



# RenovaBio: Geração de CBIOS



- Análise do perfil de produção do produtor típico de cana-de-açúcar, que apresente dados primários para o RenovaBio;
- Análise do perfil de produção do produtor que não apresente dados para o RenovaBio (sendo considerado então os dados penalizados ou “padrão” ANP);
- Análise do perfil de produção médio de usinas do centro-sul que estão em processo de certificação RenovaBio e em consulta pública;
- Comparação sobre a geração de CBIOs oriundos dos diferentes perfis de produção, realizando simulações com destaque para a importância do produtor de cana-de-açúcar no processo;



# Geração de CBios



## CENÁRIO:

- Produtor de biocombustível produz e vende: *100 mil m<sup>3</sup> etanol hidratado;*  
*50 mil m<sup>3</sup> de etanol anidro*
- Volume elegível: *70%*
- Nota de Eficiência Energético-Ambiental (NEEA): *70 etanol hidratado*  
*75 etanol anidro*

Fator para emissão de CBIO  
† CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>/l

**CBIOS: Volume Produzido e Vendido X NEEA X % Volume Elegível X Massa Específica X PCI**

**CBIOS<sub>Etanol Hidratado</sub>: 100.000 m<sup>3</sup> X 70 g CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>/MJ X 70% X 0,809 t/m<sup>3</sup> X 26,38 MJ/Kg = 104.572**

**CBIOS<sub>Etanol Anidro</sub>: 50.000 m<sup>3</sup> X 75 g CO<sub>2</sub><sub>eq</sub>/MJ X 70% X 0,791 t/m<sup>3</sup> X 28,26 MJ/Kg = 58.678**

**CBIOS: 163.251**

- ✓ **Quantidade de CBIOS a serem emitidos** considera o **volume** de biocombustíveis produzido, importado e comercializado pelo emissor primário, observada a **respectiva Nota de Eficiência Energético-Ambiental** constante do Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis do emissor primário (Lei no 13.576/2017 - Art. 13).
- ✓ **Produtor mais eficiente (maior Nota) poderá emitir mais CBIOS.**

# CONCEITOS, NÚMEROS TÍPICOS DA RENOVACALC E CENÁRIOS

Item	Descrição	Combustível				
		Etanol Anidro	Etanol Hidratado	Biodiesel	Gasolina A	Diesel A
Intensidade de Carbono (em gCO <sub>2eq</sub> /MJ)	Soma das emissões nos processos agrícola, industrial, transporte e uso	20,51	20,79	25,2	87,4	86,5
MJ/litro	Calculado com dados disponibilizados em Nota Técnica sobre a RenovaCalc	22,35	21,34	33,16	32,31	35,52
Redução da Emissão	Redução de emissão de GEE em relação ao fóssil equivalente	77%	76%	71%	-	-
Nota de Eficiência (em gCO <sub>2eq</sub> /MJ)	GEE que deixam de ser emitidos a partir da produção do biocombustível	66,9	66,6	61,4	-	-
gCO <sub>2eq</sub> /MJ	Gramas de CO <sub>2eq</sub> por litro de combustível produzido	1.495,46	1.421,34	2.035,93	-	-
Litros de combustível para obter 1 CBIO	Uma tonelada de CO <sub>2</sub> equivalente correspondente a 1 CBIO	668,79	703,56	491,18	-	-

O biodiesel possui mais energia armazenada por litro, o que faz ele gerar mais CBIO por litro vendido.



# Premissas de Estudo

<b>Agrícola</b>		<b>Unidade</b>
Produção <sup>2</sup>	2.400.000	toneladas
Produtividade <sup>2</sup>	80	t/ha
Qualidade <sup>2</sup>	135,00	kg de ATR/t cana
Teor de impurezas vegetais (Base úmida - 50% Umidade) <sup>3</sup>	50	kg/t cana
Teor de impurezas minerais <sup>3</sup>	10	kg/t cana

<sup>1</sup> Utilizados para todos os sistemas de produção (Primário, Padrão e Usina)

<sup>2</sup> Dados de uma usina hipotética

<sup>3</sup> Impurezas e Qualidade da Cana-de-Açúcar - CTC 2013/14

Parâmetro	Valor Típico (Primário) <sup>1</sup>	Valor Penalizado (Padrão) <sup>1</sup>	Valor Usina <sup>2</sup>	Unidade
Área queimada	18	100	18	%
Calcário Calcítico ou Dolomítico	5,79	12	13,4	kg/t cana
Gesso Agrícola	2,79	5	5,07	kg/t cana
Fertilizantes Sintéticos Nitrogenados	1,11	2	1,87	kg N/t cana
Fertilizantes Sintéticos Fosfatados	0,44	1	0,99	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /t cana
Fertilizantes Sintéticos Potássicos	1,35	2	1,46	K <sub>2</sub> O/t cana
Fertilizantes Orgânicos Nitrogenados - Vinhaça	440,2	1000	866,2	L/t cana
Concentração de nitrogênio na vinhaça	0,38	0,38	0,36	g N/L
Fertilizantes Orgânicos Nitrogenados - Torta de Filtro	30,6	42,8	27,74	kg/t cana
Concentração de nitrogênio na torta de filtro	2,8	2,8	3,08	g N/kg
Fertilizantes Orgânicos Nitrogenados - Cinzas	7,2	10,1	9,76	kg/t cana
Combustíveis (Diesel B10)	3,18	6	4,54	L/t cana

<sup>1</sup> Dados obtidos a partir da Resolução ANP Nº 758, DE 23.11.2018 - DOU 27.11.2018.

<sup>2</sup> Dados gerados a partir da média das usinas em consulta pública (23/01/2020).

## DIFERENTES NEEA PARA DIFERENTES EFICIÊNCIAS DE PRODUÇÃO

RenovaCalc V.5	Fornecedores Primários		Fornecedores Padrão		Usinas*	
	Anidro	Hidratado	Anidro	Hidratado	Anidro	Hidratado
Intensidade de Carbono (g de CO <sub>2eq</sub> /MJ)	21,0	21,3	36,6	37,0	31,6	32,0
Fóssil Substituto: Gasolina (g de CO <sub>2eq</sub> /MJ)	87,4		87,4		87,4	
Nota de Eficiência Energético-Ambiental (g de CO <sub>2eq</sub> /MJ)	66,4	66,1	50,8	50,4	55,8	55,4

Média 04/03/21  
(53,5 – 211 Usinas)

\*NEEA gerada utilizando a média das usinas em consulta pública (23/01/2020).

# Situações/ Exemplos

# SITUAÇÕES – DIFERENTES CENÁRIOS QUE EXEMPLIFICAM USINAS BRASILEIRAS

## SITUAÇÃO 1 – USINA 70% CANA PRÓPRIA E 30% CANA DE PRODUTOR

## SITUAÇÃO 2 – USINA 50% CANA PRÓPRIA E 50% CANA DE PRODUTOR

## SITUAÇÃO 3 – USINA 50% CANA PRÓPRIA E 50% CANA DE PRODUTOR

### Mix de Produção<sup>1</sup>

### Mix de Produção<sup>2</sup>

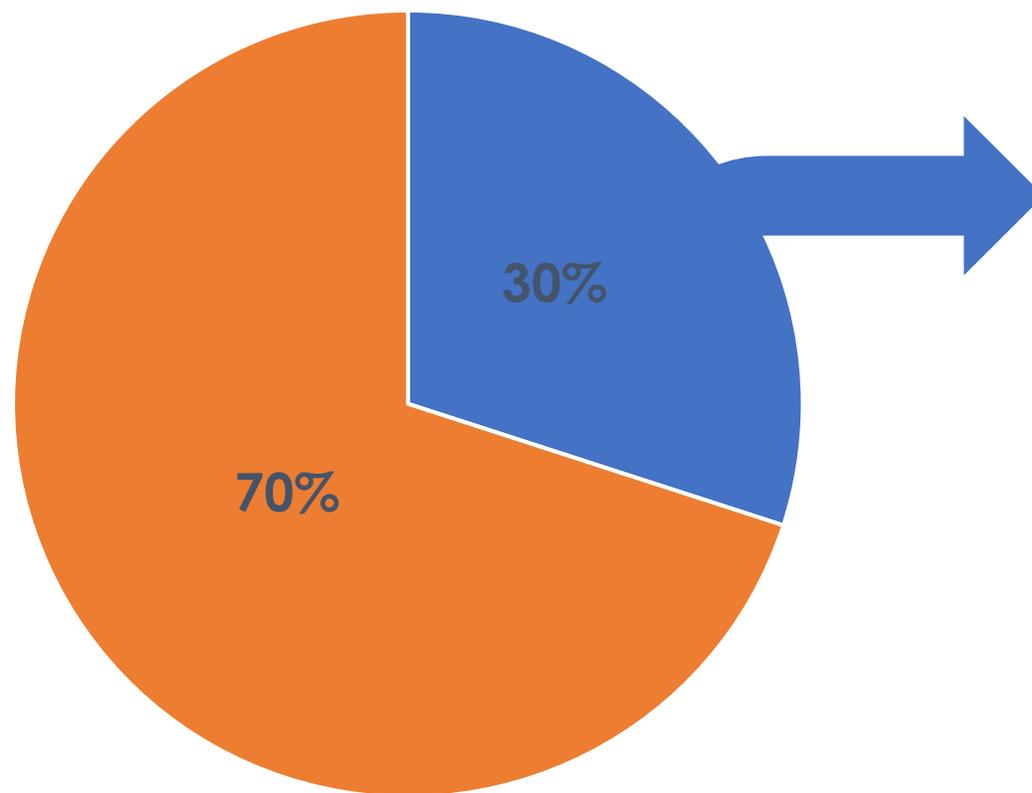
Etanol Anidro	26% / 22,47	L/t cana	Etanol Anidro	20% / 15,52	L/t cana
Etanol Hidratado	38% / 33,15	L/t cana	Etanol Hidratado	80% / 60,26	L/t cana
Açúcar	36% / 31,80	kg/t cana	Açúcar	-	kg/t cana
Rendimento Energia Elétrica Comercializada	57,83	kWh/t cana	Rendimento Energia Elétrica Comercializada	57,83	kWh/t cana
Rendimento Bagaço Comercializado	25,44	kg/t cana	Rendimento Bagaço Comercializado	25,44	kg/t cana

<sup>1</sup> Dados industriais gerados a partir da média das usinas em consulta pública (23/01/2020).

<sup>2</sup> Dados industriais hipotéticos para comparação.

# Situação 1

## % Cana

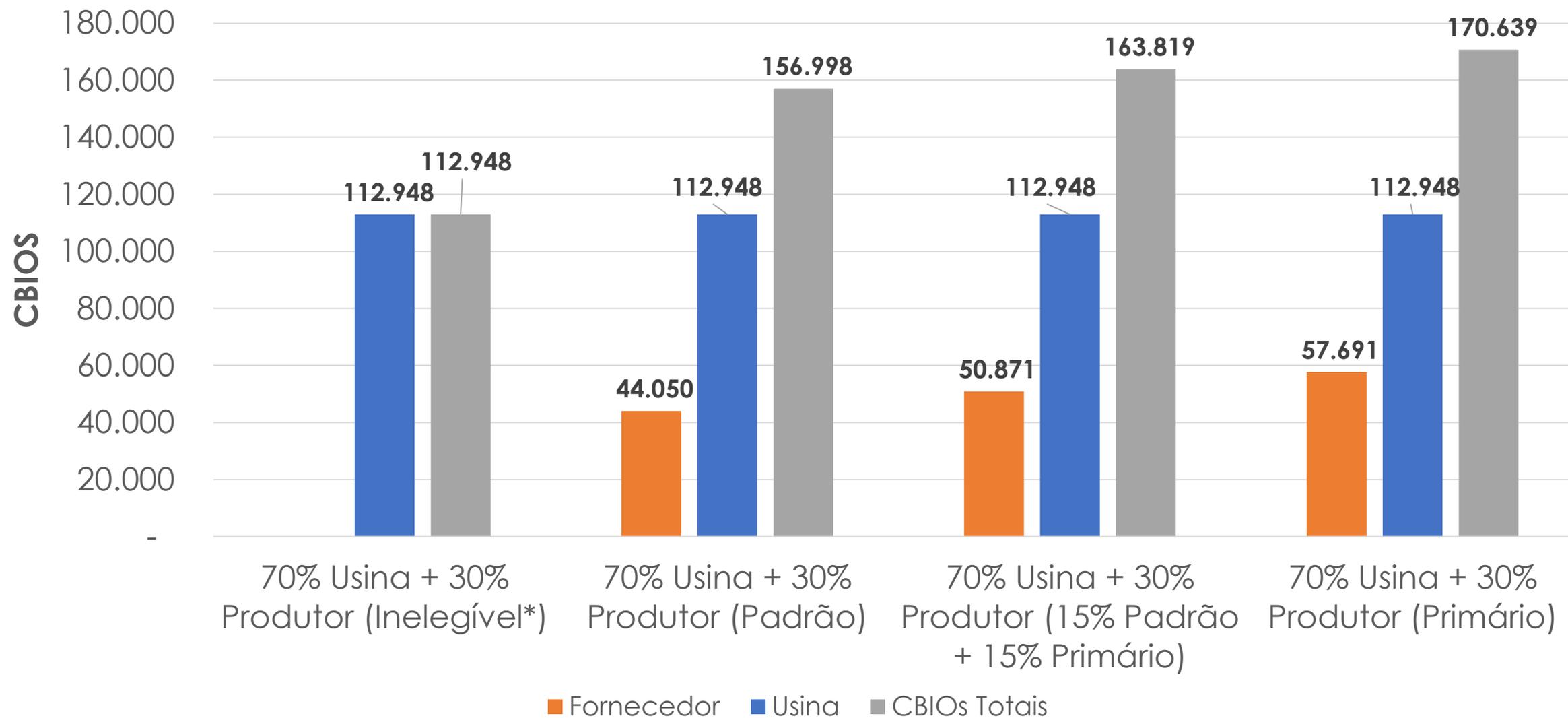


■ Fornecedor ■ Usina

- 70% Cana Usina + 30% Cana Produtor (Inelegível\*)
- 70% Cana Usina + 30% Cana Produtor (Padrão)
- 70% Cana Usina + 30% Cana Produtor (15% Padrão + 15% Primário)
- 70% Cana Usina + 30% Cana Produtor (Primário)

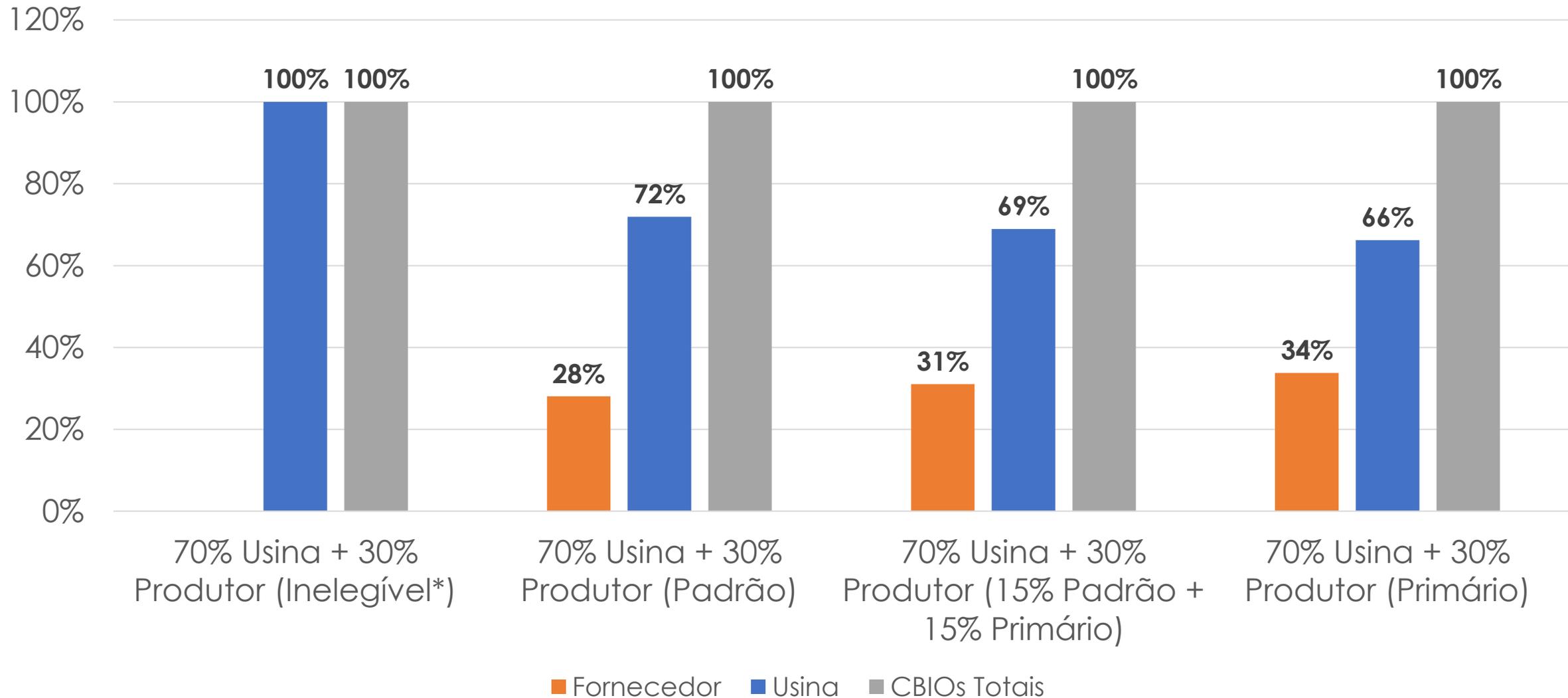
\*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

## PRODUÇÃO DE CBIOS



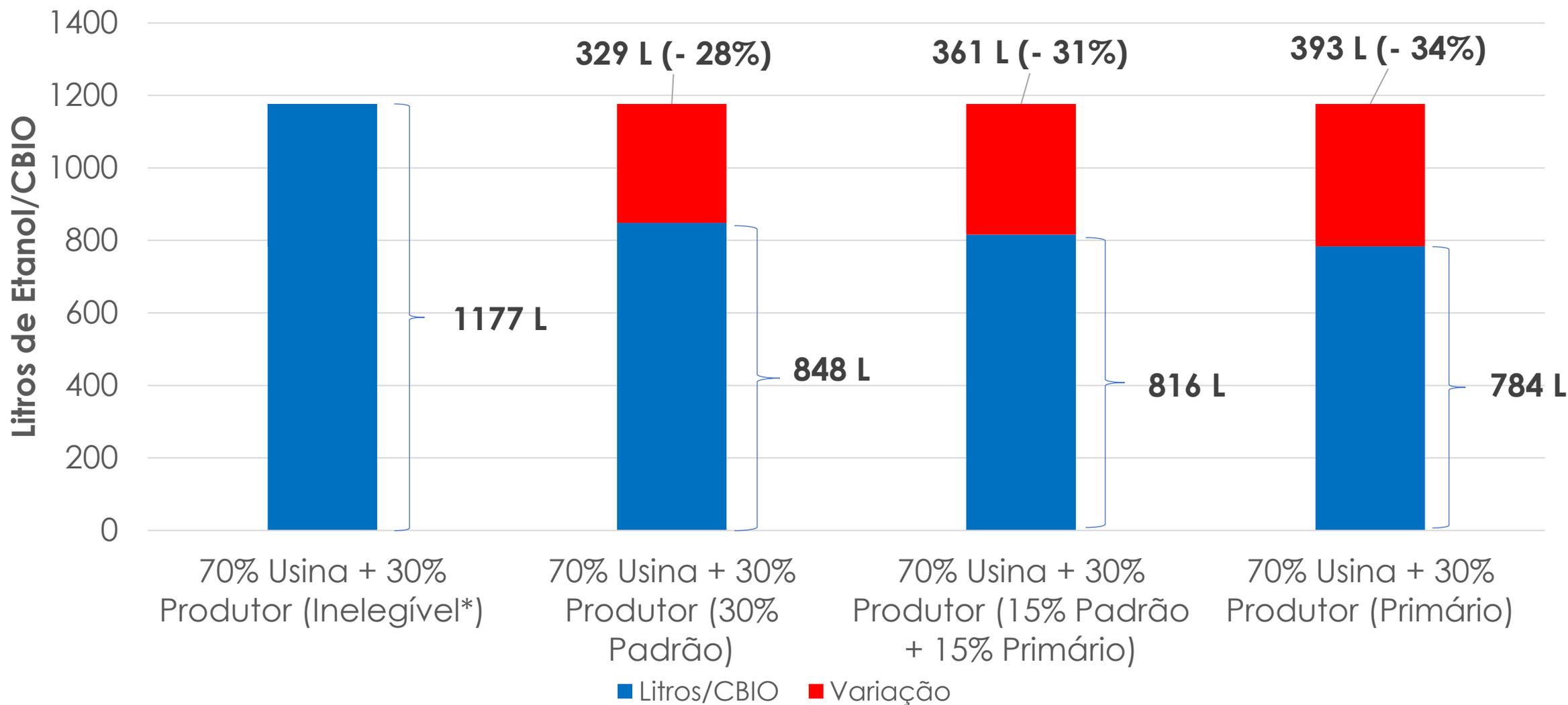
\*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

## PRODUÇÃO DE CBIOS (%)



\*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

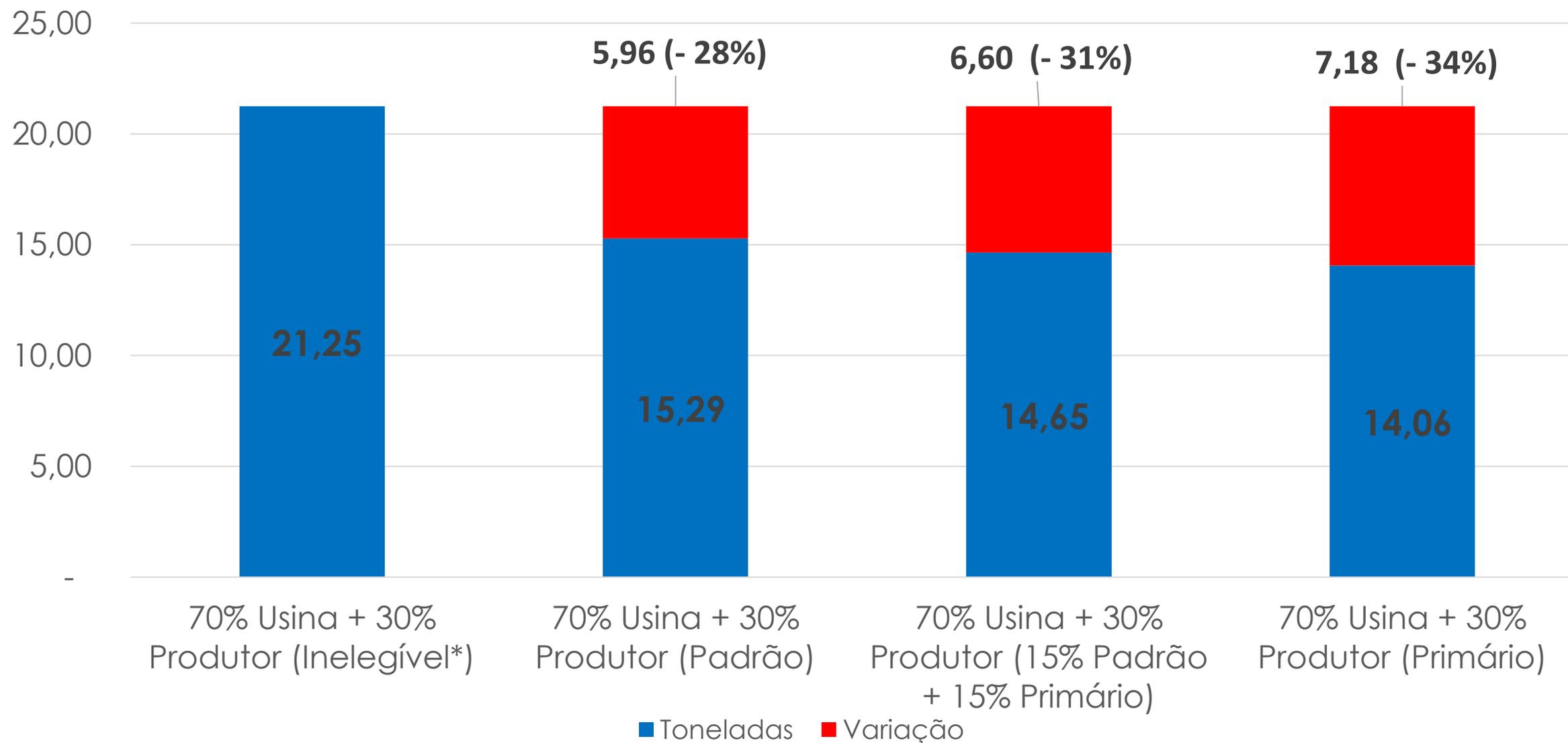
## EFICIÊNCIA NA CONVERSÃO LITROS DE ETANOL/CBIO



\*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

# SITUAÇÃO 1 – USINA 70% CANA PRÓPRIA E 30% CANA DE PRODUTOR

## TONELADAS NECESSÁRIAS PARA GERAR 1 CBIO



\*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

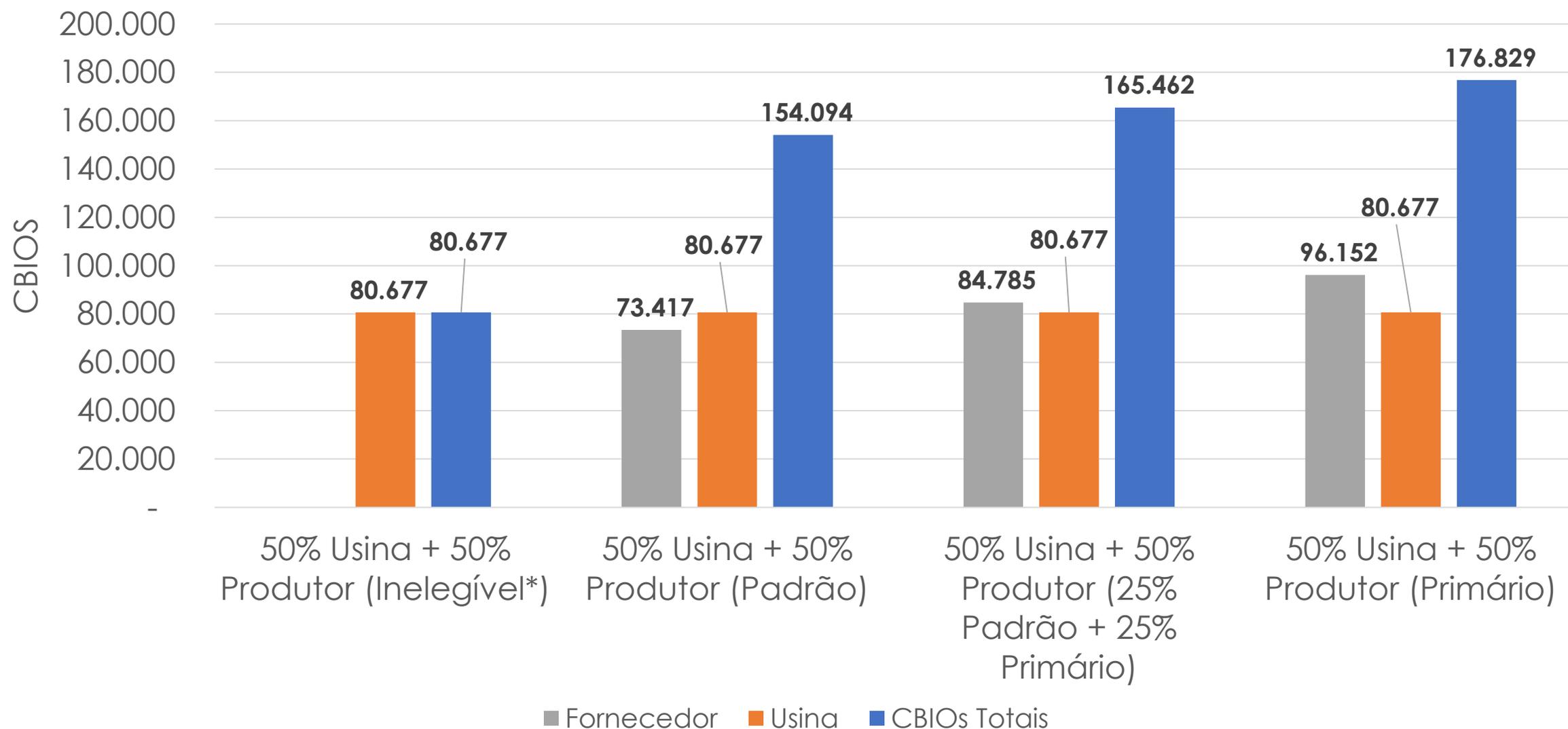
# Situação 2

Mix de Produção <sup>1</sup>			
Etanol Anidro	26% / 22,47	L/t cana	• <b>50% Cana Usina + 50% Cana Produtor (Inelegível*)</b>
Etanol Hidratado	38% / 33,15	L/t cana	
Açúcar	36% / 31,80	kg/t cana	• <b>50% Cana Usina + 50% Cana Produtor (Padrão)</b>
Rendimento Energia Elétrica Comercializada	57,83	kWh/t cana	• <b>50% Cana Usina + 50% Cana Produtor (25% Padrão + 25% Primário)</b>
Rendimento Bagaço Comercializado	25,44	kg/t cana	• <b>50% Cana Usina + 50% Cana Produtor (Primário)</b>

<sup>1</sup> Dados industriais gerados a partir da média das usinas em consulta pública (23/01/2020).

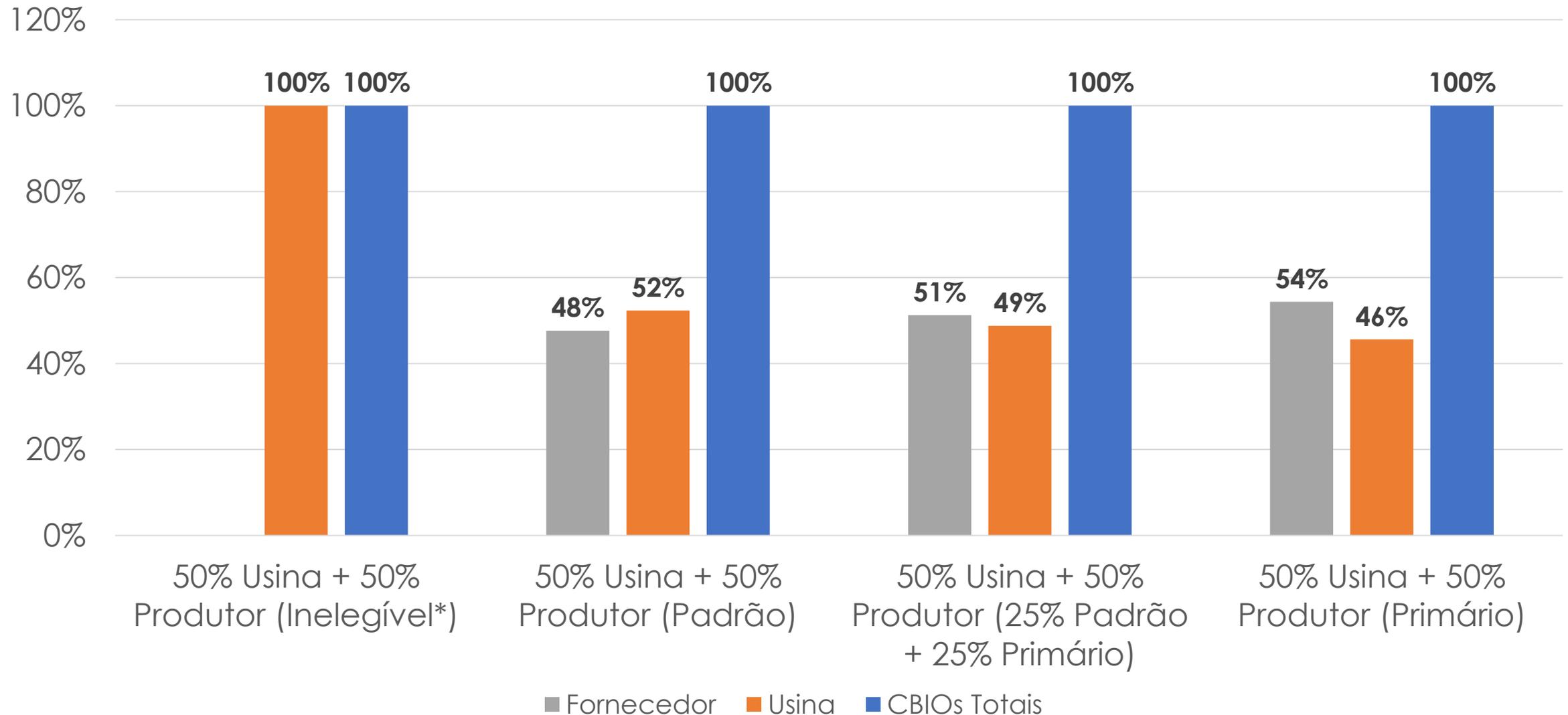
\*Produtores não optantes em participar do RenovaBio20

## PRODUÇÃO DE CBIOS



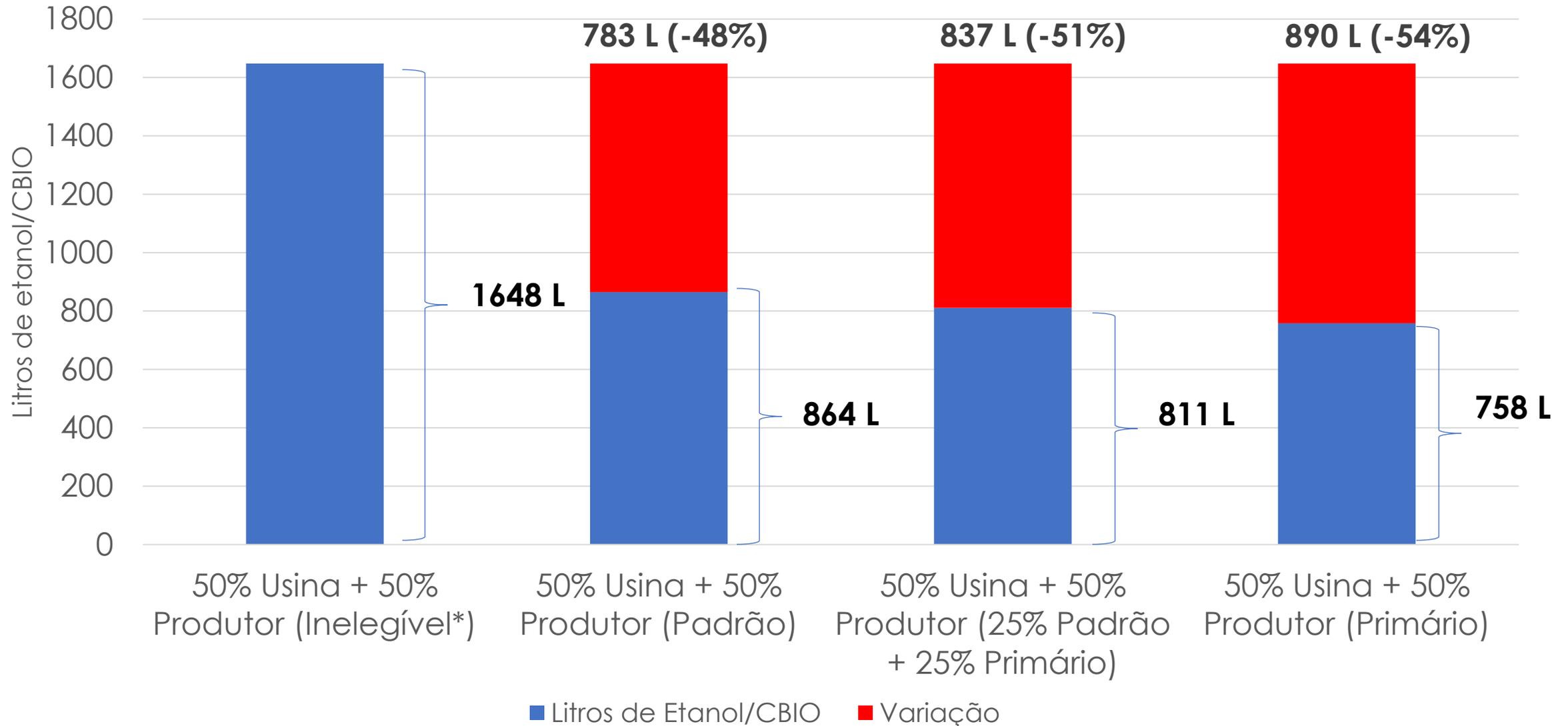
\*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

## PRODUÇÃO DE CBIOs (%)



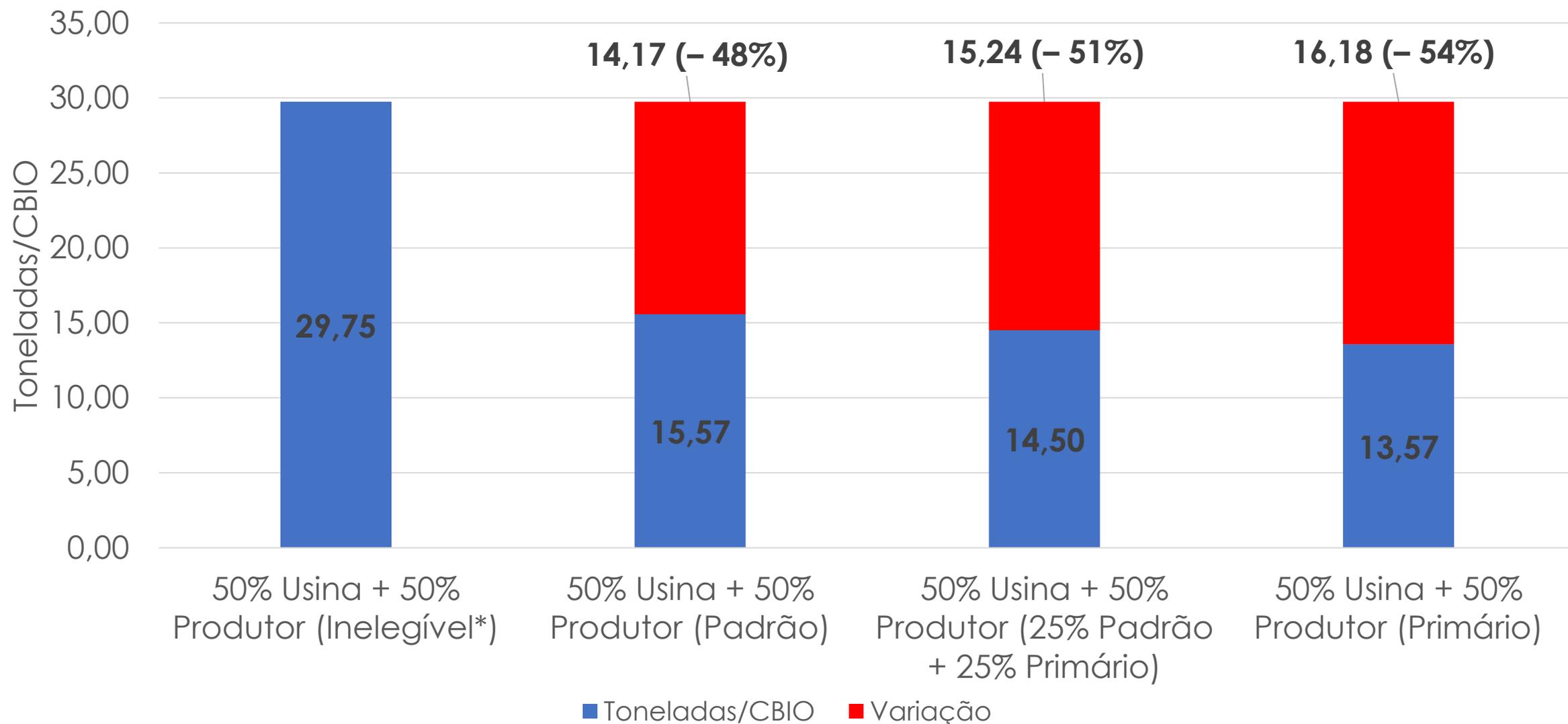
\*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

## EFICIÊNCIA NA CONVERSÃO LITROS DE ETANOL/CBIO



\*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

## TONELADAS NECESSÁRIAS PARA GERAR 1 CBIO



\*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

# Situação 3

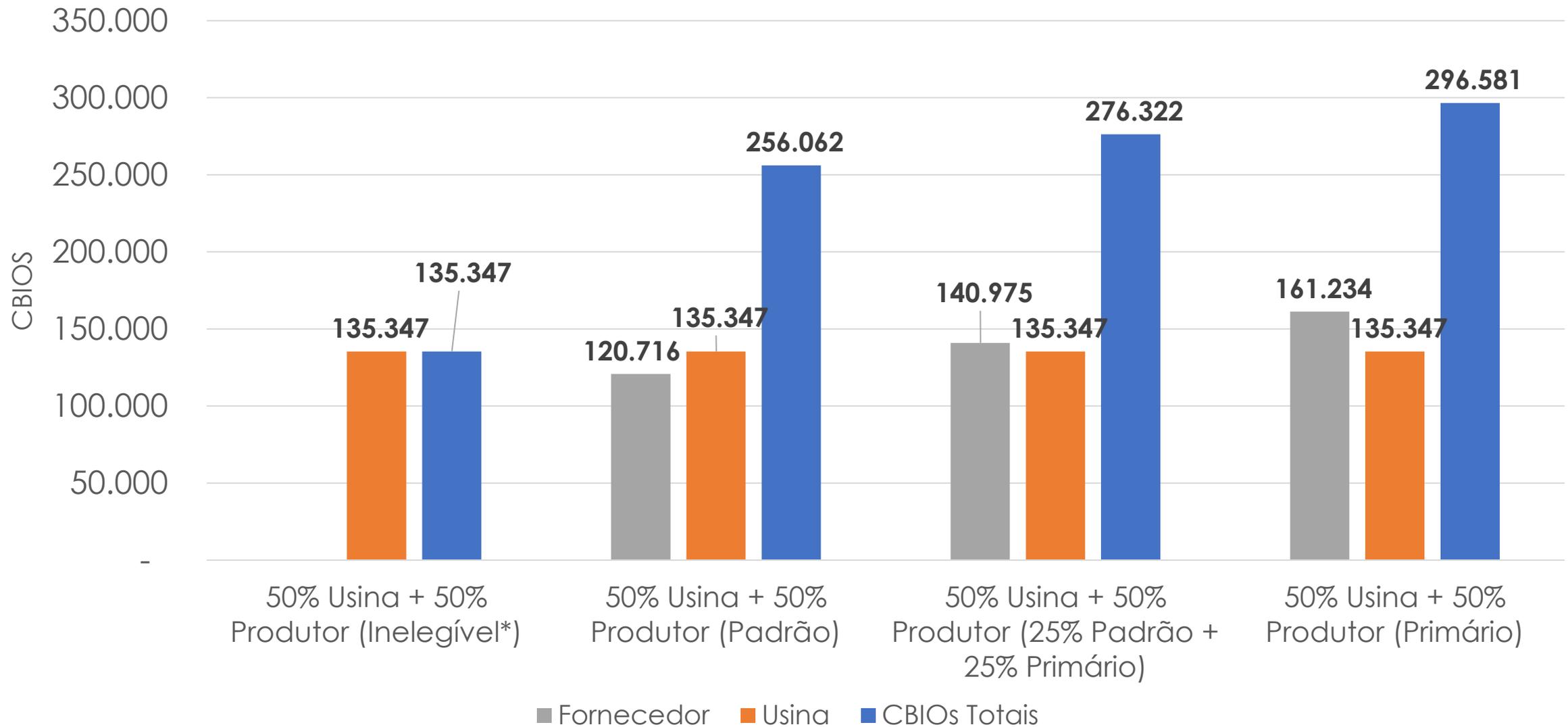
Mix de Produção <sup>1</sup>		
Etanol Anidro	20% / 15,52	L/t cana
Etanol Hidratado	80% / 60,26	L/t cana
Açúcar	-	kg/t cana
Rendimento Energia Elétrica Comercializada	57,83	kWh/t cana
Rendimento Bagaço Comercializado	25,44	kg/t cana

- **50% Cana Usina + 50% Cana Produtor (Inelegível\*)**
- **50% Cana Usina + 50% Cana Produtor (Padrão)**
- **50% Cana Usina + 50% Cana Produtor (25% Padrão + 25% Primário)**
- **50% Cana Usina + 50% Cana Produtor (Primário)**

<sup>1</sup> Dados industriais hipotéticos para comparação.

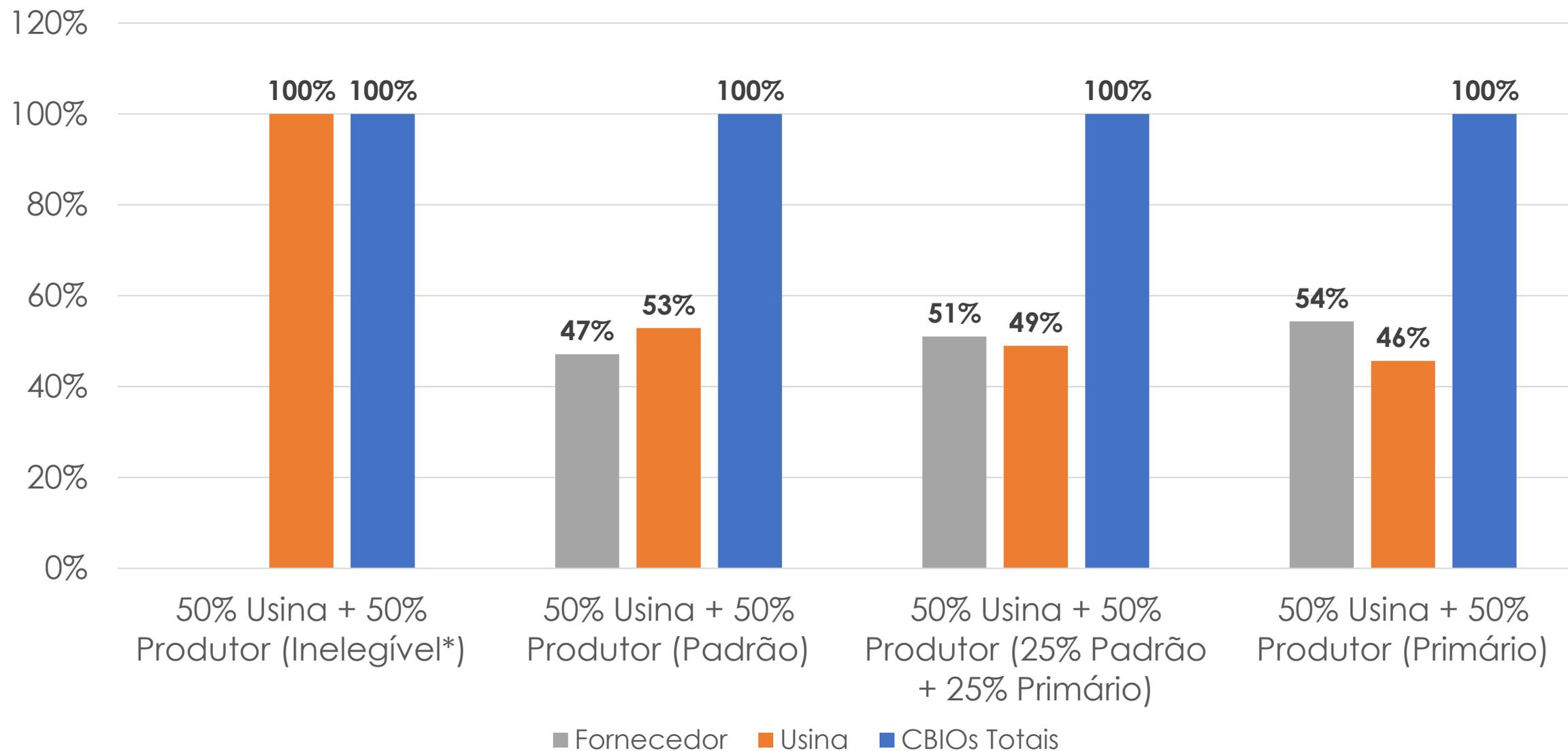
\*Produtores não optantes em participar do RenovaBio20

## PRODUÇÃO DE CBIOS



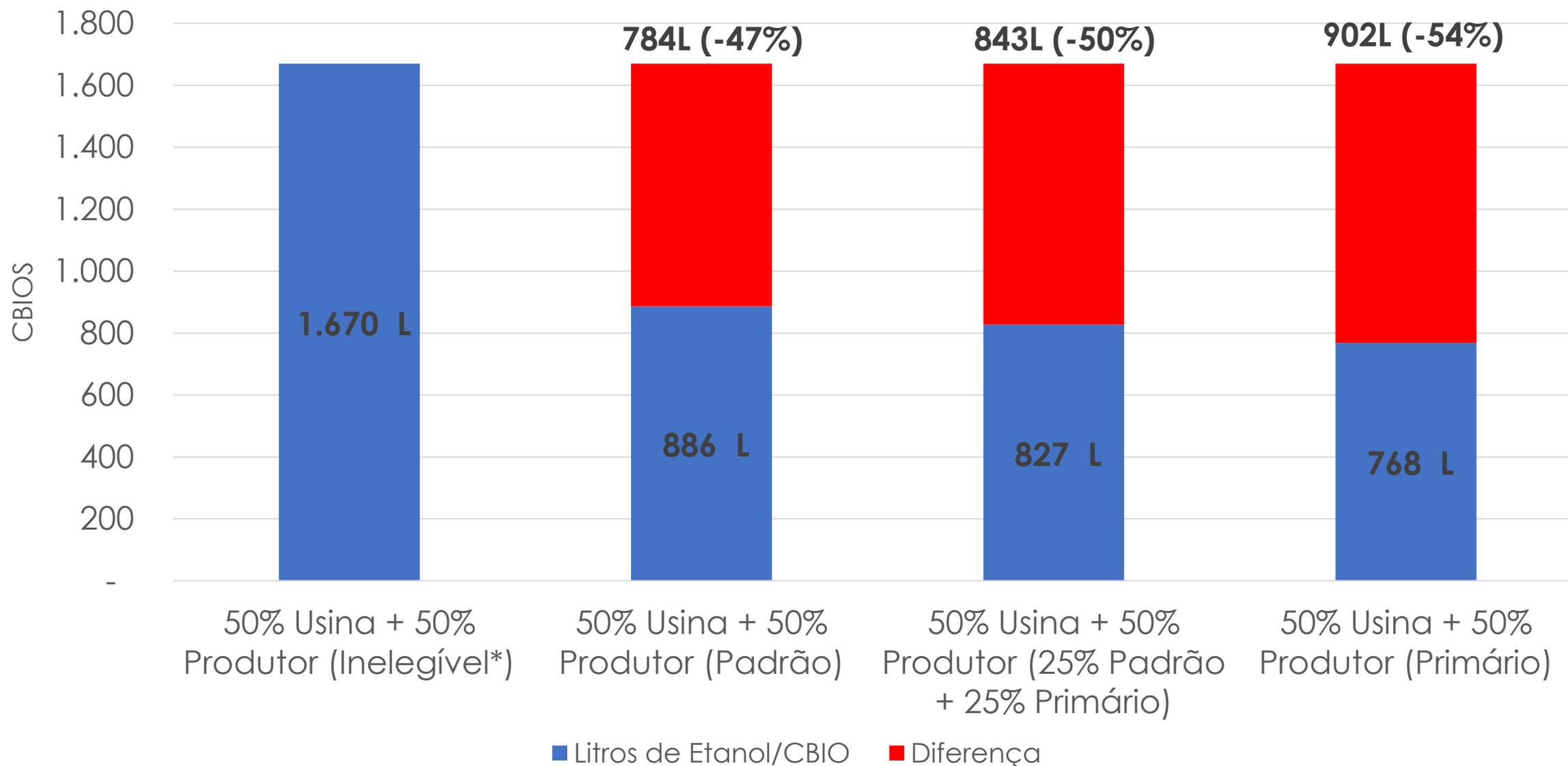
\*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

## PRODUÇÃO DE CBIOS (%)



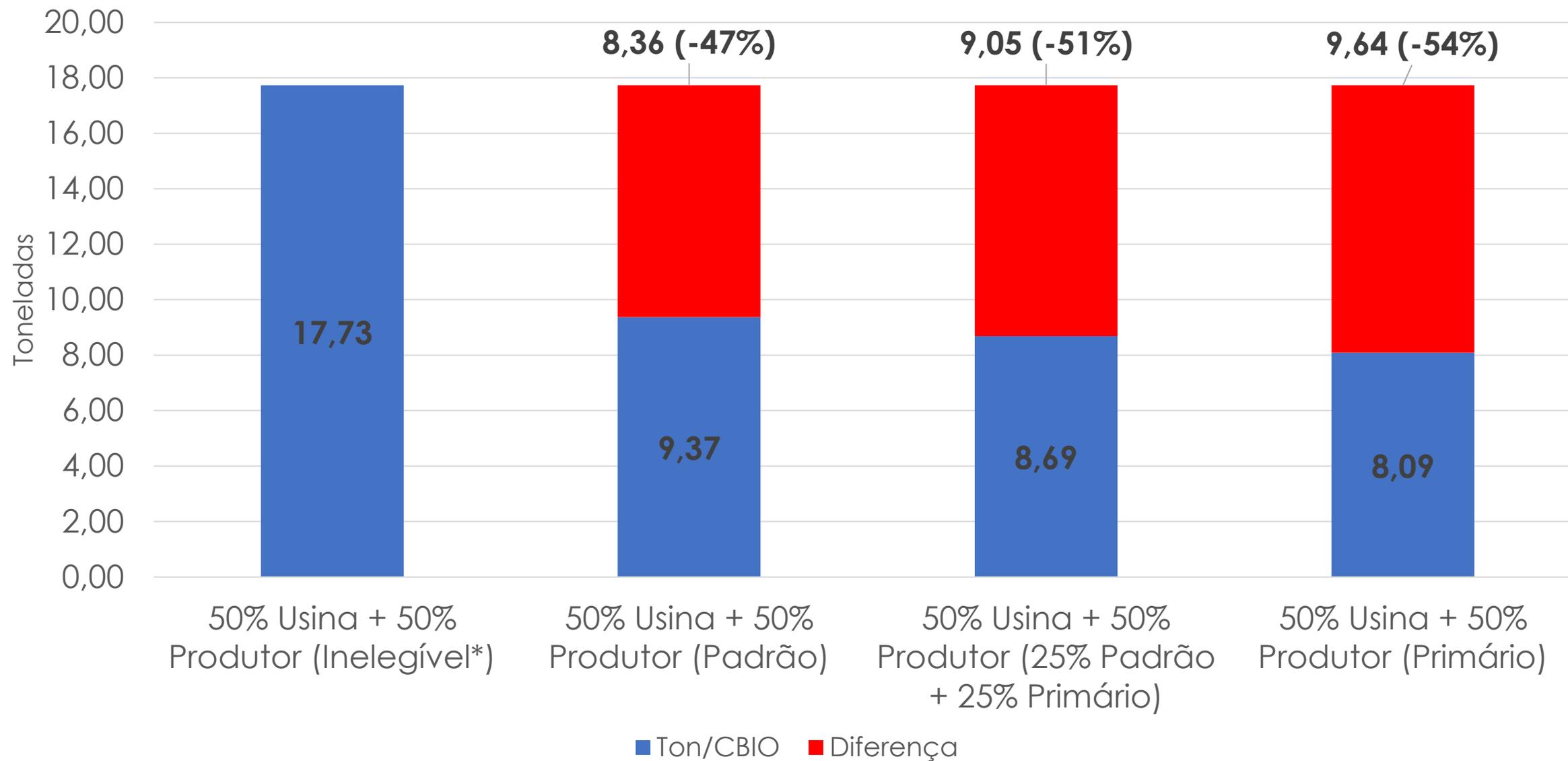
\*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

## EFICIÊNCIA NA CONVERSÃO LITROS DE ETANOL/CBIO



\*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

## TONELADAS NECESSÁRIAS PARA GERAR 1 CBIO



\*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

**Maior geração de CBIOS:** O produtor eficiente, quando contribuindo com 30% da matéria-prima total, pode gerar até 34%\* a mais no número de CBIOS do que uma usina padrão do centro-sul.

**Melhor conversão litros de etanol/CBIO:** Quando o produtor opta por não participar do RenovaBio, ele penaliza a indústria na conversão de Litros de Etanol para CBIOS, quando considerado o cenário representativo 70/30, esse valor pode chegar até 33% ou 392,8 Litros de Etanol a mais para gerar 1 CBIO.

**Rateio de área industrial:** Sendo o produtor de cana-de-açúcar mais eficiente na geração de CBIOS (maior NEEA), também apresenta maior auxílio nos custos industriais e de transporte inerentes ao RenovaBio (ex. certificação).

Focar em **OPORTUNIDADES DE MELHORIAS NOS PROCESSOS AGRÍCOLAS**, em especial, naqueles que envolvam maior intensidade de carbono → com destaque para aqueles que envolvam a **REDUÇÃO NO CONSUMO DE FERTILIZANTES SINTÉTICOS E DIESEL**;

Sem a anuência do produtor ou o mesmo sendo inelegível, há uma penalização para a agroindústria. Em outras palavras, o incremento marginal na geração de CBIOS a partir da cana-de-terceiros é **positivo**;

\*Números consideram uma usina 70% cana própria e 30% cana produtor primário, mix Centro-Sul.



Obrigado!

