



Contabilidade de Carbono - Renovabio Aprimoramento RenovaCalc HEFA

**dados de estudo realizado pela Embrapa, aguardando aprovação da ANP*

Brasília
Fevereiro 2025

Embrapa

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

1. Critérios RenovaBio

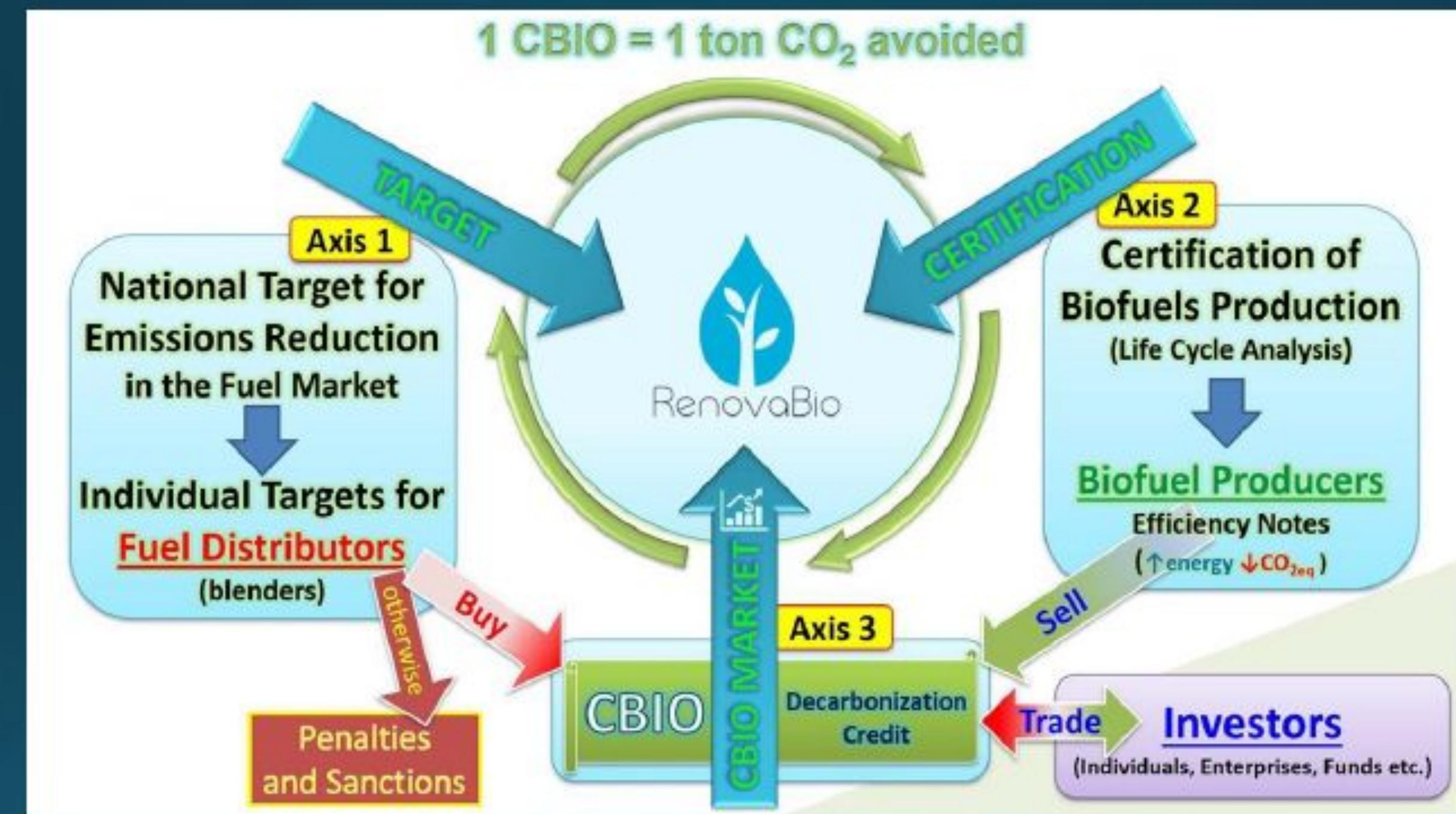
O que é a Política? Objetivos que busca cumprir

Art. 1º Objetivos:

- I - contribuir para o **atendimento aos compromissos do País no âmbito do Acordo de Paris** sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima;
- II - contribuir com a **adequada relação de eficiência energética e de redução de emissões de GEE** na produção, na comercialização e no uso de biocombustíveis, inclusive com **mecanismos de Avaliação de Ciclo de Vida**;
- III - promover a **adequada expansão da produção e do uso de biocombustíveis na matriz energética nacional**, com ênfase na regularidade do abastecimento de combustíveis; e
- IV - contribuir com **previsibilidade para a participação competitiva dos diversos biocombustíveis no mercado nacional de combustíveis**.



O que é a Política? Pilares



Critérios de Elegibilidade à RenovaBio

Na RenovaBio, a Mudança de Uso da Terra (MUT) associada à produção de biomassa para biocombustíveis é tratada por mecanismos de gestão de risco, por meio dos critérios de elegibilidade

A RenovaBio reafirma importantes políticas ambientais e de ordenamento do uso da terra

Não são contabilizadas emissões ou remoções de dLUC ou iLUC

Basicamente, os produtores de biocombustíveis terão de cumprir três critérios de elegibilidade para ingressar no programa e ter direito aos CBios:

- 1 Toda a produção certificada deve ser oriunda de área sem desmatamento após a data de promulgação da lei do RenovaBio
Cumprimento da legislação ambiental, de dez/2017 a nov/2018
Zero desmatamento, a partir de nov/2018
 - 2 Toda a área deve estar em conformidade com o Código Florestal, por meio da regularização do Cadastro Ambiental Rural (CAR)
 - 3 As áreas de produção de cana e palma devem estar em conformidade com os zoneamentos agroecológicos da cana-de-açúcar e da palma-de-óleo, definidos pelos Decretos Federais 6.961 e 7.172, respectivamente.



DECRETO N° 10.084 DE 05 DE NOVEMBRO DE 2019

Data de assinatura: 05 de Novembro de

Ementa: Rege o Decreto nº 6.981, de 17 de setembro de 2009, que aprova o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar e determina ao Conselho Monetário Nacional o estabelecimento de normas para as operações de financiamento ao setor sucroalcooleiro, nos termos do zoneamento.

Intensidade de Carbono de biocombustíveis

- **Critérios de elegibilidade**
- **Renovacalc**
 - **Método**
 - **Rotas**
 - **HEFA**



2. Renovacalc



DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO



Publicado em: 27/11/2018 | Edição: 227 | Seção: 1 | Página: 54

Órgão: Ministério de Minas e Energia/Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

ANEXO I

(a que se referem o art. 3º, Inciso XXIII, art. 5º, Inciso IX, art. 24, §3º e art. 25, §1º
REGULAMENTO TÉCNICO DA RENOVACALC

1. Objetivo

Este Regulamento Técnico tem como objetivo apresentar os requisitos metódicos para a Eficiência Energética Ambiental.

2. Escopo da Análise de Ciclo de Vida

Opção Metodológica e premissas Avaliação de Desempenho Ambiental do RenovaBio

Abordagem	Atribucional
Escopo	“do poço à roda”
Unidade Funcional	MJ de combustível consumido
Tratamento de coprodutos	Alocação em base energética
Resíduos	A lista dos materiais considerados resíduos (agrícolas, agroindustriais e urbanos) pelo RenovaBio é encontrada no item 4.2.2 desta Nota Técnica. Resíduos, por definição, são isentos de carga ambiental. Na ACV, são consideradas apenas as emissões ocorridas após a geração do resíduo, a partir das etapas de recolhimento e transporte.
Fonte de dados dos processos à montante do processo agrícola	Os dados de inventário dos processos à montante do processo agrícola provêm da base de dados ecoinvent v.3.1 (WERNET et al., 2016). Priorizou-se a adoção de inventários de produção e processamento para o Brasil (BR), globais (GLO ²) e, na indisponibilidade destes, utilizou-se os inventários ‘RoW ³ ’.
Fatores de caracterização	GWP100, conforme o AR5 do IPCC (2014) CO ₂ = 1; CH ₄ fóssil = 30; CH ₄ biogênico = 28 e N ₂ O = 265
Ferramenta de cálculo	RenovaCalc ^{MD}

3.2 Resíduos

3.2.1 Resíduos de culturas agrícolas e florestais

- a) Palhas de cana-de-açúcar, de milho, de sorgo e de trigo;
- b) Cascas de arroz, de noz, de café e similares;
- c) Sabugo de milho; e
- d) Cascas, tocos, ramos, folhas, agulhas, copas de árvores, aparas florestais e serragem provenientes de florestas plantadas ou de florestas nativas (sob regime de Manejo Florestal Sustentável).

3.2.2 Resíduos de processamento

- a) Vinhaça e outros efluentes agroindustriais;
- b) Bagaço de cana-de-açúcar e sorgo;
- c) Torta de filtro, cinzas e fuligem;
- d) Gordura animal;
- e) Outros resíduos de origem animal.
- f) Borras; e
- g) Óleo de fritura usado.

3.2.3 Outros

- a) Dejetos animais;
- b) Cama de aviário;
- c) Resíduos de alimentos em geral;
- d) Resíduos sólidos orgânicos de processos industriais de origem biológica;
- e) Esgoto sanitário e lodo de estação de tratamento de efluentes; e
- f) Biogás de aterro sanitário.

Inspiração REDI
Há casos omissos

Opção Metodológica e premissas Avaliação de Desempenho Ambiental do RenovaBio	
Abordagem	Atribucional
Escopo	"do poço à roda"
Unidade Funcional	MJ de combustível consumido
Tratamento de coprodutos	Alocação em base energética
Resíduos	A lista dos materiais considerados resíduos (agrícolas, agroindustriais e urbanos) pelo RenovaBio é encontrada no item 4.2.2 desta Nota Técnica. Resíduos, por definição, são isentos de carga ambiental. Na ACV, são consideradas apenas as emissões ocorridas após a geração do resíduo, a partir das etapas de recolhimento e transporte.
Fonte de dados dos processos à montante do processo agrícola	Os dados de inventário dos processos à montante do processo agrícola provêm da base de dados ecoinvent v.3.1 (WERNET et al., 2016). Priorizou-se a adoção de inventários de produção e processamento para o Brasil (BR), globais (GLO ²) e, na indisponibilidade destes, utilizou-se os inventários 'RoW' ³ .
Fatores de caracterização	GWP100, conforme o AR5 do IPCC (2014): CO ₂ = 1; CH ₄ fóssil = 30; CH ₄ biogênico = 28 e N ₂ O = 265
Ferramenta de cálculo	RenovaCalc ^{MD}

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

- Planilha RenovaCalc - Rota Biodiesel V.8.1 Fechada - (atualizada em 13/01/2023)
- Planilha RenovaCalc - Rota Biodiesel V.8 Fechada - (atualizada em 21/06/2022)
- Planilha RenovaCalc - Rota Biodiesel V.8 Aberta - (Para análise e estudo de interessados) - (atualizada em 03/02/2022)
- Planilhas RenovaCalc V.7 Aberta (Para análise e estudo de interessados) - (atualizada em 07/04/2021)
- Planilhas RenovaCalc V.7 Fechada (Ferramenta de cálculo da intensidade de carbono de biocombustíveis por rota) - (atualizada em 22/12/2020)
- Planilhas de Produtores V.6.1 - (atualizada em 27/01/2020)
- Planilha RenovaCalc V.6.1 (Ferramenta de cálculo da intensidade de carbono de biocombustíveis) - (VERSAO DESCONTINUADA)

D: \ Users \ USER \ Downloads \ renovacalc-v7-221220 (1).zip

Name
RenovaCalc_E2G (v. 7).xlsm
RenovaCalc_Biodiesel_Produtores_soja(v. 7).xlsm
RenovaCalc_Biometano (v. 7).xlsm
RenovaCalc_CombAlterHEFA_Produtores_soja (v. 7).xlsm
RenovaCalc_E1G2G_Produtores_cana (v. 7).xlsm
RenovaCalc_E1G_Flex_Produtores_milho_cana (v. 7).xlsm
RenovaCalc_E1G_Produtores_cana (v.7).xlsm
RenovaCalc_E1GM_Produtores_milho (v. 7).xlsm
RenovaCalc_E1GMI_Produtores_milho_importado (v. 7).xlsm

Informações elegibilidade



Produtor de Soja - Informações sobre elegibilidade

Quantidade de biomassa elegível (t)						2,00
Identificação do produtor	CNPJ/CPP	Produtor de biomassa possui algum CAR (Indelegível?)	Número de registro no CAR (ou número de protocolo)	Situação do CAR	Município	Quantidade comprada pela unidade produtora de biocombustível (t biomassa)
Produtor Hipotético 1	00.000.000/0000-00		UF.1902409-E6D8.9958.6D27.4F42.4E22.DD66.987C.0061			2,00

Renova Calc

Produtor

Renova Calc

Produtor de Soja - preenchimento de dados primários

Identificação do produtor	Identificação do produtor	CNPJ/CPF	Informações gerais					Tipo de preenchimento	Concretivo		Sementes		Fertilizantes Sintéticos						
			Sistema de plantio	Área total	Produção Total (base úmida)	Quantidade comprada pela unidade produtora de biocombustível (base úmida)	Unidade de soja		Tipo de dados fornecidos	Celofracionado	Cacá no dolomítico	Seco	Sementes	Irre	Produtor Monoximônico (MAP)	Produtor Monoximônico (MAP)	Produtor zônico (DAF)	Produtor zônico (DAF)	Nitrato de amônio
Produtor Hipotético 1	Identificação do produtor	000.000.000-00	Directo	0,00	0,00	0,00	0,00%	Primário	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

RenovaBio

Instruções

Dados agrícolas primários ou padrão soja

Renova Calc

Produtor

Renova Calc

Produtor de Soja - preenchimento de dados padrão

Identificação do produtor	CNPJ/CPF	Informações gerais					Tipo de preenchimento
		Sistema de plantio	Área total	Produção Total (base úmida)	Quantidade comprada pela unidade produtora de biocombustível (base úmida)	Umidade da soja	
		ha	t soja	t soja	%		

RenovaBio

Instruções

Renova Calc

Produtor

RenovaCalc

Produtor de Soja - preenchimento de dados primários

Identificação produtor	Informações gerais	Tipo de preenchimento	Corretivos	Sementes	Fertilizantes sintéticos
------------------------	--------------------	-----------------------	------------	----------	--------------------------

RenovaBio

Instruções

Produtor Híbrido

RenovaCalc

Produtor de Óleo de Soja - preenchimento de dados primários

Identificação produtor	CNPJ/CPF	Volume anual de óleo adquirido pelas unidades produtoras de biodiesel	Distância de transporte do óleo adquirido pelas unidades produtoras de biodiesel	Fase agrícola - Dados Consolidados de Produção de Soja											
				Informações gerais				Corretivos				Sementes			
Quantidade de plantio	Área total	Produção Total (toneladas)	Quantidade comprada pelas unidades produtoras de biocombustível (toneladas)	Área de plantio	Cultivo cultivo		Cultivo dessecação		Sementes	Área	Fertilizante inorgânicas (MAP)	Fertilizante mineralizadas (MAP)	Fertilizante clorídrico (DAP)	Fertilizante daltônico (DAP)	Nitrato de amônio
					kg/ha	t/ha	t/ha	kg/ha							

Dados agrícolas primários ou padrão soja

Dados primários óleo

Identificação do produtor	CNPJ/CPF	Volume anual de óleo adquirido pelas unidades produtoras de biodiesel	Destino do transporte do óleo adquirido pelas unidades produtoras de biodiesel	Fase agrícola - Dados Consolidados de Produção de Soja																
				Informações gerais					Corretivos			Sementes								
				Sistema de plantio	Área total	Produção Total (toneladas)	Quantidade comprada pela unidade produtora de biocombustível (toneladas)	Área de cultivo	Culturas culturais		Culturas alternativas		Sementes	União	Folhas Manutencionáveis (MAP)	Folhas Manutencionáveis (MAP)	Folhas da estrada (DAP)	Folhas da estrada (DAP)	Folhas da estrada (DAP)	
									kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha			kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	
Produtor Híbrido 1	00.000.000/0000-00	0.00	0.00	Conventional	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		



Combustíveis alternativos sintetizados por ácidos graxos e ésteres hidroprocessados (HEFA)

v.8

Nome da Usina:
GREET

CNPJ:
00.000.000/0000-00

Responsável pelo preenchimento:

Telefone:
(00) 0000-0000

E-mail:

Bioquerosene	
Intensidade de Carbono (g CO ₂ eq/MJ)	40,08
agrícola	6,80
industrial - extração do óleo	19,73
industrial - HEFA	10,41
transporte	2,57
uso	0,57

Gasolina alternativa	
Intensidade de Carbono (g CO ₂ eq/MJ)	0,00
agrícola	0,00
industrial - extração do óleo	0,00
industrial - HEFA	0,00
transporte	0,00
uso	0,00

Diesel verde	
Intensidade de Carbono (g CO ₂ eq/MJ)	40,62
agrícola	6,80
industrial - extração do óleo	19,73
industrial - HEFA	10,41
transporte	2,55
uso	1,13

Nota de Eficiência Energético-Ambiental (g CO ₂ eq/MJ)	47,42
Fóssil substituto: Querosene de aviação	87,50

Nota de Eficiência Energético-Ambiental (g CO ₂ eq/MJ)	0,00
Fóssil substituto: Gasolina A	87,40

Nota de Eficiência Energético-Ambiental (g CO ₂ eq/MJ)	45,88
Fóssil substituto: Diesel A	86,50

Redução de emissões	54,19%
---------------------	--------

Redução de emissões	0,00%
---------------------	-------

Redução de emissões	53,05%
---------------------	--------



RenovaCalc HEFA SAF (Combustíveis Sustentáveis de Aviação)

Proposta: Atualização da versão (v.7) publicada pela ANP
RenovaCalc HEFA - limitada ao óleo de soja.

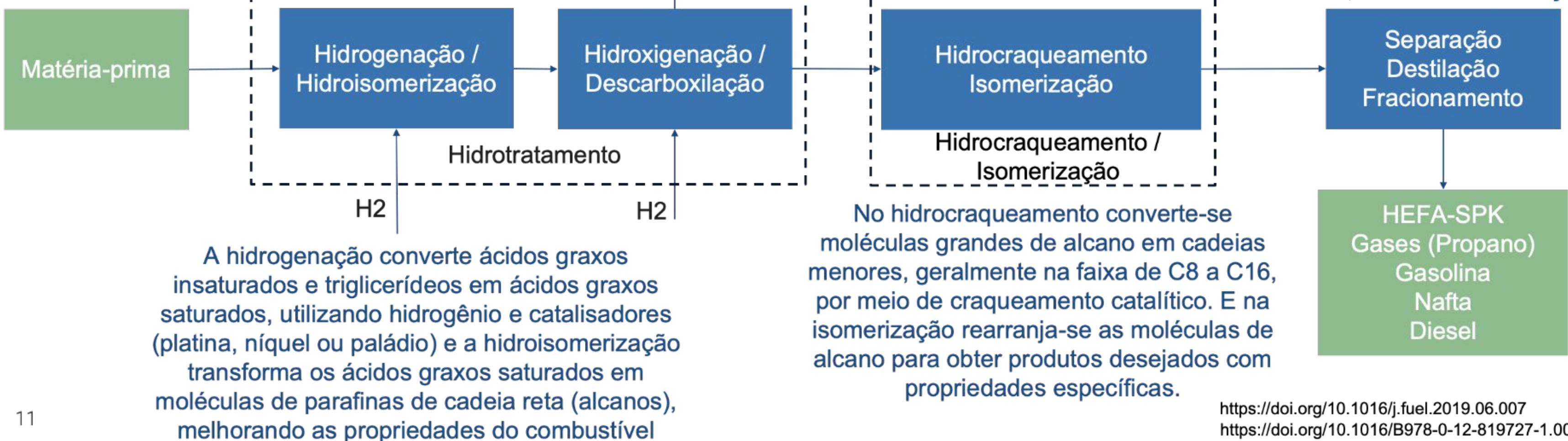
Objetivo: Incluir novas matérias-primas (óleo de palma e milho), garantindo a precisão e consistência nos cálculos de intensidade de carbono.



A rota envolve fundamentalmente a extração de óleos e gorduras de matérias-primas de origem vegetal ou animal e a conversão em alcanos de cadeia linear.

Matérias-primas potenciais:

- Óleos vegetais que contêm triglicerídeos (palma, pinhão manso, canola, soja, graxa (amarela e marrom);
- Gorduras animais (por exemplo, sebo e óleos residuais, gordura de aves).



Etapas da Atualização

Iniciamos primeiro pela atualização da RenovaCalc HEFA, por sua complexidade e para facilitar o desenvolvimento de outras rotas (FT e SIP).

- **Revisão** de fórmulas e identificação de células obsoletas.
- Integração dos **dados agrícolas e industriais da palma e milho** - a partir de outras calculadoras RenovaCalc (**Biodiesel v.11** e **Etanol 1GM v.9**)
 - Inclusão de outras opções de feedstocks (óleo de algodão, outros óleos vegetais, óleo de fritura usado, gordura animal e outros óleos residuais - RenovaCalc Biodiesel v.11), não incluindo os respectivos perfis agrícolas nem os dados primários dos óleos.
- Atualização do banco de dados ecoinvent da versão 3.1 para 3.10

Matérias-Primas

Fases agrícolas

Inclusões das abas **Dados Agrícolas Primários** e **Dados Agrícolas Padrão** e campos nas abas **RenovaCalcHEFA** e **BIOQAVHEFA** - para palma e milho

Fase agrícola - Dados consolidados (PALMA)				
Informações gerais				
Sistema de plantio	Convencional			
Área total	2.00	ha		
Produção total (base úmida)	10.00	t CFF		Umidade 40.00%
Quantidade comprada pela unidade produtora de	10.00	t CFF		
Corretivos				
Calcário calcítico	0.00	kg/t CFF		
Calcário dolomítico	50.03	kg/t CFF		
Gesso	0.00	kg/t CFF		
Fertilizantes Sintéticos				
Ureia	9.06	kg N/t CFF		
Fosfato Monoamônico (MAP)	0.00	kg N/t CFF		
Fosfato Monoamônico (MAP)	0.00	kg P ₂ O ₅ /t CFF		
Fosfato diamônico (DAP)	0.00	kg N/t CFF		
Fosfato diamônico (DAP)	0.00	kg P ₂ O ₅ /t CFF		
Nitrito de amônio	0.00	kg N/t CFF		
Solução de nitrito de amônio e ureia (UAN)	0.00	kg N/t CFF		
Amônia anidra	0.00	kg N/t CFF		
Sulfato de amônio	0.00	kg N/t CFF		
Nitrito de amônio e cálcio (CAN)	0.00	kg N/t CFF		
Superfosfato simples (SSP)	9.06	kg P ₂ O ₅ /t CFF		
Superfosfato triplo (TSP)	0.00	kg P ₂ O ₅ /t CFF		
Cloreto de potássio (KCl)	15.49	kg K ₂ O/t CFF		
Outros	especificar	0.00	kg N/t CFF	
Outros	especificar	0.00	kg P ₂ O ₅ /t CFF	
Outros	especificar	0.00	kg K ₂ O/t CFF	
Fertilizantes Orgânicos/Organominerais				
Outros	especificar	3,750.00	kg/t CFF	Concentração de N 6.50 g N/kg
Outros	especificar	0.00	kg/t CFF	Concentração de N 0.00 g N/kg
Outros	especificar	0.00	kg/t CFF	Concentração de N 0.00 g N/kg
Outros	especificar	0.00	kg/t CFF	Concentração de N 0.00 g N/kg
Outros	especificar	0.00	kg/t CFF	Concentração de N 0.00 g N/kg
Combustíveis e eletricidade				
Diesel - B10	0.00	l/t CFF		
Diesel - B11	0.00	l/t CFF		
Diesel - B12	3.95	l/t CFF		
Diesel - BX	0.00	l/t CFF		
Diesel - BX	0.00	l/t CFF	Teor de biodiesel na mistura 0.00%	
Diesel - BX	0.00	l/t CFF	Teor de biodiesel na mistura 0.00%	
Diesel - BX	0.00	l/t CFF	Teor de biodiesel na mistura 0.00%	
Biodiesel - B100	0.00	l/t CFF		
Gasolina C	0.00	l/t CFF		
Etanol hidratado	0.00	l/t CFF		
Biometano de terceiros	0.00	Nm ³ /t CFF		
Biometano próprio	0.00	Nm ³ /t CFF		
Eletricidade da rede - mix médio	0.00	kWh/t CFF		
Eletricidade - PCH	0.00	kWh/t CFF		
Eletricidade - biomassa	0.00	kWh/t CFF		
Eletricidade - eólica	0.00	kWh/t CFF		
Eletricidade - solar	0.00	kWh/t CFF		

Biodiesel v.11

Fase agrícola - Dados consolidados (MILHO)				
Informações gerais				
Sistema de plantio	Convencional			
Área total	234,911.46	ha		
Produção total (base úmida)	1,409,468.74	t milho		
Quantidade comprada pela unidade produtora de	1,409,468.74	t milho		
Palha recolhida (base seca)	0.00	t palha		
Corretivos				
Calcário calcítico	0.00	kg/t milho		
Calcário dolomítico	105.80	kg/t milho		
Gesso	0.00	kg/t milho		
Sementes				
	11.60	kg/t milho		
Fertilizantes Sintéticos				
Ureia	31.40	kg N/t milho		
Fosfato Monoamônico (MAP)	0.00	kg N/t milho		
Fosfato Monoamônico (MAP)	0.00	kg P ₂ O ₅ /t milho		
Fosfato diamônico (DAP)	0.00	kg N/t milho		
Fosfato diamônico (DAP)	0.00	kg P ₂ O ₅ /t milho		
Nitrito de amônio	0.00	kg N/t milho		
Solução de nitrito de amônio e ureia (UAN)	0.00	kg N/t milho		
Amônia anidra	0.00	kg N/t milho		
Sulfato de amônio	0.00	kg N/t milho		
Nitrito de amônio e cálcio (CAN)	0.00	kg N/t milho		
Superfosfato simples (SSP)	27.30	kg P ₂ O ₅ /t milho		
Superfosfato triplo (TSP)	0.00	kg P ₂ O ₅ /t milho		
Cloreto de potássio (KCl)	28.00	kg K ₂ O/t milho		
Outros	especificar	0.00	kg N/t milho	
Outros	especificar	0.00	kg P ₂ O ₅ /t milho	
Outros	especificar	0.00	kg K ₂ O/t milho	
Fertilizantes Orgânicos/Organominerais				
Outros	especificar	0.00	kg/t milho	Concentração de N 0.00 g N/kg
Outros	especificar	0.00	kg/t milho	Concentração de N 0.00 g N/kg
Outros	especificar	0.00	kg/t milho	Concentração de N 0.00 g N/kg
Outros	especificar	0.00	kg/t milho	Concentração de N 0.00 g N/kg
Combustíveis e eletricidade				
Diesel - B10	0.00	l/t milho		
Diesel - B11	0.00	l/t milho		
Diesel - B12	12.00	l/t milho		
Diesel - BX	0.00	l/t milho		
Diesel - BX	0.00	l/t milho		
Diesel - BX	0.00	l/t milho		
Biodiesel - B100	0.00	l/t milho		
Gasolina C	0.00	l/t milho		
Etanol hidratado	0.00	l/t milho		
Biometano de terceiros	0.00	Nm ³ /t milho		
Biometano próprio	0.00	Nm ³ /t milho		
Eletricidade da rede - mix médio	0.00	kWh/t milho		
Eletricidade - PCH	0.00	kWh/t milho		
Eletricidade - biomassa	0.00	kWh/t milho		
Eletricidade - eólica	0.00	kWh/t milho		
Eletricidade - solar	0.00	kWh/t milho		

Etanol 1GM v.9

Atualização - Soja

Atualização da fase agrícola da soja para respeitar as particularidades de cada matéria-prima, além de padronizar as informações compartilhadas entre elas.

Fase agrícola - Dados consolidados (SOJA)				
Informações gerais				
Sistema de plantio	Convencional			
Área total	126.000,00	ha		
Produção total (base úmida)	400.000,00	t soja	Umidade	
Quantidade comprada pela unidade produtora de biocombustível (base úmida)	400.000,00	t soja	40.00%	
Corretivos				
Calcário calcítico	0.00	kg/t soja		
Calcário dolomítico	546.60	kg/t soja		
Gesso	90.60	kg/t soja		
Sementes				
Sementes	39.16	kg/t soja		
Fertilizantes Sintéticos				
Ureia	5.55	kg N/t soja		
Fosfato Monoamônico (MAP)	0.00	kg N/t soja		
Fosfato Monoamônico (MAP)	0.00	kg P ₂ O ₅ /t soja		
Fosfato diamônico (DAP)	0.00	kg N/t soja		
Fosfato diamônico (DAP)	0.00	kg P ₂ O ₅ /t soja		
Nitrato de amônio	0.00	kg N/t soja		
Solução de nitrato de amônio e ureia (UAN)	0.00	kg N/t soja		
Amônia anidra	0.00	kg N/t soja		
Sulfato de amônio	0.00	kg N/t soja		
Nitrito de amônio e cálcio (CAN)	0.00	kg N/t soja		
Superfosfato simples (SSP)	58.77	kg P ₂ O ₅ /t soja		
Superfosfato tripla (TSP)	0.00	kg P ₂ O ₅ /t soja		
Cloreto de potássio (KCl)	51.80	kg K ₂ O/t soja		
Outros	especificar	kg N/t soja		
Outros	especificar	kg P ₂ O ₅ /t soja		
Outros	especificar	kg K ₂ O/t soja		
Fertilizantes Orgânicos/Organominerais				
Outros	especificar	0.00	Concentração de N	
Outros	especificar	0.00	0.00	g N/kg
Outros	especificar	0.00	0.00	g N/kg
Outros	especificar	0.00	0.00	g N/kg
Outros	especificar	0.00	0.00	g N/kg
Combustíveis e eletricidade				
Diesel - B10	0.00	L/t soja	Teor de biodiesel na mistura	
Diesel - B11	0.00	L/t soja	0.00%	
Diesel - B12	17.36	L/t soja	0.00%	
Diesel - BX	0.00	L/t soja	0.00%	
Diesel - BX	0.00	L/t soja	0.00%	
Diesel - BX	0.00	L/t soja	0.00%	
Biodiesel - B100	0.00	L/t soja	0.00%	
Gasolina C	0.00	L/t soja		
Etanol hidratado	0.00	L/t soja		
Biometano de terceiros	0.00	Nm ³ /t soja		
Biometano próprio	0.00	Nm ³ /t soja		
Eletricidade da rede - mix médio	0.00	kWh/t soja		
Eletricidade - PCH	0.00	kWh/t soja		
Eletricidade - biomassa	0.00	kWh/t soja		
Eletricidade - eólica	0.00	kWh/t soja		
Eletricidade - solar	0.00	kWh/t soja		

Atualização - Fatores de emissão de compostos nitrogenados

Atualização dos valores dos fatores de emissão das abas **Dados Agrícolas Primários** e **Dados Agrícolas Padrão** tanto para a soja quanto para o milho.

TABLE 11.1A (NEW) DEFAULT VALUES FOR $N_{AG(T)}$, $N_{BG(T)}$, $R_{AG(T)}$, $RS_{(T)}$ AND DRY TO BE USED IN EQUATIONS 11.6 AND 11.7					
Crops	N content of above-ground residues ($N_{AG(T)}$) ^a	N content of below-ground residues ($N_{BG(T)}$) ^a	Ratio of above-ground residue dry matter to harvested yield ($R_{AG(T)}$) ^b	Ratio of below-ground biomass to above-ground biomass ($RS_{(T)}$) ^a	Dry matter fraction of harvested product (DRY) ^a
Crops					
Generic value for crops not indicated below ^c	0.008 ($\pm 75\%$) ^d	0.009 ($\pm 75\%$) ^d	1.0	0.22	0.85
Generic Grains	0.006 ($\pm 75\%$) ^d	0.009 ($\pm 75\%$) ^d	1.3	0.22 ($\pm 16\%$)	0.88
Winter Wheat	0.006 ($\pm 75\%$) ^d	0.009 ($\pm 75\%$) ^d	1.3	0.23 ($\pm 41\%$)	0.89
Spring Wheat	0.006 ($\pm 75\%$) ^d	0.009 ($\pm 75\%$) ^d	1.3	0.28 ($\pm 26\%$)	0.89
Barley	0.007 ($\pm 75\%$) ^d	0.014 ($\pm 75\%$) ^d	1.2	0.22 ($\pm 33\%$)	0.89
Oats	0.007 ($\pm 75\%$) ^d	0.008 ($\pm 75\%$) ^d	1.3	0.25 ($\pm 120\%$)	0.89
Maize	0.006 ($\pm 75\%$) ^d	0.007 ($\pm 75\%$) ^d	1.0	0.22 ($\pm 26\%$)	0.87
Rye	0.005 ($\pm 75\%$) ^d	0.011 ($\pm 75\%$) ^d	1.6	- ^e	0.88
Rice	0.007 ($\pm 75\%$) ^d	- ^e	1.4	0.16 ($\pm 35\%$)	0.89
Millet	0.007 ($\pm 75\%$) ^d	- ^e	1.4	- ^e	0.90
Sorghum	0.007 ($\pm 75\%$) ^d	0.006 ($\pm 75\%$) ^d	1.4	- ^e	0.89
Beans and Pulses	0.008 ($\pm 75\%$) ^d	0.008 ($\pm 75\%$) ^d	2.1	0.19 ($\pm 45\%$)	0.91
Soybeans	0.008 ($\pm 75\%$) ^d	0.008 ($\pm 75\%$) ^d	2.1	0.19 ($\pm 45\%$)	0.91
Potatoes and Tubers	0.019 ($\pm 75\%$) ^d	0.014 ($\pm 75\%$) ^d	0.4	0.20 ($\pm 50\%$) ^f	0.22
Peanuts	0.016 ($\pm 75\%$) ^d	- ^e	1.0	- ^e	0.94

Dados Agrícolas Primários

Fatores	Emissões Agrícolas							Emissões de N ₂ O												
	Fração de massa seca	Produti vidade (t/ha)	Produti vidade em massa seca (t/ha)	Quantid ade de resíduo s na parte aérea (t)	Teor de N nos resíduo s da parte aérea	Fração de resíduo s recolhid os	Razão entre as raízes e a parte aérea (kgraíze)	Teor de N na raiz (kgN/kg raiz)	N _{min_fert} (kg N/ha)	N _{org_fert} (kg N/ha)	N _{rc} (kg N/ha)	Emissões fertilizantes minerais			Emissões fertilizantes orgânicos			Emissões resíduos culturais		
					0.008	0	0.19	0.008				NH ₃	NO ₃₋	N ₂ O	NH ₃	NO ₃₋	N ₂ O	NH ₃	NO ₃₋	N ₂ O
0.60	3.17	1.90	1.90	0.01	0.00	0.19	0.01	17.62	0.00	21.03	2.35	18.73	0.38	0.00	0.00	0.00	22.35	0.42		
0.60	3.17	1.90	1.90	0.01	0.00	0.19	0.01	17.62	0.00	21.03	2.35	18.73	0.38	0.00	0.00	0.00	22.35	0.42		
1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.19	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.19	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dados Agrícolas Padrão

Fração de massa seca	Fatores_Emissões Agrícolas							Emissões de N ₂ O												
	Produti vidade (t/ha)	Produti vidade em massa seca (t/ha)	Quantid ade de resíduo s na parte aérea (t)	Teor de N nos resíduo s da parte aérea	Fração de resíduo s recolhid os	Razão entre as raízes e a parte aérea (kgraíze)	Teor de N na raiz (kgN/kg raiz)	N _{min_fert} (kg N/ha)	N _{org_fert} (kg N/ha)	N _{rc} (kg N/ha)	Emissões fertilizantes minerais			Emissões fertilizantes orgânicos			Emissões resíduos culturais			
					0.006		0.22	0.007			NH ₃	NO ₃₋	N ₂ O	NH ₃	NO ₃₋	N ₂ O	NH ₃	NO ₃₋	N ₂ O	
0.83	6.00	4.99	4.99	0.01	0.00	0.22	0.01	188.40	0.00	45.33	25.16	200.24	4.07	0.00	0.00	0.00	48.18	0.90		
1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.22	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.22	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Inclusão da fase industrial

Inclusões dos campos nas abas RenovaCalcHEFA e BIOQAVHEFA da fase industrial do óleo de palma. Adição da fase do óleo de milho de acordo com o óleo de soja - devido às similaridades dos processos - alterando apenas os produtos relativos. Atualização das abas **Dados Primários Óleo** e **ConsolidadoOleo**.

RenovaCalcHEFA

Fase industrial - extração do óleo de palma			
Processamento e rendimentos			
Processamento efetivo - palma	750,000.00	t CFF	Umidade 40.00%
Distância de transporte - palma	100.00	km	
Rendimento Óleo de Palma	500.00	kg/t CFF	
Rendimento Óleo de Palmiste	200.00	kg/t CFF	
Rendimento Torta de Palmiste	300.00	kg/t CFF	
Combustíveis e eletricidade			
Eletricidade da rede - mix médio	100.00	kWh/t CFF	
Eletricidade - PCH		kWh/t CFF	
Eletricidade - biomassa		kWh/t CFF	
Eletricidade - eólica		kWh/t CFF	
Eletricidade - solar		kWh/t CFF	
Diesel - B10		L/t CFF	
Diesel - B11		L/t CFF	
Diesel - B12	50.00	L/t CFF	
Diesel - BX		L/t CFF	
Diesel - BX		L/t CFF	
Diesel - BX		L/t CFF	
Diesel - BX		L/t CFF	
Biodiesel - B100		L/t CFF	
Óleo combustível		L/t CFF	
Biogás de terceiros		Nm ³ /t CFF	
Biogás próprio		Nm ³ /t CFF	
Gás natural		Nm ³ /t CFF	
Teor de biodiesel na mistura			
Teor de biodiesel na mistura			
Teor de biodiesel na mistura			
Teor de biodiesel na mistura			
PCI do biogás			MJ/Nm ³
PCI do biogás			MJ/Nm ³

Fase industrial - extração do óleo de milho			
Processamento e Rendimentos			
Processamento efetivo - milho	1.00	t milho	Umidade 12.00%
Distância de transporte - milho	87.53	km	
Rendimento Óleo	24.81	kg/t milho	
DDG (Distillers Dried Grains)		kg/t milho	
DDGS (Distillers Dried Grains with Solubles)		kg/t milho	
WDG (Wet Distillers Grains)	249.83	kg/t milho	
CGM (Corn Gluten Meal)		kg/t milho	
CGF (Corn Gluten Feed)		kg/t milho	
Teor de biodiesel na mistura			
Teor de biodiesel na mistura			
Teor de biodiesel na mistura			
Teor de biodiesel na mistura			
PCI do biogás			MJ/Nm ³
PCI do biogás			MJ/Nm ³

Biodiesel v.11

Produção dos combustíveis alternativos

Inclusão de outras opções de feedstocks, não incluindo os respectivos perfis agrícolas nem os dados primários dos óleos.

Fase industrial - produção dos combustíveis alternativos			
Processamento e rendimentos			
Óleo de soja próprio			
Processamento efetivo - óleo de soja próprio	100.00	t óleo	
Distância de transporte - óleo de soja próprio	100.00	km	
Fração elegível dessa matéria-prima	100.00%		
Óleo de soja de terceiros			
Processamento efetivo - óleo de soja fornecedores	100.00	t óleo	
Distância de transporte - óleo de soja fornecedores	100.00	km	
Fração elegível dessa matéria-prima	100.00%		
Óleo de palma próprio			
Processamento efetivo - óleo de palma próprio	100.00	t óleo	
Distância de transporte - óleo de palma próprio	100.00	km	
Fração elegível dessa matéria-prima	100.00%		
Óleo de palma de terceiros			
Processamento efetivo - óleo de palma fornecedores	100.00	t óleo	
Distância de transporte - óleo de palma fornecedores	100.00	km	
Fração elegível dessa matéria-prima	100.00%		
Óleo de milho próprio			
Processamento efetivo - óleo de milho próprio	100.00	t óleo	
Distância de transporte - óleo de milho próprio	100.00	km	
Fração elegível dessa matéria-prima	100.00%		
Óleo de milho de terceiros			
Processamento efetivo - óleo de milho fornecedores	100.00	t óleo	
Distância de transporte - óleo de milho fornecedores	100.00	km	
Fração elegível dessa matéria-prima	100.00%		
Outros óleos			
Óleo de algodão			
Quantidade de óleo de algodão processado	100.00	t óleo/ano	
Distância de transporte - óleo de algodão	100.00	km	
Fração elegível dessa matéria-prima	100%		
Outros óleos vegetais			
Quantidade de outros óleos vegetais processado	100.00	t óleo/ano	
Distância de transporte - outros óleos vegetais	100.00	km	
Fração elegível dessa matéria-prima	100%		
Óleo de fritura usado			
Aporte total de óleo de fritura usado processado	100.00	t óleo/ano	
Distância de transporte - óleo de fritura usado	100.00	km	
Gordura animal			
Aporte total de gordura animal processada	100.00	t gordura animal/ano	
Distância de transporte - gordura animal	100.00	km	
Outros óleos residuais			
Aporte total de outros óleos residuais processado	100.00	t óleo/ano	
Distância de transporte - outros óleos residuais	100.00	km	

Biodiesel v.11

Inclusão da Nafta

Inclusão da Nafta no processo e rendimento da etapa industrial, segundo benchmarks da ferramenta GREET.

RenovaCalcHEFA

Rendimento - Bioquerosene	495,05	kg/t óleo
Rendimento - Gasolina alternativa		kg/t óleo
Rendimento - Diesel alternativa	232,67	kg/t óleo
Rendimento - Nafta		kg/t óleo
Rendimento - Gás combustível alternativa	44,55	kg/t óleo
Energia elétrica comercializada		kWh/t óleo

BIOQAVHEFA

Insumos					
Etapa industrial - Produção de bioquerosene					
Produtos	Unidade	1 t óleo	MJ	Alocação	
Bioquerosene	kg	495,1	21.555,82	63,7%	
Gasolina renovável	kg	0,0	0,00	0,0%	
Diesel renovável	kg	232,7	10.232,83	30,2%	
Nafta	kg	0,0	0,00	0,0%	
Gás combustível renovável	kg	44,6	2.076,03	6,1%	
Energia elétrica excedente	kWh	0,0	0,00	0,0%	

Inclusão de outras fontes de Hidrogênio

Inclusão de outras fontes de Hidrogênio, com o usuário informando a intensidade de carbono média do seu insumo.

RenovaCalcHEFA

Insumos	
Hidrogênio fóssil	kg/t óleo
Hidrogênio elegível	31.75 kg/t óleo
Intensidade de Carbono média do H ₂ produzido pela unidade	
9392.20 g CO ₂ eq/kg H ₂	

..... 40BSAF-GREET

BIOQAVHEFA

Insumos				
Água	kg	383.53	16.47	
Hidrogênio	kg	39.6	93,483	
Hidrogênio certificado pela RenovaCalc	kg	39.6	51,480	

Atualização Ecoinvent 3.10

Atualização para valores da aba DADOS AUXILIARES para a versão mais recente do Ecoinvent.

Insumo	Unidade	Emissões do ciclo de vida [kg/unidade]				g CO ₂ eq./unidade	Fonte dos dados	Processo de referência				
		CO ₂	N ₂ O	CH ₄ biog	CH ₄							
Insumos agrícolas												
PROCESSO OBSOLETO												
Calcário calcítico	kg	0,032	9,35E-07	3,78E-07	1,17E-04	35,9	Ecoinvent V.3.10	Lime [Row] production, milled, loose Cut-off, U				
Calcário dolomítico	kg	0,032	9,35E-07	3,78E-07	1,17E-04	35,9	Ecoinvent V.3.10	Lime [Row] production, milled, loose Cut-off, U				
Gesso	kg	0,002	3,73E-07	4,09E-08	7,93E-06	2,6	Ecoinvent V.3.10	Gypsum, mineral [Row] gypsum quarry operation Cut-off, U				
N - Ureia	kg	2,949	3,93E-05	2,12E-05	1,36E-02	3.365,1	Ecoinvent V.3.10	Urea [Row] urea production Cut-off, U ajustado para 1 kg de N				
N - MAP - Fosfato Monoamônico	kg					0,0						
P ₂ O ₅ - MAP - Fosfato Monoamônico	kg	1,604	3,26E-05	2,25E-05	4,80E-03	1.756,9	Ecoinvent V.3.10	Monoammonium phosphate [Row] monoammonium phosphate production Cut-off, U ajustado para 1 kg de P2O5				
N - DAP - Fosfato diamônico	kg					0,0						
P ₂ O ₅ - DAP - Fosfato diamônico	kg	2,817	5,85E-05	6,81E-05	8,61E-03	3.091,7	Ecoinvent V.3.10	Diammonium phosphate [Row] diammonium phosphate production Cut-off, U ajustado para 1 kg de P2O5				
N - Nitrato de Amônio	kg	3,921	9,93E-03	2,34E-05	1,16E-02	6.978,1	Ecoinvent V.3.10	Ammonium nitrate [Row] ammonium nitrate production Cut-off, U ajustado para 1 kg de N				
N - UAN - Nitrato de amônio Ureia	kg	3,687	5,22E-03	2,59E-05	1,33E-02	5.509,4	Ecoinvent V.3.10	Urea ammonium nitrate mix [Row] urea ammonium nitrate production Cut-off, U ajustado para 1 kg de N				
N - Amônia anidra	kg	3,485	2,82E-05	1,64E-05	9,91E-03	3.788,3	Ecoinvent V.3.10	Ammonia, anhydrous, liquid [Row] market for ammonia, anhydrous, liquid Cut-off, U (RenovaBio) adaptado e ajustado para 1 kg de N				
N - Sulfato de Amônio	kg	5,243	7,53E-05	1,02E-04	1,84E-02	5.813,9	Ecoinvent V.3.10	Ammonium sulfate [Row] ammonium sulfate production Cut-off, U				
N - CAN - Nitrato de amônio cálcio	kg	4,191	1,01E-02	2,67E-05	1,26E-02	7.325,2	Ecoinvent V.3.10	Calcium ammonium nitrate [Row] calcium ammonium nitrate production Cut-off, U				
N - Nitrato de cálcio	kg	7,792	2,37E-02	1,79E-05	2,16E-02	14.917,2	Ecoinvent V.3.10	Calcium nitrate [Row] production Cut-off, U				
P ₂ O ₅ - SSP - Superfosfato Simples	kg	1,851	6,30E-05	6,69E-05	7,16E-03	2.083,2	Ecoinvent V.3.10	Single superphosphate [Row] single superphosphate production Cut-off, U				
P ₂ O ₅ - TSP - Superfosfato Triplo	kg	1,286	3,95E-05	4,66E-05	4,31E-03	1.426,4	Ecoinvent V.3.10	Triple superphosphate [Row] triple superphosphate production Cut-off, U				
K ₂ O - KCl - Cloreto de potássio	kg	0,545	2,25E-05	3,46E-05	1,97E-03	611,0	Ecoinvent V.3.10	Potassium chloride [Row] potassium chloride production Cut-off, U				
N - Outros	kg	7,792	2,37E-02	1,79E-05	2,16E-02	14.917,2	Ecoinvent V.3.10	Calcium nitrate [Row] production Cut-off, U				
P ₂ O ₅ - Outros	kg	2,817	5,85E-05	6,81E-05	8,61E-03	3.091,7	Ecoinvent V.3.10	Diammonium phosphate [Row] diammonium phosphate production Cut-off, U ajustado para 1 kg de P2O5				
K ₂ O - Outros	kg	0,545	2,25E-05	3,46E-05	1,97E-03	611,0	Ecoinvent V.3.10	Potassium chloride [Row] potassium chloride production Cut-off, U				
Gifosato	kg	11,472	2,64E-04	2,54E-04	5,19E-02	13.096,1	Ecoinvent V.3.10	Glyphosate [Row] production Cut-off, U				
2,4 - D	kg	3,934	8,09E-05	5,99E-05	2,19E-02	4.610,6	Ecoinvent V.3.10	2,4-dichlorophenol [Row] production Cut-off, U				
Pesticidas, geral	kg	9,427	1,12E-03	2,32E-04	4,50E-02	11.079,4	Ecoinvent V.3.10	Pesticide, unspecified [Row] production Cut-off, U				
Sementes de milho	kg	0,814	1,15E-03	1,05E-05	2,87E-03	1.213,1	Ecoinvent V.3.10	Maize seed, at farm [GLO] production Cut-off, U				
Sementes de soja	kg	0,250	6,69E-04	5,06E-06	7,47E-04	455,0	Ecoinvent V.3.10	Soybean seed, for sowing [Row] production Cut-off, U				
Operações agrícolas												
Recolhimento de palha de cana	kg palha (bs)				12,0	LNBR	Recolhimento de palha enfardada, com 50% de recolhimento					
Secagem de grãos	m ³				25.968,7	Ecoinvent V.3.10	Drying of maize grain [BR] drying of maize grain Cut-off, U (adaptado-somente secagem)					
Processamento de grãos secos (limpeza e armazenamento)	m ³				25.191,17	Embrapa	Calculated					
Processamento de grãos incluindo secagem (limpeza, secagem)	m ³	7,605	0,148	0,099	0,017	51.159,9	Ecoinvent V.3.10	Drying of maize grain [BR] drying of maize grain Cut-off, U				
Insumos industriais												
PROCESSO OBSOLETO												
Agua	kg	0,000	5,97E-09	1,14E-07	9,29E-08	0,0	Ecoinvent V.3.10	Water, decarbonised [BR] water production, decarbonised Cut-off, U				
Ca(OH) ₂	kg	1,139	5,80E-06	1,51E-06	1,08E-03	1.173,0	Ecoinvent V.3.10	Quicklime, milled, loose [Row] production Cut-off, U				
Ácido cítrico	kg	5,797	1,42E-03	2,37E-04	1,71E-02	6.700,1	Ecoinvent V.3.10	Citric acid [Row] production Cut-off, U				
Ácido clorídico	kg	1,457	3,42E-05	2,97E-05	5,56E-03	1.632,4	Ecoinvent V.3.10	Hydrochloric acid, without water, in 30% solution state [Row] hydrochloric acid production, from the reaction of hydrogen with chlorine Cut-off, U				
Ácido clorídico - solução 30%	kg					0,0						
Ácido sulfúrico	kg	0,127	7,52E-06	1,98E-05	4,23E-04	142,0	Ecoinvent V.3.10	Sulfuric acid [Row] production Cut-off, U				
Ácido fosfórico	kg	1,066	2,90E-05	4,11E-05	3,02E-03	1.164,6	Ecoinvent V.3.10	Phosphoric acid, industrial grade, without water, in 85% solution state [Row] purification of wet-process phosphoric acid to industrial grade, produc				
Metilato de sódio	kg	3,210	7,05E-06	5,80E-02	1,70E-02	3.737,5	Ecoinvent V.3.10	Sodium methoxide [GLO] production Cut-off, U				
Floculante (floculant polymer)	kg	1,411	6,51E-04	2,14E-04	4,83E-03	1.739,0	Ecoinvent V.3.10	Chemical, inorganic [GLO] production Cut-off, U				
Antibióticos	kg	1,411	6,51E-04	2,14E-04	4,83E-03	1.739,0	Ecoinvent V.3.10	Chemical, inorganic [GLO] production Cut-off, U				
Óleo lubrificante	kg	1,173	2,84E-05	3,36E-05	1,29E-02	1.567,6	Ecoinvent V.3.10	Lubricating oil [Row] production Cut-off, U				
Zeolita	kg	4,954	1,10E-04	1,01E-02	5,528,5	Ecoinvent V.3.10	Zeolite, powder [Row] production Cut-off, U					
Amonia	kg	2,857	2,31E-05	1,34E-05	8,13E-05	3.106,4	Ecoinvent V.3.10	Ammonia, anhydrous, liquid [Row] market for ammonia, anhydrous, liquid Cut-off, U (RenovaBio) adaptado				
Tratamento de água	kg					0,0						
Hidróxido de sódio	kg	1,157	3,21E-05	3,00E-05	4,51E-03	1.301,3	Ecoinvent V.3.10	Sodium hydroxide, without water, in 50% solution state [Row] chlor-alkali electrolysis, membrane cell Cut-off, U				
Levedura	kg	1,168	1,30E-03	2,51E-02	4,66E-03	2.345,0	Ecoinvent V.3.10	Protein feed, 100% crude [GLO] fodder yeast to generic market for protein feed Cut-off, U				
Enzima celulase	kg	8,933	4,06E-03	2,93E-02	3,36E-02	11.840,1	Ecoinvent V.3.10	Enzymes [Row] enzymes production Cut-off, U				
Hexano	kg	0,450	9,89E-06	4,52E-06	7,97E-03	690,3	Ecoinvent V.3.10	Hexane [Row] molecular sieve separation of naphtha cut-off, U				
Metanol	kg	0,449	9,21E-06	4,33E-06	7,93E-03	687,9	Ecoinvent V.3.10	Methanol [GLO] production cut-off, U				
Hidrogênio fóssil	kg	1,287	4,13E-05	1,97E-02	1.886,9	Ecoinvent V.3.10	Hydrogen, liquid [Row] market for Cut-off, U					
Óleo de algodão	kg	1,486	6,91E-09	1,29E-02	4,74E-03	1.976,4	Ecoinvent V.3.10	Cottonseed oil, refined [Row] cottonseed oil refinery operation cut-off, U				
Óleo de palma	kg	0,650	9,83E-11	7,85E-03	2,50E-03	937,6	Ecoinvent V.3.10	Palm oil, refined [GLO] palm oil refinery operation Cut-off, U				
Outros óleos vegetais	kg	1,486	6,91E-09	1,29E-02	4,74E-03	1.978,4	Ecoinvent V.3.10	Cottonseed oil, refined [Row] cottonseed oil refinery operation cut-off, U				
Antiespumante (composto orgânico)	kg	2,139	1,90E-12	2,34E-05	1,60E-02	2.617,5	Ecoinvent V.3.10	chemical, organic production Cut-off, S - GLO				
Dispersante (polymer)	kg	2,139	1,90E-12	2,34E-05	1,60E-02	2.617,5	Ecoinvent V.3.10	chemical, organic production Cut-off, S - GLO				
Electricidade												
Electricidade BR Mix - Alta Voltagem	kWh	0,131	3,79E-12	8,39E-04	3,							

Inclusão de novas fontes de comb. e energia

RenovaCalcHEFA

Combustíveis e energia		
Eletricidade da rede - mix médio	0.35	kWh/t óleo
Eletricidade - PCH		kWh/t óleo
Eletricidade - biomassa		kWh/t óleo
Eletricidade - eólica		kWh/t óleo
Eletricidade - solar		kWh/t óleo
Diesel - B10		m ³ /ano
Diesel - B11		m ³ /ano
Diesel - B12		m ³ /ano
Diesel - BX		m ³ /ano
Diesel - BX		m ³ /ano
Diesel - BX		m ³ /ano
Diesel - BX		m ³ /ano
Biodiesel - B100		L/t óleo
Óleo combustível		L/t óleo
Biogás de terceiros		Nm ³ /t óleo
Biogás próprio		Nm ³ /t óleo
Gás combustível renovável próprio		Nm ³ /t óleo
Gás natural	22.30	Nm ³ /t óleo
Teor de biodiesel na mistura		
Teor de biodiesel na mistura		
Teor de biodiesel na mistura		
Teor de biodiesel na mistura		
PCI do biogás		
PCI do biogás		
PCI do gás combustível renovável		

Biodiesel v.11

3. Comparação com o CORSIA

Comparação de valores

CORSIA

Table 18: LCA results for soybean HEFA [g CO₂e/MJ]

Feedstock	Data source	Model	Cultivation	Feedstock transportation	Oil extraction	Oil transportation	Feedstock to fuel conversion	Fuel transportation	Total	Midpoint value
Soybean	US	GREET	17.9	1.1	7.3	0.7	14	0.5	41.5	40.4
	EU (BioGrace)	GREET	17.9	1.1	3.7	0.7	13.8	0.5	37.7	
	Latin America	GREET	19.5	1	7.7	0.7	13.5	0.5	43	
	EU (JRC)	GREET	19.1	1.1	4.1	0.7	14.1	0.5	39.7	
	EU (JRC)	E3db	20.6	2.3	3.3	3.3	11.5	0.3	41.4	

Soja




RenovaCalcHEFA

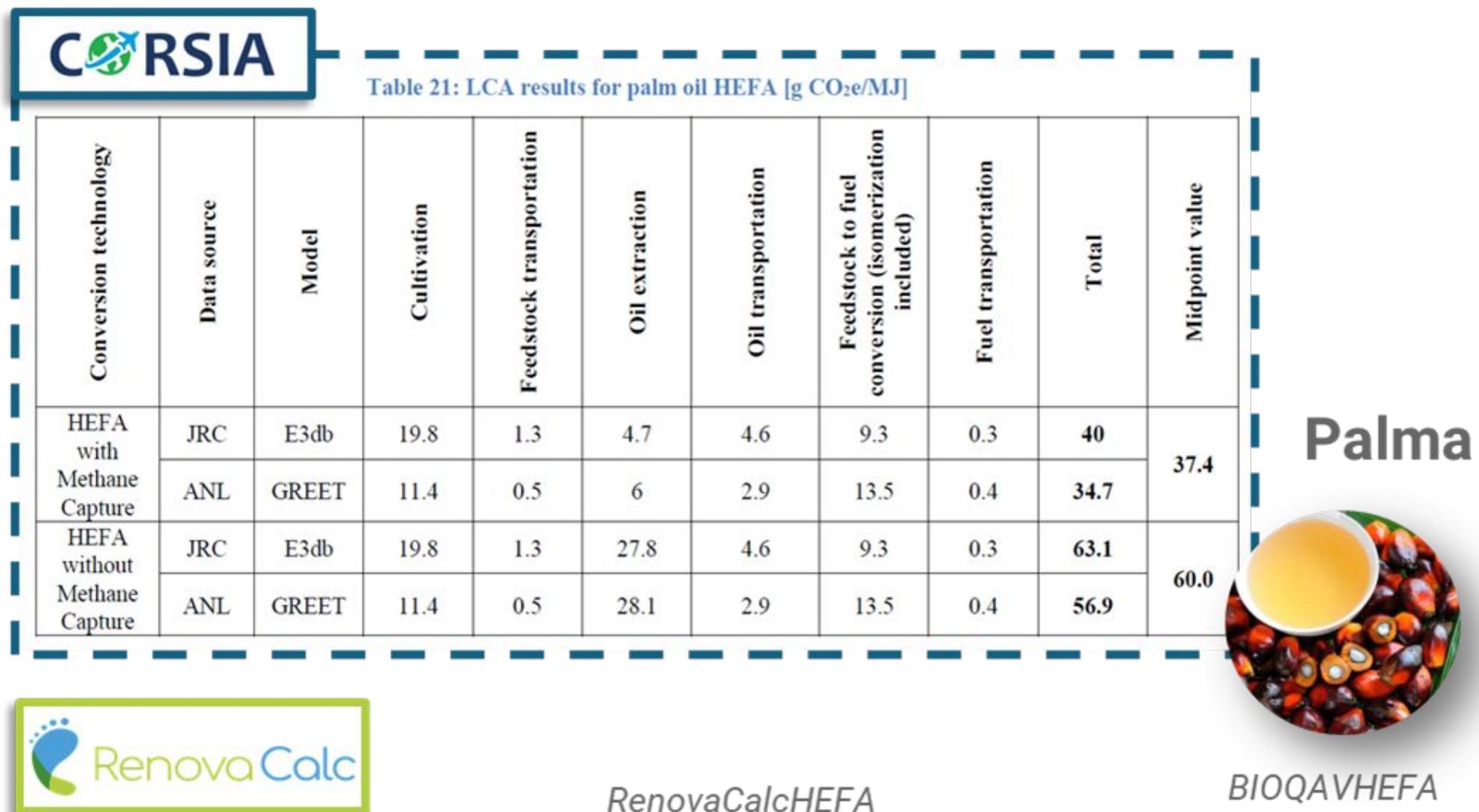
Emissões totais - g CO₂ eq/MJ

	BioQAV	30.4
Total		
Óleo de soja próprio - agrícola	15.49	51.0%
Óleo de palma próprio - agrícola	0.00	0.0%
Óleo de milho próprio - agrícola	0.00	0.0%
Óleo de soja próprio - extração	1.36	4.5%
Óleo de palma próprio - extração	0.00	0.0%
Óleo de milho próprio - extração	0.00	0.0%
Outros óleos	0.00	0.0%
Industrial - HEFA	10.41	34.2%
Transporte	2.57	8.5%
Uso	0.57	1.9%

BIOQAVHEFA

Bioquerosene	
Intensidade de Carbono (g CO₂eq/MJ)	30.39
agrícola	15.49
industrial - extração do óleo	1.36
industrial - HEFA	10.41
transporte	2.57
uso	0.57
Nota de Eficiência Energético-Ambiental (g CO₂eq/MJ)	57.11
Fóssil substituto: Querosene de aviação	87.50
Redução de emissões	65.27%

Comparação de valores



Emissões totais - g CO₂ eq/MJ

	BioQAV	
Total	33.6	
Óleo de soja próprio - agrícola	0.00	0.0%
Óleo de palma próprio - agrícola	19.01	56.6%
Óleo de milho próprio - agrícola	0.00	0.0%
Óleo de soja próprio - extração	0.00	0.0%
Óleo de palma próprio - extração	1.03	3.1%
Óleo de milho próprio - extração	0.00	0.0%
Outros óleos	0.00	0.0%
Industrial - HEFA	10.41	31.0%
Transporte	2.57	7.7%
Uso	0.57	1.7%

Bioquerosene

Intensidade de Carbono (g CO ₂ eq/MJ)	
33.58	
agrícola	19.01
industrial - extração do óleo	1.03
industrial - HEFA	10.41
transporte	2.57
uso	0.57

Nota de Eficiência Energético-Ambiental (g CO₂eq/MJ)

53.92	
Fóssil substituto: Querosene de aviação	87.50
Redução de emissões	61.62%

Comparação de valores

CORSIA

Table 17: LCA results for corn oil HEFA pathways [g CO₂e/MJ]

Feedstock	Data provider	Model	Feedstock cultivation and collection	Feedstock transportation	Feedstock to fuel conversion	Fuel transportation	Total	Midpoint value
Corn Oil (starts at corn oil production)	ANL	GREET	2.5	0.5	14	0.5	17.5	17.2
	JRC	GREET	2	0.5	13.8	0.5	16.8	
Corn Oil (starts at corn farming)	ANL	GREET	30.8	0.5	14	0.5	45.9	n/a
	JRC	GREET	30.6	0.5	13.8	0.5	45.4	
	JRC	E3	44.8		11	1	56.8	

Milho



RenovaCalc

RenovaCalcHEFA

Emissões totais - g CO ₂ eq/MJ		
	BioQAV	
Total	30.5	
Óleo de soja próprio - agrícola	0.00	0.0%
Óleo de palma próprio - agrícola	0.00	0.0%
Óleo de milho próprio - agrícola	14.87	48.7%
Óleo de soja próprio - extração	0.00	0.0%
Óleo de palma próprio - extração	0.00	0.0%
Óleo de milho próprio - extração	2.10	6.9%
Outros óleos	0.00	0.0%
Industrial - HEFA	10.41	34.1%
Transporte	2.57	8.4%
Uso	0.57	1.9%

BIOQAVHEFA

Bioquerosene	
Intensidade de Carbono (g CO ₂ eq/MJ)	
30.51	
agrícola	14.87
industrial - extração do óleo	2.10
industrial - HEFA	10.41
transporte	2.57
uso	0.57

Nota de Eficiência Energético-Ambiental (g CO₂eq/MJ)

56.99
Fóssil substituto: Querosene de aviação
87.50
Redução de emissões
65.13%

Aba: RenovaCalcHEFA

Fase industrial - produção dos combustíveis alternativos			
Processamento e rendimentos			
Óleo de soja próprio			
Processamento efetivo - óleo de soja próprio		t óleo	
Distância de transporte - óleo de soja próprio		km	
Fração elegível dessa matéria-prima			
Óleo de soja de terceiros			
Processamento efetivo - óleo de soja fornecedores		t óleo	
Distância de transporte - óleo de soja fornecedores		km	
Fração elegível dessa matéria-prima			
Intensidade de Carbono média do óleo adquirido pela unidade			g CO ₂ eq/kg óleo
Óleo de palma próprio			
Processamento efetivo - óleo de palma próprio		t óleo	
Distância de transporte - óleo de palma próprio		km	
Fração elegível dessa matéria-prima			
Óleo de palma de terceiros			
Processamento efetivo - óleo de palma fornecedores		t óleo	
Distância de transporte - óleo de palma fornecedores		km	
Fração elegível dessa matéria-prima			
Intensidade de Carbono média do óleo adquirido pela unidade			g CO ₂ eq/kg óleo
Óleo de milho próprio			
Processamento efetivo - óleo de milho próprio		t óleo	
Distância de transporte - óleo de milho próprio		km	
Fração elegível dessa matéria-prima			
Óleo de milho de terceiros			
Processamento efetivo - óleo de milho fornecedores		t óleo	
Distância de transporte - óleo de milho fornecedores		km	
Fração elegível dessa matéria-prima			
Intensidade de Carbono média do óleo adquirido pela unidade			g CO ₂ eq/kg óleo
Outros óleos			
Óleo destilado de milho			
Quantidade de óleo de algodão processado		t óleo	
Distância de transporte - óleo de algodão		km	
Fração elegível dessa matéria-prima			
Intensidade de Carbono média do óleo			g CO ₂ eq/kg óleo
Óleo de algodão			
Quantidade de óleo de algodão processado		t óleo	
Distância de transporte - óleo de algodão		km	
Fração elegível dessa matéria-prima			
Outros óleos vegetais			
Quantidade de outros óleos vegetais processado		t óleo	
Distância de transporte - outros óleos vegetais		km	
Fração elegível dessa matéria-prima			
Óleo de fritura usado			
Aporte total de óleo de fritura usado processado		t óleo	
Distância de transporte - óleo de fritura usado		km	
Gordura animal			
Aporte total de gordura animal processada		t gordura animal	
Distância de transporte - gordura animal		km	
Outros óleos residuais			
Aporte total de outros óleos residuais processado		t óleo	
Distância de transporte - outros óleos residuais		km	

Comparação de valores

CORSIA

3.3 USED COOKING OIL HEFA – [W]

Table 15: LCA results for UCO HEFA pathway [gCO₂e/MJ]

Feedstock	Data Provider	Model	Feedstock cultivation and collection	Feedstock Transportation	Feedstock-to Fuel Conversion	Fuel Transportation	Total	Midpoint value
UCO	MIT	GREET	3.6	0.3	10.5	0.5	14.8	13.9
	JRC	E3	0	1.7	11	0.3	13	



Óleo de Cozinha Usado



RenovaCalcHEFA

Emissões totais - g CO ₂ eq/MJ		
	BioQAV	
Total	13.5	
Óleo de soja próprio - agrícola	0.00	0.0%
Óleo de palma próprio - agrícola	0.00	0.0%
Óleo de milho próprio - agrícola	0.00	0.0%
Óleo de soja próprio - extração	0.00	0.0%
Óleo de palma próprio - extração	0.00	0.0%
Óleo de milho próprio - extração	0.00	0.0%
Outros óleos	0.00	0.0%
Industrial - HEFA	10.41	76.8%
Transporte	2.57	19.0%
Uso	0.57	4.2%

Bioquerosene	
Intensidade de Carbono (g CO ₂ eq/MJ)	13.54
agrícola	0.00
industrial - extração do óleo	0.00
industrial - HEFA	10.41
transporte	2.57
uso	0.57
Nota de Eficiência Energético-Ambiental (g CO₂eq/MJ)	73.96
Fóssil substituto: Querosene de aviação	87.50
Redução de emissões	84.52%

4. Atividades em andamento

Rotas em desenvolvimento

ASTM reference	Conversion process	Abbreviation	Possible Feedstocks	Maximum Blend Ratio	Year
ASTM D7566 Annex A1	Fischer-Tropsch hydroprocessed synthesized paraffinic kerosene	FT	Coal, natural gas, biomass	50%	2009
ASTM D7566 Annex A2	Synthesized paraffinic kerosene from hydroprocessed esters and fatty acids	HEFA	Vegetable oils, animal fats, used cooking oils	50%	2011
ASTM D7566 Annex A3	Synthesized iso-paraffins from hydroprocessed fermented sugars	SIP	Biomass used for sugar production	10%	2014
ASTM D7566 Annex A5	Alcohol to jet synthetic paraffinic kerosene	ATJ-SPK	Ethanol, isobutanol and isobutene from biomass	50%	2016

Grupo de Trabalho de Avaliação do Ciclo de Vida



Anna Letícia Pighinelli



Marília Folegatti



Antonio Bonomi



Gustavo Bayma



Michelle Scachetti



Mateus Chagas



Juliana Picoli



Nilza Ramos



Marcelo Morandi



Renan Milagres Novaes



Otávio Cavalett



Ary Fortes



Priscila Sabaini



Edvaldo Morais



Joaquim Seabra



Marcelo Moreira



Guilherme Nogueira





Obrigada!

priscila.sabaini@embrapa.br



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

GOVERNO FEDERAL
BRAZIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO