de consumo; e,
3. Desenvolvimento Econômico Local: A indústria do bambu pode oferecer oportunidades de emprego e desenvolvimento econômico em comunidades rurais, promovendo práticas agrícolas sustentáveis. Zhou et al. (2021) destacam que o cultivo e a produção de produtos de bambu podem melhorar a qualidade de vida em áreas rurais.

Neste contexto a substituição de materiais fósseis por bambu na produção de objetos derivados de bioplásticos representa uma estratégia promissora para promover ganhos ambientais e a sustentabilidade. Com sua capacidade de sequestrar carbono, eficiência no uso de recursos e potencial para reduzir a poluição plástica, o bambu se destaca como uma alternativa viável e ecológica. Como uma organização intergovernamental de desenvolvimento que promove o desenvolvimento ambientalmente sustentável usando bambu e vime, o INBAR - *The International Bamboo and Rattan Organization* e a China lançaram em conjunto a iniciativa do bambu como substituto do plástico (BASP). A iniciativa BASP visa fornecer soluções baseadas em bambu para a poluição do plástico, usando o bambu de forma eficiente como um substituto sustentável para produtos plásticos de alto consumo de energia e difíceis de se deteriorarem na natureza, bem como para mitigar as mudanças climáticas, contribuindo de forma proativa para alcançar o plano de ação global para o bambu como substituto do plástico, meta 2023-2030, Yanxia et al. (2023).

3.3.2 Biochar

Em relação ao biochar, produzido a partir do bambu, pode ser utilizado como um melhorador do solo, aumentando os teores de matéria orgânica, a retenção de água e a absorção de nutrientes no solo, melhorando a estrutura, e contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas. Além do mais, de acordo com Bringas, et al. (2020), “Com a aplicação de biochar nas doses de 80 e 160 gramas, foram observadas tendências de aumento na altura, espessura do caule, biomassa aérea e radicular da cultura indicadora. Entretanto, esses resultados foram inferiores aos obtidos com o tratamento fertilizado. Os resultados obtidos estariam associados à melhoria das características do substrato após aplicação do aditivo orgânico na forma de biochar. Nesse sentido, a aplicação de biochar de *Guadua angustifolia* Kunth no solo é uma estratégia sustentável para aproveitamento de resíduos de plantações florestais, devido ao seu potencial contribuição para a melhoria das condições estruturais do solo e como agente gerador de condições favoráveis à assimilação de nutrientes pelas plantas”.

3.3.3 Carvão vegetal

O carvão de bambu tem ganhado destaque como uma alternativa sustentável e eficiente em diversas aplicações, desde a purificação de água até o uso como combustível. O bambu, uma planta de crescimento rápido e renovável, quando carbonizado, resulta em um material com propriedades adsorventes e de alta porosidade, tornando-o eficaz na remoção de poluentes e toxinas.

Uma das principais vantagens do carvão de bambu é sua capacidade de adsorver compostos orgânicos voláteis (COVs) e outros contaminantes. Estudos demonstram que o carvão de bambu pode ser utilizado na purificação da água, atuando na remoção de metais pesados e patógenos (Wu et al., 2015). Além disso, devido à sua estrutura porosa, ele é ideal para aplicações em filtros de ar e água, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental. No contexto energético, o carvão de bambu também possui um alto poder calorífico, tornando-se uma opção viável para biocombustíveis. A queima do carvão de bambu emite menos poluentes em comparação com combustíveis fósseis, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa (Zhou et al., 2018). Assim, o carvão de bambu se apresenta como uma solução promissora para o desenvolvimento sustentável, alinhando a utilização de recursos renováveis com a mitigação dos impactos ambientais.

3.4 ALINHAMENTO DOS RESULTADOS DA PESQUISA COM OS OBJETIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS/ONU 2030)

Esta pesquisa, de acordo com o tema, os resultados e recomendações, se alinha com os seguintes ODS:

- ODS 1 - Erradicação da Pobreza: Ao explorar o potencial econômico do bambu, o estudo pode contribuir para a geração de renda e oportunidades de emprego nas comunidades locais, ajudando a erradicar a pobreza.
- ODS 8 - Trabalho Decente e Crescimento Econômico: A pesquisa promove a criação de cadeias produtivas sustentáveis em torno do bambu, o que pode levar ao crescimento econômico e à geração de empregos dignos nas regiões onde o bambu é cultivado e explorado.
- ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis: O foco na produção de bioplásticos e biochar a partir do bambu nativo se alinha com a necessidade de reduzir o uso de plásticos convencionais e promover práticas de produção mais sustentáveis.
- ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima: O uso do bambu para biochar e carvão vegetal pode contribuir para a mitigação das mudanças climáticas, dado que o bambu é uma planta de rápido crescimento que pode sequestrar carbono.
- ODS 15 - Vida Terrestre: A pesquisa enfatiza a importância do bambu na promoção da biodiversidade e na conservação das florestas, essencial para a manutenção dos ecossistemas terrestres.
- ODS 17 - Parcerias e Meios de Implementação: A conclusão do artigo sobre a necessidade de políticas públicas e o envolvimento das comunidades locais indica a importância de parcerias e colaborações entre diferentes setores para assegurar a exploração sustentável do bambu.

Tais ODS destacam a importância de uma abordagem integrada que considera tanto o desenvolvimento econômico quanto a preservação ambiental, refletindo as metas da Agenda 2030 da ONU. A pesquisa sobre o bambu no Acre exemplifica como recursos locais podem ser utilizados de forma sustentável para atender a esses objetivos globais.

4 DISCUSSÃO

A pesquisa sobre o uso sustentável do bambu nativo do Acre revela um potencial significativo para a produção de bioplásticos, biochar e carvão vegetal. As espécies de bambu, especialmente as do gênero *Guadua*, não apenas oferecem uma alternativa viável à exploração de recursos florestais tradicionais, mas também se destacam por suas propriedades ecológicas e econômicas. A análise dos dados mostrou uma predominância da *Guadua weberbaueri*, que, embora não seja adequada para a indústria moveleira, apresenta características promissoras para outras aplicações, como a produção de bioplásticos e biochar.

O cultivo de bambu pode contribuir substancialmente para a mitigação das mudanças climáticas, uma vez que a planta é eficiente em sequestrar carbono. Este aspecto, combinado com o uso eficiente de recursos hídricos e a promoção da biodiversidade, reforça a necessidade de investimentos em práticas sustentáveis de exploração do bambu. Além disso, a produção de bioplásticos a partir de bambu não só atende à demanda por materiais biodegradáveis, mas também representa uma solução para a crescente crise dos resíduos plásticos.

A possibilidade de substituição dos plásticos convencionais por bioplásticos derivados do bambu é uma oportunidade que deve ser explorada, especialmente em um cenário global que busca alternativas mais sustentáveis.

Entretanto, a extração e o uso do bambu devem ser realizados de maneira planejada e monitorada. Estratégias que equilibrem a exploração econômica com a conservação ambiental são fundamentais para garantir que os benefícios econômicos não resultem em degradação ambiental. A implementação de políticas públicas e incentivos para práticas de manejo sustentável será crucial para o sucesso desta empreitada. É necessário que haja um comprometimento das comunidades locais, stakeholders e governos para que o potencial do bambu seja plenamente realizado.

5 CONCLUSÃO

O estudo realizado sobre o bambu nativo do Acre confirma a viabilidade e o potencial dessa planta como recurso renovável, capaz de promover um desenvolvimento econômico sustentável e inclusivo. As espécies de *Guadua* demonstram características que não apenas favorecem a produção de bioplásticos, biochar e carvão, mas também contribuem para a mitigação de problemas ambientais, como a poluição plástica e as mudanças climáticas.

A adoção do bambu como matéria-prima para novos produtos deve ser acompanhada por uma abordagem integrada que priorize a conservação ambiental e o fortalecimento das comunidades locais. A criação de cadeias produtivas sustentáveis, aliada a investimentos em pesquisa e tecnologia, é essencial para garantir o sucesso na exploração do bambu.

As iniciativas em torno do uso sustentável do bambu no Acre não apenas representam uma oportunidade econômica, mas também um modelo a ser seguido em outras regiões que buscam soluções para a exploração responsável de seus recursos naturais. O caminho adiante deve ser trilhado com cautela e responsabilidade, garantindo que o desenvolvimento se alinhe com as necessidades da natureza e das gerações futuras. Portanto, a pesquisa em bioeconomia, aliada a políticas públicas eficazes, pode transformar o bambu em um símbolo de um futuro sustentável, onde a economia e a conservação ambiental coexistem em harmonia.

Por fim, este estudo confirma a viabilidade e o potencial do bambu como recurso renovável, capaz de promover um desenvolvimento econômico sustentável e inclusivo. A adoção do bambu como matéria-prima para novos produtos deve ser acompanhada por uma abordagem integrada que priorize a conservação ambiental e o fortalecimento das comunidades locais. Conclui-se que as iniciativas em torno do uso sustentável do bambu no Acre representam uma oportunidade econômica e um modelo a ser seguido em outras regiões que buscam soluções para a exploração responsável de seus recursos naturais.

REFERÊNCIAS

ACRE. Governo do Estado do Acre. *Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, Fase II (Escala 1:250.000): Documento Síntese*. 2. ed. Rio Branco: SEMA, 2010. 356 p.

ALMEIDA, J. G. de. Bambu como insumo industrial no Brasil: reflexão sobre o papel da pesquisa na produção do bambu laminado colado (BaLC). In: *Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia*. Rio de Janeiro: ICH, 2017. 655 p.

BRINGAS, G. P. Z. *El biochar de Guadua angustifolia kunth procedente de los residuos del aprovechamiento de plantaciones forestales como enmienda orgánica para el suelo*. Tese (Doutorado) – Universidad Nacional Agraria La Molina, Peru, 2020. Disponível em: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/items/0a079708-f5c7-4497-be56-fd79d84f1b9e>. Acesso em: abr. 2025.

CARMO, J. et al. Estudo sobre a ocorrência de bambu no Acre. *Fundação de Tecnologia do Estado do Acre – Funtac*, 2017. Dados primários.

COSTA, A. L.; PEREIRA, M. R. Bambu: um recurso florestal estratégico na Amazônia. *Journal of Amazonian Studies*, [S.l.], v. 15, n. 2, p. 102-115, 2021.

FERREIRA, T. M. et al. *Biodiversidade e manejo sustentável no Acre: o papel do bambu*. Rio Branco: Editora da Universidade do Acre, 2020.

GONZÁLEZ, J. F.; GONZÁLEZ, J. A.; HINCAPIÉ, I. Mechanical properties of bamboo-based biocomposites. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, [S.l.], v. 139, p. 106-115, 2020.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: impactos, políticas públicas e desafios*. Brasília; Rio de Janeiro: Ipea, 2012. (Texto para Discussão, n. 1782). ISSN 1415-4765.

KHAN, M. I.; LEE, J. S.; KIM, H. J. Bioplastics from renewable resources: a review. *Journal of Cleaner Production*, [S.l.], v. 279, p. 123-139, 2021.

LIU, Y.; ZHANG, Y.; CHEN, J. Water use efficiency of bamboo and its implications for sustainable forestry. *Sustainable Forest Management*, [S.l.], v. 49, n. 3, p. 345-356, 2018.

MARTINS, F. S. *Desenvolvimento sustentável e conservação da biodiversidade: a experiência do Acre*. Rio Branco: Editora Amazônia Verde, 2018.

MOTTA, R. S. da. Valoração e precificação dos recursos ambientais para uma economia verde. Rio de Janeiro: IPEA, 2011. Disponível em: http://web01.ib.usp.br/ffa/arquivos/maio2013/Valoracao_de_recursos.pdf. Acesso em: abr. 2025.

SILVA, J. R. Oportunidades econômicas e ambientais do bambu na Amazônia. *Revista Brasileira de Ecologia*, [S.l.], v. 24, n. 3, p. 45-58, 2019.

WANG, X.; LI, X.; LIU, Y. Carbon sequestration potential of bamboo forests in China. *Forest Ecology and Management*, [S.l.], v. 432, p. 174-182, 2019.

WU, H.; XU, J.; ZHANG, X. Preparation and characterization of bamboo charcoal and its adsorption capacity for heavy metals. *Journal of Environmental Management*, [S.l.], v. 161, p. 29-37, 2015.

YANXIA, L.; JAYARAMAN, D.; SMITH, A. A solução do bambu para a poluição plástica. *Relatórios de Políticas – INBAR*, 2023. Disponível em: <https://www.inbar.int/wp-content/uploads/2023/12/2024-08-01-BAMBOOS-SOLUTION-TO-PLASTIC-POLLUTION-%E5%86%8D%E4%BF%AE%E6%94%B94.pdf>. Acesso em: abr. 2025.

ZHANG, L.; WANG, J.; HU, Y. Bamboo forests and biodiversity: a review. *Environmental Conservation*, [S.l.], v. 47, n. 2, p. 139-148, 2020.

ZHOU, J.; LI, Q.; WU, J. Economic benefits of bamboo cultivation in rural areas. *Bamboo Journal*, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 45-57, 2021.

ZHOU, J.; WANG, Y.; LI, H. Sustainable biomass energy: the potential of bamboo charcoal. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, [S.l.], v. 81, p. 1973-1985, 2018.