

A close-up photograph of several sugarcane stalks, showing their characteristic segmented structure and varying colors from green to brown. The stalks are arranged diagonally across the frame.

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 m³ etanol hidratado;*
50 mil m³ de etanol anidro
- Volume elegível: *70%*
- Nota de Eficiência Energético-Ambiental (NEEA): *70 etanol hidratado*
75 etanol anidro

Fator para emissão de CBIO
† CO₂_{eq}/l

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

CBIOS_{Etanol Hidratado}: 100.000 m³ X 70 g CO₂_{eq}/MJ X 70% X 0,809 t/m³ X 26,38 MJ/Kg = 104.572

CBIOS_{Etanol Anidro}: 50.000 m³ X 75 g CO₂_{eq}/MJ X 70% X 0,791 t/m³ 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 _{2eq} /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 _{2eq} /MJ)	GEE que deixam de ser emitidos a partir da produção do biocombustível	66,9	66,6	61,4	-	-
gCO _{2eq} /MJ	Gramas de CO _{2eq} 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 ₂ 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

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

¹ Utilizados para todos os sistemas de produção (Primário, Padrão e Usina)

² Dados de uma usina hipotética

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

Parâmetro	Valor Típico (Primário) ¹	Valor Penalizado (Padrão) ¹	Valor Usina ²	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 ₂ O ₅ /t cana
Fertilizantes Sintéticos Potássicos	1,35	2	1,46	K ₂ 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

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

² 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 _{2eq} /MJ)	21,0	21,3	36,6	37,0	31,6	32,0
Fóssil Substituto: Gasolina (g de CO _{2eq} /MJ)	87,4		87,4		87,4	
Nota de Eficiência Energético-Ambiental (g de CO _{2eq} /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 Produção¹

Etanol Anidro	26% / 22,47	L/t cana
Etanol Hidratado	38% / 33,15	L/t cana
Açúcar	36% / 31,80	kg/t cana

Rendimento Energia Elétrica Comercializada	57,83	kWh/t cana
--------------------------------------------	-------	------------

Rendimento Bagaço Comercializado	25,44	kg/t cana
----------------------------------	-------	-----------

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

Mix de Produção²

Etanol Anidro	20% / 15,52	L/t cana
Etanol Hidratado	80% / 60,26	L/t cana
Açúcar	-	kg/t cana

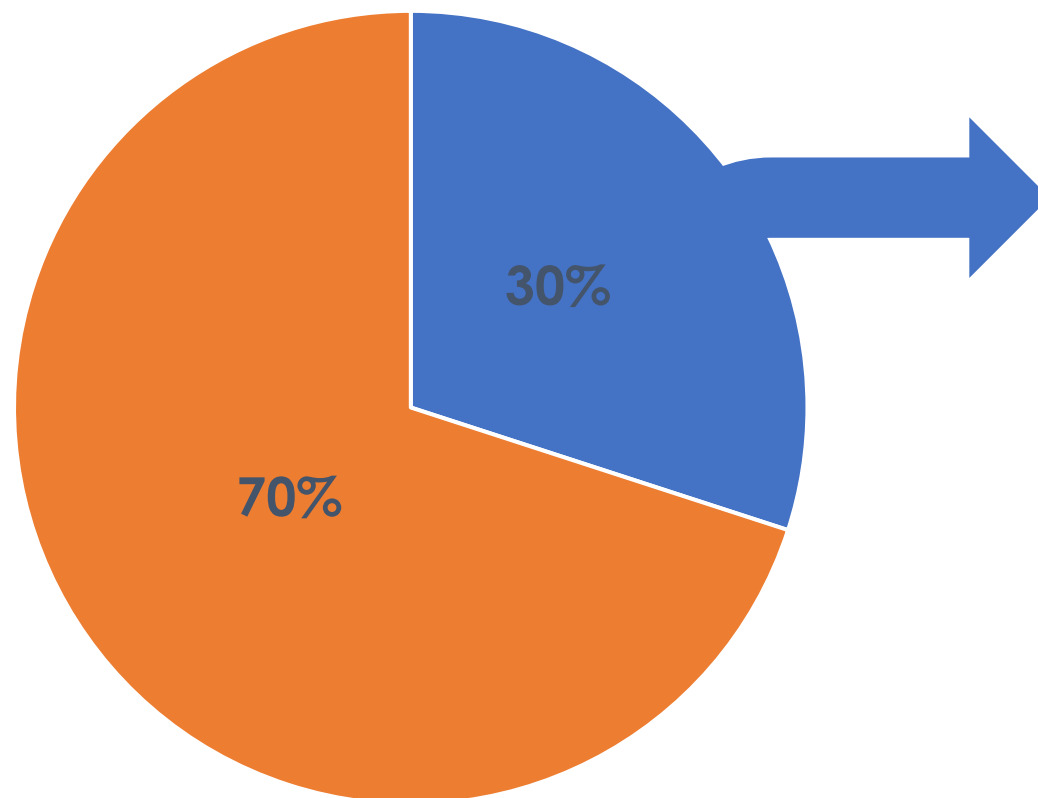
Rendimento Energia Elétrica Comercializada	57,83	kWh/t cana
--------------------------------------------	-------	------------

Rendimento Bagaço Comercializado	25,44	kg/t cana
----------------------------------	-------	-----------

² Dados industriais hipotéticos para comparação.

Situação 1

% Cana

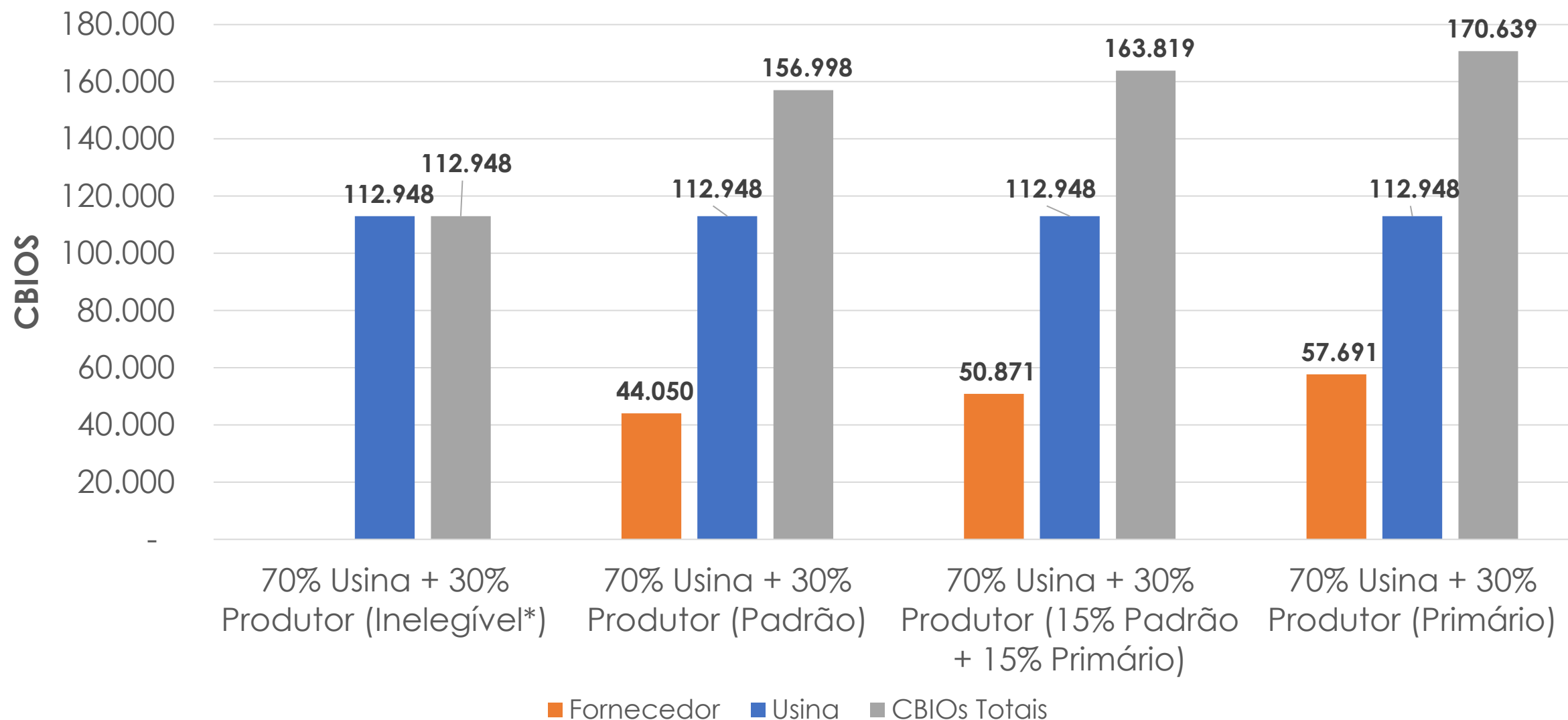


■ Fornecedor ■ Usina

- 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)

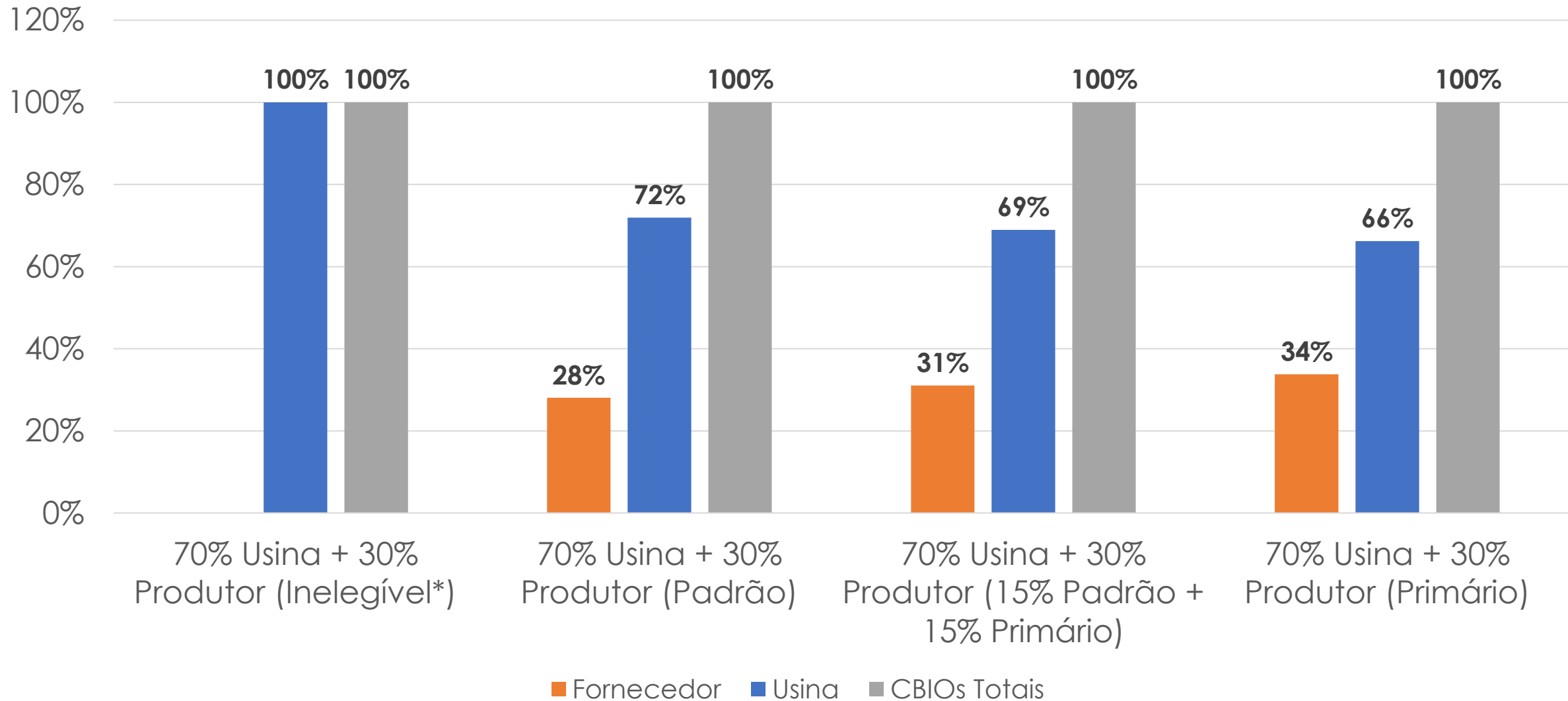
*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

PRODUÇÃO DE CBIOS



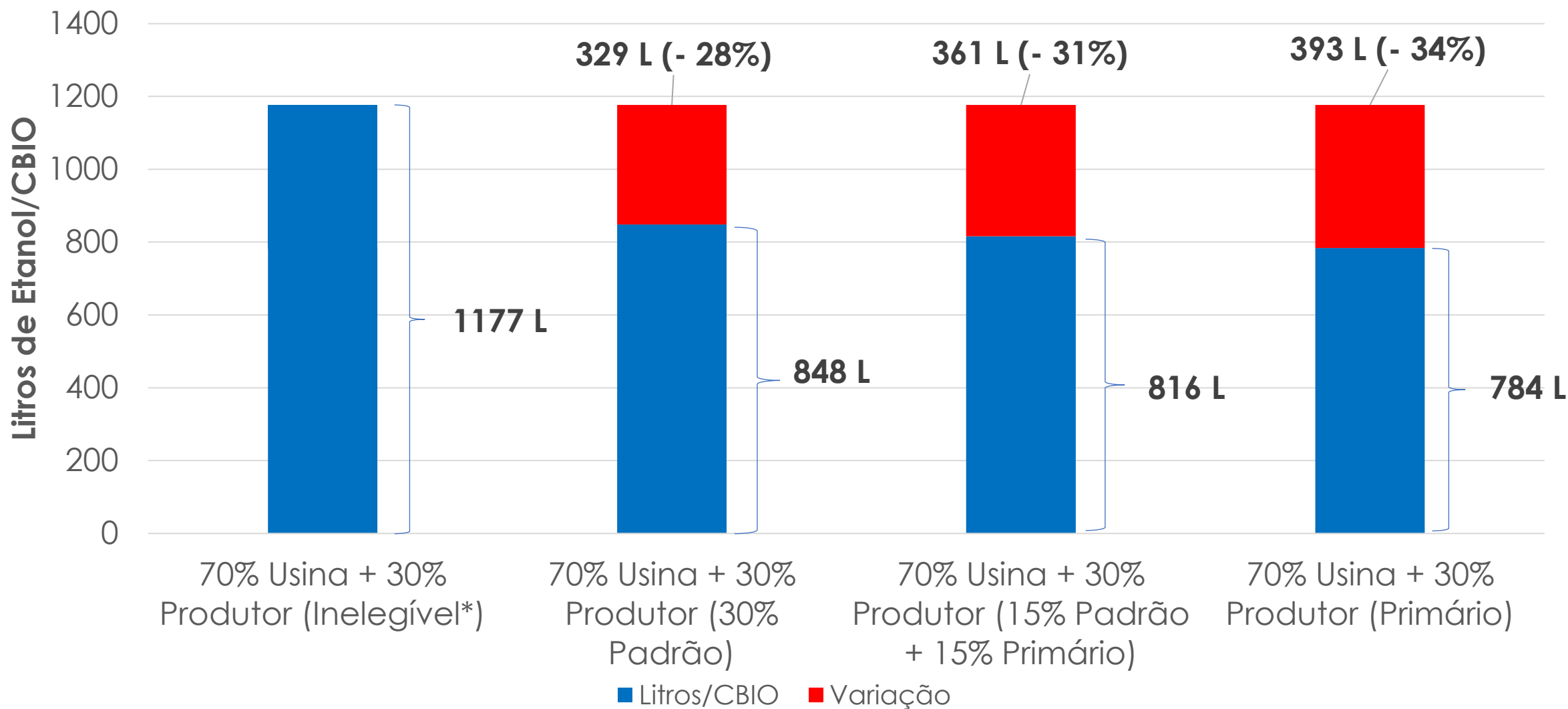
*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

PRODUÇÃO DE CBIOS (%)



*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

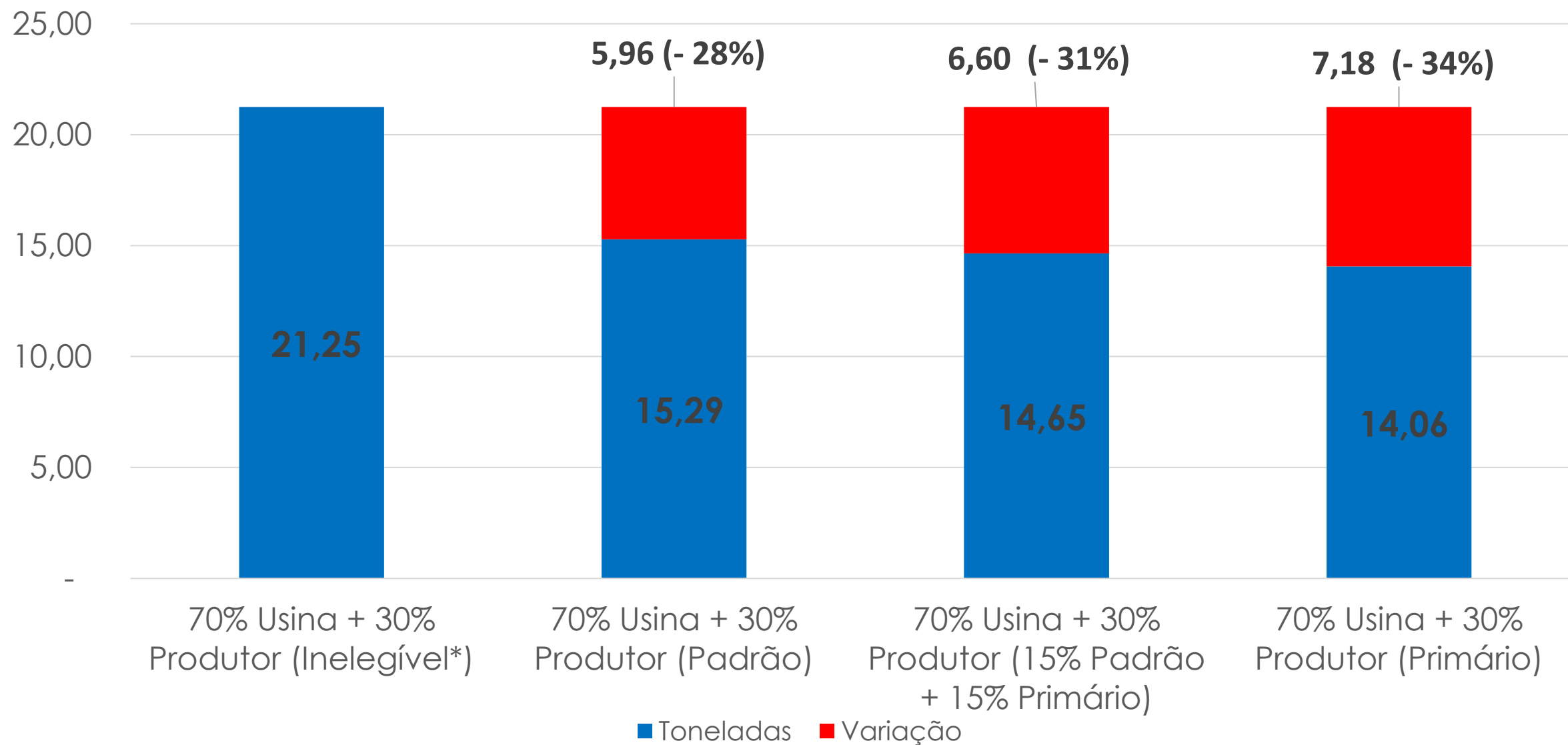
EFICIÊNCIA NA CONVERSÃO LITROS DE ETANOL/CBIO



*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

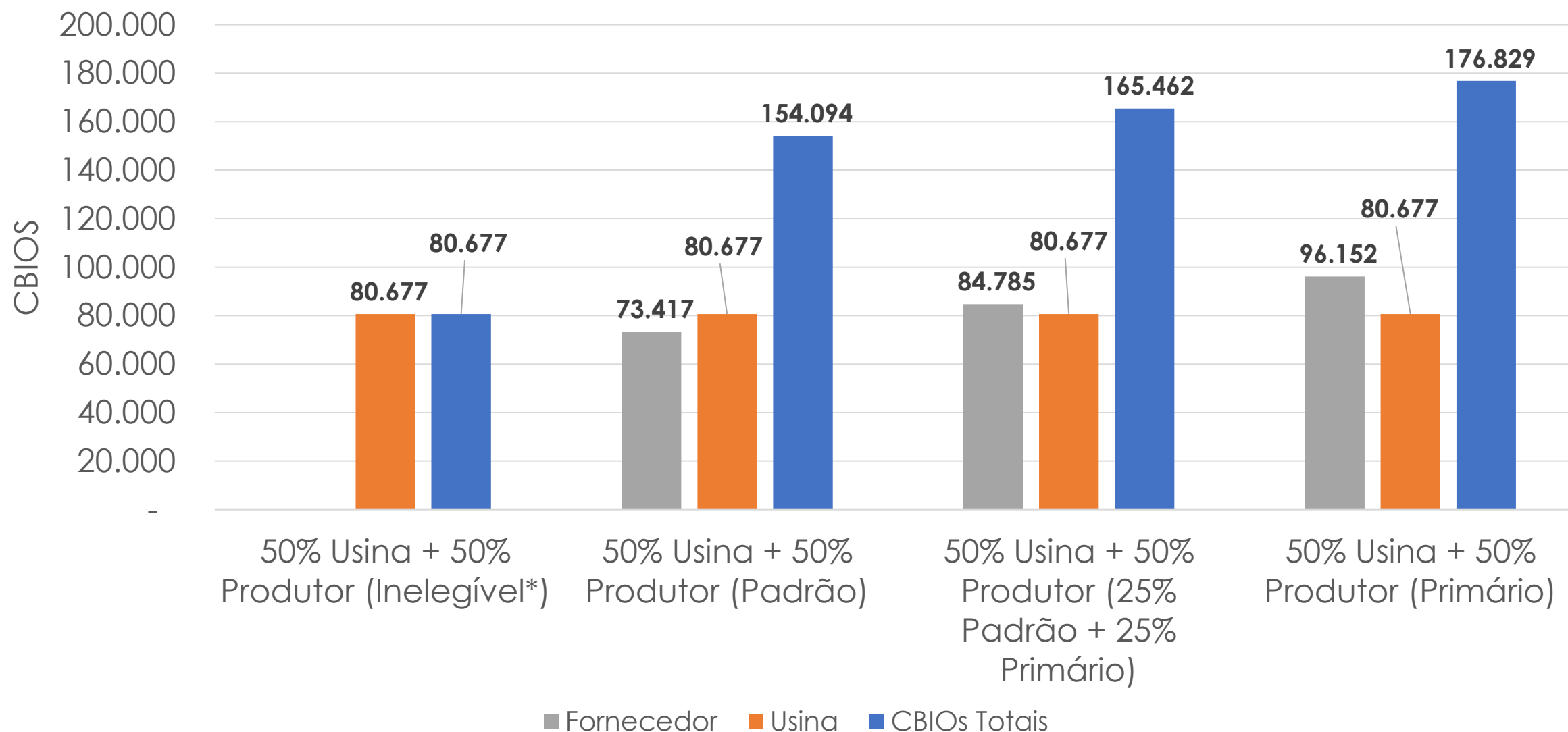
Situação 2

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

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

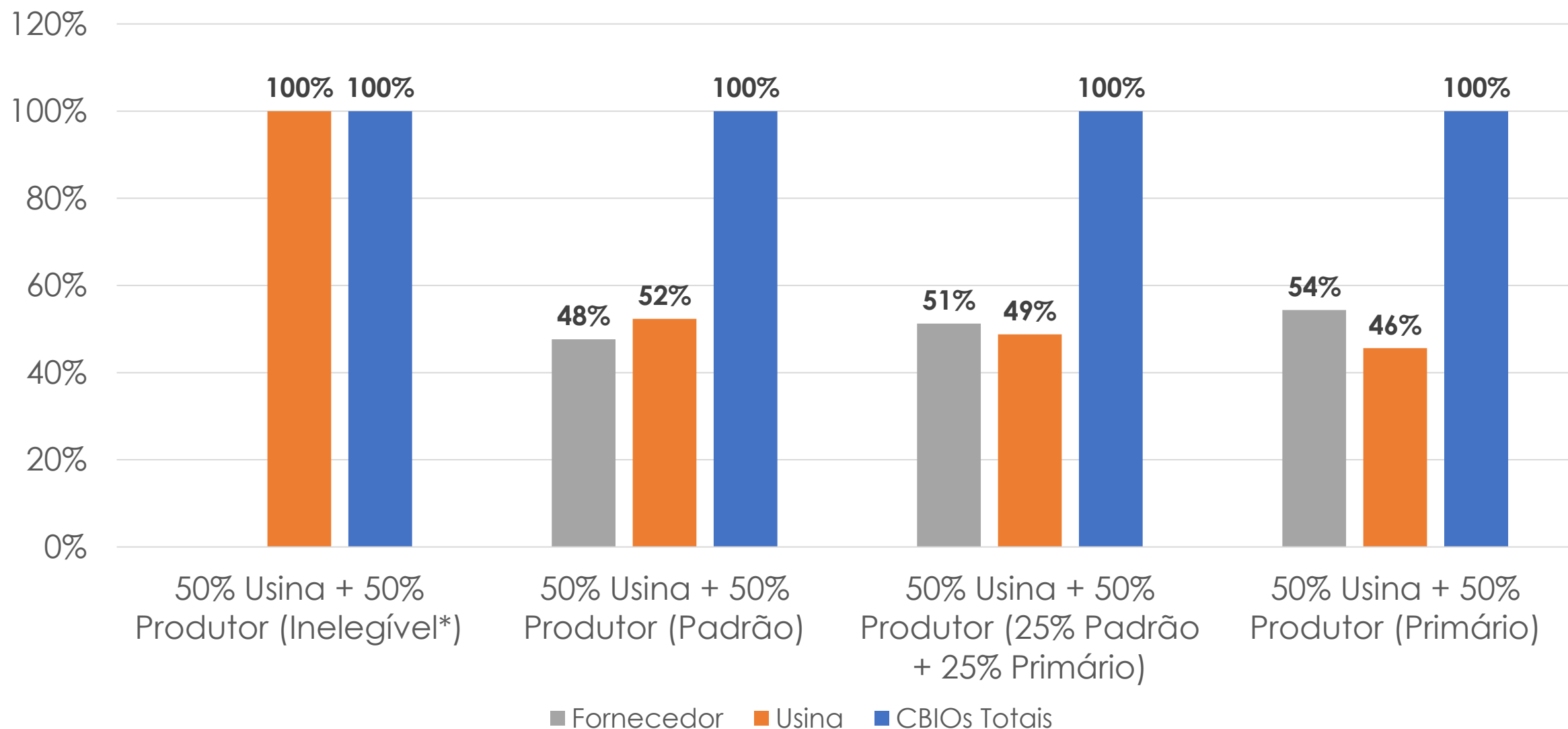
*Produtores não optantes em participar do RenovaBio20

PRODUÇÃO DE CBIOS



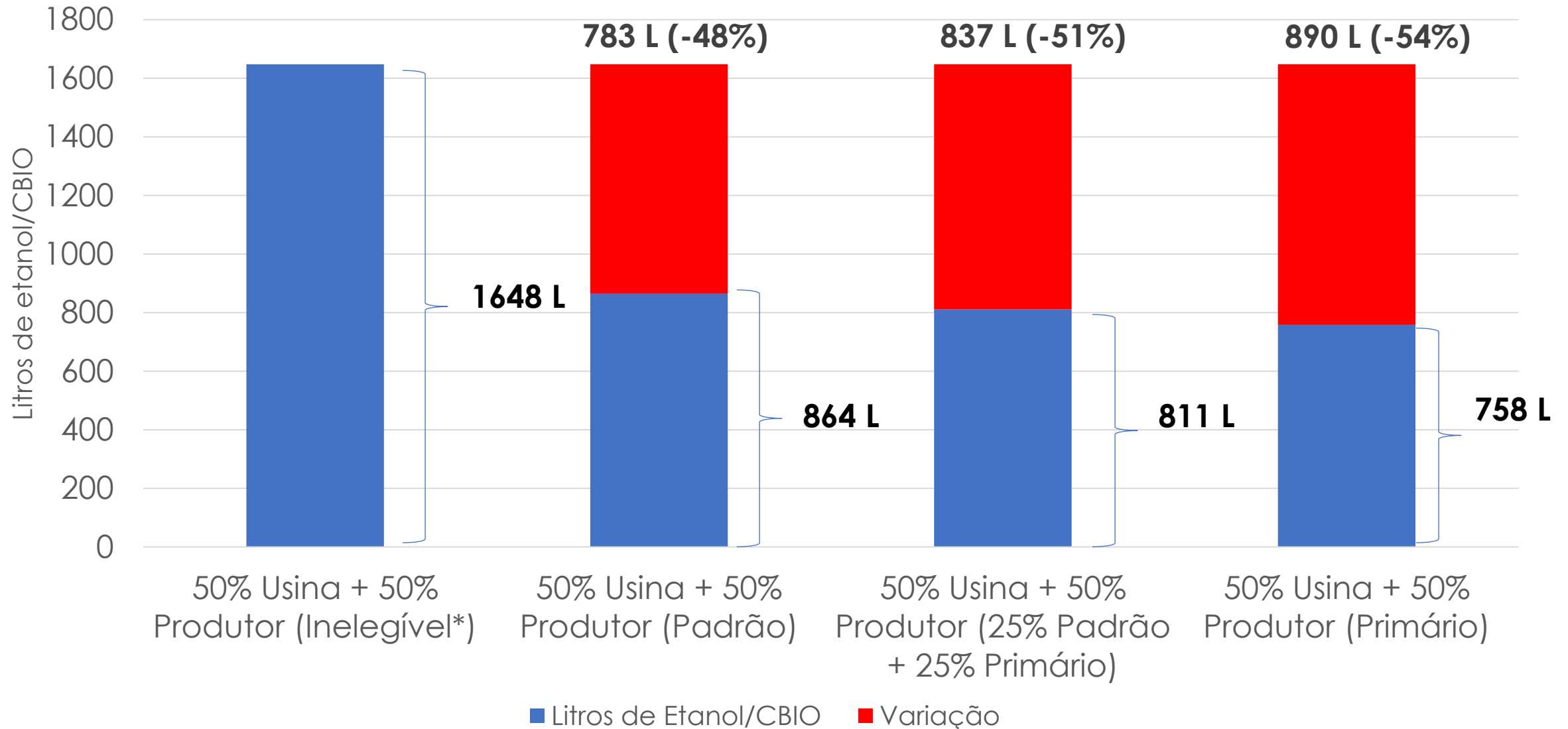
*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

PRODUÇÃO DE CBIOs (%)



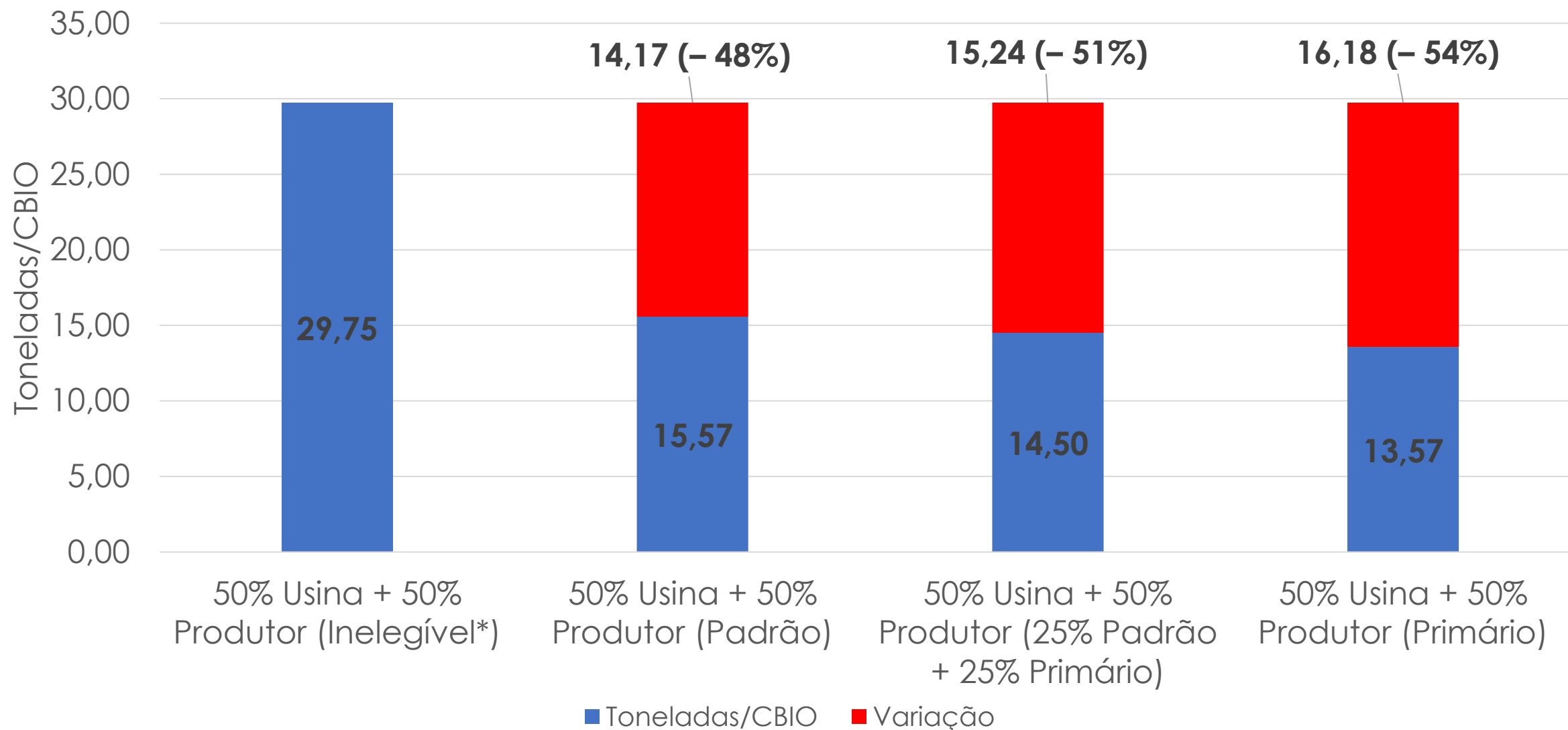
*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

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

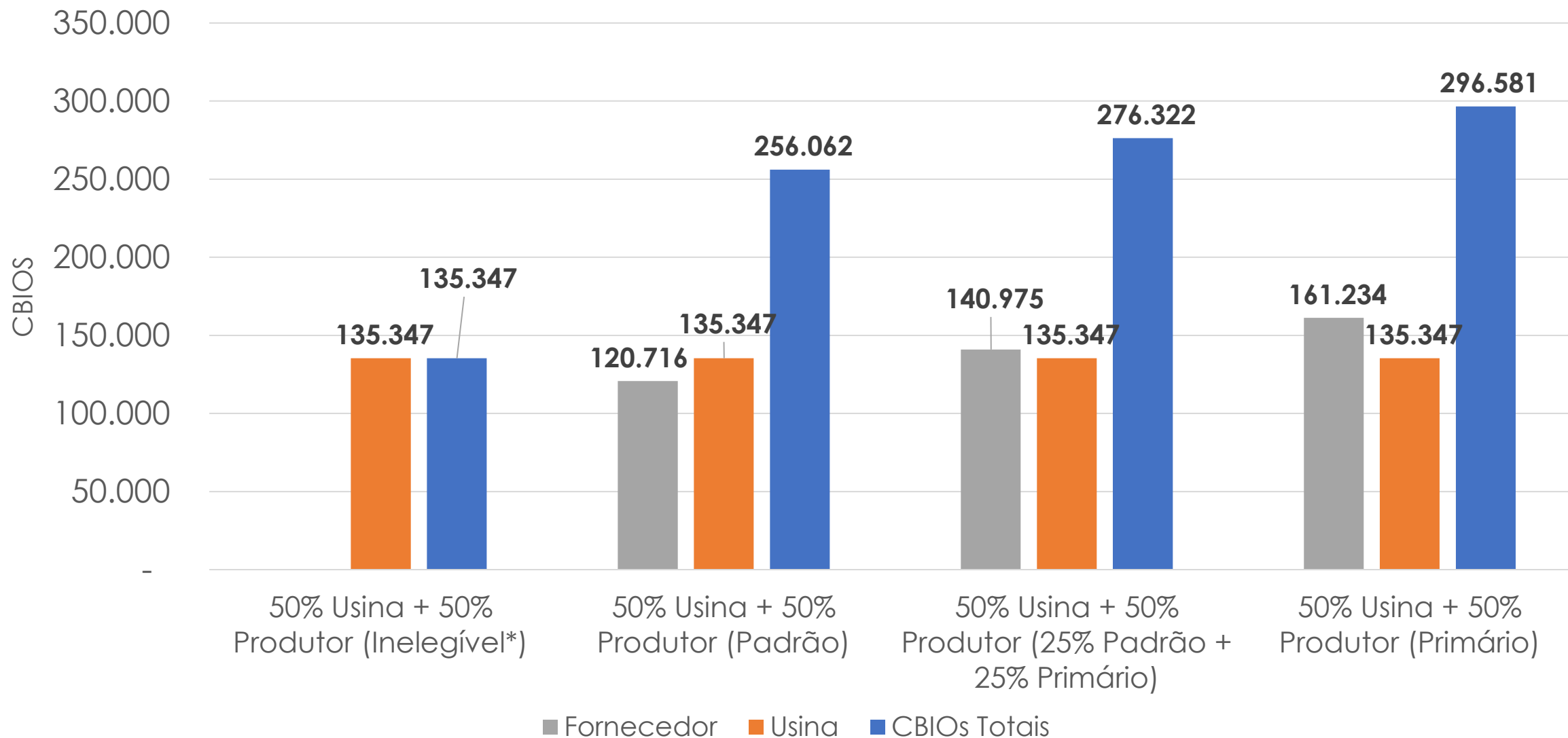
Mix de Produção ¹		
Etanol Anidro	20% / 15,52	L/t cana
Etanol Hidratado	80% / 60,26	L/t cana
Açúcar	-	kg/t cana
Rendimento Energia Elétrica Comercializada	57,83	kWh/t cana
Rendimento Bagaço Comercializado	25,44	kg/t cana

- **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)**

¹ Dados industriais hipotéticos para comparação.

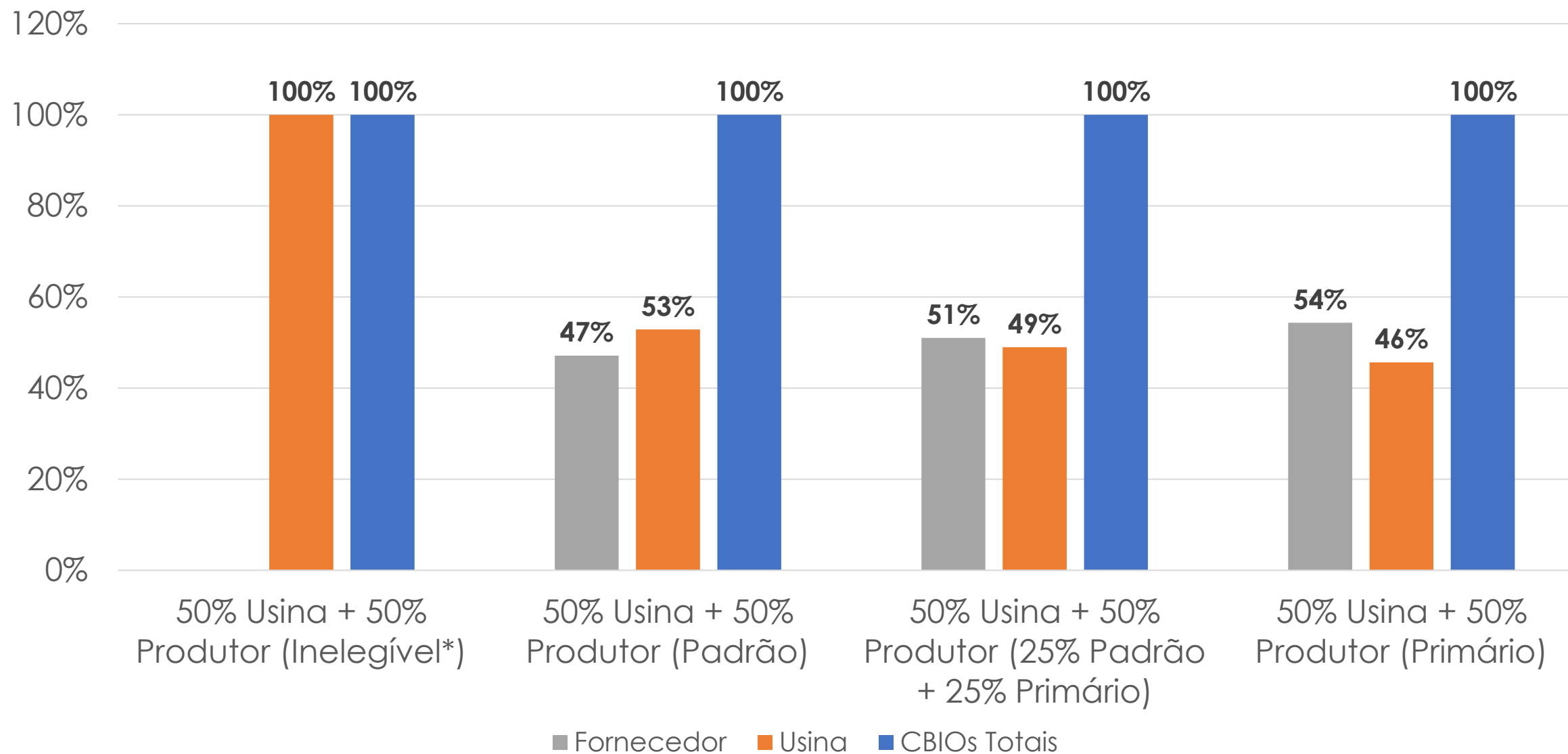
*Produtores não optantes em participar do RenovaBio20

PRODUÇÃO DE CBIOS



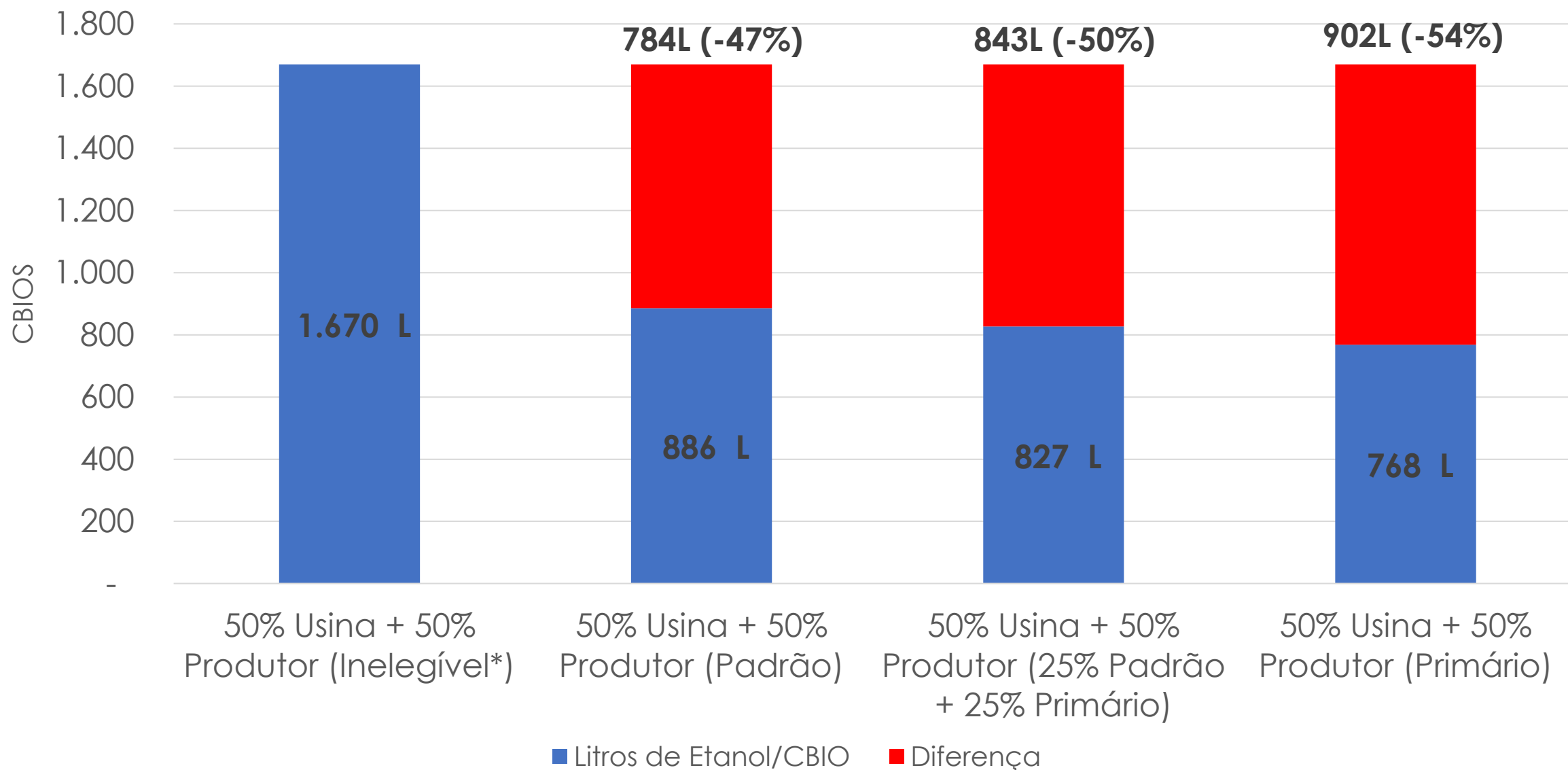
*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

PRODUÇÃO DE CBIOS (%)



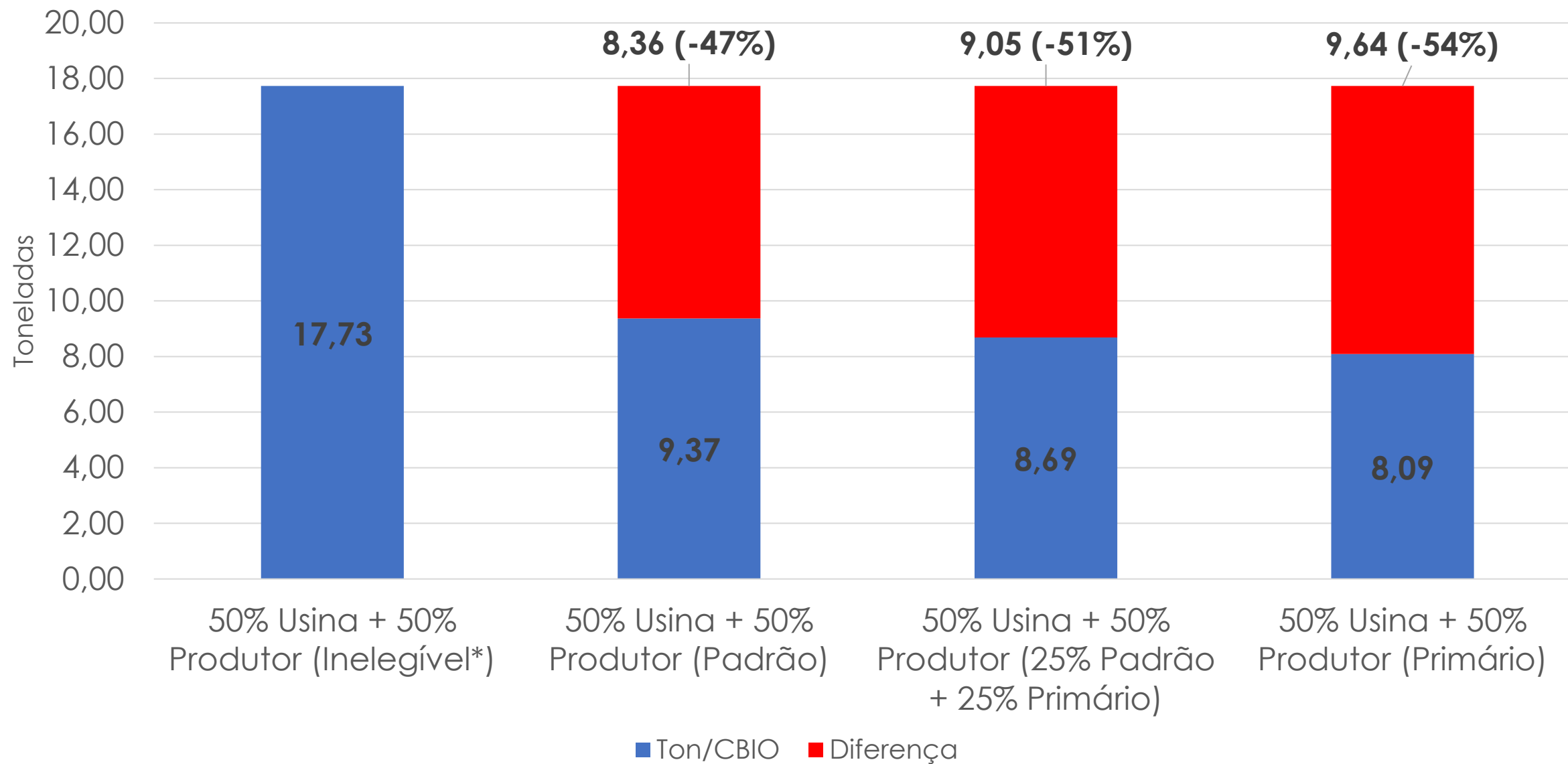
*Produtores não optantes em participar do RenovaBio

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!

