

# Calculadora RenovaBio

## Embrapa

Marília Folegatti Matsuura

Marcelo Morandi

Michelle Scachetti

Nilza Patrícia Ramos



## Unicamp

Joaquim Seabra



## CBTE

Antonio Bonomi

Mateus Chagas

Otávio Cavalett



## Agroicone

Marcelo Moreira



# Introdução

*Metas  
Volumétricas  
Individuais*



**RENOVABIO**

*Metas de Emissões*

↑energia ↓CO<sub>2</sub>

etanol, biodiesel, bioquerosene,  
biometano

## Modelo em desenvolvimento:

**Certificação** da produção de biocombustíveis por **ciclo de vida**

Metas de **redução de emissões** no mercado de combustíveis

Aperfeiçoamento regulatório, fiscalização e monitoramento

**+Competitividade**

**+Eficiência**

**+Diálogo**

**+Credibilidade**

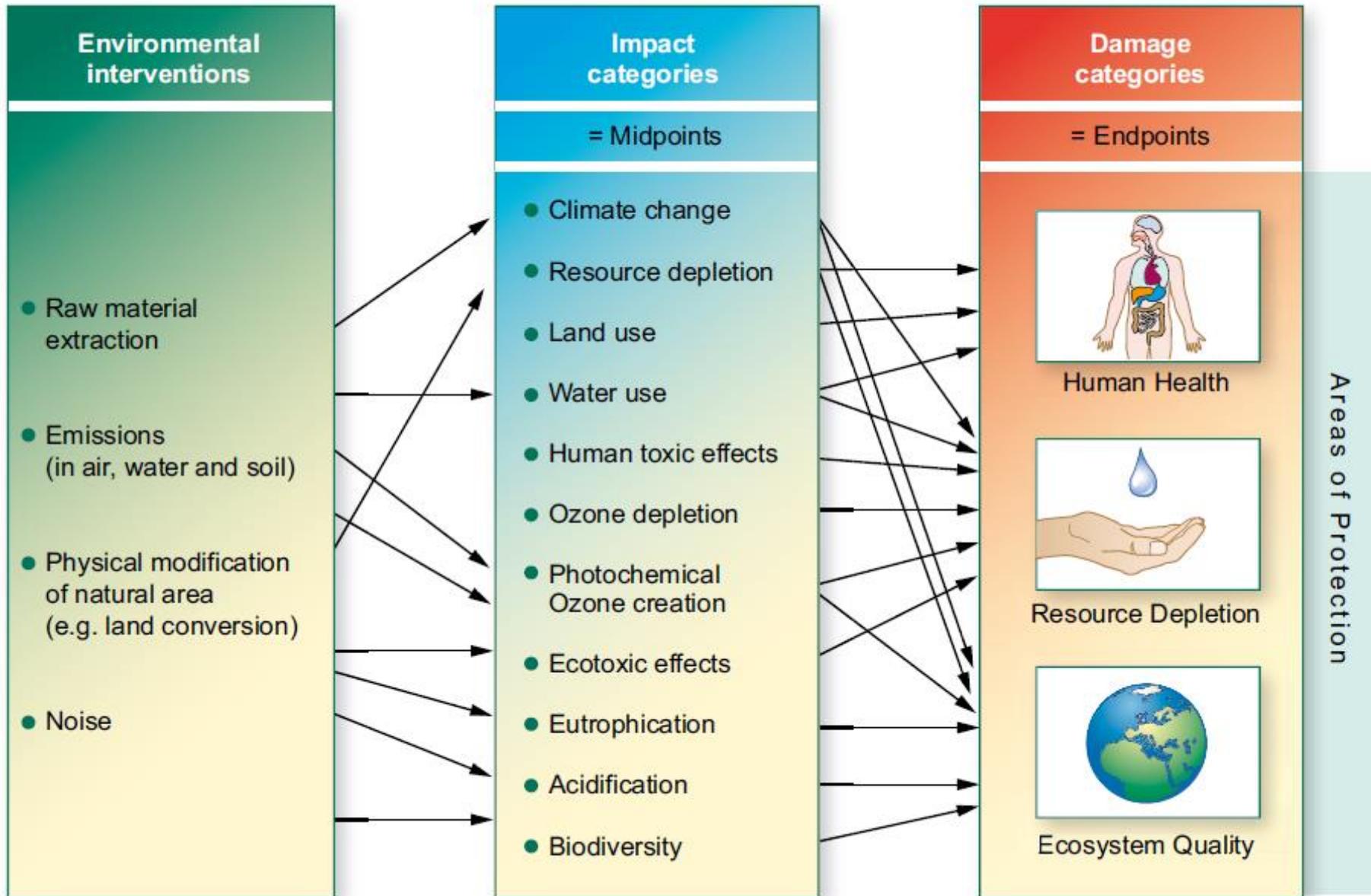
# Avaliação do Ciclo de Vida



Técnica de gestão ambiental que envolve a compilação e avaliação das entradas, saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo o seu ciclo de vida (i.e., do berço ao túmulo).

# Avaliação do Ciclo de Vida







ISO/TS 14067:2013



ABNT NBR 14067:2015



PAS 2050



Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard



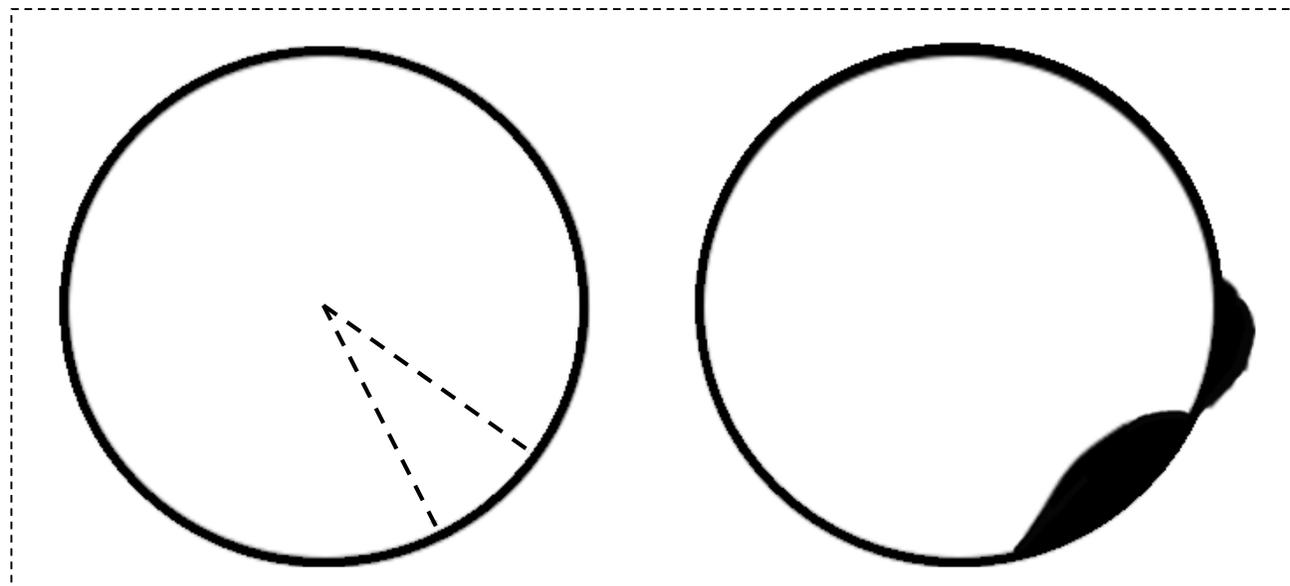
Roundtable on Sustainable Biomaterials

# FRONTEIRA DO SISTEMA



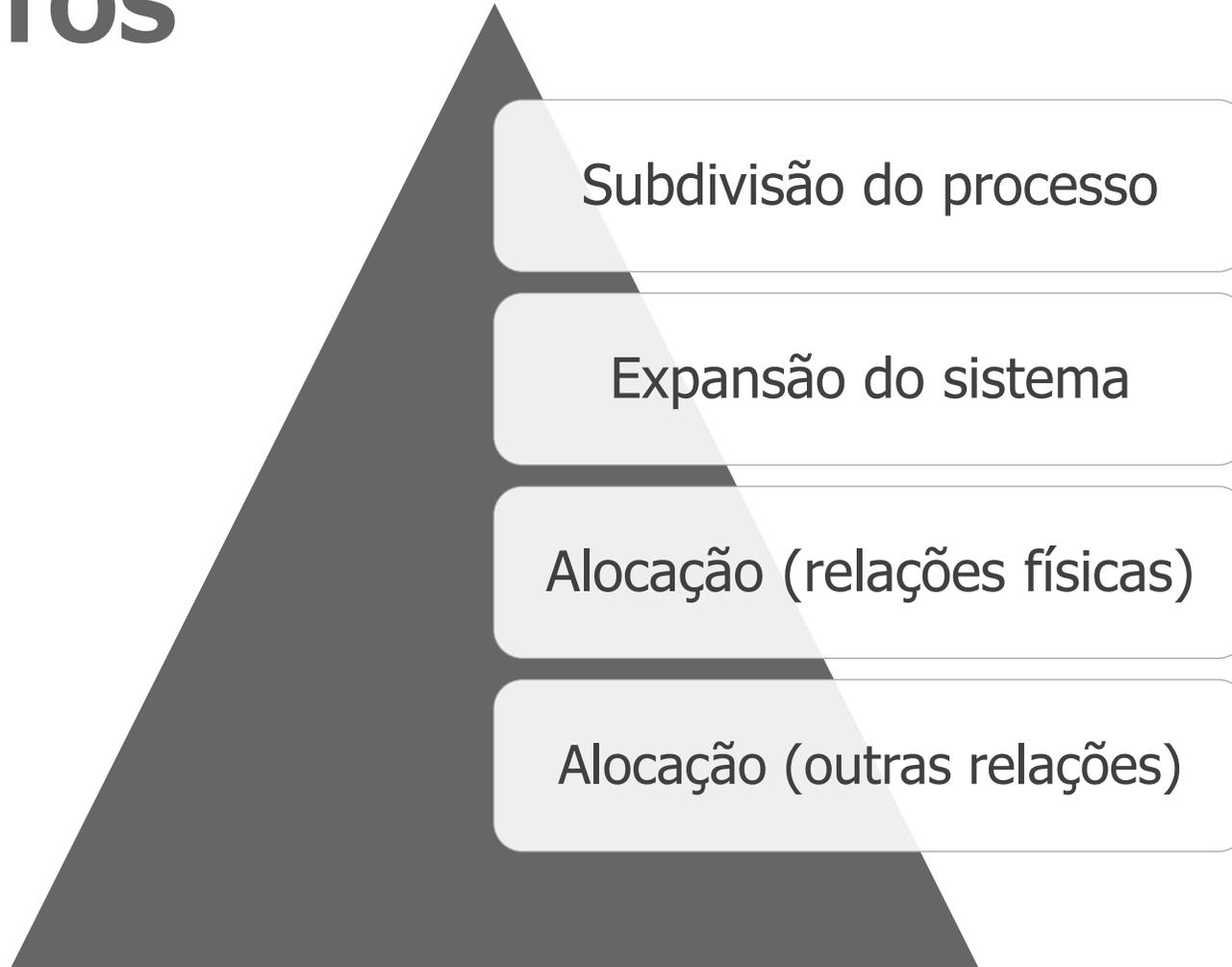
**Atribucional**

**Consequencial**



**Diferença conceitual entre as abordagens**

# COPRODUTOS





## LCFS

- 10% de redução na média da intensidade de carbono (GEE) no ciclo de vida dos combustíveis em 2020.
- Não há limite mínimo para biocombustíveis individualmente. O mix de combustível deve atingir uma redução de 10% em 2020 comparado com uma linha de base.

## RFS

- 36 bilhões de galões de biocombustíveis em 2022, dos quais 21 bilhões de galões de biocombustíveis avançados.
- A meta depende da categoria do biocombustível: 20%, 50% e 60% respectivamente para etanol de milho, biodiesel ou biocombustível avançado (e.g., etanol de cana-de-açúcar), e biocombustíveis celulósicos.

## RED

- Meta de 10% de energia renovável no transporte; FQD exige uma redução de 6-10% das emissões de GEE no ciclo de vida em 2020.
- Biocombustíveis devem reduzir em ao menos 35% as emissões de GEE comparados às referências fósseis. O limite mínimo sobe para 50% em 2017 e 60% em 2018 para biocombustíveis produzidos em instalações novas.<sup>11</sup>

	<b>RED</b>	<b>RFS</b>	<b>LCFS</b>
<b>Tipo de ACV</b>	Atribucional e consequential (tratamento da energia elétrica como coproduto)	Consequential	Consequential
<b>Escopo<sup>b</sup></b>	Poço à roda	Poço à roda	Poço à roda
<b>Unidade funcional</b>	MJ de combustível	mmBtu de combustível	MJ combustível
<b>Emissões de GEE dos combustíveis de referência</b>	83,8 g CO <sub>2</sub> eq/MJ combustível fóssil	98.204 g CO <sub>2</sub> eq/mmBtu gasolina em 2005 96.843 g CO <sub>2</sub> eq/mmBTU diesel em 2005	99,78 g CO <sub>2</sub> eq/MJ (gasolina CARBOB); 102,01 (diesel ULSD)
<b>Tratamento dos coprodutos</b>	Alocação em base energética e expansão do sistema (apenas para energia elétrica) <sup>c</sup>	Expansão do sistema <sup>d</sup>	Expansão do sistema <sup>e</sup> e alocação em base energética
<b>Gases considerados e fatores de caracterização<sup>f</sup></b>	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O; GWP100 conforme o TAR do IPCC	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O; GWP100 conforme o SAR do IPCC; COV e CO convertidos em CO <sub>2</sub> por relação molecular	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O; GWP100 conforme o AR4 do IPCC; COV e CO convertidos em CO <sub>2</sub> por relação molecular
<b>Mudança do uso da terra (LUC)</b>	Consideram-se somente os efeitos diretos. Não há valores "default" atribuídos à DLUC <sup>g</sup> . Emissões amortizadas em 20 anos, sem taxa de desconto. Janeiro de 2008 como data de referência para o cálculo. Efeitos indiretos não são considerados.	Modelagem dos efeitos diretos e indiretos conjuntamente. Emissões amortizadas em 30 anos. Há divisão entre DLUC doméstico (EUA) e internacional.	Modelagem dos efeitos diretos e indiretos conjuntamente. Emissões amortizadas em 30 anos.
<b>Ferramentas de análise</b>	NÃO ESPECÍFICO	GREET, CENTURY, DAYCENT, FASOM e FAPRI-CARD	CA-GREET, OPGEE, GTAP e AEZ-EF

Arquivo | Página Inicial | Inserir | Layout da Página | Fórmulas | Dados | Revisão | Exibição | PDF

Recortar | Copiar | Colar | Pincel de Formatação | Área de Transferência

Arial 10 | Fontes | Alinhamento | Número

Quebrar Texto Automaticamente | Mesclar e Centralizar

Formatação Condicional | Formatar como Tabela | Estilos de Célula

Inserir | Excluir | Formatar

AutoSoma | Preencher | Limpar | Classificar e Filtrar | Localizar e Selecionar

Edição

A1

Home | Results | Petroleum | MeOH & FTD | Ethanol | Electric | Vehicles | Fuel Economy

Natural Gas | Hydrogen | Bio Oil | Pyrolysis | WTP Efficiency

### Scenario Control Variables and Input Assumptions

#### 1. Key Options for Simulation

1.1) Target Year for Simulation

Today  Restore Time Series Table Value

1.2) Point-Estimation or Probability-Estimation Option

no  yes ... To run probability-based simulations  
no ... Not to run probability-based simulations (instead, to run point-estimation simulations)

#### 2. Vehicle Types for Simulation

1  1 -- Passenger Cars; 2 -- Light-Duty Trucks 1; 3 -- Light-Duty Trucks 2

#### 3. Petroleum-Based Fuels

3.1) Petroleum Recovery Options

3.1.a) Share of crude oil sources

1  Basis of share of crude oil sources: 1 -- EIA projection, 2 -- User defined

	U.S. Domestic	Canada (Oil Sands)	Canada (Conv. Crude)	Mexico	Middle East	Latin America	Africa
EIA projection	49,1%	9,4%	7,6%	5,6%	13,2%	9,9%	4,2%
User defined	49,1%	9,4%	7,6%	5,6%	13,2%	9,9%	4,2%
Used in calculation	49,1%	9,4%	7,6%	5,6%	13,2%	9,9%	4,2%
API gravity	30,7	26,3	26,5	26,5	31,8	24,8	38,3
S Content (wt %)	1,4	1,8	1,9	2,2	2,3	2,8	0,3
Average transportation distances (mi)	See T&D_Flowcharts tab	1.708	1.708	797	14.596	4.620	7.280

3.1.b) Efficiency for Petroleum Recovery

3.1.b.i) Conventional Crude Recovery

98,0%

3.1.c) Shares of Oil Sands Recovery Methods and Products

	Surface Mining + Bitumen	Surface Mining + SCO	In-Situ + Bitumen	In-Situ + SCO
Volumetric Shares	3,9%	53,5%	34,9%	7,7%
Mass Shares	4,1%	52,1%	36,4%	7,5%
Energy Shares	4,1%	52,0%	36,5%	7,4%

3.1.d) Source of H2 Production for Use in Oil Sands Recovery

1  1 -- NG; 2 -- Nuclear (Thermo-Chemical Water Cracking); 3 -- Electrolysis (Nuclear HTGR); 4 -- Coal; 5 -- Pet Coke

3.1.e) Source of Steam Production for Use in Oil Sands Recovery

1  1 -- NG; 2 -- Nuclear (HTGR); 3 -- Coal; 4 -- Pet Coke

Overview | Inputs | Results | Petroleum | NG | MeOH&FTD | EtOH | Electric | Hydrogen | BioOil | Algae | RNG | Pyrolysis | Fuel\_Prod\_TS | EF\_TS | EF | WCF | Fuel\_Specs | Car\_TS | LDT1\_TS | LDT2\_1

Pronto | Calcula | 85%

Arquivo | Página Inicial | Inserir | Desenhar | Layout da Página | Fórmulas | Dados | Revisão | Exibir | Diga-me o que você deseja fazer | Compartilhar

Colar | Arial | 8 | N | I | S | Quebrar Texto Automaticamente | Geral | Formatação Condicional | Formatar como Tabela | Estilos de Célula | Inserir | Excluir | Formatar | Classificar e Filtrar | Localizar e Selecionar

E228 | Indirect Land Use, g/MJ

California Environmental Protection Agency Air Resources Board		Tier 1 Fuel Carbon Intensity Calculator for the Low Carbon Fuel Standard				
LCFS Baseline Year: 2010	Release Date: September 29, 2015	INSTRUCTIONS	Color Scheme for cells	User Inputs	Recorded CI	Final CI
Select Feedstock and Fuel (double-click)	Sugarcane Ethanol - Base Case	GO				
Step 1a) Select Feedstock Production to calculate Feedstock CI	Feedstock Production		Step 2a) Select Fuel Production to calculate Fuel CI			
Step 1b) Select Regional Electricity Mix for Feedstock (shown in the U.S. map far right)	29- Brazillian Mix		Step 2b) Select Regional Electricity Mix for Fuel (shown in the U.S. map far right)	1-U.S Ave Mix		
Step 1c) Select Region for Crude Oil Use	U.S. Ave Crude		Step 2c) Select Region for Crude Oil Use	U.S. Ave Crude		
Step 1d) Enter your values in yellow cells, click "Calculate" to calculate the Feedstock CI then record feedstock CI to the orange cell.	CALCULATE		Step 2d) Enter your values to yellow cells, click "Calculate" to update the model. The final CI is in green cell		CI SUMMARY	
kg filtercake/tonne cane	2,87					
Sugar Production		1,23				
Total Feedstock CI, g/MJ		#NOME?		Total Fuel CI, g/MJ	9,73	
				Total Tank-to-Wheel, g/MJ	0,00	
				Denaturant, g/MJ	1,92	
				Indirect Land Use, g/MJ	11,80	
Step 1d)	Record Feedstock CI above ->	24,77		Total Well-to-Tank CI, g/MJ	48,23	

Overview | T1 Calculator | Inputs | Results | Petroleum | NG | MeOH&FTD | EtOH | Electric | Hydrogen | BioOil | Algae | RNG | Pyrolysis | Fuel\_Prod\_TS ...

BioGrace\_GHG\_calculations\_-\_version\_4\_-\_Public [Somente leitura] [Modo de Compatibilidade] - Microsoft Excel uso não comercial

Arquivo | Página Inicial | Inserir | Layout da Página | Fórmulas | Dados | Revisão | Exibição | PDF

Recortar | Copiar | Pincel de Formatação | Área de Transferência | Fonte | Alinhamento | Número | Geral | Formatação Condicional | Formatar como Tabela | Estilos de Célula | Inserir | Excluir | Formatar | Células | AutoSoma | Preencher | Limpar | Edição | Classificar e Filtrar | Localizar e Selecionar

**BIOGRACE**  
Harmonised Calculations of Biofuel Greenhouse Gas Emissions in Europe

www.biograce.net | Intelligent Energy Europe

Production of Ethanol from Sugarcane | Version 4 - Public

**Overview Results**

All results in g CO <sub>2,eq</sub> / MJ Ethanol	Non-allocated results	Allocation factor	Allocated results	Total	Actual/Default	Default values RED Annex V.D
<b>Cultivation e<sub>cc</sub></b>				<b>14,1</b>	<b>A</b>	<b>14</b>
Cultivation of sugarcane	13,97	100%	13,97			14,45
Transport of vinasse and fill	0,14	100%	0,14			
<b>Processing e<sub>p</sub></b>				<b>0,9</b>	<b>A</b>	<b>1</b>
Ethanol plant	0,85	100%	0,85			0,84
<b>Transport e<sub>td</sub></b>				<b>9,0</b>	<b>A</b>	<b>9</b>
Transport of sugarcane	0,84	100%	0,84			0,84
Transport of ethanol	7,72	100%	7,72			7,70
Filling station	0,44	100%	0,44			0,44
<b>Land use change e<sub>l</sub></b>				<b>0,0</b>		<b>0</b>
e <sub>sca</sub> + e <sub>ccr</sub> + e <sub>ccs</sub>	0,0	100%	0,0	0,0		0
<b>Totals</b>	<b>24,0</b>			<b>24,0</b>		<b>24</b>

**Allocation factors**  
Ethanol plant: 100,0% to ethanol

**Emission reduction**  
Fossil fuel reference (petrol): 83,8 g CO<sub>2,eq</sub>/MJ  
GHG emission reduction: 71%

**Calculations in this Excel sheet.....**  
 strictly follow the methodology as given in Directives 2009/28/EC and 2009/30/EC  
 follow JEL calculations by using GWP values 25 for CH<sub>4</sub> and 298 for N<sub>2</sub>O  
 As explained in "About" under "Inconsistent use of GWP's"

Track changes: OFF

When using this GHG calculation tool, the BioGrace calculation rules must be respected. The rules are included in the zip file in which you downloaded this tool. The rules are also available at www.BioGrace.net

Calculation per phase		Quantity of product	Calculated emissions			Info	
<b>Cultivation of sugarcane</b>		<b>Yield</b>	<b>Emissions per MJ ethanol</b>			<b>per kg sugarcane</b>	<b>per ha, year</b>
Yield	Sugar cane	68.700 kg ha <sup>-1</sup> year <sup>-1</sup>	g CO <sub>2</sub>	g CH <sub>4</sub>	g N <sub>2</sub> O	g CO <sub>2,eq</sub>	kg CO <sub>2,eq</sub>
			370.293 MJ <sub>sugarcane</sub> ha <sup>-1</sup> year <sup>-1</sup>				

Pronto | About | Directory | LUC | Esca | N2O emissions IPCC | E-Sb | E-Wt (not.spec.) | E-Wt (Lign-chp) | E-Wt (NG-b) | E-Wt (NG-chp) | E-Wt (Str-chp) | E-Co | E-Sc | F-R | 100%

# Avaliação de desempenho ambiental

# OBJETIVO E BASE METODOLÓGICA

## Objetivo

- Determinar a intensidade de carbono dos biocombustíveis, gerando um índice em g CO<sub>2</sub>eq/MJ

## Base metodológica

- Avaliação de Ciclo de Vida (ACV)
- Abordagem atribucional
- Alocação em base energética



# ESCOPO

## Tipos de biocombustível

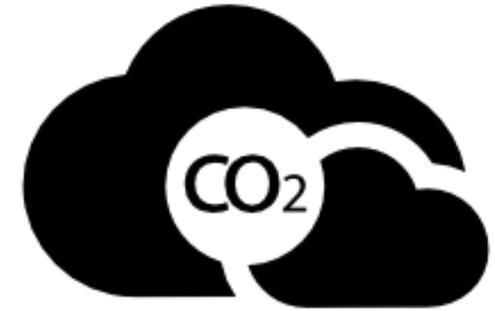
- Etanol de cana-de-açúcar (1G e 2G)
- Etanol de milho
- Biodiesel de soja
- Biodiesel de gordura bovina
- Bioquerosene de HEFA de soja
- Bioquerosene de SIP de cana-de-açúcar
- Biometano de resíduos agroindustriais
- Biometano de resíduos urbanos
- Biocombustíveis importados



# ESCOPO

## Categoria de impacto ambiental

- Mudança do Clima



## Etapas do ciclo de vida

- “Well-to-wheel”

# FONTES DE DADOS



## Processos à montante do processo agrícola

- Bases de dados: ecoinvent

## Processo agrícola

- Perfil de produção específico: dados primários da área sob gestão da usina
- Perfil de produção padrão ("default"): dados já inseridos na RenovaCalc
- Resíduos: carga ambiental zero

## Processo industrial

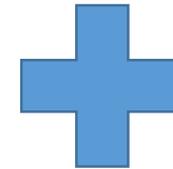
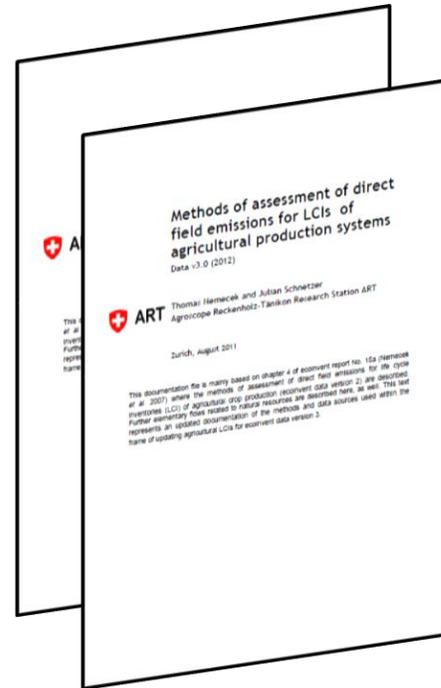
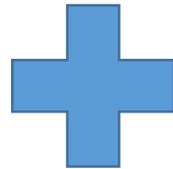
- Perfil de produção específico: dados primários

## Processos à jusante do processo industrial

- Valores padrão ("default"): literatura, estatísticas setoriais

# FONTES DE DADOS

## Emissões



# FONTES DE DADOS

## Perfil de produção específico

- Os processos de organização de dados, **alimentação da RenovaCalc e auditoria** para certificação são **mais trabalhosos**. Em compensação, os investimentos para melhoria de eficiência e redução de emissões de GEE na produção do biocombustível serão **percebidos e valorizados**



## Perfil de produção padrão (“default”)

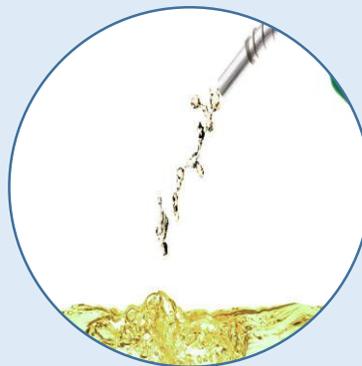
- Ao se optar pelo “perfil de produção padrão” (opção B), os processos de **oferta e verificação de dados serão mais simples**, porém o produtor de biocombustível **não conseguirá se distinguir** favoravelmente dos seus concorrentes.
- O “perfil de produção padrão” corresponderá ao **nível tecnológico mais comum** no momento atual, gerado a partir de informações de bancos de dados do setor produtivo e da literatura técnica, ao qual são aplicados **fatores de penalização**.

## Índice de intensidade de carbono



**Combustível fóssil**  
**g CO<sub>2</sub>eq/MJ**

—



**Biocombustível**  
**g CO<sub>2</sub>eq/MJ**

=



**Mitigação**  
**g CO<sub>2</sub>eq/MJ**

# DESEMPENHO AMBIENTAL DOS COMBUSTÍVEIS DE REFERÊNCIA

## Gasolina tipo A

- 86,4 g CO<sub>2</sub> eq/MJ

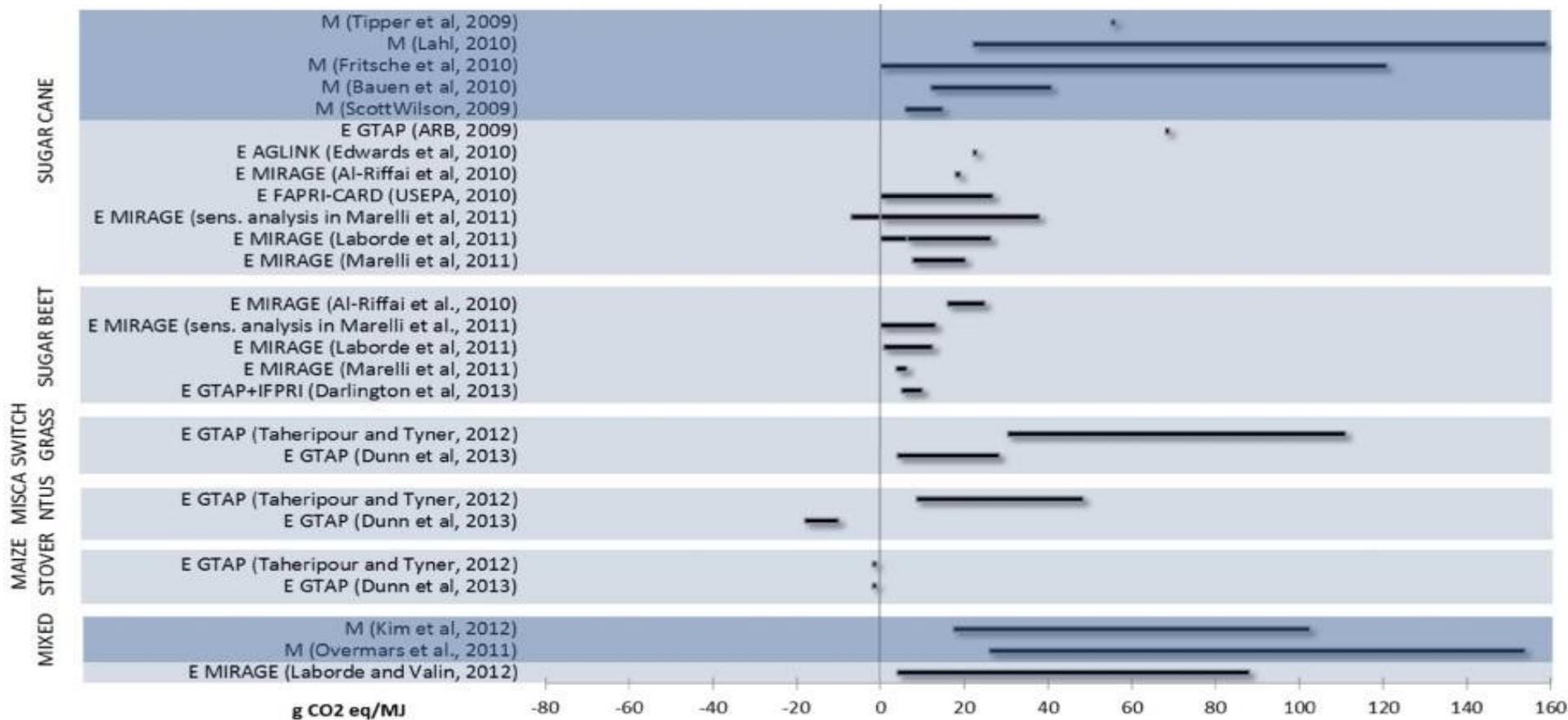
## Diesel fóssil

- 87,4 g CO<sub>2</sub> eq/MJ



# Mudança de Uso da Terra

# POR QUE MUT?



- Abordagens: DLUC, iLUC, Gestão de Risco

# POLÍTICAS INTERNACIONAIS



**RFS1** início em 2005; **RFS2** 2007. **Modelagem** dos efeitos diretos e indiretos conjuntamente. Emissões amortizadas em 30 anos. iLUC passou a ser incorporado no RFS2 em 2010.

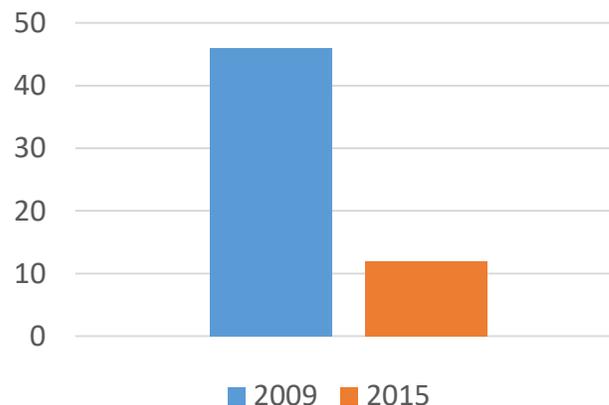
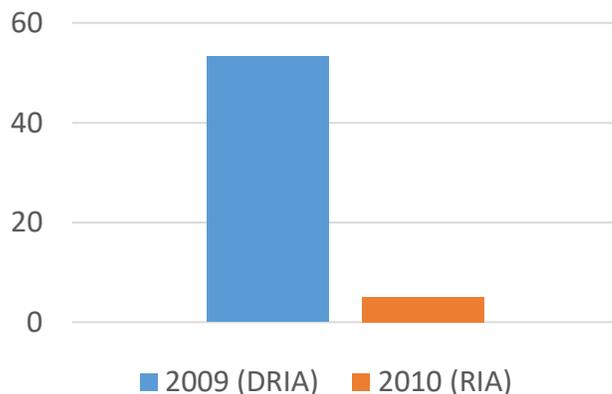


**Modelagem** dos efeitos diretos e indiretos conjuntamente. Emissões amortizadas em 30 anos. Revisões periódicas. Emissões iLUC foram desconsideradas na primeira fase.



Consideram-se somente os **efeitos diretos** na propriedade. Não há valores "default" atribuídos à DLUC. Emissões amortizadas em 20 anos. Janeiro de 2008 como data de corte para o cálculo. Formula de cálculo divulgada em 2010.

## Evolução iLUC nas legislações (para etanol de cana)



## Risk assessment

# POLÍTICAS MUT NO BRASIL

## Zoneamentos

- Zoneamento da cana
- Zoneamento da Palma

## Políticas para combate ao desmatamento e gestão do território

- Zoneamentos e iniciativas estaduais para gestão do território
- Política nacional de controle do desmatamento (PPCDAM, PPCERRADO)
- Compromissos voluntários de redução de desmatamento até 2020: Amazônia (80%) e no Cerrado (40%);
- Desmatamento ilegal zero na Amazônia até 2030 (NDC);
- Lei de Proteção de Vegetação Nativa (Código Florestal);
- Implementação do CAR;
- Georreferenciamento das áreas para fins de crédito oficial + CAR.
- Restauração de pastagens, ILPF etc (NDC).

**Moratória da soja como iniciativa privada com apoio do Ministério do Meio Ambiente**<sup>28</sup>

## DESAFIOS

- Expansão sobre pastagens como política climática e de segurança alimentar;
- Dificuldade de verificar o balanço de carbono nas diferentes pastagens;
- Capacidade de “absorção” das pastagens não está devidamente refletida nos cálculos de conversão direta (iLUC e segurança alimentar);
- Não há consenso acerca da modelagem de iLUC no Brasil;
- Arcabouço institucional significativo para MUT.

# PROPOSTA: ADOÇÃO EM DUAS FASES

## 1ª Fase: 2018-2022

- As emissões MUT não serão calculadas; controle rigoroso de conversão de áreas de vegetação nativa;
- Acompanhamento e revisão da política de acordo com avanços da ciência podendo levar a revisão;

<b>Biomassa</b>	<b>Critério de elegibilidade</b>	<b>Referência</b>
<b>Cana-de-açúcar</b>	Conformidade com o Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar	Brasil, 2009
<b>Palma de óleo</b>	Conformidade com o Zoneamento Agroecológico da Palma de óleo	Brasil, 2010
<b>Soja e Milho</b>	Conformidade com a Moratória da soja	Abiove, 2017
<b>Todas</b>	Conformidade com o Código Florestal	Brasil, 2012
<b>Todas</b>	CAR sem áreas de desmatamento a partir de 2018	Protocolo RenovaBio

## 2ª Fase: 2022 em diante

- A definir de acordo com os resultados e aprimoramentos da Fase 1.

# VANTAGENS DA PROPOSTA

- Compatibilidade com padrões internacionais;
- Compatibilidade e reforço das políticas nacionais;
- Transparência;
- Simplifica e diminui os custos de certificação;
- Não restringe em demasia a possibilidade de expansão de área para produção de biocombustíveis;
- Alinhada com iniciativas setoriais já em curso.

# Explorando a RenocaCalc

# OBJETIVOS

- Determinar a intensidade de carbono dos biocombustíveis, gerando um índice em g CO<sub>2</sub>eq/MJ
- Quantificar o benefício ambiental pela substituição de um combustível fóssil de referência

# Rotas de Produção de Biocombustíveis

Etanol de cana-de-açúcar

Etanol de milho

Etanol de segunda geração

BioQAV

Biodiesel de soja

Biodiesel de gordura bovina

Biometano de resíduos  
agroindustriais

Biometano de resíduos  
urbanos

# Rotas de Produção de Biocombustíveis

Etanol de cana-de-açúcar

Etanol de milho

Etanol de segunda geração

BioQAV

Biodiesel de soja

Biodiesel de gordura bovina

Biometano de resíduos agroindustriais

Biometano de resíduos urbanos

# Rotas de Produção de Biocombustíveis

Etanol de cana-de-açúcar

Etanol de milho

Etanol de segunda geração

BioQAV

Biodiesel de soja

Biodiesel de gordura bovina

Biometano de resíduos agroindustriais

Biometano de resíduos urbanos

# Apresentando a RenovaCalc

## Exemplo para etanol de cana-de-açúcar

Versão em desenvolvimento!

- Dados de entrada
  - Dados agrícolas e industriais: principais dados para a caracterização dos sistemas
- Parâmetros fixos
  - Insumos agrícolas (mudas, defensivos...)
  - Insumos industriais (água, cal, ác. fosfórico, ác. sulfúrico...)
  - Transporte (usina ao consumidor)

# Entrada de dados agrícolas

Usina  
(cana própria)

Área	ha
Produção	TC
<hr/>	
Corretivos	
Calcário	kg/TC
Gesso	kg/TC
Fertilizantes	
N	kg N/TC
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
K <sub>2</sub> O	kg K <sub>2</sub> O/TC
Fertilizantes Orgânicos e Organominerais	
Vinhaça	L/TC
Torta de Filtro	kg/TC
Cinzas	kg/TC
Combustíveis	
Diesel	L/TC
Biometano	Nm <sup>3</sup> /TC

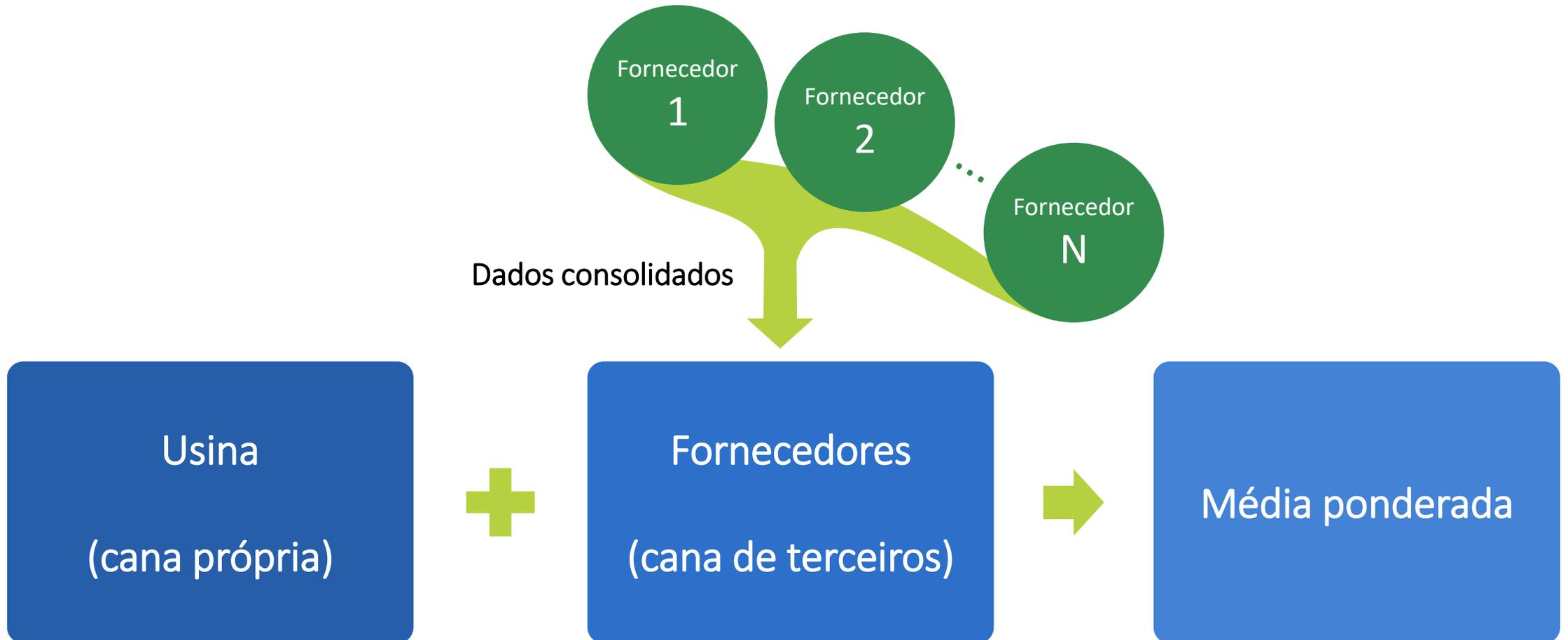
Dados primários

Dados primários

ou

Dados default

# Entrada de dados agrícolas



## Produção de Etanol de cana de açúcar

### Usina - Dados primários

Sistema de plantio	Convencional	
Área total	20000	ha
Área queimada	3680	ha
Expansão	Não	

Produção total (moagem)	1324183,15	t
Palha recolhida (base seca)	0	t

#### Corretivos kg/TC

<b>Calcário</b>	Calcítico	5,79	Dolomítico	0,0
	Gesso	2,69		

#### Fertilizantes Sintéticos (informe nas linhas abaixo)

Ureia	1,1	kg N/TC
MAP	0,0	kg N/TC
MAP	0,0	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
DAP	0,0	kg N/TC
DAP	0,0	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
Nitrato de Amônio	0,0	kg N/TC
UAN - Nitrato de amônio Ureia	0,0	kg N/TC
UAS - Sulfato de amônio Ureia	0,0	kg N/TC
Amônia anidra	0,0	kg N/TC
Sulfato de Amônio	0,0	kg N/TC
CAN - Nitrato de amônio cálcio	0,0	kg N/TC
SSP	0,4	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
TSP	0,0	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
KCl	1,4	kg K <sub>2</sub> O/TC
Outros	especificar	0,0 kg N /TC
Outros	especificar	0,0 kg P /TC
Outros	especificar	0,0 kg K /TC

#### Fertilizantes Orgânicos/Organominerais

Vinhaça	440,0	L/TC	Teor de N	38%
---------	-------	------	-----------	-----

### Fornecedores - Dados consolidados

Sistema de plantio	Convencional	
Área total	20000	ha
Área queimada	3680	ha
Expansão	Não	

Produção total (moagem)	1580000	t
Palha recolhida (base se)		t

#### Corretiv kg/TC

<b>Calcário</b>	Calcítico		Dolomítico	
	Gesso			

#### Fertilizantes Sintéticos (informe nas linhas abaixo)

Ureia		kg N/TC
MAP		kg N/TC
MAP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
DAP		kg N/TC
DAP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
Nitrato de Amônio		kg N/TC
UAN - Nitrato de amônio Ureia		kg N/TC
UAS - Sulfato de amônio Ureia		kg N/TC
Amônia anidra		kg N/TC
Sulfato de Amônio		kg N/TC
CAN - Nitrato de amônio cálcio		kg N/TC
SSP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
TSP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
KCl		kg K <sub>2</sub> O/TC
Outros	especificar	kg N /TC
Outros	especificar	kg P /TC
Outros	especificar	kg K /TC

#### Fertilizantes Orgânicos/Organominerais

Vinhaça		L/TC	Teor de N	
---------	--	------	-----------	--

### Média - RenovaCalc

Sistema de plantio	Convencional	
Área total	20000	ha
Área queimada	3680	ha
Expansão	Não	

Produção total (moagem)	1580000	t
Palha recolhida (base seca)		t

#### Corretivos kg/TC

<b>Calcário</b>	Calcítico		Dolomítico	
	Gesso			

#### Fertilizantes Sintéticos (informe nas linhas abaixo)

Ureia		kg N/TC
MAP		kg N/TC
MAP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
DAP		kg N/TC
DAP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
Nitrato de Amônio		kg N/TC
UAN - Nitrato de amônio Ureia		kg N/TC
UAS - Sulfato de amônio Ureia		kg N/TC
Amônia anidra		kg N/TC
Sulfato de Amônio		kg N/TC
CAN - Nitrato de amônio cálcio		kg N/TC
SSP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
TSP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
KCl		kg K <sub>2</sub> O/TC
Outros	especificar	kg N /TC
Outros	especificar	kg P /TC
Outros	especificar	kg K /TC

#### Fertilizantes Orgânicos/Organominerais

Vinhaça		L/TC	Teor de N	
---------	--	------	-----------	--



A	B	C	D	E	F
1					
2					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					

## Produção de Etanol de cana de açúcar

### Usina - Dados primários

Sistema de plantio	Convencional	
Área total	20000	ha
Área queimada	3680	ha
Expansão	Não	
Produção total (moagem)	1324183,15	t
Palha recolhida (base seca)	0	t

Corretivos				kg/TC
Calcário	Calcítico	5,79	Dolomítico	0,0
	Gesso	2,69		

### Fertilizantes Sintéticos (informe nas linhas abaixo)

Ureia	1,1	kg N/TC
MAP	0,0	kg N/TC
MAP	0,0	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
DAP	0,0	kg N/TC
DAP	0,0	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
Nitrato de Amônio	0,0	kg N/TC
UAN - Nitrato de amônio Ureia	0,0	kg N/TC
UAS - Sulfato de amônio Ureia	0,0	kg N/TC
Amônia anidra	0,0	kg N/TC
Sulfato de Amônio	0,0	kg N/TC
CAN - Nitrato de amônio cálcio	0,0	kg N/TC
SSP	0,4	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
TSP	0,0	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
KCl	1,4	kg K <sub>2</sub> O/TC
Outros	especificar	0,0 kg N /TC
Outros	especificar	0,0 kg P /TC
Outros	especificar	0,0 kg K /TC
Fertilizantes Orgânicos/Organominerais		
Vinhaça	440,0	L/TC
Teor de N		

R	S	T	U	V
1				
2				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				

### Média - RenovaCalc

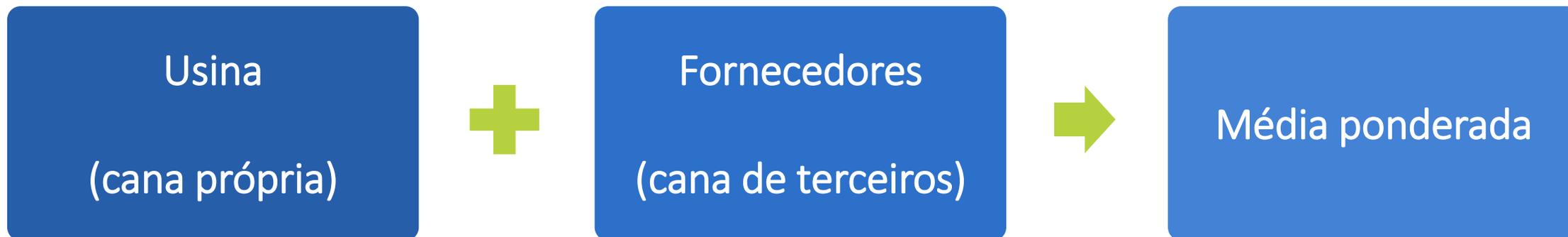
Sistema de plantio	Convencional	
Área total	20000	ha
Área queimada	3680	ha
Expansão	Não	
Produção total (moagem)	1580000	t
Palha recolhida (base seca)		t

Corretivos				kg/TC
Calcário	Calcítico		Dolomítico	
	Gesso			

### Fertilizantes Sintéticos (informe nas linhas abaixo)

Ureia		kg N/TC
MAP		kg N/TC
MAP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
DAP		kg N/TC
DAP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
Nitrato de Amônio		kg N/TC
UAN - Nitrato de amônio Ureia		kg N/TC
UAS - Sulfato de amônio Ureia		kg N/TC
Amônia anidra		kg N/TC
Sulfato de Amônio		kg N/TC
CAN - Nitrato de amônio cálcio		kg N/TC
SSP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
TSP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TC
KCl		kg K <sub>2</sub> O/TC
Outros	especificar	kg N /TC
Outros	especificar	kg P /TC
Outros	especificar	kg K /TC
Fertilizantes Orgânicos/Organominerais		
Vinhaça		L/TC
Teor de N		

# Fase Agrícola



# Fase Industrial



# Entrada de dados industriais

Usina  
(Fase industrial)

Processamento	
Colmos	TC
Palha	t
Rendimentos	
Etanol anidro	kg/TC
Etanol hidratado	kg/TC
Açúcar	kg/TC
Eletricidade comercializada	kWh/TC
Bagaço comercializado	kg/TC
Combustíveis	
Bagaço próprio	kg/TC
Bagaço de terceiros	kg/TC
Palha	kg/TC
Cavaco de madeira	kg/TC

Dados primários

# Cálculos

Dados  
Agrícolas

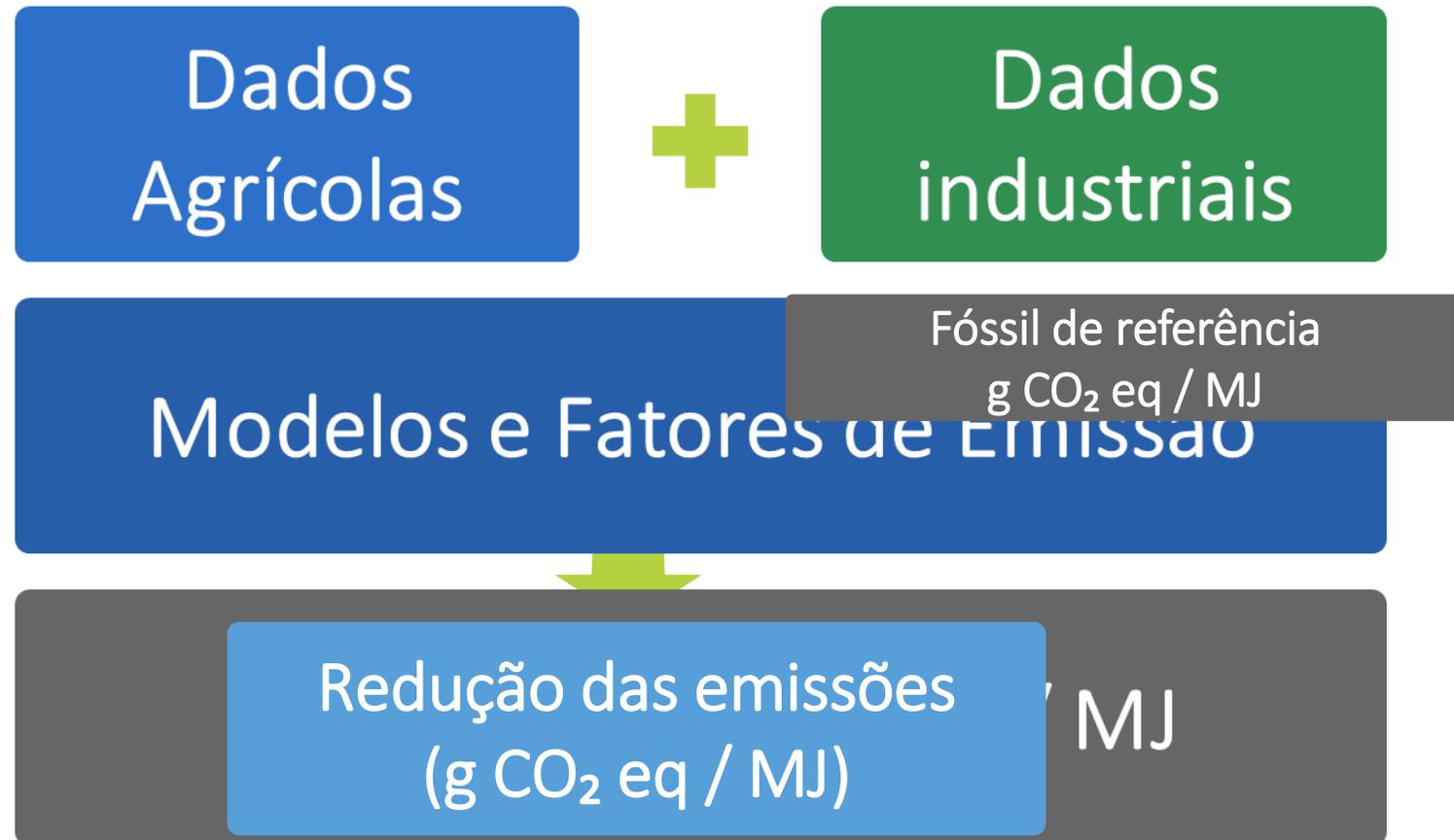


Dados  
industriais

Modelos e Fatores de Emissão

Resultados: g CO<sub>2</sub> eq / MJ

# Cálculos

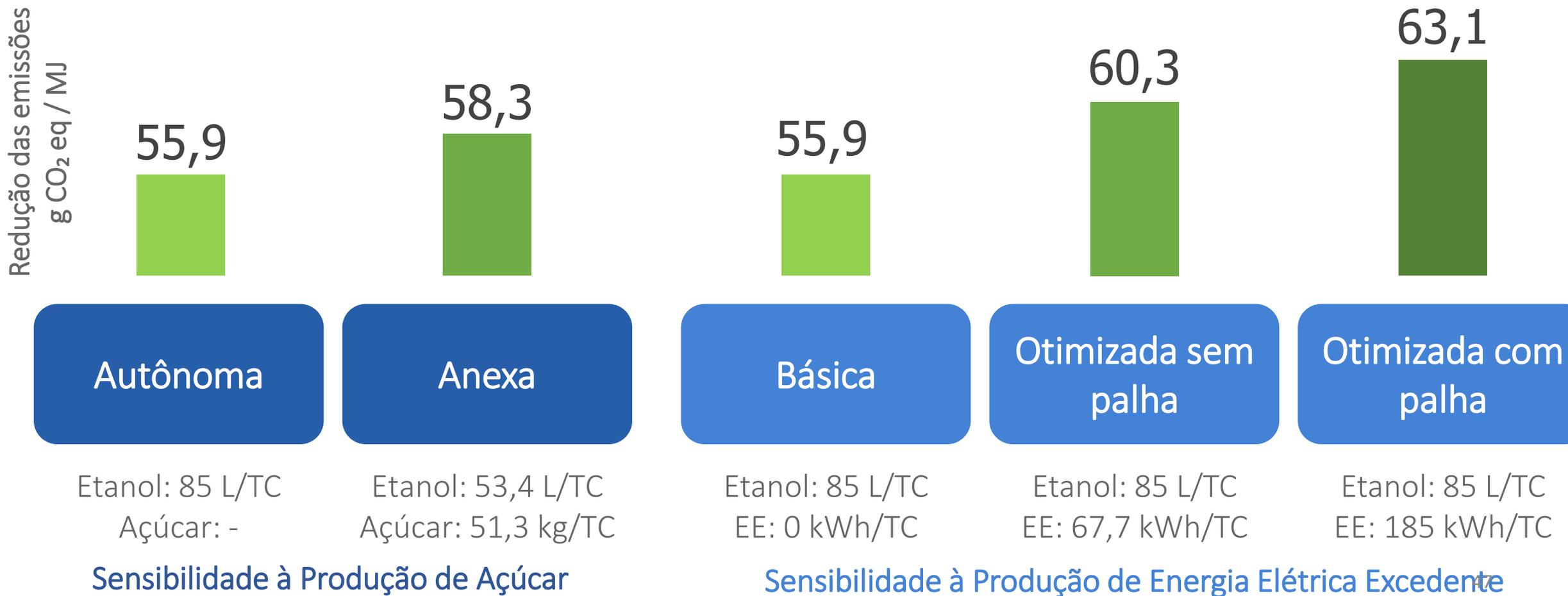


# Resultados

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L																				
1											<a href="#">Instruções</a>																					
2	Produção de Etanol de cana de açúcar																															
4																																
5																																
6	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Etanol Anidro</th> <th>Gasolina</th> <th>Diferença nas emissões</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Emissões (g CO<sub>2eq</sub>/MJ combustível)</td> <td>30</td> <td>87</td> <td><b>58</b></td> </tr> <tr> <td>agrícola</td> <td></td> <td></td> <td><b>Redução de Emissão</b></td> </tr> <tr> <td>industrial</td> <td></td> <td></td> <td><b>66%</b></td> </tr> <tr> <td>transporte</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													Etanol Anidro	Gasolina	Diferença nas emissões	Emissões (g CO <sub>2eq</sub> /MJ combustível)	30	87	<b>58</b>	agrícola			<b>Redução de Emissão</b>	industrial			<b>66%</b>	transporte			
	Etanol Anidro	Gasolina	Diferença nas emissões																													
Emissões (g CO <sub>2eq</sub> /MJ combustível)	30	87	<b>58</b>																													
agrícola			<b>Redução de Emissão</b>																													
industrial			<b>66%</b>																													
transporte																																
7																																
8																																
9																																
10																																
11																																
12																																
13	Usina - Dados primários						Fornecedores - Dados																									
14	Sistema de plantio		Convencional				Sistema de plantio		Convencional																							
15	Área total		20000		ha		Área total		20000		ha																					
16	Área queimada		3680		ha		Área queimada		463680		ha																					

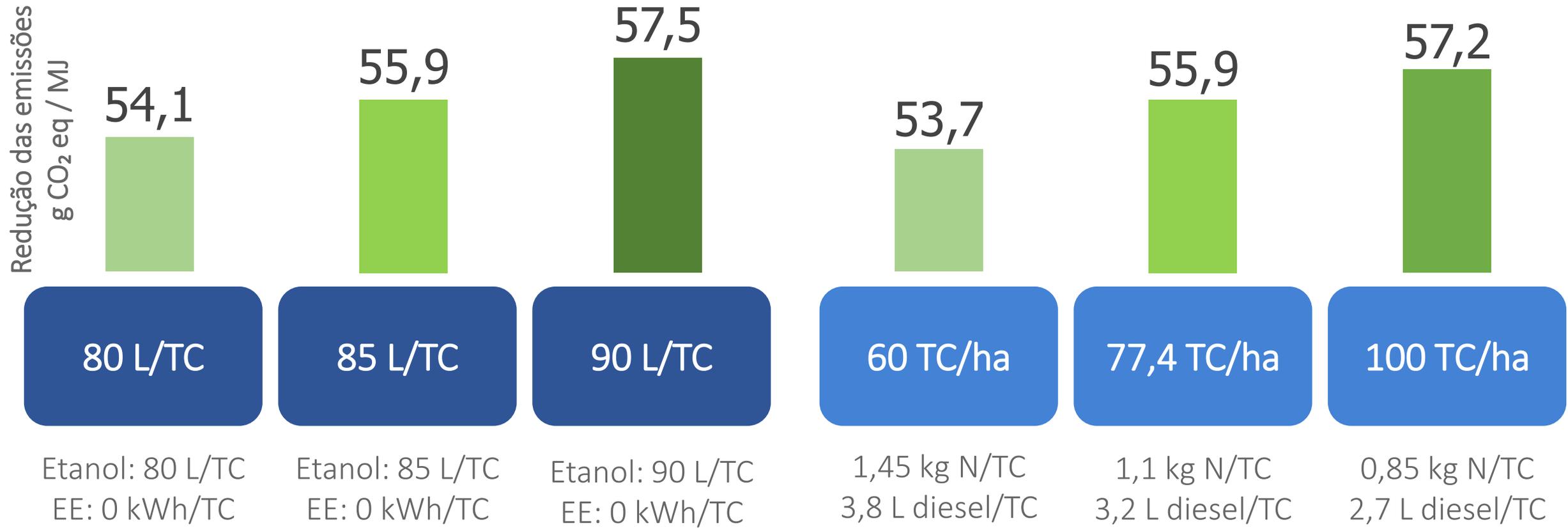
# Resultados – Sensibilidade

Simulações com dados hipotéticos



# Resultados – Sensibilidade

Simulações com dados hipotéticos

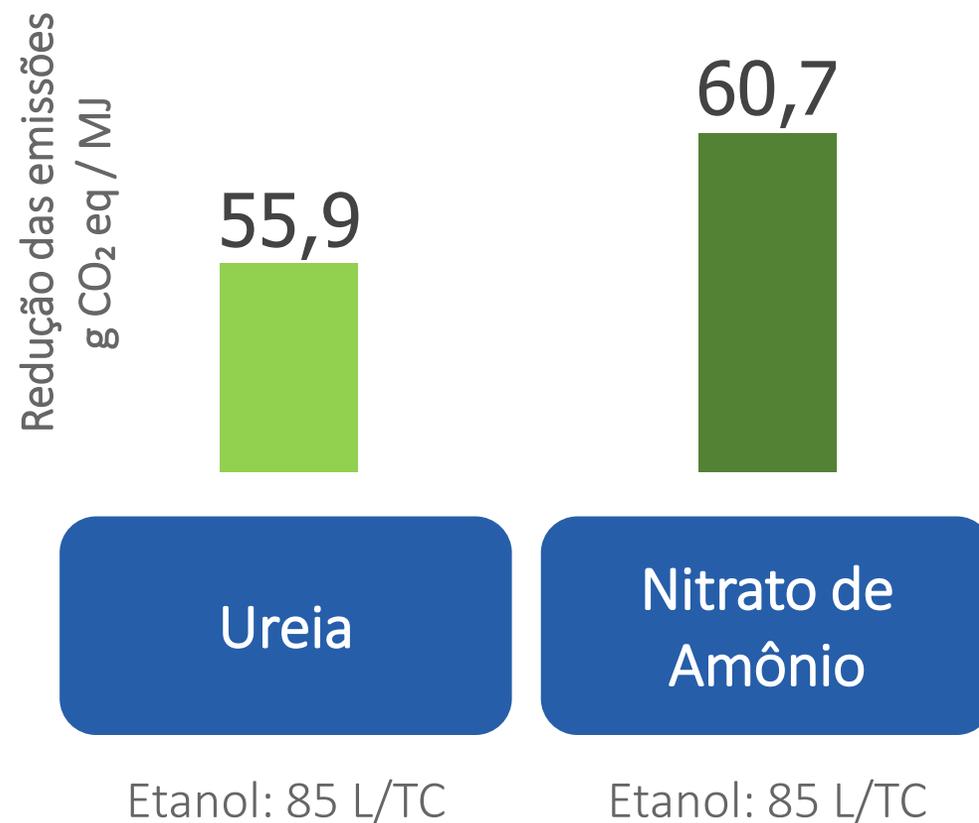


Sensibilidade à Produtividade Industrial (etanol)

Sensibilidade à Produtividade Agrícola

# Resultados – Sensibilidade

Simulações com dados hipotéticos



Sensibilidade à fonte de nitrogênio

# Rotas de Produção de Biocombustíveis

Etanol de cana-de-açúcar

Etanol de milho

Etanol de segunda geração

BioQAV

Biodiesel de soja

Biodiesel de gordura bovina

Biometano de resíduos agroindustriais

Biometano de resíduos urbanos

# Entrada de dados

Produção de soja

Área	ha
Produção	t
Corretivos	
Calcário	kg/t soja
Gesso	kg/t soja
Sementes	kg/t soja
Inoculantes (FBN)	kg/t soja
Fertilizantes	
N	kg N/t soja
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /t soja
K <sub>2</sub> O	kg K <sub>2</sub> O/t soja
Combustíveis	
Diesel	L/t soja

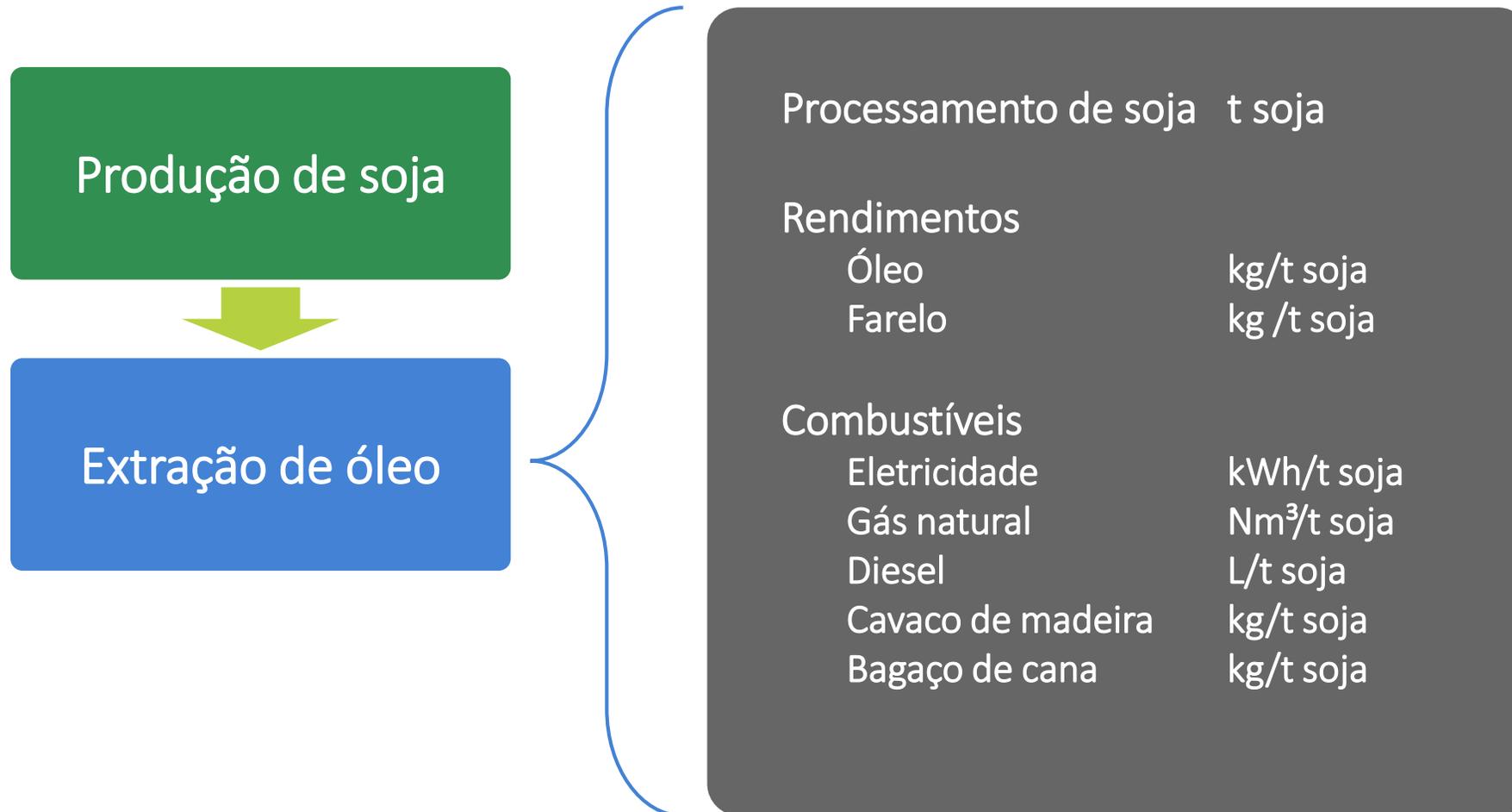
Dados primários

Dados primários

ou

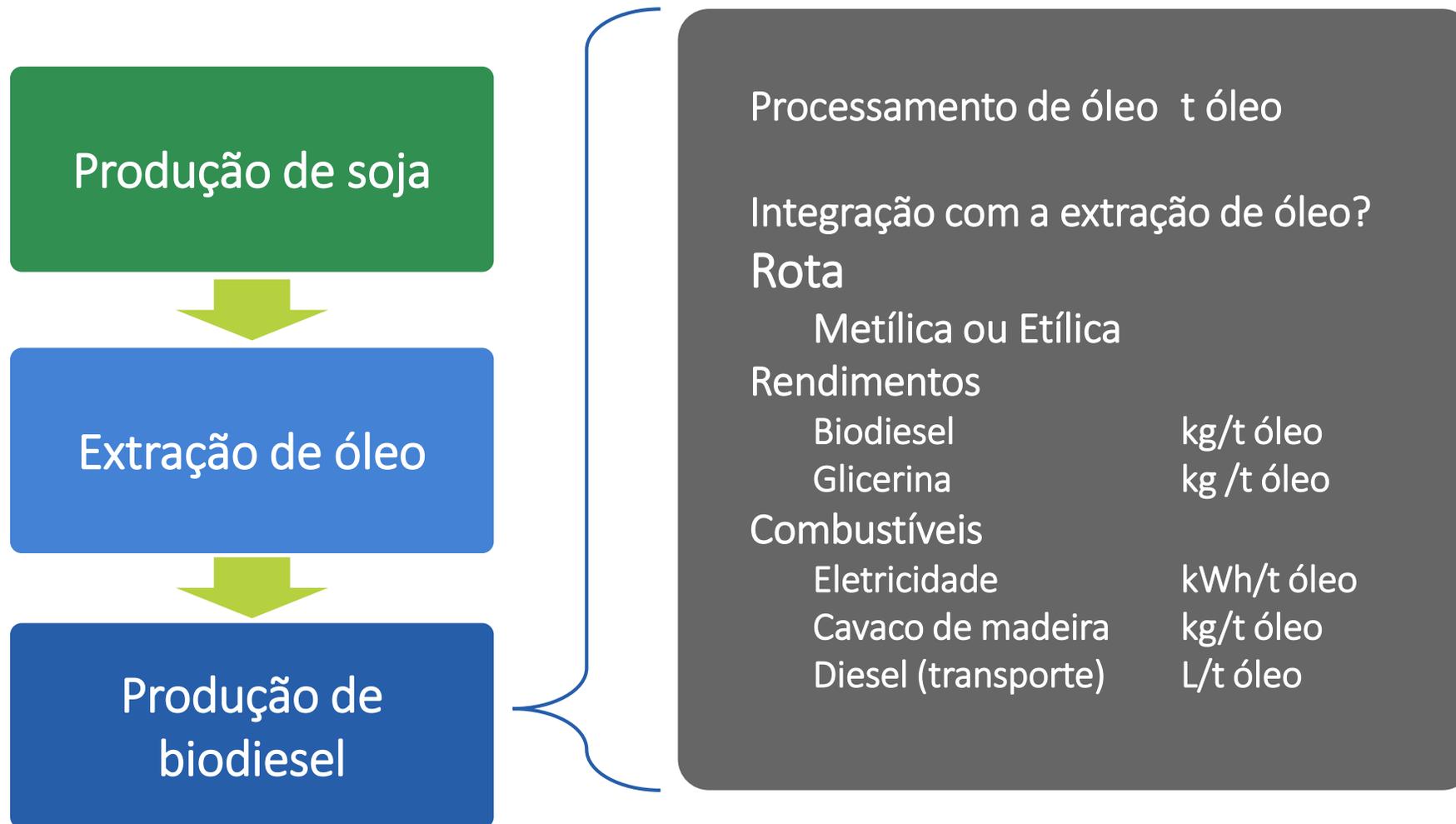
Dados default

# Entrada de dados



Dados primários

# Entrada de dados



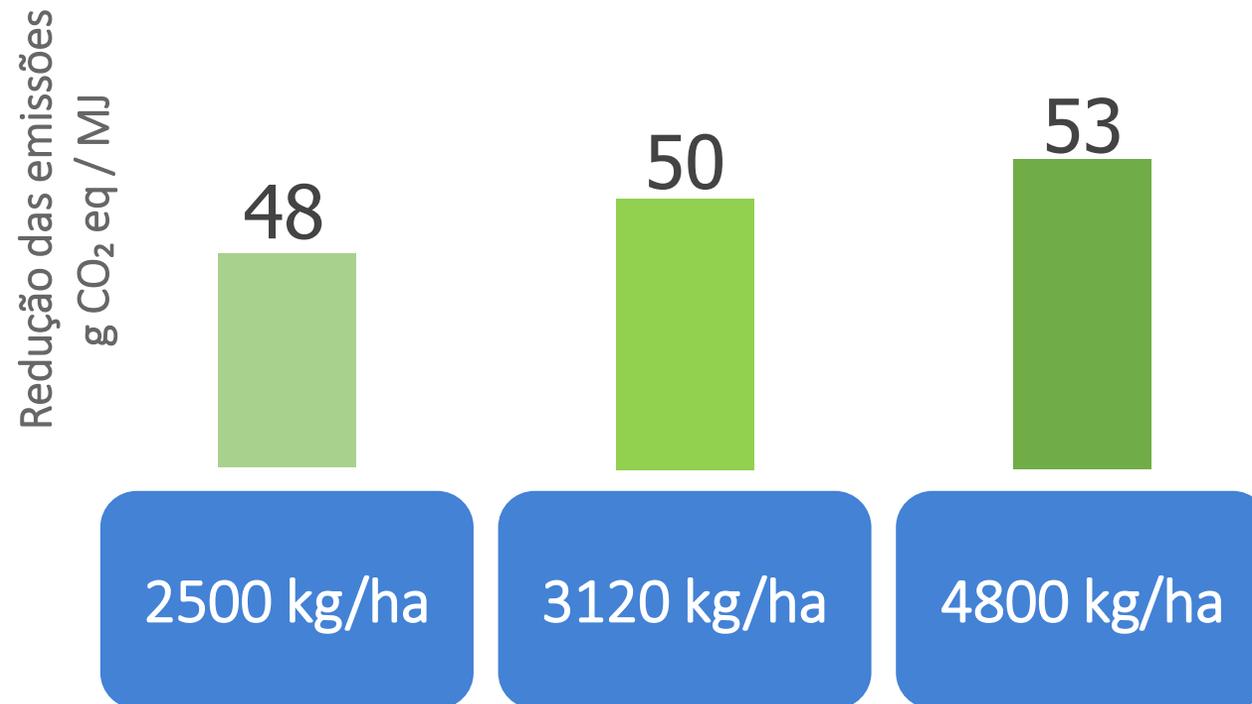
Dados primários

RenovaCalc			
<b>Produção de Biodiesel de Soja</b>			
<b>Fornecedores - Default</b>			
Sistema de plantio	Convencional		
Área total		ha	
Expansão	Sim		
Relate a expansão nas linhas 9 a 11 abaixo:			
Produção total (soja)		t	
<b>Corretivos</b>			
Calcário	Calcítico	Dolomítico	
Gesso			
<b>Sementes</b>			
<b>Inoculantes (FBN)</b>			
<b>Fertilizantes Sintéticos (informe nas linhas abaixo)</b>			
	Ureia		kg N/t soja
	MAP		kg N/t soja
	MAP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /t soja
	DAP		kg N/t soja
	DAP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /t soja
	Nitrato de Amônio		kg N/t soja
	UAN - Nitrato de amônio Ureia		kg N/t soja
	UAS - Sulfato de amônio Ureia		kg N/t soja
	Amônia anidra		kg N/t soja
	Sulfato de Amônio		kg N/t soja
	CAN - Nitrato de amônio cálcio		kg N/t soja
	SSP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /t soja
	TSP		kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /t soja
	KCl		kg K <sub>2</sub> O/t soja
Outros	especificar		kg N /TC
Outros	especificar		kg P /TC
Outros	especificar		kg K /TC
<b>Combustíveis</b>			

Combustíveis					
Diesel		L/t soja			
<b>Fase industrial - extração do óleo</b>					
Processamento efetivo		t soja			
Rendimento Óleo		kg/t soja			
Rendimento Farelo		kg/t soja			
<b>Combustíveis</b>					
Energia elétrica		kWh/t soja			
Diesel		L/ t soja			
Gás Natural		Nm <sup>3</sup> /t soja			
Cavaco de madeira (base úmida)		kg/t soja	Umidade	%	
Bagaço de cana (base úmida)		kg/t soja	Umidade	%	
Outras biomassas (base úmida)	especificar	kg/t soja	Umidade	%	
<b>Fase industrial - processamento do biodiesel</b>					
Integração com a extração de óleo	Sim				
Rota de produção	Metilica				
Processamento efetivo		t óleo			
Rendimento Biodiesel		kg/t óleo			
Rendimento Glicerina		kg/t óleo			
<b>Combustíveis</b>					
Energia elétrica		kWh/t óleo			
Diesel		L/ t óleo			
Gás Natural		Nm <sup>3</sup> /t óleo			
Cavaco de madeira (base úmida)		kg/t óleo	Umidade	%	
Bagaço de cana (base úmida)		kg/t óleo	Umidade	%	
Outras biomassas (base úmida)	especificar	kg/t óleo	Umidade	%	

# Resultados – Sensibilidade

Simulações com dados hipotéticos



Sensibilidade à Produtividade Agrícola

# Obrigado

