

# Tendência em Biotecnologia e o Futuro da Indústria Nacional

Henrique Berbert de Amorim Neto



**23° SBA**  
Seminário Brasileiro Agroindustrial

24/Outubro 2024

FUTURO

# Futuro da Indústria Nacional



O Brasil é o maior exportador de açúcar do mundo e agora o etanol chega como maior referência para redução de GEE com tecnologia pronta e barata para o mundo.

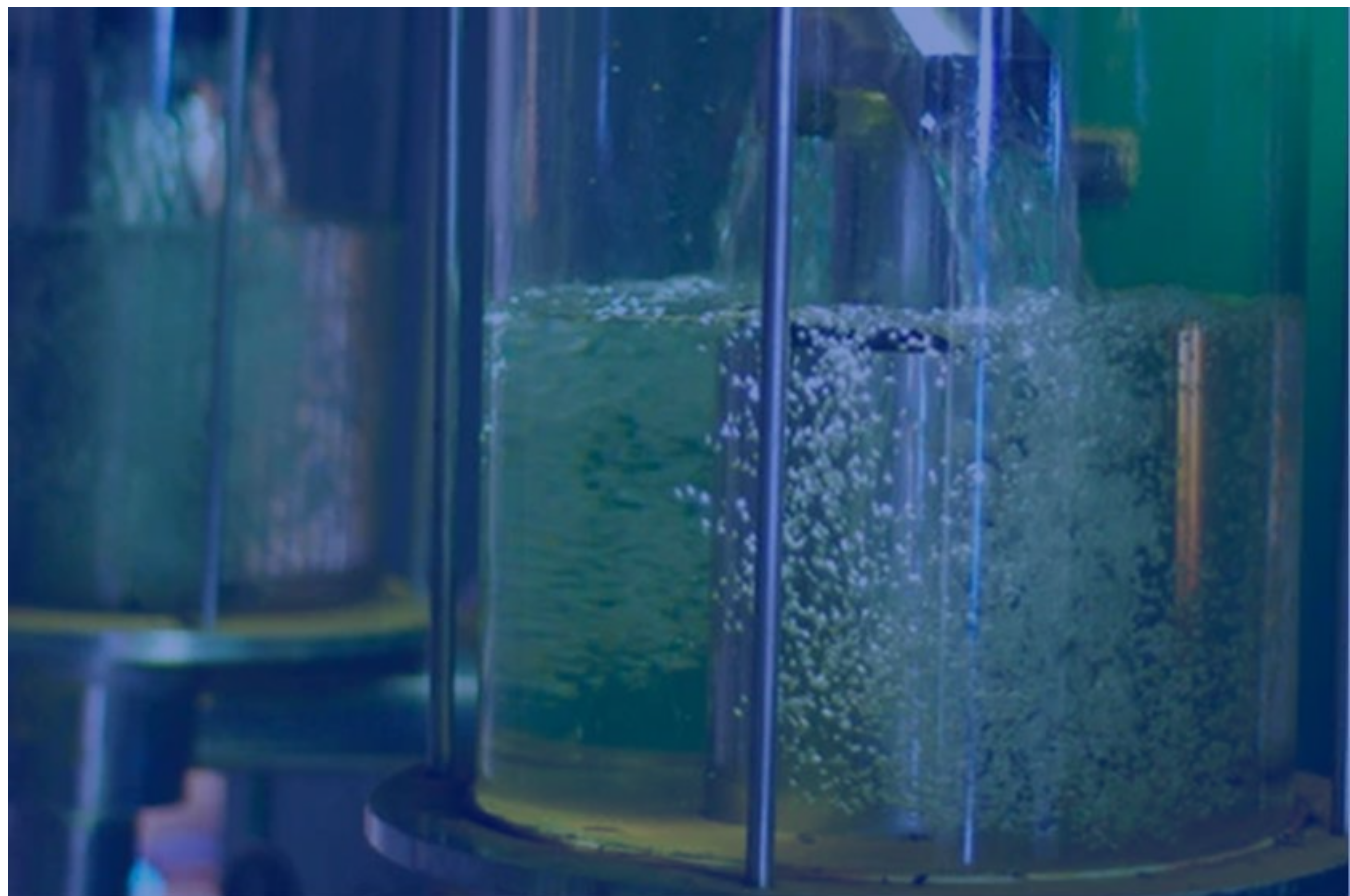


# Transição Energética

## Etanol

Maior reconhecimento internacional da sua história. Combustível renovável mais requisitado na transição energética

- Metas ambientais crescentes no setor de aviação e marítimo
- Investimentos bilionários diretos no Brasil da indústria automobilística
- Avanços na legislação brasileira para biocombustíveis



# Setor Sucroalcooleiro

Impacto ambiental,  
contribuição para a matriz  
energética.



**9.8 milhões de toneladas**

São removidos de CO<sub>2</sub> por ano, o que é equivalente a 1,4 milhão de árvores e cerca de 80x mais que Paris.

**1,2% do território brasileiro**

É a área ocupada pela Cana-de-Açúcar,  
equivalente a 20% da matriz energética.



# Inovações e Eficiência



Produzir Mais com Menos



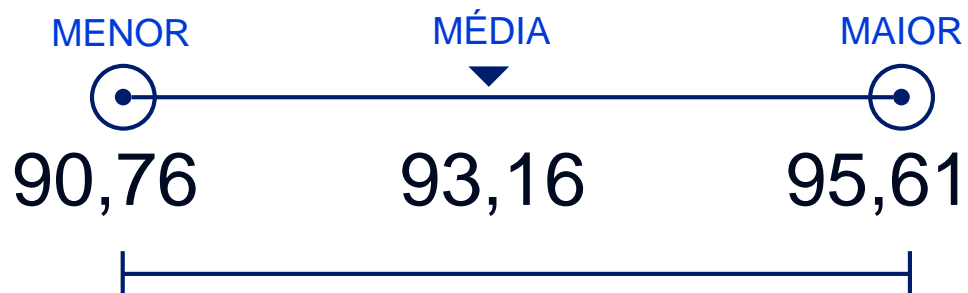
# Inovação e Eficiência

## Eficiência Industrial

Cada 1,0%: R\$ 9,248 milhões

Cada 0,1%: R\$ 924,8 mil

RTC (%)



VARIAÇÃO: 4,85

**\$** R\$ 44,8 milhões\*\*

\* Avaliação final de safra 2023.

\*\* 3,00 milhões tc/safra

Açúcar VHP: 141,16 R\$/sc

Etanol Hidratado: 2,28 R\$/L

# Eficiência Industrial

## Classificação por grupos

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
<b>RTC (%)</b>	<b>94,80</b> (95,21 – 94,21)	<b>93,78</b> (94,10 – 93,53)	<b>92,74</b> (93,28 – 91,72)	<b>90,75</b> (91,72 – 89,81)

\*Usinas de açúcar e etanol.

\*\*Avaliação de final de safra 2023.

# Matéria-prima

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
<b>RTC (%)</b>	<b>94,80</b>	<b>93,78</b>	<b>92,74</b>	<b>90,75</b>
	(95,21 – 94,21)	(94,10 – 93,53)	(93,28 – 91,72)	(91,72 – 89,81)

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
<b>Impureza Mineral - kg/t</b>	<b>5,14</b>	<b>6,22</b>	<b>8,88</b>	<b>12,71</b>
	(4,23 – 6,20)	(3,50 – 8,80)	(3,96 – 10,90)	(9,30 – 17,94)
<b>Fibra%Cana - DIGESTOR (%)</b>	<b>12,04</b>	<b>12,39</b>	<b>12,45</b>	<b>13,14</b>
	(11,99 – 12,12)	(11,99 – 13,23)	(11,37 – 13,76)	(11,88 – 14,03)
<b>AT%Cana - DIGESTOR (%)</b>	<b>15,31</b>	<b>15,00</b>	<b>14,75</b>	<b>14,51</b>
	(15,72 – 15,03)	(15,92 – 14,31)	(15,18 – 14,21)	(14,73 – 14,42)
<b>Tempo de entrega PONDERADO GERAL (H)</b>	<b>3,34</b>	<b>4,67</b>	<b>5,12</b>	<b>5,54</b>
	(2,43 – 4,19)	(1,40 – 4,47)	(1,29 – 9,42)	(1,51 – 9,57)





# Perdas (AT%)

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
<b>RTC (%)</b>	<b>94,80</b> (95,21 – 94,21)	<b>93,78</b> (94,10 – 93,53)	<b>92,74</b> (93,28 – 91,72)	<b>90,75</b> (91,72 – 89,81)

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
<b>BAGAÇO (%)</b>	<b>3,23</b> (2,99 – 3,37)	<b>3,95</b> (3,32 – 4,40)	<b>3,94</b> (3,13 – 4,72)	<b>5,43</b> (4,64 – 5,81)
<b>TORTA DE FILTRO (%)</b>	<b>0,29</b> (0,25 – 0,31)	<b>0,36</b> (0,16 – 0,73)	<b>0,40</b> (0,15 – 0,55)	<b>0,68</b> (0,51 – 0,96)
<b>ÁGUAS RESIDUAIS (%)</b>	<b>0,12</b> (0,04 – 0,26)	<b>0,21</b> (0,07 – 0,60)	<b>0,23</b> (0,05 – 0,38)	<b>0,40</b> (0,11 – 0,84)
<b>INDETERMINADAS (%)</b>	<b>1,11</b> (0,68 – 1,90)	<b>1,52</b> (0,75 – 2,96)	<b>1,72</b> (0,61 – 3,62)	<b>1,85</b> (1,01 – 2,82)

# Produção de Etanol

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
<b>RTC (%)</b>	<b>94,80</b> (95,21 – 94,21)	<b>93,78</b> (94,10 – 93,53)	<b>92,74</b> (93,28 – 91,72)	<b>90,75</b> (91,72 – 89,81)

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
AT VINHO BRUTO (%)	<b>0,04</b> (0,04 – 0,05)	<b>0,08</b> (0,02 – 0,09)	<b>0,11</b> (0,02 – 0,24)	<b>0,22</b> (0,08 – 0,35)
VINHAÇA + FLEGMAÇA (%) PERDA em ETANOL	<b>0,11</b> (0,04 – 0,21)	<b>0,18</b> (0,02 – 0,36)	<b>0,22</b> (0,09 – 0,33)	<b>0,28</b> (0,09 – 0,46)
BASTONETES x 10 <sup>4</sup> /mL	<b>39,53</b> (1,62 – 100,82)	<b>83,23</b> (7,69 – 188,85)	<b>74,81</b> (2,66 – 230,00)	<b>143,61</b> (88,66 – 210,00)
TEOR ALCOÓLICO (%)	<b>10,29</b> (10,76 – 9,71)	<b>9,24</b> (10,64 – 8,42)	<b>9,04</b> (11,09 – 7,66)	<b>8,39</b> (9,33 – 7,62)
RGD (%)	<b>91,10</b> (92,48 – 89,72)	<b>91,21</b> (93,35 – 89,06)	<b>90,35</b> (92,73 – 87,96)	<b>90,28</b> (92,38 – 88,17)
VINHAÇA / ETANOL PRODUZIDO (L/L)	<b>9,89</b> (7,83 – 11,30)	<b>10,04</b> (7,93 – 12,40)	<b>11,09</b> (7,98 – 12,52)	<b>11,91</b> (11,37 – 12,58)



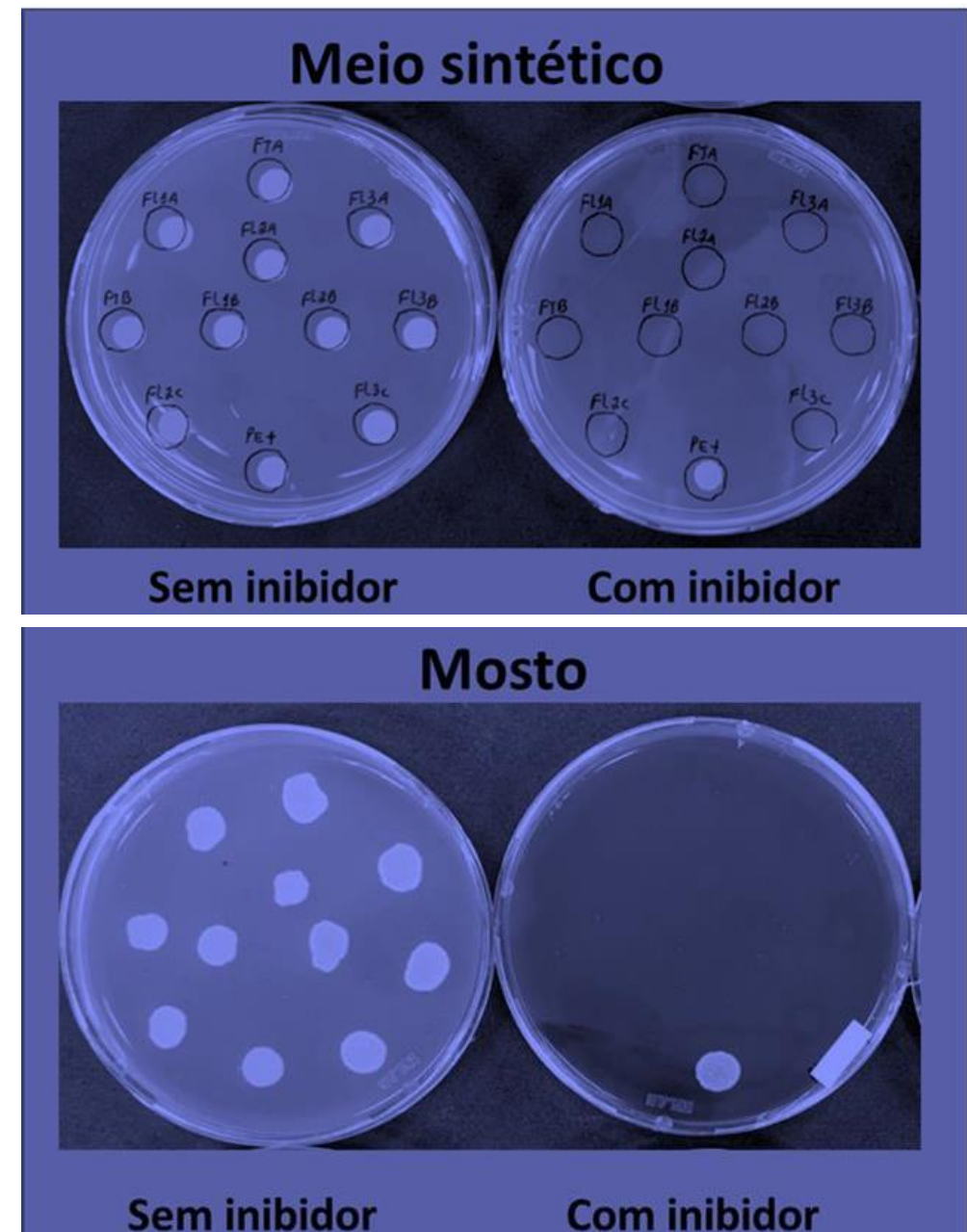
# Avanços Tecnológicos





# Engenharia genética

Inovações recentes incluem leveduras produtoras de ácido succínico para reduzir contaminações bacterianas, bem como engenharia genética para desativar genes e conferir resistência a inibidores vegetais







# Metagenômica: O Novo Horizonte no Combate à Contaminação

"Aquele que não conhece nem o inimigo e nem a si próprio será derrotado em todas as batalhas".

O livro A Arte da Guerra, de Sun Tzu.

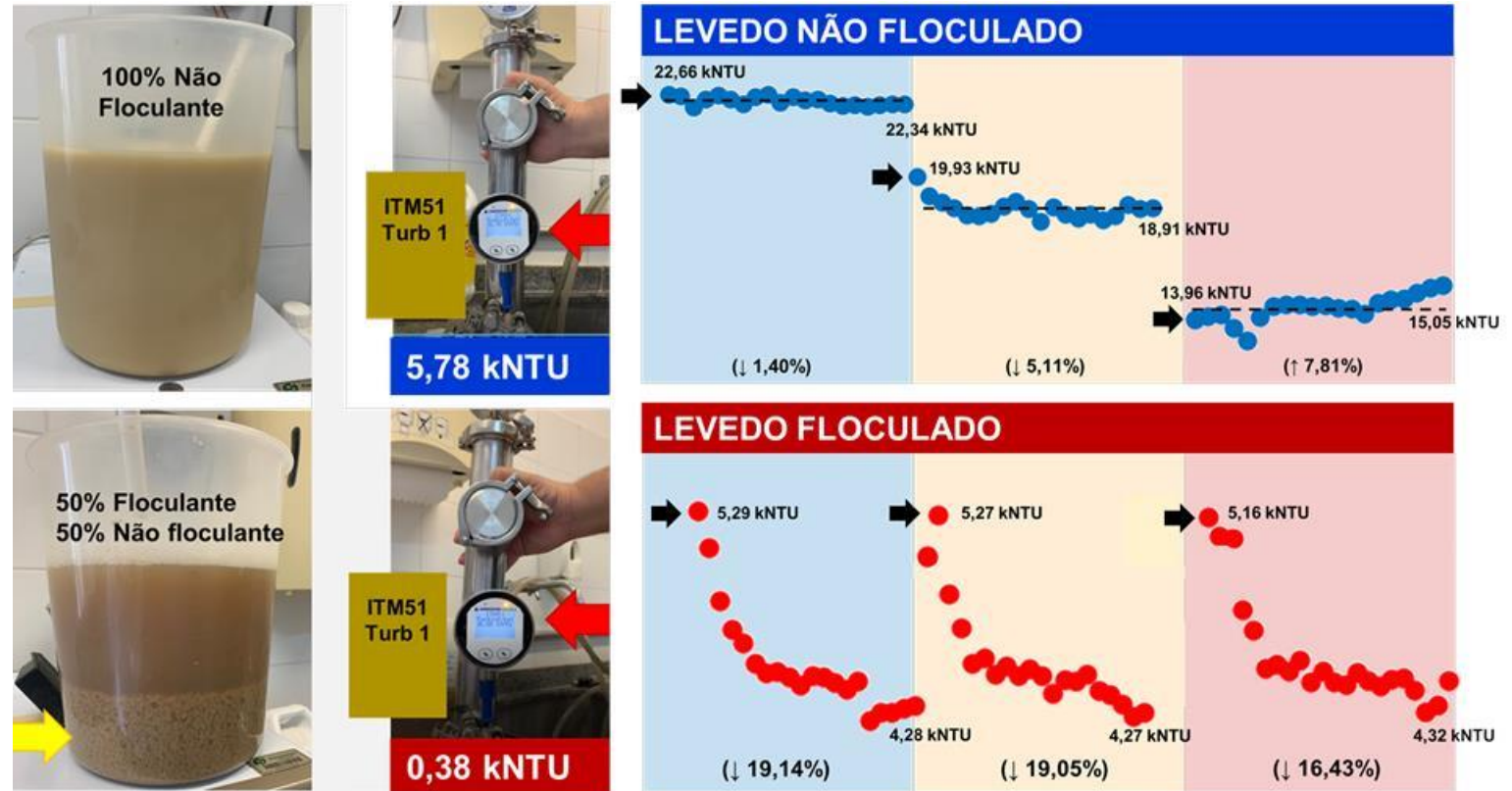
**A metagenômica nos permite alcançar informações valiosas que abre uma nova visão para as usinas na adoção de estratégias no combate às bactérias.**

# Medfloc

## Monitoramento em tempo real

### Objetivos

- Medir online a floculação do levedo direto na dorna
- Detectar a floculação o mais cedo possível
- Determinar a velocidade e o final da fermentação



# Criando Oportunidades Tecnologia e Inovação

Produção mais eficiente e renovável.



**E1G**



**Açúcar**



**Bioeletricidade**

# Criando Oportunidades

## Processos Emergentes

Biogás

E2G

SAF

Biometano

Pellets

Etanol de Milho

Bioplásticos

Hidrogênio Renovável

## Novos Processos

OleoLev  
Óleo da Vinhaça

Cellev:  
E2G mais barato  
Proteína (Levedura)



# A usina do (futuro) presente

# Obrigado!

**Henrique Berbert de Amorim Neto**  
Presidente

 [henrique-b-de-amorim-neto-35b84868](https://www.linkedin.com/in/henrique-b-de-amorim-neto-35b84868)



# FÁBRICA DE ETANOL

VISÃO PRESENTE E FUTURO

Alexandre Godoy  
Vice Presidente  
FERMENTEC

23º SBA  
Seminário Brasileiro Agroindustrial







**1977**  
**Iniciou as atividades**  
**dentro da ESALQ / USP**

**Piracicaba - SP**



**2006**  
**Centro Tecnológico**  
**P&D, Engenharia, Treinamentos**



# 47 ANOS DESENVOLVENDO SOLUÇÕES PARA O SETOR DE ETANOL E AÇÚCAR



PESQUISA & DESENVOLVIMENTO

ENGENHARIA DE PROCESSOS

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

CAPACITAÇÃO DE PROFISSIONAIS

36 ANOS ATUANDO EM FERMENTAÇÕES PARA ETANOL DE MILHO:



# FÁBRICA DE ETANOL

## O Brasil como Modelo de Sustentabilidade



### LÍDER GLOBAL NA PRODUÇÃO DE ETANOL DE CANA

O Brasil se tornou um modelo global de produção de biocombustíveis sustentáveis



### SUSTENTABILIDADE

O país demonstra que é possível conciliar desenvolvimento econômico com a preservação ambiental.



### INOVAÇÃO

O Brasil continua a liderar a busca por soluções inovadoras para a produção de etanol.



### INSPIRAÇÃO

O país inspira outros países a trilhar o caminho da sustentabilidade.



# Principais Inovações Tecnológicas na Produção do Etanol Brasileiro

## RECICLO DE LEVEDURAS

Sistema Melle – Boinot introduzido desde a década de 30.

Permitiu que o Brasil se tornasse o protagonista tecnológico da fermentação a nível mundial.

Adaptado para fermentação de milho, agave ( Tequila ) e soja.

## USO DE LEVEDURAS SELECIONADAS

Isolamento e seleção de leveduras com tolerância ao reciclo, alta taxa de permanência, tolerantes ao alto grau alcoólico, maior eficiência fermentativa

## CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA

Melhoria da qualidade da cana, sistemas de assepsia ( CIP ), mudança do Sistema contínuo para batelada, eliminação de pontos mortos, uso de antimicrobianos mais eficazes

## AUMENTO DO TEOR ALCOÓLICO DO VINHO: DE 5% PARA 12% ( ATÉ 16% )

Redução no volume de vinhaça produzida

Menor consumo de vapor na destilaria



# Evolução da Produção de Etanol no Brasil

Do início do Proálcool aos dias de hoje

PARÂMETROS	1975	2024
Cana de Açúcar	91 M ton	689 M ton
Produção de Etanol	0,56 Bilhão Litros	33 Bilhões Litros
Rendimento Fermentação	75 – 80%	92-93%
Rendimento Destilação	95%	99,8%
Contaminação Bacteriana	$10^8 - 10^9$ bast./mL	$10^5 - 10^6$ bast/mL
Tempo Fermentação	18 – 24 h	7 – 12 h
% Álcool no Vinho	5%	9 a 12,5%
Litros de vinhaça / L de etanol	19 L / L	7 - 10 L / L
Consumo de Água	15 m <sup>3</sup> / TC	0,7 - 1 m <sup>3</sup> / TC



# Rotas presente e futuro para a fermentação alcoólica no Brasil

Baseada nos pilares da sustentabilidade: ambiental e financeira

## FERMENTAÇÃO COM ALTO TEOR ALCOÓLICO

Redução na quantidade de vinhaça produzida  
Economia de vapor na destilação  
Redução dos custos de distribuição da vinhaça

## USO RACIONAL DE ÁGUA

Evolução tecnológica permitiu que certas usinas já se tornassem autosuficientes em termos de consumo e captação de água

## ETANOL COMO COMBUSTÍVEL DO FUTURO

Brasil tem plenas condições de se tornar o protagonista mundial na produção de combustíveis sustentáveis a base de etanol:

SAF, Biodiesel, HVO, Hidrogênio Verde, e-Metanol, Bio bunker

## INTEGRAÇÃO CANA X MILHO

Será um dos principais amplificadores para aumentar a produção de etanol no Brasil e atender a demanda que está por vir



# FERMENTANDO COM ALTO GRAU ALCOÓLICO: IMPORTÂNCIA DE REDUZIR O VOLUME DE VINHAÇA

1

## EXIGÊNCIAS LEGAIS

Atendimento as normas CETESB

2

## ECONÔMICA

Redução no custo de transporte devido ao menor volume de vinhaça

Economia no consumo de vapor / bagaço

3

## AMBIENTAL

Redução da captação de água: retorno da água evaporada da vinhaça ao processo;

Menor consumo de diesel no transporte da vinhaça ( CBIOS )





# CONCEITO: Fermentação com Alto Grau Alcoólico



”ESTADO DA ARTE”

- Balanço de massa para obter elevadas concentrações de açúcar no mosto
- Uso de leveduras selecionadas e tolerantes a alto teor alcoólico ( barreira contra leveduras selvagens )
- Rígido controle de temperatura da fermentação
- Diagrama de ocupação da fermentação / Automação

Maior o teor alcoólico na fermentação

Menor volume de vinho

Menor número de centrifugas

Menor volume de água para tratamento

Menor consumo de energia

Menor consumo específico de vapor na destilação

Menor volume de vinhaça a ser transportada

Instalação do concentrador de vinhaça (?)

# Fermentação com Alto Grau Alcoólico

## CONSUMO DE VAPOR

Vinho ( °GL )	Consumo Vapor ( Kg/L etanol produzido )
8	2,60
9	2,36
10	2,16
11	1,99
12	1,85 ●
13	1,74
14	1,61
15	1,52
16	1,46 ●

Ganho de **0,75** a **1,14** Kg/L de etanol hidratado

**40** a **78%**

TEOR ALCOÓLICO (% V/V)	LITROS DE VINHAÇA /ETANOL (AQUECIMENTO INDIRETO)
8	10,50
9	9,11
10	8,00
11	7,09
12	6,33



# GANHOS ECONÔMICOS: Fermentação com Alto Grau Alcoólico

Parâmetros avaliados	Teor alcoólico no vinho (%)				
	8	10	12	14	16
Produção de etanol na safra (L)	120.000.000	120.000.000	120.000.000	120.000.000	120.000.000
Volume de vinhaça (L)	1.485.104.795	1.186.494.221	987.664.158	845.786.645	739.470.622
L vinhaça / L etanol	12,38	9,89	8,23	7,05	6,16
Custo de aplicação vinhaça (R\$)	11.583.817,40	9.254.654,93	7.703.780,44	6.597.135,83	5.767.870,85
Consumo de vapor na safra (Kg)	313.002.358	258.751.793	221.483.698	194.194.155	173.288.213
Consumo de vapor kg/L etanol)	2,61	2,16	1,85	1,62	1,44
Custo vapor (R\$)	2.880.400,31	2.253.616,98	1.863.012,91	1.594.682,62	1.398.197,92
Custo Total (R\$) Vinhaça + vapor	18.352.172,85	13.837.434,38	11.117.667,84	9.298.463,06	7.995.333,75

R\$ 7,23 MILHÕES / SAFRA

# Sustentabilidade e Uso Racional de Água

1

## DEMANDA CRESCENTE

A crescente demanda por sustentabilidade e a escassez de recursos hídricos exigem uma gestão eficiente e responsável do uso da água na produção de etanol.

2

## EFICIÊNCIA HÍDRICA

A indústria de etanol está investindo em tecnologias e práticas que minimizam o consumo de água, como sistemas de irrigação eficientes, reutilização de efluentes tratados e controle rigoroso do uso da água na produção.

3

## SUSTENTABILIDADE

O uso racional da água, além de contribuir para a preservação dos recursos hídricos, garante a sustentabilidade da produção de etanol, garantindo a produção de biocombustíveis sem comprometer o meio ambiente.





# USO RACIONAL DE ÁGUA

## Usos da água (valores médios) em usinas com destilaria anexa

Setor	Processo	Uso médio (m <sup>3</sup> /t de cana total)	Distribuição (%)
Alimentação	Lavagem de cana	5,33	25,4 ●
	Embebição	0,25	1,2 ●
Extração (moendas)	Resfriamento de Mancais	0,15	0,7
	Preparo de Leite de cal	0,01	0,1
	Resfriamento na Sulfitação <sup>1</sup>	0,05	0,2
	Embebição dos filtros	0,04	0,2
Tratamento de Caldo	Condensadores dos filtros	0,30	1,4 ●
	Condensadores / multijatos evaporação <sup>1</sup>	2,00	9,5 ●
	Condensadores / multijatos cozedores <sup>1</sup>	4,00	19,0 ●
	Diluição de méis	0,03	0,1
Concentração do Caldo	Resfriamento cristalizadores <sup>1</sup>	0,05	0,2
	Lavagem de açúcar <sup>1</sup>	0,01	0,0
	Produção de vapor	0,50	2,4
	Resfriamento tubogeradores	0,20	1,0
Geração de Energia	Resfriamento do caldo <sup>2</sup>	1,00	4,8 ●
	Resfriamento de dornas <sup>2</sup>	3,00	14,3 ●
Destilaria	Resfriamento condensadores <sup>2</sup>	4,00	19,0 ●
Outros	Limpeza de pisos e equipamentos	0,05	0,2
	Uso potável	0,03	0,1
<b>Total</b>		<b>21,00</b>	<b>100,0</b>

<sup>1</sup> Somente na produção de açúcar; <sup>2</sup> Somente na produção de etanol.

Fonte: Neto (2005)





# POTENCIAL HÍDRICO DA CANA

30% da massa total é de matéria seca

70% é de água

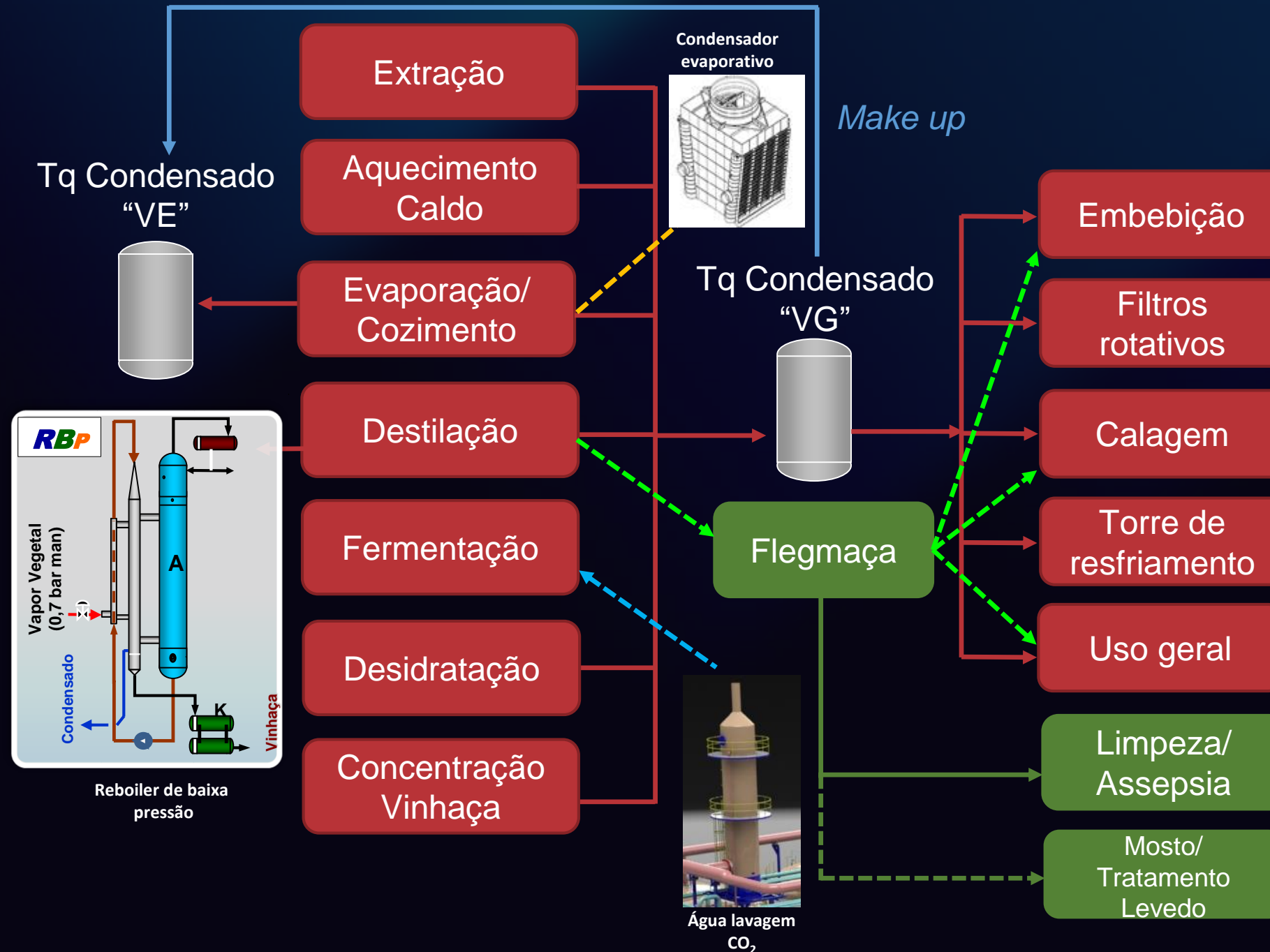
## USO INDUSTRIAL

- Água entra nas usinas com a cana ( 70% ) e com a captação
- Água captada é usada em vários processos, com diferentes níveis de reutilização
- Parte é devolvida para cursos de água após tratamentos
- Outra parte retorna a fertirrigação junto com a vinhaça
- A diferença é a água consumida internamente
- Década de 70: usinas utilizavam de 15 a 20 m<sup>3</sup> de água / ton de cana
- Atualmente: menos de 1 m<sup>3</sup> / ton de cana ( algumas com captação ZERO )
- Em um futuro próximo, poderão inclusive gerar um excedente de até 290 L de água / TC



# USO RACIONAL DE ÁGUA - REUTILIZAÇÃO

## DIAGRAMA VAPOR/CONDENSADOS

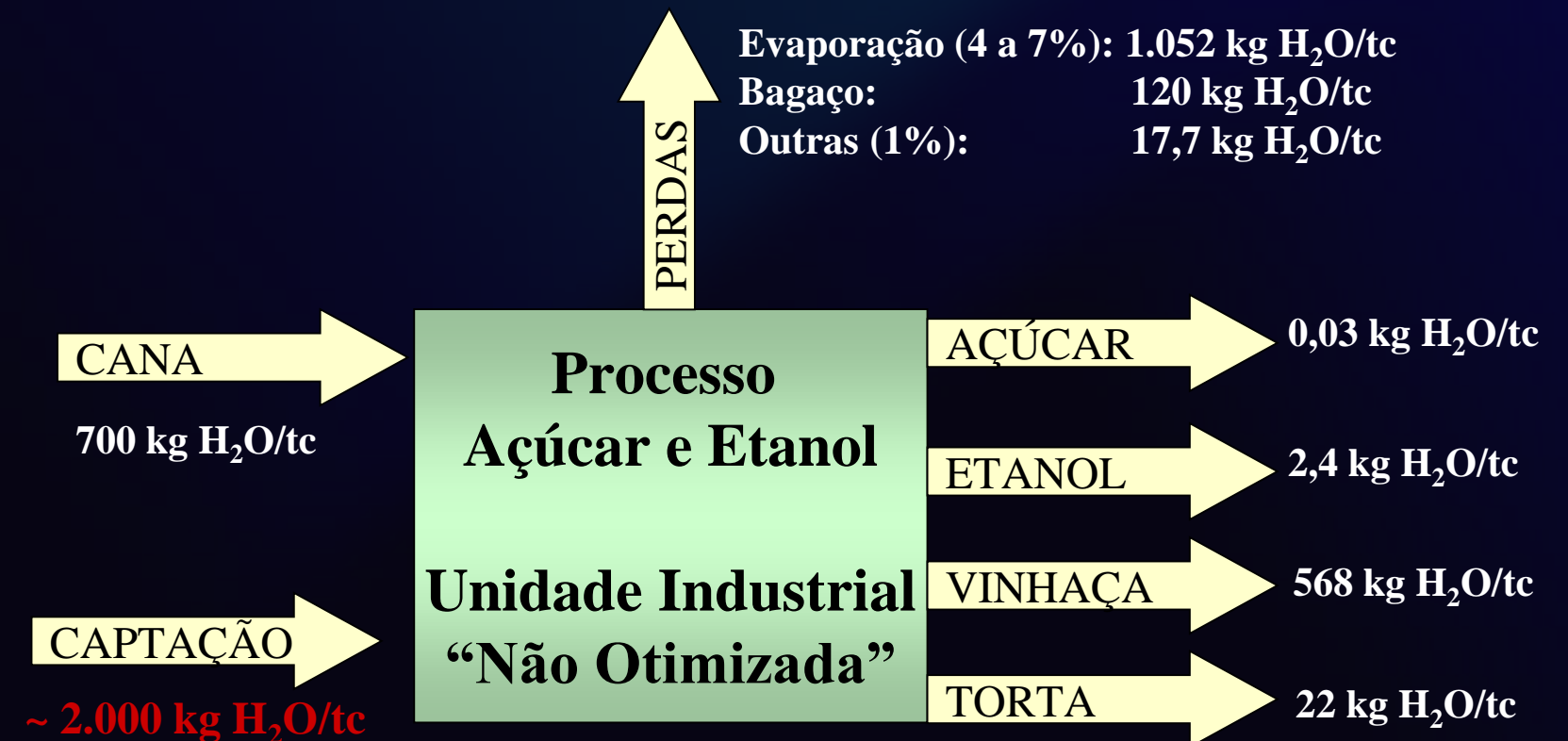


# POTENCIAL HÍDRICO DA CANA

USINA “NÃO OTIMIZADA”

- ✓ Vinho de 8 % (v/v);
- ✓ Resfriamento por aspersores;

- ✓ Aquecimento direto na destilação;
- ✓ Uso de regeneradores ineficientes;
- ✓ Sem sistema de concentração de vinhaça.



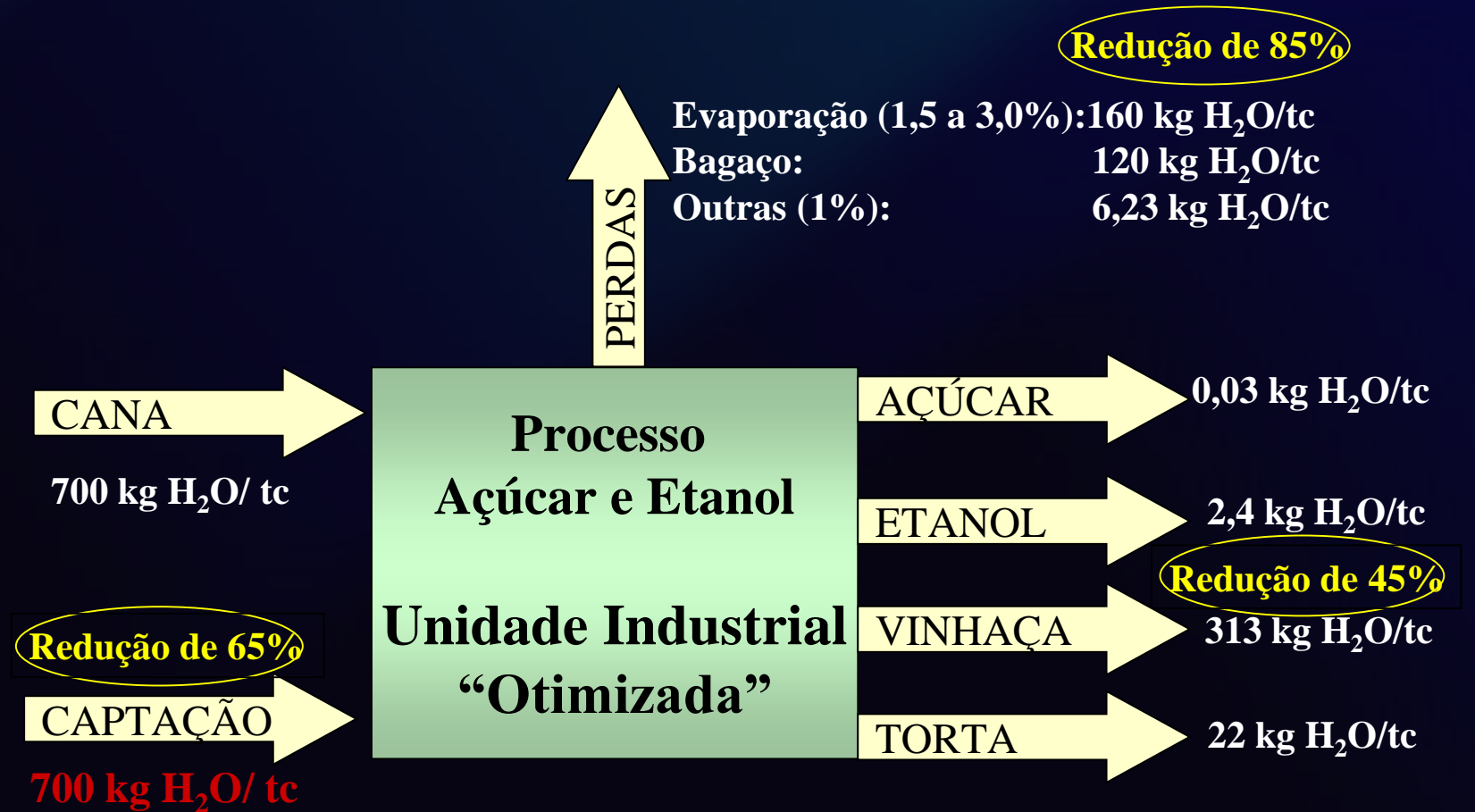


# POTENCIAL HÍDRICO DA CANA

## USINA “OTIMIZADA”

- ✓ Vinho de 12 % (v/v);
- ✓ Resfriamento por torres;

- ✓ Aquecimento indireto na destilação;
- ✓ Uso de regeneradores a placas;
- ✓ Sem sistema de concentração de vinhaça.





# DEMANDAS PARA ETANOL E BIOCOMBUSTÍVEIS AVANÇADOS: DESCARBONIZAÇÃO DA ECONOMIA MUNDIAL

ENORMES OPORTUNIDADES PARA A CADEIA DO ETANOL ( CANA E MILHO / SORGO )



HIDROGÊNIO



HÍBRIDO  
FLEX



CELL  
FUEL



SAF  
ETJ



MÁQUINAS  
AGRÍCOLAS



NAVEGAÇÃO




BODIESEL

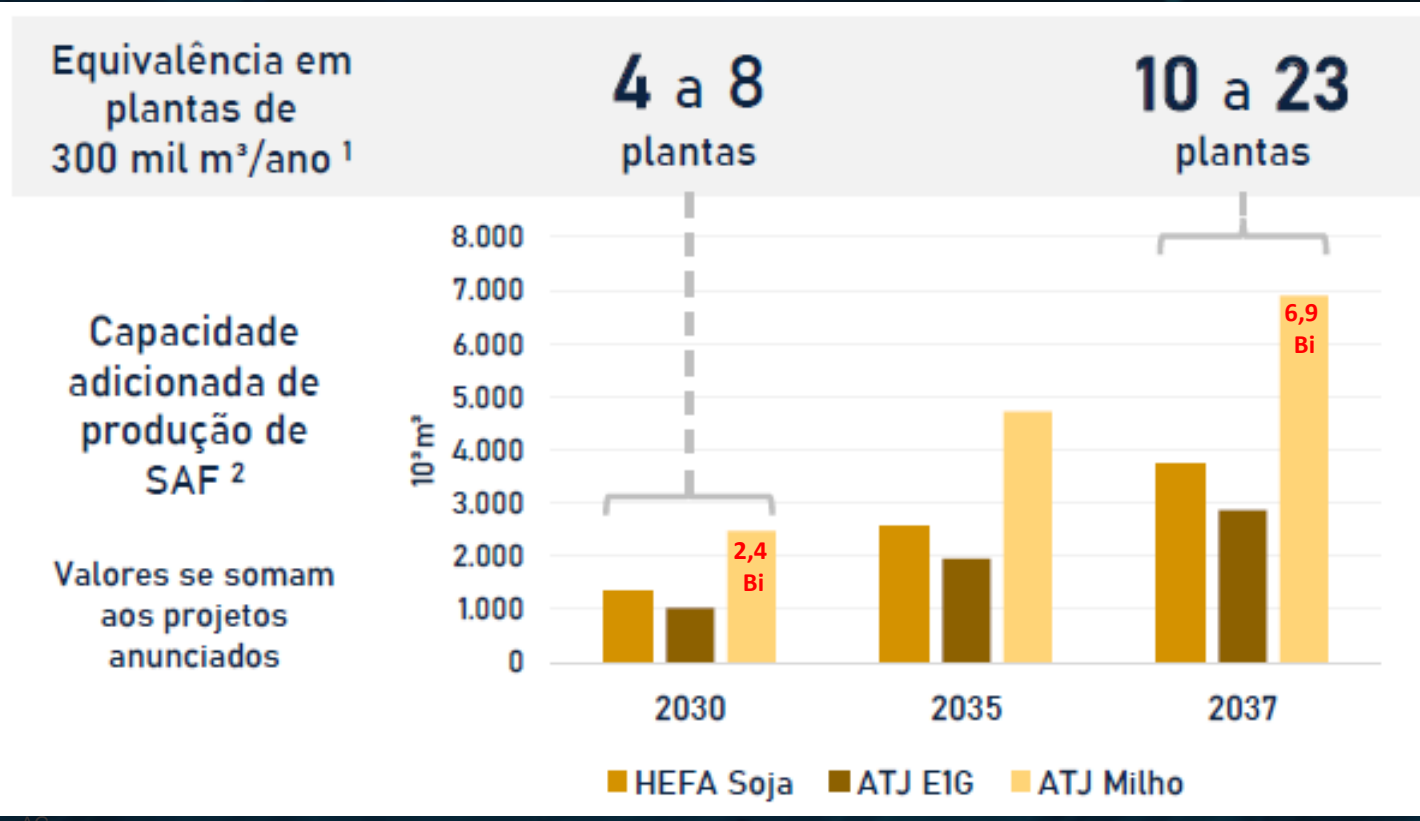


HVO



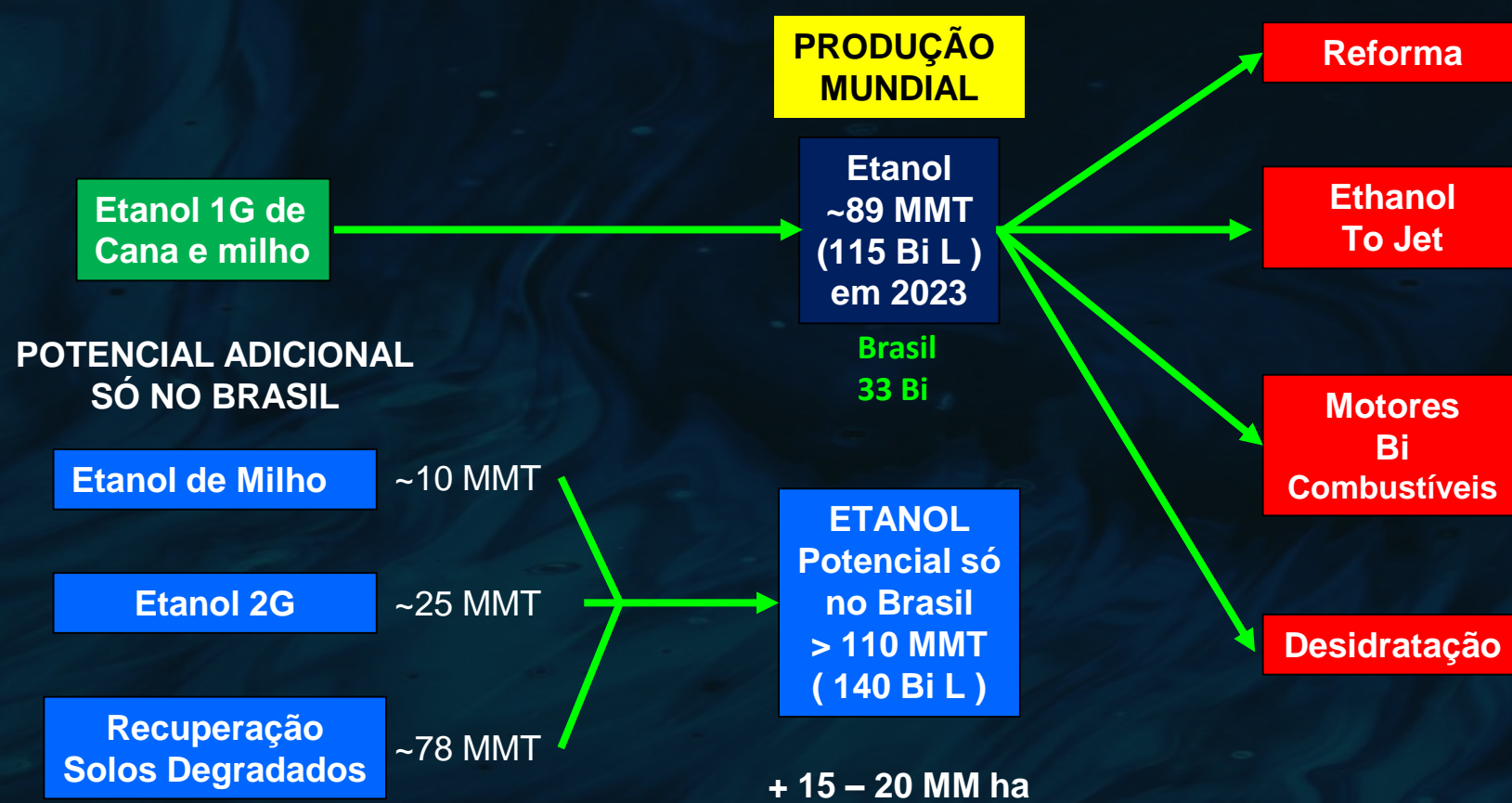
# Etanol como Biocombustível do Futuro: Tendências

 Consumo atual de 6 Bi de litros de QAV / ano ( produz 80% deste volume )  
Com SAF a partir do etanol, poderá produzir 9 Bi de litros ( 2037 )



# PERSPECTIVAS DE EXPANSÃO DO ETANOL NO MUNDO

Potencial de Mercado Equivalente a > 9 x a Produção Mundial em 2023



**MERCADO POTENCIAL EM 2050**

- HIDROGÊNIO > 200 MMT
- SAF > 360 MMT
- BUNKER > 225 MMT
- ETILENO > 25 MMT

**TOTAL > 810 MMT (1 Tri L)**

Fonte: DATAGRO, EIA, USDOE, IRENA  
Complementado por Fermentec





# Etanol de Milho Integrado às Usinas de Cana: Uma Nova Era para o Setor Sucroenergético





# Vantagens da Integração do Milho Nas Usinas de Cana



- 1 Disponibilidade de biomassa / bagaço
- 2 Facilidade de acessar milho: usinas estão na rota da exportação do milho
- 3 Permite operar a planta de etanol de milho o ano inteiro ( *Flex Full* )
- 4 Eliminação da ociosidade da indústria ( fim da entressafra )
- 5 Geração de receitas por todo o ano ( etanol, farelo DDGS, óleo )
- 6 Diluição dos custos fixos da cana
- 7 Máximo aproveitamento das instalações existentes

# Vantagens da Integração do Milho Nas Usinas de Cana



- 8 Tornar a usina existente MULTIFLEX em todos os sentidos: ( desviar 100% mix para açúcar, etanol a partir de melaço e milho )
- 9 Permite triplicar ( ou + ) a produção de etanol sem expandir canavial
- 10 Atender a forte demanda de etanol e combustíveis avançados que está por vir, e de forma rápida
- 11 Atrair confinadores de gado, granjas de frangos e suínos, fabricantes de ração, frigoríficos para a região



# MELHORANDO A PRODUTIVIDADE COM USINAS “FLEX FULL”

## TECNOLOGIA STARCHCANE®

- ❖ Experiência em processos de fermentação de cana e milho possibilitou desenvolver uma nova tecnologia para amiláceos, baseada no sistema de reciclo de leveduras;
- ❖ Desenvolvida para o mercado mundial, totalmente INOVADORA e DISRUPTIVA
- ❖ Mais avançada e eficiente tecnologia disponível no mercado mundial
- ❖ Fermentações rápidas (25 h x 65 h ) e maiores rendimentos ( Etanol (+4%) e DDGS )
- ❖ Menores custos operacionais ( leveduras, enzimas, antibióticos, energia, etc )



1 TONELADA DE MILHO	
	
ETANOL HIDRATADO	440 - 458 Litros
DDGS	275 a 350 Kg
ÓLEO	18 – 20 Kg



**ESTUDO DE CASO:  
VIABILIDADE TÉCNICA ECONONÔMICA  
( EVTE )**

**USINA DE CANA DE AÇÚCAR ( ESTADO DE SÃO PAULO ):**

MOAGEM 2,1 MILHÕES DE TONELADAS DE CANA / ANO

PRODUÇÃO DE ETANOL: 350 m<sup>3</sup> / dia

PRODUÇÃO DE AÇÚCAR: 20.000 scs / dia

210 DIAS DE SAFRA / 88% T.A

PRODUÇÃO TOTAL DE ETANOL / ANO: 65 MILHÕES DE LITROS

**INTEGRAÇÃO COM MILHO ( 345 dias )**

PRODUÇÃO DE ETANOL HIDRATADO: 400 m<sup>3</sup> / dia

PRODUÇÃO DE ETANOL DE MILHO / ANO: 138.000 m<sup>3</sup>

PRODUÇÃO TOTAL DE ETANOL: 203.000 m<sup>3</sup> / ANO

VALUATION (E)	BROWNFIELD	
Projeto Planta 400 MLPD - R\$ milhões		
Equity	106,0	
CAPEX	430,0	
Financiamento - Juros a 4,7% a.a.	344,0	80%
<b>VPL - Projeto - R\$ milhões (TMA 12% aa)</b>	<b>R\$ 142,2</b>	<b>FCD</b>
<b>VPL - EBITDA - R\$ milhões (TMA 12% aa)</b>	<b>R\$ 751,5</b>	<b>25,0% aa</b>
Ganho de Rendimento #Starchcane > 4%	R\$ 108,7	
	34,3%	TIR
Geração de Empregos - Diretos / Indiretos	127	521
Geração de Impostos Diretos e Indiretos	R\$ 87,8	Tributos
<b>(=) Payback Desalavancado</b>		<b>8 anos</b>
<b>(=) Payback Alavancado 80% (visão Sócios)</b>		<b>4 anos</b>

(E): Estimado. Obs (1): Não Considerado Incentivos Fiscais Impostos Diretos (ex. Amazônia Legal).





## COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DO TOCANTINS

Pedro Afonso - TO

**1º PROJETO GREENFIELD – TECNOLOGIA STARCHCANE<sup>®</sup>**

**CAPACIDADE DA PLANTA DE ETANOL DE MILHO:**

**FASE 1: 200 m<sup>3</sup> DE ETANOL / DIA**

**FASE 2: 400 m<sup>3</sup> DE ETANOL / DIA**

- Início Projeto: Janeiro / 2025
- Start Up: Agosto / 2026

## USINA DE CANA

Estado de Goiás

**1º PROJETO BROWNFIELD – TECNOLOGIA STARCHCANE<sup>®</sup>**

**CAPACIDADE DA PLANTA DE ETANOL DE MILHO:**

**FASE 1: 600 m<sup>3</sup> DE ETANOL / DIA**

**FASE 2: 900 m<sup>3</sup> DE ETANOL / DIA**

- Início Projeto: Outubro/ 2024
- Start Up: Março / 2026

# SINERGIA CANA E MILHO

## “CASAMENTO PERFEITO”



**MUITO OBRIGADO**

[alexandre@fermentec.com.br](mailto:alexandre@fermentec.com.br)

**23º SBA**  
**Seminário Brasileiro Agroindustrial**

