



BIOENERGIA DAS ÁRVORES CULTIVADAS

⚡ Energia verde para um futuro sustentável ⚡

BIOENERGIA DAS ÁRVORES CULTIVADAS

Em um cenário em que o mundo busca a descarbonização de sua matriz energética como forma de mitigar as mudanças climáticas, o Brasil se destaca globalmente por possuir uma matriz diversificada e por utilizar fontes de origem renovável.

A matriz energética representa o conjunto de fontes de energia usadas para abastecer indústrias, residências e meios de transporte. Ela inclui a geração de energia elétrica, térmica, mecânica, dentre outras,

e pode ser proveniente de fontes renováveis ou não renováveis. No Brasil, 50% da matriz energética é composta por fontes renováveis, o que representa uma vantagem significativa em comparação à média global, que é de apenas 14,3% (BEN EPE, 2025).

As fontes renováveis provenientes das árvores cultivadas, como carvão vegetal, licor preto e lenha, são usadas principalmente para abastecer indústrias e já representam cerca de 12,09% do consumo nacional.

DISTRIBUIÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA DO BRASIL



*São considerados produtos florestais: lenha, carvão vegetal, licor preto e gás de carvão vegetal.
Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

Considerando apenas a geração de energia elétrica, as fontes renováveis no Brasil alcançaram uma participação de 88,2% em 2024. Os produtos energéticos florestais representam 2,69% desse total, uma quantidade suficiente para abastecer as residências do estado do Rio de Janeiro por um ano.

A energia elétrica gerada pelos produtos energéticos do setor florestal daria para abastecer as residências do estado do Rio de Janeiro por 1 ano, com excedentes.



PRODUTOS ENERGÉTICOS FLORESTAIS

A indústria de árvores cultivadas há anos faz uso inteligente da terra, respeita a natureza e cuida das pessoas. São 10,5 milhões de hectares de árvores cultivadas para fins industriais e outros 7 milhões de hectares destinados à conservação.

Com uma ampla gama de bioproductos florestais, como livros, móveis, pisos, tecidos, entre outros, o setor oferece soluções sustentáveis para o nosso dia a dia, além de disponibilizar um portfólio diversificado de produtos energéticos, conforme ilustrado abaixo.



Biomassa das árvores cultivadas

Insumo para os produtos energéticos do setor. A bioenergia das árvores cultivadas se destaca por sua vantagem competitiva, pois sua disponibilidade não é afetada pela sazonalidade climática ou ciclos de produção.

Lenha

Madeira cortada em toras utilizada em lareiras, fogões a lenha e em processos industriais.



Cavacos

Madeira picada usada pelas indústrias para cogerar energia térmica e elétrica.



Pellets e Briquetes

Produtos cilíndricos resultantes da compactação dos resíduos florestais ou cavacos moídos. Usados nas indústrias para cogerar energia térmica e elétrica.



Gás de síntese

Mistura gasosa rica em hidrogênio e monóxido de carbono que pode ser obtida na gaseificação da madeira. Usado pela indústria florestal nos fornos de cal e como fonte de produção de hidrogênio.



Gás combusto

Gás resultante da conversão da madeira em carvão vegetal. Usado na secagem da madeira e com potencial para gerar energia elétrica.



Carvão vegetal

Principal produto da carbonização da madeira. Usado pela indústria siderúrgica, churrascarias e pizzarias. Há derivados como o carvão ativado e o biochar.



Licor preto

Coproduto do cozimento dos cavacos para fabricação de celulose, composto principalmente por lignina. Usado pela indústria de celulose para cogerar energia térmica e elétrica.



Resíduos florestais

São tocos, raízes, cascas, galhos, aparas e serragem resultantes do processamento da madeira. Usados nas indústrias para cogerar energia térmica e elétrica.



Madeira torrificada

Produto intermediário entre a madeira seca e o carvão vegetal. O resultado de sua combustão, adicionado a outras fontes, cogera energia térmica e elétrica.



Biocombustíveis líquidos

São combustíveis produzidos a partir da biomassa, como o etanol 2G eos e-fuels (metanol, diesel verde), que ainda estão em pesquisa e desenvolvimento.



Hidrogênio de baixo carbono (H₂ verde)

É um combustível e insumo para produção de outros combustíveis. Ainda está em fase de pesquisa e desenvolvimento. Pode ser produzido em duas rotas:

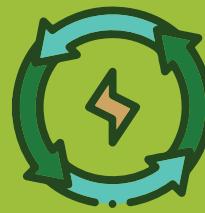
ROTA 1: a madeira é combustível para gerar energia elétrica renovável utilizada na eletrólise da água para separar o hidrogênio do oxigênio.

ROTA 2: a biomassa é transformada em gás de síntese na gaseificação, que depois é refinado e purificado para separar o hidrogênio.

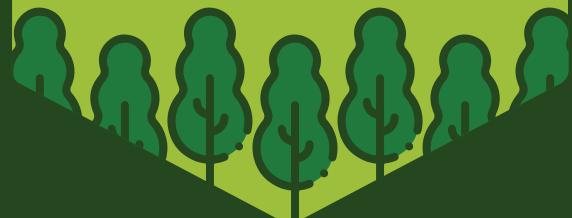
MATRIZ ENERGÉTICA DA INDÚSTRIA DE ÁRVORES CULTIVADAS

A matriz energética das indústrias de pisos, painéis, celulose, papel, carvão vegetal e das Organizações de Gestão de Investimentos Florestais (TIMOs), que compõem o setor de árvores cultivadas, é um exemplo de sustentabilidade e motivo de orgulho.

90% da energia consumida pelos diversos segmentos deste setor vem de fontes limpas e renováveis, que estão do lado certo da equação climática.



90%
DA ENERGIA
CONSUMIDA É
RENOVÁVEL



Aço, ferro-gusa e ferroligas

O Brasil é líder mundial na produção de carvão vegetal, que colabora com a descarbonização dos setores siderúrgico e metalúrgico. O carvão vegetal é utilizado como fonte de calor e agente redutor na produção de ferro-gusa e ferroliga. Possui um papel essencial na siderurgia e metalurgia de baixo carbono no Brasil.



Celulose e papel

O segmento de celulose e papel autogera a maior parte da energia que consome a partir de produtos energéticos florestais, especialmente o licor preto. Algumas fábricas mais modernas são inclusive autossuficientes em energia elétrica e exportam os excedentes para a rede nacional.



Pisos e Painéis

As indústrias de pisos e painéis estão apostando em uma abordagem sustentável e circular ao investir cada vez mais nos resíduos florestais e na biomassa para descarbonizar suas operações.

A construção de um viaduto com aço verde, a carvão vegetal, pode poupar a emissão de 4 toneladas de CO₂eq.*



* em comparação com aço tipo CA-50 produzido com carvão coque

O POTENCIAL DOS PRODUTOS ENERGÉTICOS FLORESTAIS PARA A DESCARBONIZAÇÃO NO BRASIL

Os produtos energéticos das árvores cultivadas têm se tornado chave na descarbonização de diversos outros setores industriais ao substituir combustíveis fósseis. Alguns bons exemplos são:



Os biocombustíveis no transporte terrestre e aéreo



O carvão vegetal na indústria de mineração e siderurgia



A biomassa em caldeiras nas indústrias de cimento, de plástico, alimentícia e cervejeira

TRANSFORMANDO POTENCIAIS EM OPORTUNIDADES

O governo possui importante papel para impulsionar o uso dos produtos energéticos florestais na transição energética do país, como a partir de:



Incentivos ao uso dos produtos energéticos florestais como solução de descarbonização para as diversas indústrias



Valorização dos benefícios climáticos associados ao uso dos produtos energéticos florestais



Aumento da participação dos produtos energéticos florestais na matriz energética e elétrica nacional



Consideração dos produtos energéticos florestais como fontes renováveis na taxonomia sustentável do Brasil