

Incentivos ao SAF

POSICIONAMENTO ABAG





As emissões crescentes de gases de efeito estufa (GEE), originadas principalmente pela produção e utilização de elementos fósseis, especialmente nos países mais industrializados, têm elevado as temperaturas globais e acentuando eventos climáticos extremos.

Mudanças nos padrões de chuva, intervalos mais curtos de plantio e colheita, proliferação de pragas e doenças, entre outros fatores, têm comprometido a segurança alimentar e energética mundiais, além de remodelar os mercados econômicos globais.

Nesse contexto, o principal desafio do Acordo de Paris é assegurar a implementação de ações globais efetivas para limitar o aumento da temperatura do planeta a no máximo 1,5°C, conforme recomendado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC).

O setor de transporte, tão importante para o comércio e a integração regional e internacional, é um dos setores que contribuem significativamente com essas emissões. De todos os modais, o setor de aviação contribui **com menos de 5% das emissões para todo o setor de transporte**, enquanto o hidroviário com menos de 2% das emissões (SEEG, 2025).

Porém, nos últimos anos, estes setores ganharam relevância, tendo em vista a possibilidade de reduzirem a sua pegada de carbono por meio do etanol, do combustível sustentável de aviação (Sustainable Aviation Fuel – SAF), o HVO e o combustível de navegação.

Contexto do Sustainable Aviation Fuel (SAF)

A demanda por querosene de aviação tem crescido de maneira constante, impulsionada pela expansão da aviação comercial e pelo aumento do número de viagens aéreas em todo o mundo.

Este crescimento é impulsionado por fatores como a globalização, a urbanização e o aumento da classe média em várias regiões, especialmente na Ásia e na América Latina. Com previsões indicando que o tráfego aéreo dobrará nas próximas duas décadas, a necessidade por combustíveis fósseis, principalmente o querosene, deve continuar a aumentar.

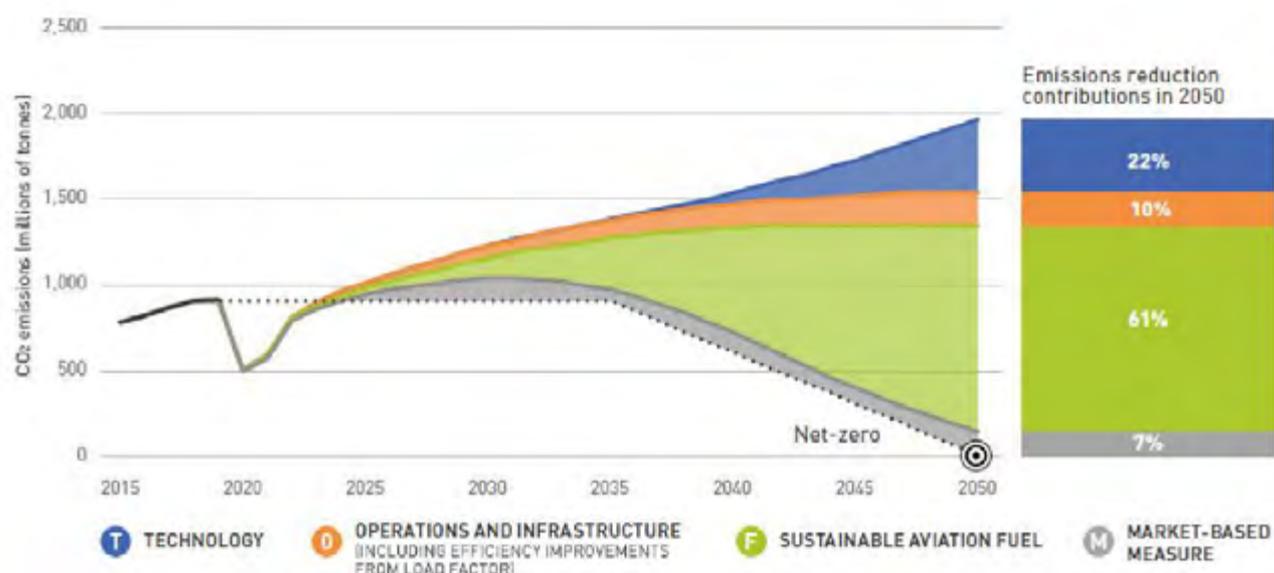
Contudo, essa expansão tem sérias implicações ambientais, uma vez que a queima de querosene de aviação resulta em emissões significativas de GEE, como o dióxido de carbono (CO_2). O setor de aviação contribui com cerca de 2% a 3% das emissões globais de CO_2 , e essa porcentagem pode aumentar conforme a demanda por voos continua a subir. Além do CO_2 , a aviação emite também óxidos de nitrogênio (NO_x), vapor d'água e partículas que podem impactar o clima devido à sua interação com as nuvens e a radiação solar.

O setor de aviação contribui **com cerca de 2% a 3%** das emissões globais de CO_2



Assim, para mitigar as consequências ambientais da crescente demanda por querosene de aviação, é essencial que o setor busque alternativas sustentáveis, como o desenvolvimento e a adoção de SAF.

Esses combustíveis provenientes de fontes renováveis oferecem uma maneira de reduzir a intensidade de carbono, contribuindo para o objetivo de atingir as metas climáticas globais e a transição para uma economia de baixo carbono. A inovação tecnológica e a implementação de políticas eficazes serão cruciais para enfrentar este desafio e garantir a sustentabilidade do setor em futuro próximo.



Ao contrário de outros segmentos, a aviação tem essencialmente o SAF como alternativa para descarbonização:

Combustível Sustentável de Aviação:

Cerca de 1.200 Mt de redução de CO₂ para substituir 90% do combustível de aviação convencional: 380 Mt (449 bilhões de litros) de SAF com um fator de redução de emissões de 100% até 2050;

Compensações e Captura de Carbono:

Podem ser necessárias cerca de 135 milhões de toneladas de compensações;

Investimentos Iniciais Necessários

Mckinsey estima US\$ 175 bilhões.



Tecnologias atuais

A descarbonização da frota aérea é uma prioridade vital, e a adoção de combustíveis sustentáveis de aviação surge como uma solução promissora e está prevista na Lei do Combustível do Futuro (14.993/2024), com efeitos a partir de 2027.

A transição energética para SAF é uma necessidade urgente tanto para o setor de aviação quanto para a mitigação das mudanças climáticas.

Dentre as tecnologias utilizadas para produção de SAF, temos:



Biomassa

Materiais orgânicos, como plantas, madeira e resíduos agrícolas,

podem ser usados para gerar SAF.

A biomassa pode ser convertida em produtos químicos intermediários através de processos como pirólise ou gasificação, produzindo gás de síntese (syngas), que pode ser subsequente refinado em combustíveis líquidos.

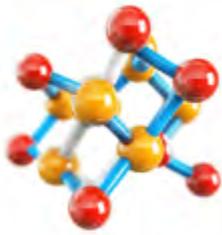


Resíduos

Resíduos orgânicos e urbanos, como restos de alimentos e resíduos agrícolas,

podem ser processados para gerar SAF.

O tratamento anaeróbico de resíduos orgânicos pode produzir biometano, que pode ser utilizado em processos de conversão que resultam na produção de SAF.



Biometano

Embora o biometano seja frequentemente utilizado como substituto do gás natural, ele pode também ser convertido em SAF por meio da síntese de gás (gas-to-liquids), onde o biometano é reformado em gás de síntese e, em seguida, transformado em hidrocarbonetos líquidos.



Óleos e Gorduras (HEFA)

Óleos vegetais (como óleo de soja, óleo de palma) e gorduras animais

são utilizados na produção de SAF através de processos de hidrogenação ou transesterificação. Esses processos tratam os óleos e gorduras para remover impurezas e modificar a estrutura química, resultando em combustíveis que atendem às especificações necessárias para uso em aviação. O processo de hidrogenação, por exemplo, resulta em HVO (Hydrotreated Vegetable Oil), que é um potencial SAF.



Etanol (ATJ)

Produzido a partir da fermentação de açúcares derivados de culturas como cana-de-açúcar e milho,

o etanol pode ser convertido em SAF através de processos de desidratação e síntese. O etanol pode ser transformado em etileno, que depois pode ser convertido em diferentes compostos químicos, incluindo aqueles utilizados na produção de combustíveis sustentáveis de aviação. Outra rota possível é a conversão de etanol em álcool de cadeia longa ou outras formas de hidrocarbonetos.

Essas tecnologias representam abordagens diferentes que podem ser utilizadas para gerar SAF, contribuindo para uma aviação mais sustentável e com menor pegada de carbono.

Papel do Brasil

Atualmente, o Brasil pode se posicionar como um ator fundamental neste mercado, pois é o maior produtor de Etanol com baixa intensidade de carbono, além de possuir grande disponibilidade de biomassa e potencial produção de biometano.

Contudo, para que o SAF se torne uma alternativa viável em larga escala no Brasil, é fundamental o suporte de incentivos governamentais, investimentos privados, financiamento à produção e ao consumo, entre outros, uma vez que o custo de produção do SAF é, aproximadamente, duas vezes maior do que o preço do querosene de aviação.

Os esforços para mitigar as emissões em toda a economia afetariam atividades econômicas em geral e reduziriam a demanda por aviação no Brasil em 18% até 2050. A adoção de SAF no mercado aumenta o impacto na demanda em 2%, devido aos custos de combustível para as companhias aéreas e ao consequente aumento das tarifas aéreas para os passageiros.

Entretanto, se pensarmos um sistema de comercialização de SAF na região, permitindo que cada país acessasse o combustível mais competitivo – em vez de depender exclusivamente da produção doméstica – e ampliando o mercado para o SAF brasileiro, o impacto negativo sobre o crescimento da demanda poderia ser significativamente reduzido.



ALGUNS PONTOS QUE INCENTIVAM ESSA NECESSIDADE

CO2

Redução de Emissões de Carbono

O SAF pode reduzir as emissões em até 80% ao longo de seu ciclo de vida em comparação aos combustíveis fósseis tradicionais. Incentivos financeiros podem acelerar a produção e o uso de SAF, contribuindo para metas de sustentabilidade.

Desenvolvimento de Tecnologia

O investimento em pesquisa e desenvolvimento é crucial para otimizar a produção de SAF e reduzir custos. Incentivos governamentais podem apoiar a inovação, promovendo soluções tecnológicas que favoreçam a produção sustentável e o uso eficiente de recursos.



Apoio à Indústria Local

O incentivo governamental pode estimular a criação de uma cadeia de suprimentos local para SAF, desde a produção de matérias-primas até a fabricação do combustível. Isso não só fortalece a economia local, mas também gera empregos e fomenta a segurança energética.

Potencial instrumento de estímulo à recuperação ambiental

Devido ao amplo potencial de uso de variadas fontes de matérias primas, o SAF no Brasil deve considerar a aptidão de culturas agrícolas para recuperação de áreas degradadas e para plantio em áreas onde a 2ª safra é mais suscetível a eventos climáticos.



CO2

Escalonamento da Produção

Para que o SAF seja uma alternativa econômica e acessível, é necessário que a produção seja escalonada. Investimentos privados são fundamentais para financiar a construção de infraestruturas de produção e distribuição, além de garantir que o investimento inicial seja viável e o preço final seja atrativo e competitivo para o consumidor final, que no caso são as companhias aéreas.

Colaboração Público-Privada:

A transição para SAF exigirá colaboração entre governos, indústrias e instituições de pesquisa. Políticas públicas que incentivem parcerias entre setores podem facilitar a troca de conhecimento e o compartilhamento de riscos, acelerando o avanço na adoção de SAF.



Demanda do Consumidor e Imagem Corporativa

Há um crescente interesse por parte dos consumidores e acionistas em relação à sustentabilidade, além de demandas regulatórias. As empresas que investem em SAF podem melhorar sua imagem, atender à demanda por práticas mais verdes e, potencialmente, conquistar novos mercados.





Somado a isso, o mercado de SAF está em expansão à medida que companhias aéreas e governos buscam soluções para reduzir emissões de carbono.

Inovações tecnológicas estão aprimorando a produção de SAF a partir de fontes como resíduos agrícolas e óleos reciclados.

Parcerias entre companhias aéreas, fabricantes e produtores de SAF estão se consolidando, apoiadas por incentivos governamentais e metas de sustentabilidade, como o CORSIA da OACI e a Lei do Combustível do Futuro (14.993/2024). Apesar do desafio de escala e custo, a expectativa é que a demanda crescente e avanços tecnológicos tornem o SAF mais acessível, impulsionando voos com menor pegada de carbono e alinhando-se aos esforços globais de descarbonização.

Dessa maneira, havendo demanda, os bancos privados desempenham um papel fundamental na atração de investimento, por várias razões, dentre elas, por meio de financiamento de projetos, o que inclui empréstimos, linhas de crédito e financiamento para capital de risco, que ajudam startups e empresas estabelecidas a avançar em seus projetos; gestão de risco, onde os bancos ajudam a avaliar e gerenciar os riscos associados a investimentos em SAF, desenvolvendo modelos financeiros que consideram fatores de mercado, volatilidade de preços de combustíveis e avanços tecnológicos.

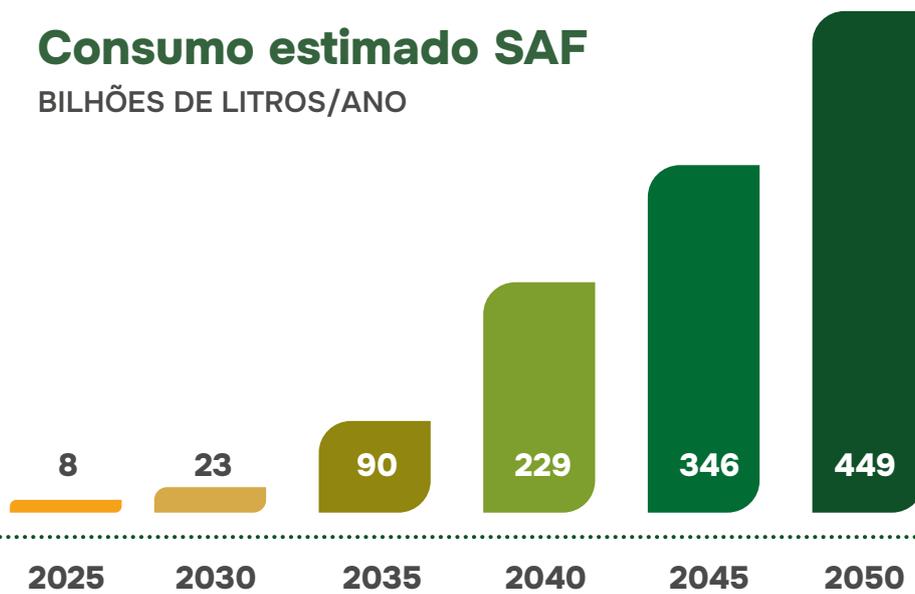
Isso aumenta a confiança de investidores potenciais; e mobilização de capital privado, por meio da mobilização de investimentos de outros investidores institucionais, como fundos de pensão e fundos de investimento, atraindo um fluxo maior de capital para o setor de SAF.





Consumo estimado SAF

BILHÕES DE LITROS/ANO



Diante disso, o Brasil tem duas alternativas principais em relação ao SAF:

Tornar-se um exportador de matéria-prima necessária para a produção de SAF ou desenvolver um mercado regional robusto, tornando-se pioneira na produção e exportação de SAF acabado.

Cenário 1

Exportação de matéria-prima

O Brasil possui uma vasta gama de recursos naturais e uma grande capacidade agrícola, o que pode ser uma vantagem competitiva na produção de biomassa, um componente essencial para a produção de SAF.

A exportação de matérias-primas poderia incluir etanol, óleos de diversas fontes agrícolas, óleo de cozinha usado, ou qualquer energético a partir da biomassa de origem sustentável que sirva como insumo para a produção de SAF em outros países.

Cenário 2

Mercado Regional de SAF

Outra abordagem seria investir na infraestrutura e tecnologia necessárias para converter essas matérias-primas em SAF dentro do próprio Brasil.

Isso poderia posicionar o país como um líder mundial na produção de biocombustíveis sustentáveis de aviação. A produção local de SAF irá agregar valor internamente, criar empregos, estimular inovação tecnológica e reduzir a dependência de combustíveis fósseis, além de permitir avanços no mercado regional.

Como dito, o país possui uma ampla disponibilidade de matérias-primas que podem ser utilizadas na produção de SAF, e o agronegócio brasileiro é um ator central nesse cenário.

A experiência já consolidada na produção de etanol e biodiesel confere ao Brasil conhecimento técnico e infraestrutura que podem ser adaptados e expandidos para a produção de SAF de forma eficiente e com custos competitivos.

O estudo do Massachusetts Institute of Technology (MIT) indica o potencial do Brasil na produção de SAF e propõe que a unificação das abordagens de descarbonização entre os países da América Latina pode ser benéfica. Nesse sentido, é importante que o Governo brasileiro incentive o mercado regional para garantir competitividade e economias de escala, reduzindo os custos e minimizando os impactos negativos da transição.

Ambas as abordagens podem trazer benefícios econômicos significativos. O caminho escolhido dependerá de fatores como políticas governamentais, investimentos em tecnologia, infraestrutura logística, parcerias internacionais, e a estratégia de longo prazo que o Brasil decidir adotar para o seu setor de energia renovável e aviação. Além disso, critérios como sustentabilidade, impacto ambiental e compromisso com metas de redução de emissões também podem influenciar na decisão.

Sendo assim, é fundamental que a regulamentação brasileira sobre a produção e comercialização de SAF seja alinhada aos principais mecanismos internacionais de certificação de sustentabilidade, especialmente os critérios estabelecidos pelo CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation), da ICAO.

Esse alinhamento permitirá que o SAF brasileiro seja plenamente reconhecido em mercados estratégicos, viabilizando sua inserção competitiva por meio de mecanismos de rastreabilidade; de ciclo de vida e elegibilidade para créditos de carbono.





Papel da

A Associação Brasileira do Agronegócio (ABAG) foi criada em 1993 com o objetivo de estabelecer dentro do agronegócio brasileiro uma organização no processo de desenvolvimento sustentável, aproximando o setor, e todos os seus stakeholders, da economia nacional e internacional.

É a única associação que congrega todos os elos da cadeia, do campo à indústria, distribuição e serviços, sendo fundamental para o fortalecimento do sistema agroindustrial e das relações com o governo, iniciativa privada, entidades de classe e instituições de ensino.

Nesse contexto, a ABAG exerce um papel importante no desenvolvimento de políticas públicas e na facilitação de parcerias público-privadas voltadas para o desenvolvimento do combustível sustentável de aviação (SAF) no Brasil. Seu envolvimento nesse setor emergente pode ser resumido nos seguintes pontos:



Advocacy e Diálogo

Atuar como uma ponte entre o agronegócio e as autoridades governamentais, defendendo a criação de políticas que incentivem a produção e o uso do SAF, contribuindo para um ambiente regulatório mais favorável.



Promoção de Investimentos

Facilitar o interesse e o investimento de setores privados no desenvolvimento de tecnologias e infraestruturas necessárias para a produção de SAF, explorando oportunidades de biocombustíveis.



Colaboração Intersetorial

Promover parcerias com outras entidades, associações do setor de aviação e energia, além de universidades e centros de pesquisa, para fomentar inovação e pesquisa científica que promovam o SAF no Brasil.



Sustentabilidade e Economia Verde

Apoiar práticas e tecnologias sustentáveis aplicáveis ao agronegócio, visando viabilizar a produção de biomassa para o SAF e reforçando o compromisso com uma economia mais verde e sustentável.



Educação e Conscientização

Trabalhar para aumentar a conscientização sobre os benefícios do SAF, defendendo sua relevância para a redução das emissões na aviação e o cumprimento das metas climáticas nacionais e internacionais.

Por meio dessas iniciativas, a ABAG se propõe a contribuir para o desenvolvimento do SAF no Brasil, posicionando o país na vanguarda da produção de combustíveis sustentáveis de aviação.



facebook.com/abagbrasil



x.com/abagbrasil



instagram.com/abag_brasil



youtube.com/@abagbrasil



linkedin.com/company/abagbrasil

BAIXE ESTE CONTEÚDO: www.abag.com.br