

CS-SAF: conectando sustentabilidade, intensidade de carbono e redução de emissões

Amanda Gondim

Superintendente de Tecnologia e Meio Ambiente
Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis — ANP

SAF

Atributo ambiental
origem
sustentabilidade
gCO₂e/MJ

O que é SAF: o combustível sustentável de aviação

SAF (Sustainable Aviation Fuel): combustível alternativo ao de origem fóssil, produzido a partir de matérias-primas e processos que atendam a padrões de sustentabilidade

Matérias-primas

- Óleos e gorduras, inclusive residuais
- Etanol e açúcares
- Biomassa e resíduos
- CO₂ e hidrogênio renovável

Rotas aprovadas

- HEFA: óleos hidroprocessados
- ATJ: álcool para querosene
- Fischer-Tropsch
- Coprocessamento em refinaria

Uso drop-in

- Componente sintético (SBC) misturado ao querosene
- Mesmos motores e infraestrutura
- Especificação técnica da ANP

A Lei do Combustível do Futuro organiza a descarbonização e institui o ProBioQAV

ProBioQAV

Aviação: reduzir emissões de 1% (2027) a 10% (2037)

Ciclo de vida

Integra RenovaBio, Mover e PBEV pela intensidade de carbono

Diesel verde

Participação mínima definida pelo CNPE, até 3%

Biometano

Gás natural: meta inicial de 1% em 2026, até 10%

Etanol

27% na gasolina, com faixa de 22% a 35%

Biodiesel

Até 20% em 2030; o CNPE pode fixar até 25%

Carbono (CCS)

Captura e estocagem geológica de CO₂ pela ANP

Sintéticos

ANP regula a indústria de combustíveis sintéticos

Lei nº 14.993/2024: programa e metas

Decreto nº 13.094/2026: CS-SAF e Book & Claim

Regulamentação da ANP: proposta em minuta

Meta de redução de emissões ≠ percentual de mistura de SAF

A ANAC verifica e fiscaliza o cumprimento das metas

Responsável	Papel principal nesta explicação
Operadores aéreos	Cumprir as metas e comprovar seu atendimento
ANAC	Estabelecer a metodologia de verificação e fiscalizar o cumprimento
ANP	Regular a certificação e os controles do combustível e do CS-SAF

Percentuais: definidos em lei e alteráveis pelo CNPE nas hipóteses legais

O CS-SAF registra o atributo ambiental do SAF

Certificado de Sustentabilidade de Combustível Sustentável de Aviação

Registro escritural: registro eletrônico em contas de titularidade

Vinculado a uma quantidade de SAF comercializado

EXEMPLO ILUSTRATIVO — sem valor oficial

Identificação do lote

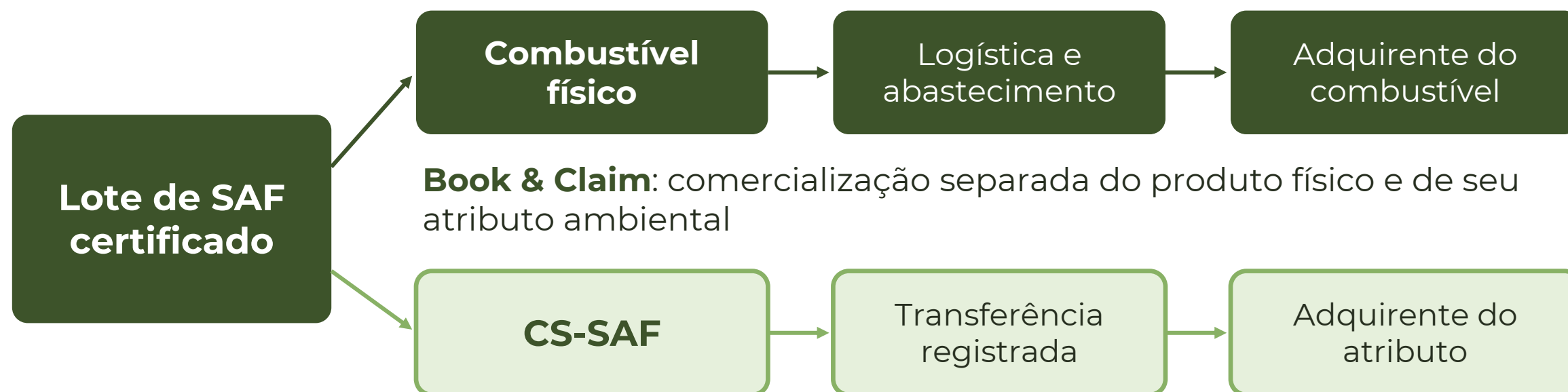
Quantidade de SAF

Origem / rota

Intensidade de carbono

gCO₂e/MJ

O atributo pode seguir uma operação comercial diferente do combustível



A separação comercial preserva o vínculo documental com o SAF certificado

O CS-SAF tem natureza própria

CS-SAF

Atributo ambiental de uma quantidade rastreável de SAF

SAF físico

Molécula de combustível entregue e consumida

Crédito de carbono

Redução ou remoção de emissões, em tCO₂e

CBIO

Crédito de Descarbonização (RenovaBio)

CBE

Cota Brasileira de Emissões (SBCE)

CRVE

Certificado de Redução ou Remoção Verificada de Emissões (SBCE)

Sustentabilidade, qualidade e lastro se complementam

Sustentabilidade

Demonstra: Critérios ambientais e demais critérios aplicáveis, com dados de emissões

Certificado de sustentabilidade e POS

Qualidade

Demonstra: Atendimento às especificações técnicas do combustível

Certificados de qualidade

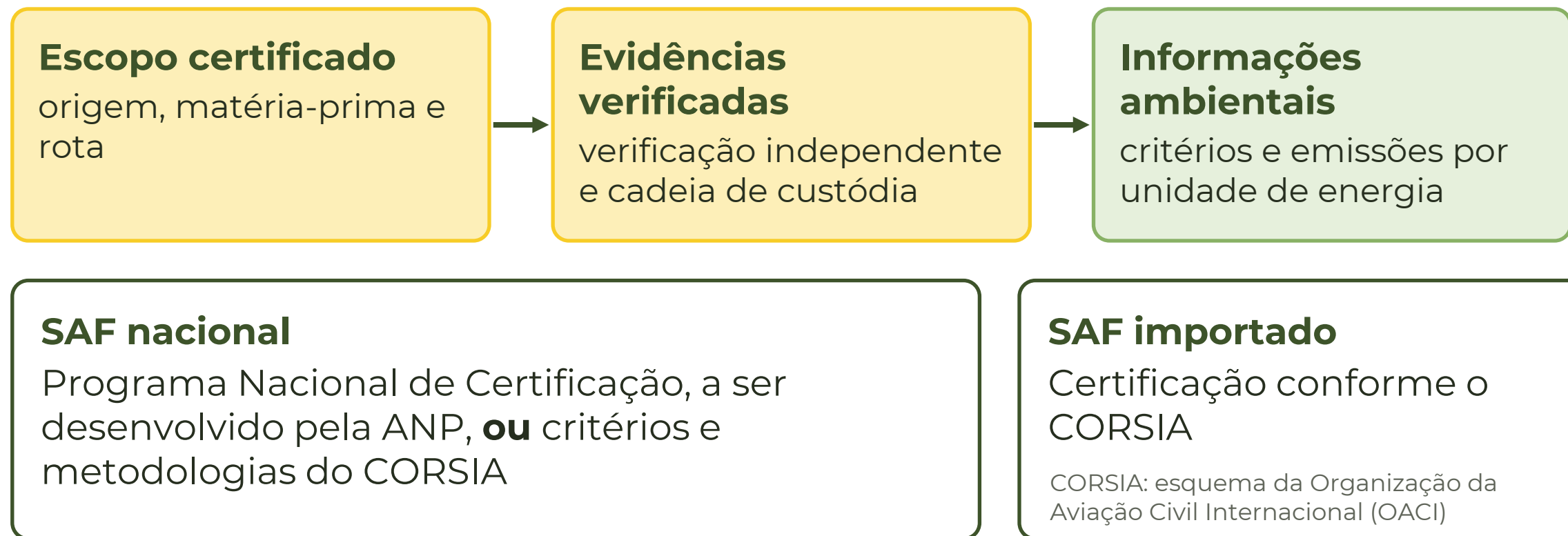
Lastro

Demonstra: Vínculo entre documentos, comercialização e quantidade elegível

Verificação pela ANP

Um controle não substitui os demais

A certificação sustenta as informações ambientais



A intensidade de carbono conecta o SAF à redução de emissões

gCO₂e/MJ

Gases de efeito estufa, em CO₂ equivalente, por unidade de energia do combustível

Ciclo do poço à queima



Mesma energia: menor intensidade de carbono = maior redução frente à mesma referência fóssil

A POS acompanha a evidência de sustentabilidade na cadeia

ILUSTRAÇÃO

POS

Escopo certificado

Volume ou massa

Elo da cadeia de custódia

Proof of Sustainability (Prova de Sustentabilidade)

Atesta os critérios de sustentabilidade de um volume ou massa de SAF, após a certificação



Habilita a emissão do CS-SAF, mas não substitui os demais documentos

O lastro conecta a emissão à comercialização comprovada

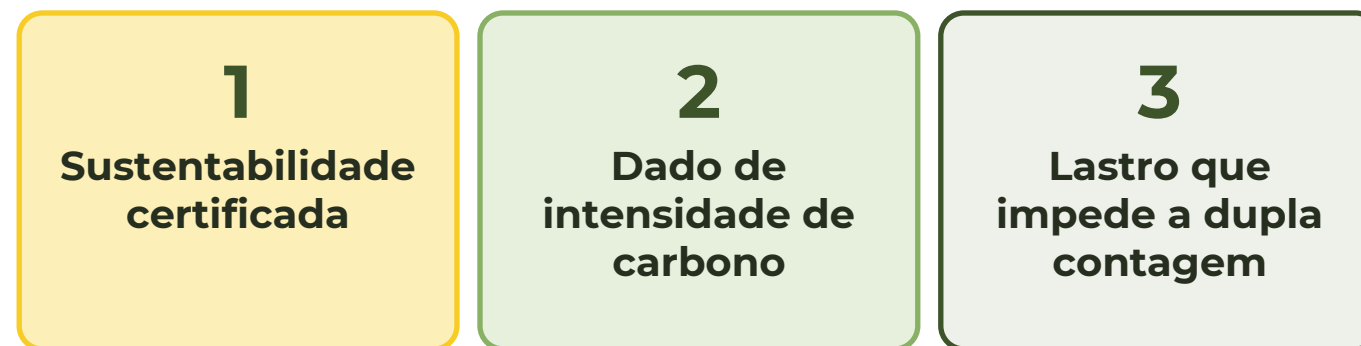


SBC: componente sintético de mistura | **SATF:** combustível de aviação com componente sintético, inclusive coprocessado

A rastreabilidade sustenta a comprovação do benefício ambiental



Três integridades em cada certificado



O CS-SAF só terá credibilidade se cada certificado reunir três integridades: a da sustentabilidade certificada, a do dado de intensidade de carbono e a do lastro que impede a dupla contagem.

