

Radar Agro

O desafio da biomassa para o etanol de milho

Consultoria Agro Itaú BBA | Setembro de 2026

Resumo

- A rápida expansão da indústria de etanol de milho está criando uma nova preocupação estratégica: a capacidade de garantir **biomassa suficiente para abastecer as usinas de forma sustentável ao longo da próxima década**. Atualmente, parcela relevante da biomassa utilizada ainda tem origem em áreas de supressão vegetal autorizada, mas as restrições regulatórias e ambientais tornam cada vez mais necessária a formação de **florestas energéticas plantadas**.
- A competição por madeira de reflorestamento tende a aumentar significativamente nos próximos anos, elevando a importância de **contratos de longo prazo e de investimentos antecipados em florestas próprias**.
- As estimativas do Itaú BBA indicam que a capacidade instalada de etanol de milho no Brasil poderá avançar de **10,9 bilhões para 25,3 bilhões de litros entre 2025 e 2030**, ampliando proporcionalmente a necessidade de biomassa.
- Em um cenário de eficiência média, a capacidade projetada de **13 bilhões de litros de etanol de milho no Brasil até o final de 2026** demandaria cerca de **35 milhões de m³ de biomassa de eucalipto** para abastecimento energético das usinas. Para sustentar esse consumo de forma contínua e sustentável, seria necessário um **estoque atual florestal próximo de 440 mil hectares de eucalipto plantado**, com colheita anual estimada em cerca de **63 mil hectares**.
- Em Mato Grosso, considerando uma capacidade de produção de **8 bilhões de litros de etanol**, a demanda potencial de biomassa equivaleria a aproximadamente **259 mil hectares de eucalipto em produção**. Com a expansão prevista da indústria mato-grossense para **12 bilhões de litros de etanol até 2030**, consumindo cerca de **27 milhões de toneladas de milho**, a necessidade florestal pode alcançar **383 mil hectares plantados**.
- Nesse cenário, Mato Grosso exigiria uma **área de corte anual próxima de 55 mil hectares de eucalipto**, evidenciando a necessidade de acelerar os investimentos em novas florestas energéticas.
- No agregado nacional, a capacidade de produção de etanol de milho poderá atingir **25,3 bilhões de litros até 2030**, demandando aproximadamente **57 milhões de toneladas de milho**, supondo plena utilização da capacidade e ampliando significativamente a demanda por biomassa. Caso o eucalipto fosse a única fonte de suprimento energético das plantas, a indústria demandaria cerca de **816 mil hectares de florestas plantadas** em todo o país para sustentar a expansão projetada do setor.
- Os números reforçam que a **disponibilidade de biomassa pode se tornar um dos principais desafios para a continuidade da expansão do etanol de milho**, especialmente em regiões de forte crescimento industrial como Mato Grosso. O estado reúne condições favoráveis para a expansão florestal, combinando disponibilidade de terras, regime de chuvas adequado e proximidade com os principais polos consumidores de biomassa.
- Mais do que garantir energia para as usinas, a expansão da base florestal poderá ser decisiva para **fortalecer as credenciais de sustentabilidade do etanol de milho brasileiro e ampliar o acesso a mercados de baixo carbono**. O cultivo de eucalipto para biomassa pode representar uma **alternativa economicamente atrativa para áreas de menor aptidão agrícola** e para produtores que buscam diversificar suas fontes de renda.

Resumo

- Considerando dois cortes ao longo de 13 anos, o projeto analisado apresenta **receita acumulada de aproximadamente R\$ 104 mil por hectare e lucro total próximo de R\$ 54 mil por hectare**. Nas premissas adotadas, o retorno médio do investimento equivale a cerca de **R\$ 4,2 mil por hectare ao ano**, indicando potencial relevante de geração de caixa no longo prazo.
- Convertido para uma métrica mais familiar ao produtor rural, esse resultado corresponde a cerca de **30 sacas de soja por hectare por ano**, considerando o preço de referência utilizado no estudo. Em termos econômicos, o retorno anualizado do eucalipto seria semelhante ao de uma lavoura de soja deixando ao produtor aproximadamente 30 sacas por hectare, porém com **menor intensidade operacional ao longo do ciclo produtivo**.
- Sob o cenário base do estudo, Mato Grosso demandaria aproximadamente **383 mil hectares de eucalipto plantado em 2028** para atender a necessidade de biomassa associada à produção projetada de etanol de milho.
- Considerando a área atualmente estimada em **165 mil hectares**, o estado apresenta um **déficit potencial próximo de 218 mil hectares de novas florestas energéticas**. Os números evidenciam que a expansão da oferta de biomassa poderá se tornar um dos principais desafios para sustentar o crescimento da indústria de etanol de milho em Mato Grosso.
- Utilizando como referência um custo de implantação e condução de **R\$ 35 mil por hectare** ao longo de um ciclo de 13 anos, a expansão necessária exigiria investimentos da ordem de **R\$ 7,6 bilhões apenas no estado**.
- Em um cenário de menor eficiência operacional, a necessidade total de eucalipto poderia alcançar cerca de **572 mil hectares plantados**, ampliando significativamente a demanda por capital e por novas áreas florestais.
- Nesse cenário mais conservador, os investimentos necessários para viabilizar a expansão florestal poderiam chegar a aproximadamente **R\$ 14,3 bilhões**, reforçando a importância de **mecanismos de financiamento de longo prazo**.
- As estimativas apresentadas representam um exercício de dimensionamento da demanda potencial por biomassa, assumindo o eucalipto como **principal fonte de suprimento**, hipótese que simplifica uma realidade potencialmente mais diversificada.
- Embora o eucalipto seja hoje a alternativa mais escalável para atender a demanda energética do setor, **capins energéticos, palhadas agrícolas e outras biomassas cultivadas poderão ganhar espaço** à medida que avancem sua viabilidade técnica e econômica.
- **Ganhos de eficiência energética**, melhorias em caldeiras e novos processos industriais também poderão reduzir a intensidade de consumo de biomassa ao longo da próxima década.
- Diante das incertezas inerentes a projetos florestais de longo prazo, **contratos com maior previsibilidade de demanda e preços** tendem a ser fundamentais para reduzir riscos e estimular novos investimentos.
- A expansão das florestas plantadas deve ser encarada não apenas como um **desafio de abastecimento**, mas como uma **oportunidade para consolidar o etanol de milho brasileiro entre os combustíveis renováveis mais competitivos e sustentáveis do mundo**.

A acelerada evolução do etanol de milho no Brasil

Movida pela capacidade de expansão da oferta de milho no Cerrado brasileiro, associada às oportunidades geradas pelos mercados de biocombustíveis e proteínas animais, a indústria de etanol de milho avançou de forma expressiva nos últimos cinco anos e continua apresentando perspectivas robustas de crescimento. O setor consolidou-se especialmente em Mato Grosso, onde a combinação entre disponibilidade de matéria-prima, escala produtiva e localização estratégica favoreceu a instalação de novas plantas e a ampliação da capacidade industrial.

Esse crescimento foi sustentado, em grande medida, por um ambiente de preços competitivos para o milho. A ausência de grandes quebras de safra e a expansão da produção do cereal contribuíram para manter custos atrativos para a indústria, favorecendo a competitividade do etanol de milho frente a outras alternativas energéticas. Ao mesmo tempo, o DDG (Dried Distillers Grains), principal coproduto do processo industrial, ganhou relevância crescente na pecuária brasileira, especialmente nos sistemas intensivos de engorda, tornando-se a principal fonte de receita complementar para as usinas, sendo responsável por cobrir em até 40% os custos de aquisição do milho em uma indústria.

O avanço tecnológico da pecuária de corte e a rápida expansão dos confinamentos, principalmente em Mato Grosso, foram determinantes para a consolidação do DDG no mercado doméstico. Em diversas regiões, o coproduto passou a competir de forma vantajosa com fontes proteicas tradicionais, contribuindo para ganhos de eficiência produtiva e redução dos custos nutricionais. Mais recentemente, a abertura do mercado chinês para importações de DDG brasileiro ampliou o horizonte de crescimento do setor, criando alternativas de comercialização e reduzindo a dependência do consumo interno.

Do lado da demanda por biocombustíveis, a Lei do Combustível do Futuro (Lei nº 14.993, de 8 de outubro de 2024), concebida para impulsionar a mobilidade sustentável de baixo carbono no Brasil, representou um marco importante para a indústria. A elevação gradual da mistura obrigatória de etanol anidro na gasolina - que passou de 27% para 30% em agosto de 2025 e, recentemente, para os atuais 32%, embora este percentual seja, por enquanto, válido por 180 dias - ampliou de forma estrutural o mercado doméstico do renovável justamente em um momento de forte crescimento da capacidade produtiva. Esse incremento da demanda ajudou a absorver parte da nova oferta e contribuiu para a manutenção de margens economicamente atrativas para o setor.

Ainda assim, o cenário para os próximos anos sugere desafios crescentes sob a ótica do equilíbrio de mercado. Os preços do etanol já enfrentam maior pressão diante da expansão da oferta, impulsionada pelo rápido avanço do etanol de milho e pela elevação do mix alcooleiro das usinas sucroenergéticas, combinada com a vasta disponibilidade de cana-de-açúcar. É amplamente esperado que a produção de etanol pela região Centro-Sul do Brasil alcance novo recorde na safra 2026/27, atualmente estimada em 38,4 bilhões de litros.

A futura materialização de novas frentes de consumo, como os combustíveis sustentáveis marítimos e de aviação e maquinários agrícolas movidos a etanol, sinaliza para perspectivas positivas de crescimento da demanda no longo prazo. A adoção da mistura de 35% de etanol à gasolina, atualmente em fase de testes, também representa um vetor importante deste crescimento. No entanto, até que o mercado alcance, ou ao menos se aproxime, de um novo equilíbrio entre oferta e demanda, o setor deverá operar em um ambiente mais competitivo, exigindo ganhos contínuos de eficiência operacional, logística e comercial. A sustentabilidade das margens dependerá cada vez mais da capacidade das empresas de capturar valor em toda a cadeia, seja por meio dos coprodutos, da eficiência energética ou da expansão para novos mercados consumidores de etanol e DDG. Dessa forma, o próximo ciclo de crescimento da indústria tende a ser marcado não apenas pela ampliação da capacidade produtiva, mas também pela busca por maior competitividade e diferenciação em um mercado que caminha para níveis crescentes de maturidade.

O desafio da disponibilidade de biomassa

Embora exista uma discussão relevante sobre a capacidade do mercado de absorver o expressivo aumento da produção de etanol previsto para os próximos anos, tema que merece uma análise específica, uma das principais limitações para a continuidade da expansão do setor está na disponibilidade de biomassa para abastecimento das plantas industriais. Trata-se de um desafio que varia conforme a localização dos empreendimentos, a estrutura de suprimento existente na região e as características de cada projeto.

Atualmente, a matriz de suprimento de biomassa da indústria é composta por diferentes fontes, incluindo biomassa proveniente de supressão vegetal legalmente autorizada. No entanto, as incertezas regulatórias e ambientais em torno da utilização desse material no longo prazo reforçam a necessidade de planejamento florestal por parte das empresas. Nesse contexto, a formação de uma base sustentável de florestas energéticas deixa de ser apenas uma oportunidade e passa a representar um elemento estratégico para garantir o abastecimento futuro, viabilizar novos investimentos e sustentar os planos de crescimento da indústria.

Em junho, Mato Grosso avançou na regulamentação do uso de biomassa florestal, estabelecendo um cronograma para a redução gradual e posterior eliminação do consumo de biomassa oriunda de supressão de vegetação nativa por grandes consumidores, como as usinas de etanol de milho. O acordo firmado entre o Governo do Estado e o Ministério Público do Mato Grosso (MP-MT) prevê que novos empreendimentos deverão comprovar fontes sustentáveis de abastecimento de biomassa, priorizando florestas plantadas, manejo florestal sustentável e alternativas renováveis. A versão atual da normativa estabelece um limite de até 40% de uso de biomassa nativa até 2034, com eliminação total a partir de 2035 para as indústrias já instaladas no Estado, incluindo aquelas que somente aguardam licença ambiental para iniciar a atividade.

Esse movimento reforça um tema que já vinha ganhando relevância entre as empresas do setor: a necessidade de antecipar investimentos em florestas energéticas próprias ou em contratos de longo prazo para garantir o suprimento futuro de biomassa. Em um ambiente de rápida expansão da capacidade de produção de etanol de milho, a competição por madeira de reflorestamento tende a se intensificar, elevando a importância do planejamento florestal como componente estratégico dos projetos.

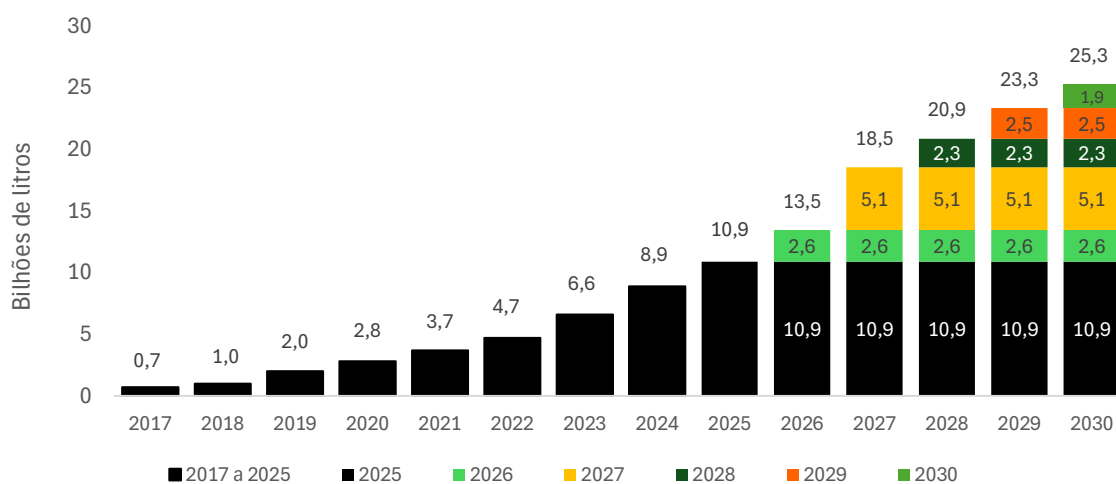
Mais do que uma questão operacional, a disponibilidade de biomassa passa a ser um fator determinante para a viabilidade econômica e ambiental dos empreendimentos. A transição para fontes renováveis de origem plantada tende a exigir expansão significativa da base florestal ao longo da próxima década, criando desafios relacionados à disponibilidade de terras, logística, custos de implantação e capital de longo prazo. Nesse contexto, empresas que conseguirem estruturar com antecedência sua estratégia de suprimento energético poderão desfrutar de maior previsibilidade de custos, menor exposição a riscos regulatórios e operacionais, além de capturar potenciais prêmios em mercados cada vez mais exigentes quanto aos requisitos de sustentabilidade.

Assim, embora as discussões sobre a absorção da futura oferta de etanol sejam fundamentais, a capacidade de garantir biomassa sustentável em volumes crescentes poderá se tornar o principal limitador para a continuidade da expansão do setor produtor de etanol de milho, tornando o planejamento florestal um tema central para os próximos anos.

Expectativa de produção de etanol de milho até 2030

Levantamentos do time de crédito do Itaú BBA apontam que a capacidade instalada de produção de etanol de milho deve crescer de 10,9 bilhões de litros, no final de 2025 para 25,3 bilhões de litros em 2030. Para o Mato Grosso, o avanço é de 6,9 bilhões para 11,9 bilhões de litros no mesmo período. Tal projeção leva em conta os projetos anunciados, embora alguns ainda estejam sujeitos à viabilidade econômica e, portanto, possam não se concretizar.

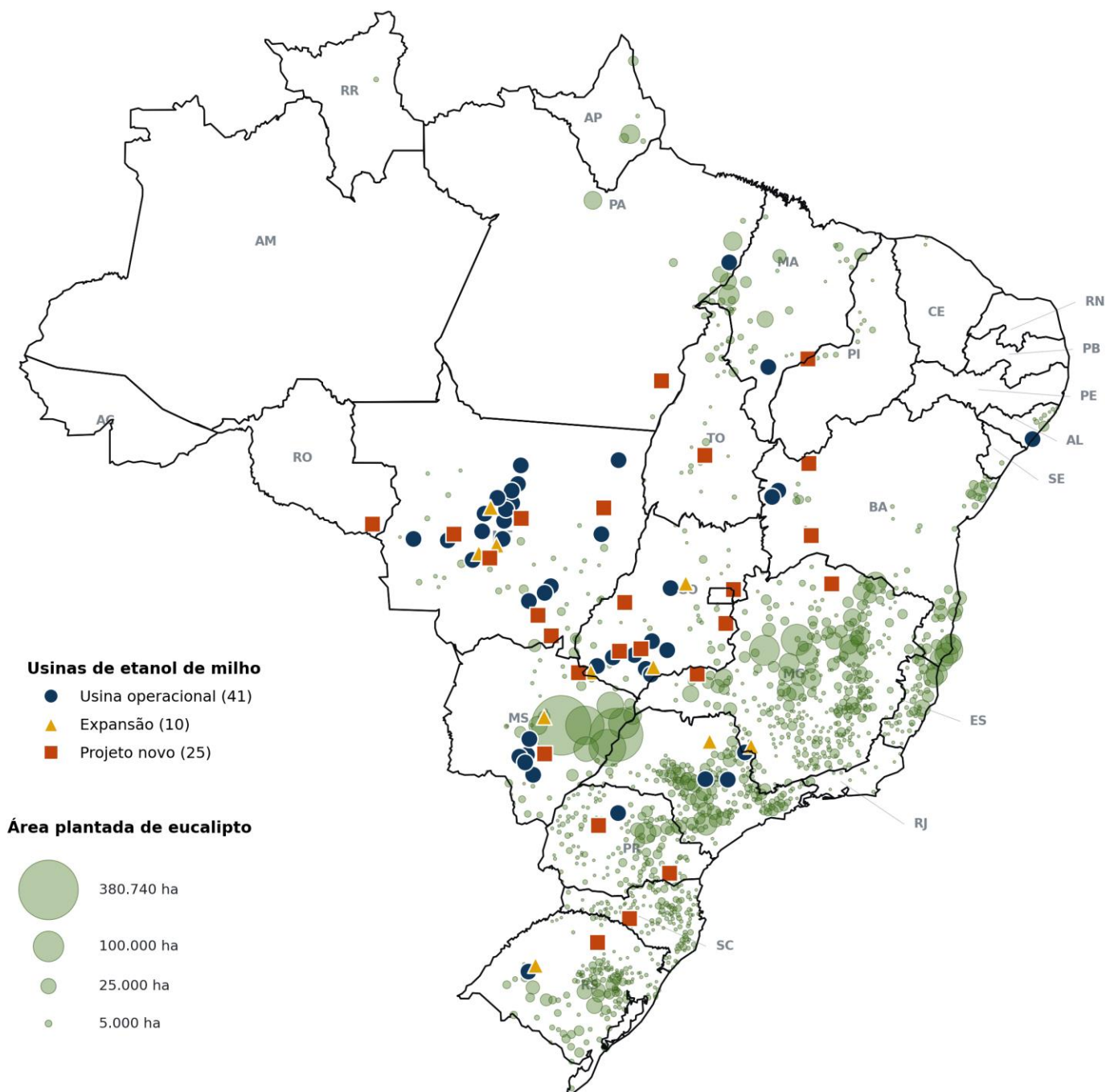
Evolução da capacidade instalada de produção de etanol de milho - Brasil



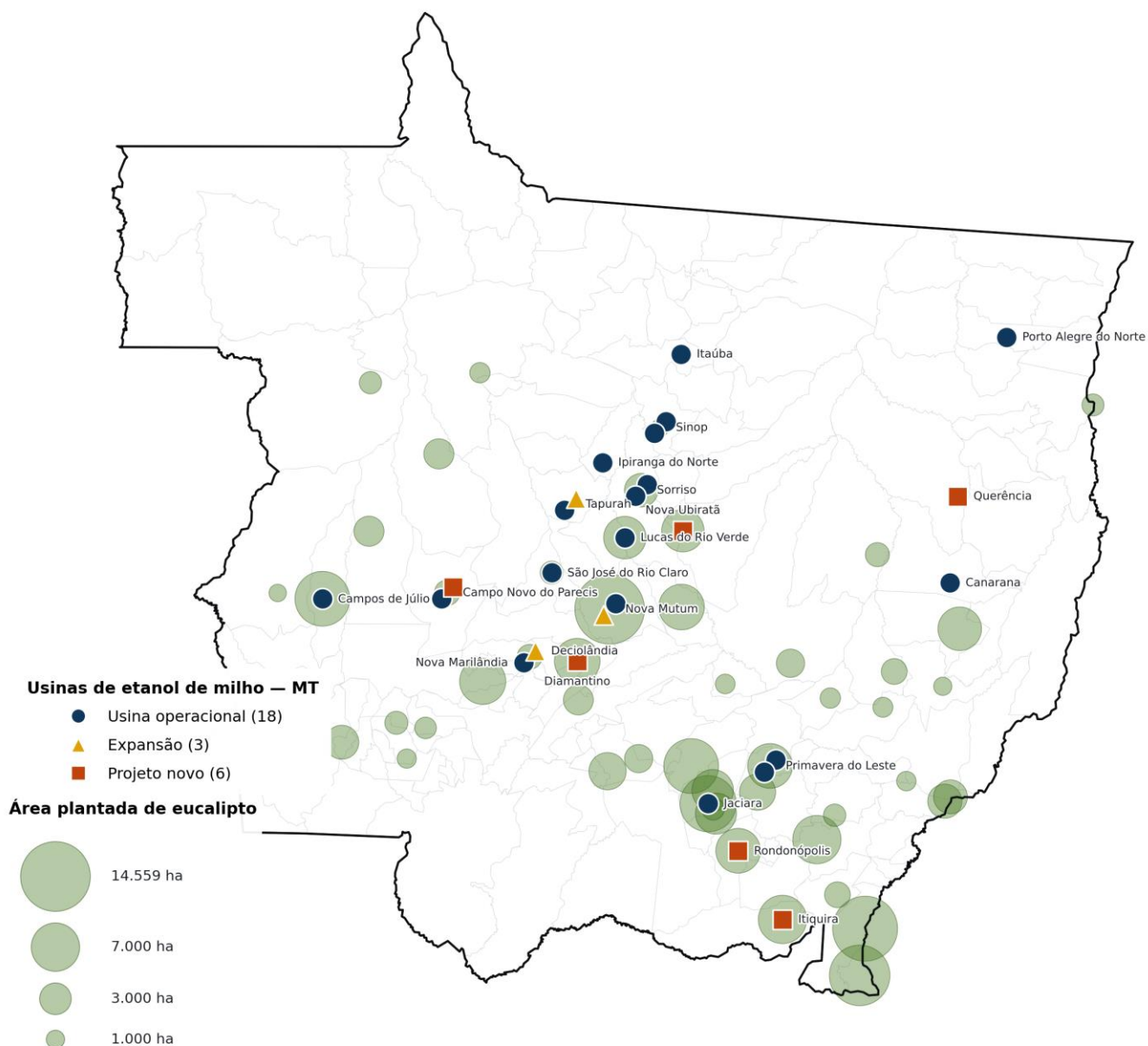
obs: conceito ano de início ajustado: operações com início no 2º semestre são consideradas no ano seguinte
inclui também projetos de etanol de sorgo e trigo

Fonte: Itaú BBA

Área de eucalipto e plantas de etanol de milho - Brasil



Área de eucalipto e plantas de etanol de milho - MT



Dimensionamento da necessidade de áreas de eucalipto no MT e no Brasil

Diante do desafio da biomassa, buscamos estimar qual seria a área necessária de florestas de eucalipto para abastecer o setor, caso esta fosse a única fonte de biomassa disponível tanto hoje quanto no futuro. Evidentemente, outras alternativas renováveis podem complementar a matriz energética das usinas, incluindo resíduos agrícolas, florestais e agroindustriais.

No entanto, a viabilidade dessas fontes depende de fatores como disponibilidade regional, competitividade econômica, eficiência energética, logística de suprimento e capacidade tecnológica das plantas para seu processamento e utilização. Como esses condicionantes variam significativamente entre regiões e empreendimentos, o eucalipto acaba sendo a referência mais adequada para a construção de cenários de longo prazo relacionados à segurança do abastecimento de biomassa.

Do ponto de vista logístico, observa-se um movimento de realocação das áreas de eucalipto dentro dos raios de abastecimento, com a substituição gradual de florestas mais distantes por áreas mais próximas das usinas, quando essa estratégia gera ganhos para ambas as partes. Esse movimento contribui para a redução dos custos de transporte da biomassa e para o aumento da competitividade da cadeia.

A demanda por fontes de biomassa, entre elas o cavaco de eucalipto, varia significativamente entre as plantas de etanol em função das características da biomassa utilizada, especialmente teor de umidade e poder calorífico, bem como do consumo específico de vapor do processo, da eficiência das caldeiras e dos sistemas de recuperação de energia. Como resultado, plantas com capacidades semelhantes podem apresentar consumos de biomassa bastante distintos, tornando necessária uma avaliação individualizada para o dimensionamento da demanda florestal.

O exercício não buscou replicar com exatidão as condições operacionais de cada usina, mas sim fornecer uma referência de grandeza para a necessidade de biomassa do setor. A partir dessa estimativa, calculou-se a área de eucalipto necessária para garantir o abastecimento das plantas, assumindo um modelo sustentável de produção florestal com colheita anual de um sétimo da área total, equivalente a um ciclo de corte de sete anos. Dessa forma, os resultados devem ser interpretados como um indicativo do desafio florestal associado à expansão da indústria, e não como uma projeção precisa para cada empreendimento individualmente.

Diante da elevada sensibilidade da demanda por biomassa às premissas de produtividade florestal, consumo de vapor e eficiência das caldeiras, principalmente, desenhamos 3 cenários, variando de baixa a alta eficiência. Os cenários contemplam a evolução conjunta dessas três variáveis, da menos para a mais favorável, embora se reconheça serem certamente possíveis diferentes combinações entre elas e, portanto, resultados intermediários de demanda por eucalipto.

Premissas consideradas no modelo para os cenários de eficiência

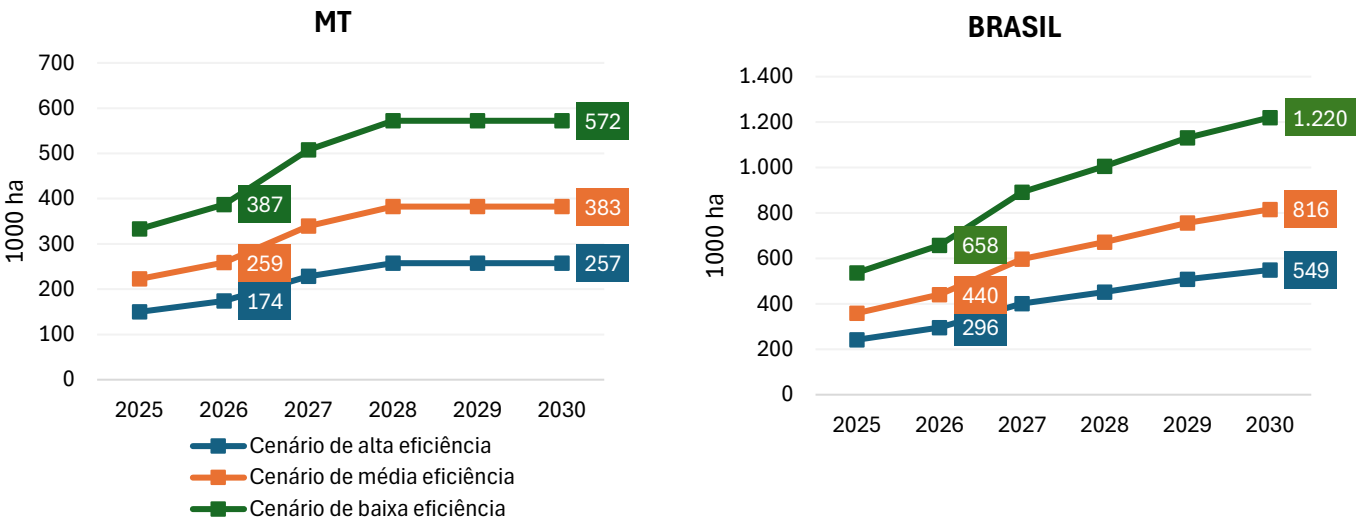
		eficiência		
		baixa	média	alta
consumo de vapor	t vapor/m3 de etanol	3,0	2,6	2,2
eficiência de caldeira	t vapor/m3 de cavaco	0,90	1,00	1,10
produtividade eucalipto	m3/ha/ano	30	35	40

Nossas estimativas indicam que, em um cenário de eficiência média, a capacidade projetada de 13 bilhões de litros de etanol de milho no Brasil para o final de 2026 demandaria cerca de 35 milhões de m³ de biomassa de eucalipto. Para sustentar esse consumo de forma recorrente, seria necessário um estoque atual de aproximadamente 440 mil hectares de florestas plantadas de eucalipto, com corte anual estimado em 63 mil hectares dentro desse sistema.

Considerando apenas Mato Grosso, cuja capacidade é estimada em 8 bilhões de litros de etanol, a necessidade seria de aproximadamente 259 mil hectares de eucalipto em produção. Com a perspectiva de o estado alcançar 12 bilhões de litros de etanol até 2030, absorvendo cerca de 27 milhões de toneladas de milho, a demanda florestal se aproximaria de 383 mil hectares plantados, com corte anual da ordem de 55 mil hectares.

No agregado nacional, a produção de etanol de milho deve caminhar para cerca de 25 bilhões de litros, com consumo estimado de 57 milhões de toneladas de milho até 2030, assumindo o uso de 100% da capacidade. Nesse cenário, seriam necessários aproximadamente 816 mil hectares de eucalipto plantado para atender a demanda energética das plantas, caso essa biomassa fosse considerada a única fonte de suprimento. Certamente, outras fontes de biomassa, como bambu, casca de arroz, bagaço e palha de cana, capins entre outros subprodutos agroindustriais, também poderão complementar a matriz energética das usinas. No entanto, a disponibilidade regional, a sazonalidade da oferta, a densidade energética e os desafios logísticos dessas matérias-primas tendem a limitar sua participação relativa, mantendo o eucalipto como uma importante alternativa competitiva e escalável para o suprimento contínuo de biomassa.

Cenários de demanda de eucalipto para a produção de etanol de milho



Além da disponibilidade da biomassa, a logística de abastecimento é um fator determinante para a viabilidade econômica das usinas. Embora o eucalipto apresente maior flexibilidade de transporte em comparação a outras fontes de biomassa, devido à sua escala de produção e à possibilidade de formação de florestas dedicadas, distâncias muito elevadas tendem a comprometer sua competitividade. De forma geral, raios de abastecimento superiores a 150-200 km começam a representar um desafio relevante para o custo entregue da biomassa, especialmente em regiões com infraestrutura logística limitada. Para fontes alternativas, como casca de arroz, bagaço de cana e outros resíduos agroindustriais, as restrições costumam ser ainda maiores, uma vez que a oferta é regionalizada, sazonal e frequentemente dispersa, elevando os custos de coleta, processamento e transporte. Nesse contexto, a proximidade entre a fonte de biomassa e o centro consumidor torna-se um dos principais fatores para a competitividade e segurança do suprimento energético de longo prazo.

Segundo o Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária (IMEA), a área plantada com eucalipto foi de 165,62 mil hectares em 2025. Após um período de expansão observado alguns anos atrás, a área cultivada recuou em resposta a um longo ciclo de preços deprimidos da madeira. O cenário atual, entretanto, é bastante distinto, marcado pelo forte crescimento da demanda por biomassa e pela expressiva valorização da madeira de eucalipto disponível no mercado.

Vale destacar que, embora a indústria de etanol de milho tenha se consolidado como o principal polo consumidor de biomassa no estado, ela não é a única atividade a demandar madeira para fins energéticos. Segmentos como a indústria de esmagamento de soja, unidades de secagem de grãos e frigoríficos também dependem desse insumo em seus processos produtivos.

No caso das esmagadoras de soja, apesar da relevância econômica e da crescente capacidade instalada em Mato Grosso, o consumo de biomassa por tonelada processada é substancialmente inferior ao observado na produção de etanol de milho, cuja demanda energética é significativamente mais elevada. As estimativas apresentadas neste estudo consideram exclusivamente o consumo de biomassa associado à indústria de etanol de milho, não incorporando a demanda dos demais segmentos consumidores de madeira.

Embora o processo industrial de esmagamento de soja seja significativamente menos intensivo em biomassa do que a produção de etanol de milho, apenas Mato Grosso conta com 26 unidades de esmagamento, que somam capacidade instalada próxima de 18 milhões de toneladas de soja por ano. Além disso, parte desses grãos necessita de secagem antes do processamento, etapa que também demanda energia térmica proveniente de biomassa.

No segmento de armazenagem, segundo a Conab, o estado possui 1.675 unidades armazenadoras, com capacidade estática de aproximadamente 55 milhões de toneladas. Uma parcela relevante dessas estruturas dispõe de sistemas de secagem, que utilizam diferentes fontes de biomassa, como lenha, cavacos de madeira, resíduos florestais e outras matérias-primas energéticas. Dessa forma, a expansão das florestas plantadas não deverá atender apenas às necessidades das usinas de etanol de milho, mas também à demanda crescente de outros segmentos da cadeia agroindustrial, ampliando a competição por biomassa e reforçando a importância do planejamento da oferta energética no estado.

Com relação às indústrias frigoríficas, Mato Grosso conta com cerca de 43 unidades, sendo 33 voltadas ao abate de bovinos, cinco de aves e cinco de suínos, com capacidade de produção próxima de 2,7 milhões de toneladas de carnes por ano. Em nossas estimativas preliminares, a demanda por biomassa da indústria de etanol de milho no estado representa pouco mais de 60% do volume total consumido, enquanto a parcela remanescente está distribuída entre outros segmentos agroindustriais, sobretudo esmagadoras e unidades armazenadoras.

Nesse contexto, embora o debate tenha sido impulsionado principalmente pela rápida expansão das usinas de etanol de milho, as restrições previstas no Termo de Compromisso Ambiental firmado entre o Governo de Mato Grosso e o Ministério Público se aplicam aos grandes consumidores de biomassa de forma mais ampla, e não apenas ao setor de biocombustíveis. Dessa forma, a necessidade de expansão das florestas plantadas não deverá atender exclusivamente às usinas de etanol de milho, mas também a frigoríficos, unidades de secagem de grãos, esmagadoras de soja e outras cadeias agroindustriais intensivas em energia térmica. Esse cenário tende a ampliar a competição por biomassa no estado e reforça a importância do planejamento da oferta florestal para garantir o suprimento energético de longo prazo.

Potencial de expansão do eucalipto em Mato Grosso

O eucalipto é uma cultura relativamente pouco exigente em fertilidade do solo quando comparado a outras atividades agrícolas, mas seu potencial produtivo depende de condições adequadas de clima e disponibilidade hídrica. De forma geral, para que a floresta expresse bons níveis de crescimento, é desejável uma precipitação anual próxima ou superior a 1.200 mm, idealmente bem distribuída ao longo do ano, além de altitudes moderadas e condições de solo que permitam o adequado desenvolvimento radicular. As principais regiões de expansão florestal estão entre 200 e 800 metros, faixa em que o eucalipto costuma apresentar bom desenvolvimento quando há disponibilidade hídrica adequada. O relevo também exerce papel importante, uma vez que áreas planas ou suavemente onduladas facilitam as operações de plantio, manejo e colheita mecanizada, contribuindo para a redução dos custos de produção.

Nesse contexto, Mato Grosso reúne características particularmente favoráveis à expansão dos plantios florestais. Grande parte do estado apresenta regime de chuvas compatível com as exigências da cultura, ampla disponibilidade de terras e extensas áreas de menor aptidão agrícola, onde o eucalipto pode representar uma alternativa competitiva de uso do solo. Além disso, a proximidade com plantas de etanol de milho e outras indústrias consumidoras de biomassa reduz custos logísticos e fortalece a viabilidade econômica dos projetos florestais.

Outro ponto relevante é que o cultivo de eucalipto permite a geração de receita em áreas que muitas vezes apresentam limitações para culturas anuais, contribuindo para a diversificação da renda do produtor e para a formação de uma oferta local de biomassa. À medida que cresce a demanda energética da agroindústria mato-grossense, especialmente do setor de etanol de milho, a expansão da base florestal tende a ganhar importância estratégica, tanto para garantir o abastecimento futuro quanto para reduzir a dependência de fontes alternativas de biomassa.

Com isso, cabe avaliar a cultura como alternativa de investimento, tendo em vista que o ciclo de produção entre 6 e 7 anos, comumente estendido para 13 a 14 anos manejando para um segundo corte, é bem maior que os grãos. Outra questão diz respeito à precificação da madeira, que idealmente requer um contrato entre as partes.

Estimativa do custo de produção e retorno do investimento em eucalipto

Diante da necessidade de acelerar a expansão dos plantios de eucalipto para atender ao crescente consumo de biomassa, especialmente pela indústria de etanol de milho, a conversão de áreas marginais ou menos aptas à agricultura surge como uma alternativa interessante. Nesse contexto, elaboramos uma simulação de fluxo de caixa para a produção de eucalipto em Mato Grosso, considerando premissas de produtividade, custos e preços de mercado que podem variar conforme a região e as condições operacionais.

Premissas de um projeto de produção de eucalipto em MT

1º ciclo	anos	7
IMA 1º ciclo	m³ sólido/ha/ano	40
produtividade 1º ciclo	m³ sólido/ha	280
2º ciclo	anos	6
IMA 2º ciclo	m³ sólido/ha/ano	40
produtividade 2º ciclo	m³ sólido/ha	240
custo arrendamento	sc soja/ha	8
COE eucalipto	BRL/ha	35.000
preço madeira	BRL/m³ sólido	200
preço soja	BRL/sc	140

Fluxo de caixa do investimento em eucalipto para biomassa em MT

Ano	(BRL/ha)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Custo Op.Efetivo (COE)		12.688	3.902	984	984	984	984	648	6.324	2.546	2.340	984	984	648
COE ex arrend. Acum.		12.688	16.589	17.574	18.558	19.542	20.526	21.174	27.498	30.044	32.384	33.368	34.352	35.000
Arrendamento		1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120
COE + Arrendamento		13.808	5.022	2.104	2.104	2.104	2.104	1.768	7.444	3.666	3.460	2.104	2.104	1.768
COE acumulado		13.808	18.829	20.934	23.038	25.142	27.246	29.014	36.458	40.124	43.584	45.688	47.792	49.560
Receita		0	0	0	0	0	0	56.000	0	0	0	0	0	48.000
Saldo		-13.808	-5.022	-2.104	-2.104	-2.104	-2.104	54.232	-7.444	-3.666	-3.460	-2.104	-2.104	46.232
Taxa de atratividade		14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%
n		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VP		-13.808	-4.405	-1.619	-1.420	-1.246	-1.093	24.708	-2.975	-1.285	-1.064	-568	-498	9.596
VPL		4.323												
TIR		17,0%												
payback simples		-13.808	-18.829	-20.934	-23.038	-25.142	-27.246	26.986	19.542	15.876	12.416	10.312	8.208	54.440

Sob as premissas adotadas, o projeto apresentou resultados economicamente atrativos. Considerando uma taxa mínima de atratividade de 14% ao ano, o fluxo de caixa gerou um Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ 4,3 mil por hectare e uma Taxa Interna de Retorno (TIR) de 17% ao ano, indicando geração de valor superior ao retorno mínimo exigido.

O primeiro corte, realizado no sétimo ano, é responsável por antecipar parte relevante das receitas e proporciona um payback descontado próximo de 7 anos. Já o segundo corte, no décimo terceiro ano, amplia significativamente o retorno acumulado do projeto, reforçando a atratividade do cultivo de eucalipto como alternativa para aproveitamento de áreas de menor aptidão agrícola e atendimento à crescente demanda por biomassa.

Um dos principais desafios para projetos florestais, especialmente os de longo prazo, segue sendo o elevado custo de capital, além do próprio preço da madeira. Como ambas as variáveis exercem forte influência sobre o VPL, elaboramos uma análise de sensibilidade variando a taxa de atratividade e o preço da madeira. Os resultados mostram que, considerando uma taxa de desconto de 14% ao ano, o VPL se torna negativo quando o preço da madeira se aproxima de R\$ 175/m³. Em um cenário ainda mais restritivo, com taxa de 16% ao ano, o investimento deixa de se sustentar mesmo com preços ao redor de R\$ 190/m³, evidenciando a sensibilidade econômica do projeto às condições de mercado e ao custo do capital.

Matriz de VPL variando preço da madeira (R\$/m³) e taxa de atratividade (%)

		preço da madeira (R\$/m3)					
		140	160	180	200	220	240
taxa de atratividade (%)	8%	1.387	6.822	12.257	17.692	23.127	28.563
	9%	(241)	4.805	9.850	14.896	19.942	24.987
	10%	(1.711)	2.980	7.670	12.361	17.051	21.742
	11%	(3.039)	1.327	5.693	10.059	14.425	18.791
	12%	(4.241)	(172)	3.897	7.967	12.036	16.105
	13%	(5.331)	(1.533)	2.264	6.061	9.858	13.655
	14%	(6.320)	(2.772)	776	4.323	7.871	11.418
	15%	(7.218)	(3.900)	(582)	2.736	6.054	9.373
	16%	(8.036)	(4.929)	(1.822)	1.285	4.392	7.499

Sob as premissas atuais consideradas, os resultados indicam que o cultivo de eucalipto para biomassa pode representar uma alternativa economicamente atrativa em áreas de menor aptidão agrícola ou em estratégias de diversificação da propriedade. Considerando dois cortes ao longo de 13 anos, o projeto apresenta receita acumulada de R\$ 104 mil por hectare e lucro total de aproximadamente R\$ 54 mil por hectare, equivalente a uma geração média de R\$ 4,2 mil por hectare ao ano.

1º ciclo

produção	280 m³/ha
custo madeira	104 BRL/m³
preço de venda	200 BRL/m³
receita	56.000 BRL/ha
lucro	96 BRL/m³
lucro/ha	26.986 BRL/ha/ano
lucro/ha/ano	3.855 BRL/ha/ano
lucro em saca de soja/ano	28 _{sc} soja/ha/ano

2º ciclo

produção	240 m³/ha
custo madeira	86 BRL/m³
preço de venda	200 BRL/m³
receita	48.000 BRL/ha
lucro	114 BRL/m³
lucro/ha	27.454 BRL/ha/ano
lucro/ha/ano	4.576 BRL/ha/ano
lucro em saca de soja/ano	33 _{sc} soja/ha/ano

2 ciclos (13 anos)

produção	520 m³/ha
custo madeira	95 BRL/m³
preço de venda	200 BRL/m³
receita	104.000 BRL/ha
lucro	105 BRL/m³
lucro/ha	54.440 BRL/ha/ano
lucro/ha/ano	4.188 BRL/ha/ano
lucro em saca de soja/ano	30 _{sc} soja/ha/ano

Quando convertido para uma métrica mais familiar ao produtor rural, esse retorno corresponde a cerca de 30 sacas de soja por hectare por ano, considerando o preço de referência utilizado na análise. Em outras palavras, o retorno anualizado do eucalipto seria semelhante ao resultado obtido por uma lavoura de soja deixando ao produtor cerca de 30 sacas por hectare, porém com um perfil operacional bastante distinto, exigindo menor intensidade de manejo ao longo do ciclo.

Mesmo nos cenários individuais de produção, os resultados permanecem próximos dessa referência. Considerando apenas o primeiro corte, a rentabilidade anualizada varia entre 28 e 33 sacas de soja por hectare por ano, dependendo da produtividade da floresta. Isso sugere que, em regiões onde a aptidão agrícola é limitada ou onde existam restrições para culturas anuais, o eucalipto pode se tornar uma alternativa competitiva de uso do solo.

Assim como o custo de capital exerce forte influência sobre os resultados do projeto, a produtividade florestal e o preço da madeira também desempenham papel determinante na sua atratividade econômica. Por isso, simulamos uma análise de sensibilidade em sacas de soja, combinando diferentes níveis de produtividade do eucalipto e preços da madeira, conforme ilustrado na matriz a seguir.

Matriz de sacas de soja variando preço da madeira (R\$/m³) e produtividade do eucalipto no 1º corte (m³/ha/ano)

		preço da madeira (R\$/m3)					
		140	160	180	200	220	240
produtividade 1º corte (m3/ha/ano)	240	5	10	14	19	24	29
	250	6	11	16	21	27	32
	260	8	13	18	23	29	34
	270	9	14	20	25	31	37
	280	10	16	22	28	33	39
	290	12	18	24	30	35	41
	300	13	19	25	32	38	44
	310	15	21	27	34	40	46
	320	16	23	29	36	42	49

Além da rentabilidade potencial, a crescente demanda por biomassa das usinas de etanol de milho tende a fortalecer os fundamentos de mercado para a atividade nos próximos anos. Nesse contexto, produtores localizados próximos aos polos industriais podem se beneficiar não apenas da geração de receita florestal, mas também da formação de uma cadeia regional de suprimento de biomassa, reduzindo custos logísticos e ampliando as oportunidades de comercialização da madeira.

Considerações finais

O rápido crescimento da indústria de etanol de milho reforça a necessidade de acelerar a expansão da base florestal plantada, especialmente em Mato Grosso, principal polo de produção do biocombustível no país. Mais do que uma questão de suprimento energético, o avanço dos plantios de eucalipto representa um passo fundamental para garantir que a expansão do setor continue apoiada em fontes renováveis de biomassa, fortalecendo os atributos ambientais do etanol brasileiro. Em um contexto em que consumidores, investidores e mercados internacionais passam a exigir padrões cada vez mais elevados de sustentabilidade e rastreabilidade, a disponibilidade de biomassa proveniente de florestas plantadas tende a se tornar um diferencial competitivo cada vez mais relevante.

Sob o cenário base deste estudo, caso o eucalipto fosse a única fonte de biomassa, Mato Grosso demandaria cerca de 380 mil hectares de floresta plantada em 2028 para atender à necessidade associada à produção projetada de etanol de milho.

Considerando uma área atualmente estimada em 165 mil hectares, isso implica um déficit de aproximadamente 218 mil hectares de novas florestas, evidenciando a magnitude do desafio. Utilizando como referência um custo de implantação e condução da ordem de R\$ 35 mil por hectare ao longo de um ciclo de 13 anos, a expansão requerida representaria investimentos próximos de R\$ 7,6 bilhões apenas no estado, podendo alcançar R\$ 14,3 bilhões considerando o cenário de menor eficiência, que estima uma área total plantada necessária da ordem de 572 mil hectares a partir de 2028.

O desafio, contudo, não se restringe a Mato Grosso. Outros estados onde a produção de etanol de milho avança rapidamente também deverão ampliar suas áreas de florestas plantadas para acompanhar o crescimento da demanda por biomassa. Ao mesmo tempo, é razoável supor que os critérios regulatórios e de mercado relacionados à origem e ao uso de biomassa tornem-se progressivamente mais rigorosos, ampliando a importância de fontes renováveis, rastreáveis e produzidas de forma sustentável.

Sob essa ótica, a necessidade de expansão florestal deve ser encarada não apenas como um desafio de abastecimento, mas como uma oportunidade para o setor reforçar seus atributos de sustentabilidade e reduzir potenciais questionamentos sobre pressão ambiental decorrente do crescimento da atividade.

A formação de uma base robusta de florestas plantadas pode contribuir para consolidar a imagem do etanol de milho do Brasil como um dos combustíveis renováveis mais competitivos e sustentáveis do mundo. A combinação entre o uso do milho de segunda safra, com reduzida pressão sobre o uso da terra, e o emprego de biomassa renovável no processo industrial, fortalece sobremaneira as credenciais para acessar mercados premiados, regidos por metas de descarbonização como os segmentos de aviação e marítimo, além de configurar um diferencial competitivo ímpar sobre o etanol de milho dos Estados Unidos, já que parcela majoritária das plantas americanas são movidas a gás natural.

A relevância estratégica da expansão das florestas plantadas, entretanto, não elimina a necessidade de ponderações importantes sobre os números apresentados neste estudo. As estimativas aqui desenvolvidas têm como principal objetivo dimensionar a ordem de grandeza do desafio associado ao abastecimento de biomassa para a indústria de etanol de milho, partindo da premissa simplificadora de que toda a demanda energética do setor seria suprida por florestas de eucalipto. Embora essa hipótese seja útil para evidenciar a necessidade de expansão da base florestal, é provável que a matriz de biomassa da indústria evolua ao longo dos próximos anos, incorporando novas fontes e ganhos de eficiência capazes de alterar parte dessa demanda potencial.

Nesse contexto, embora o eucalipto seja atualmente o principal candidato para atender grande parcela da necessidade futura de biomassa, não se pode descartar o avanço tecnológico e a viabilização econômica de fontes alternativas. Capins energéticos, palhadas agrícolas e outras biomassas cultivadas vêm apresentando avanços relevantes em pesquisas e projetos-piloto, especialmente em razão de seus ciclos mais curtos de produção e, em alguns casos, de seu elevado poder calorífico, fatores que podem ampliar sua competitividade no médio e longo prazo.

Da mesma forma, os resultados apresentados devem ser interpretados à luz das incertezas inerentes a investimentos florestais de longo prazo. Variáveis como preços da madeira, produtividade das florestas, custo do capital, evolução da demanda por biomassa e até mesmo o ritmo efetivo de expansão da indústria de etanol de milho podem divergir das premissas atualmente consideradas. Em um horizonte de sete a dez anos, eventuais mudanças nas condições de mercado ou no equilíbrio entre oferta e demanda de etanol podem alterar significativamente a atratividade econômica dos projetos florestais.

Por essa razão, para produtores e investidores interessados em destinar áreas ao cultivo de eucalipto energético, torna-se particularmente importante a construção de mecanismos que reduzam riscos comerciais, especialmente por meio de contratos de longo prazo que ofereçam maior previsibilidade de demanda e preços, minimizando o risco de descasamento entre as decisões tomadas hoje e as condições de mercado vigentes no momento da colheita.

Além disso, também não se pode desconsiderar a possibilidade de avanços tecnológicos relevantes dentro da própria indústria de etanol de milho. Ganhos de eficiência energética, melhorias em caldeiras e processos industriais, bem como novas soluções para aproveitamento de resíduos, podem reduzir a intensidade de consumo de biomassa ao longo dos próximos anos, diminuindo parte da demanda projetada neste estudo.

Por fim, o mercado de biomassas alternativas ainda depende de avanços regulatórios e de uma maior padronização dos critérios de avaliação e comercialização das diferentes matérias-primas. A definição de métricas mais claras para valorização do conteúdo energético, do poder calorífico e dos atributos de sustentabilidade de cada fonte será fundamental para o desenvolvimento de um mercado mais transparente, eficiente e capaz de atender às crescentes necessidades energéticas da indústria de biocombustíveis.

Informações Relevantes

- 1. Este material foi desenvolvido e publicado pelo Itaú Unibanco S.A. ("Itaú Unibanco") e não deve ser considerado um relatório de análise para os fins do artigo 1º da Instrução CVM n.º 598, de 3 de maio de 2018 ou como consultoria de valores mobiliários para os fins do artigo 1º da Instrução nº 592, de 17 de novembro de 2017.*
- 2. Este material tem objetivo meramente informativo e não constitui e nem deve ser interpretado como sendo uma oferta de compra e/ou venda ou como uma solicitação de uma oferta de compra e/ou venda de qualquer instrumento financeiro, ou de participação em uma determinada estratégia de negócios em qualquer jurisdição. As informações contidas neste documento foram consideradas razoáveis na data em que o relatório foi divulgado e foram obtidas de fontes consideradas confiáveis e passíveis de divulgação. Entretanto, o Itaú Unibanco não dá nenhuma segurança ou garantia, seja de forma expressa ou implícita, sobre a integridade, confiabilidade ou exatidão dessas informações. Este material também não tem a intenção de ser uma relação completa ou resumida dos mercados ou desdobramentos nele abordados. O Itaú Unibanco não possui qualquer obrigação de atualizar, modificar ou alterar as informações nele contidas e informar o respectivo leitor.*
- 3. Este material não pode ser reproduzido ou redistribuído para qualquer outra pessoa, no todo ou em parte, qualquer que seja o propósito, sem o prévio consentimento por escrito do Itaú Unibanco. O Itaú Unibanco e/ou qualquer outra empresa de seu grupo econômico não se responsabiliza e tampouco se responsabilizará por quaisquer decisões, de investimento ou de outra, que forem tomadas com base nos dados aqui divulgados.*
- 4. O Itaú Unibanco não se responsabiliza pelo preenchimento incorreto e/ou impreciso deste material, e nem pelas decisões de gerenciamento que possam ser tomadas com base nos dados e gráficos aqui produzidos. O preenchimento, análise e decisões relativas a este material são de inteira responsabilidade dos clientes e não devem ser interpretados como projeções produzidas pelo Itaú Unibanco.*

Observação Adicional: Este material não leva em consideração os objetivos, situação financeira ou necessidades específicas de qualquer cliente em particular. Os clientes precisam obter aconselhamento financeiro, legal, contábil, econômico, de crédito e de mercado individualmente, com base em seus objetivos e características pessoais antes de tomar qualquer decisão fundamentada na informação aqui contida. Ao acessar este material, você reconhece que este contém informações proprietárias e concorda em manter esta informação somente para seu uso exclusivo.

Acompanhe nossos conteúdos

Escaneie nosso QR Code ou clique nos links abaixo para acessar nossos canais



[Faça parte da nossa comunidade no WhatsApp!](#)



[Relatórios Recentes](#)



[Podcast](#) Prosa Agro



[Academia Agro Itaú BBA](#)



Consultoria Agro
Mesa de clientes
Fone

Consultoriaagro@itaubba.com
Mesaclientesagro@itaubba.com
(11) 3708-8130



/ Itaú BBA



