



VIII SIMPÓSIO TECNOLOGIA DE
PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR

RECOLHIMENTO DE PALHA

Ponto de Vista Industrial e Econômico

Eng. Francisco Linero

Centro de Tecnologia Canavieira - CTC





48 anos, **100%** brasileira.



Acionistas representam mais de **60%** da moagem no Brasil.



Foco em melhorar genético e tecnologias disruptivas.



450 colaboradores, **60%** em P&D.



Ganhos de **US\$ 200 bilhões** ao setor.



CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA

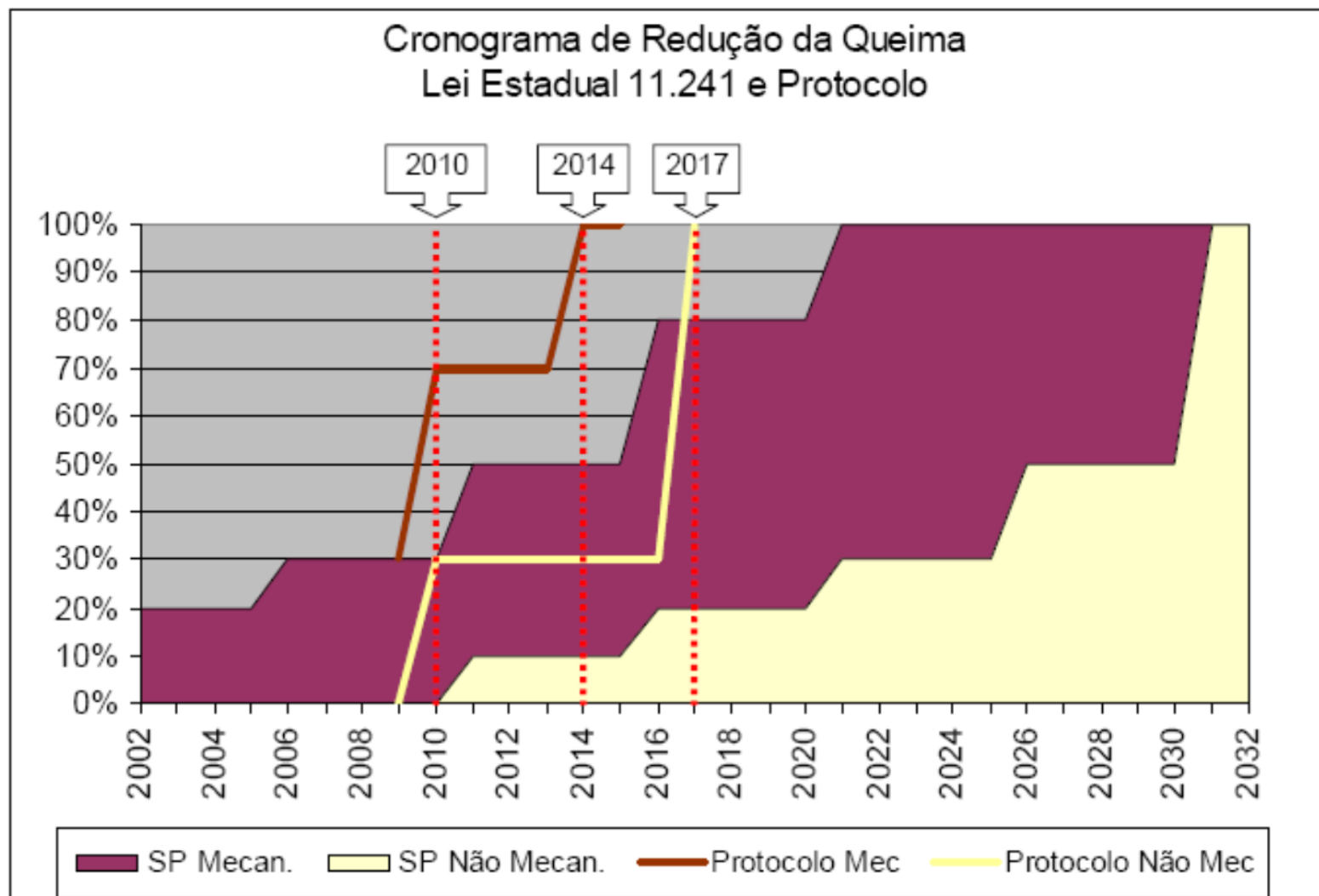


Agenda

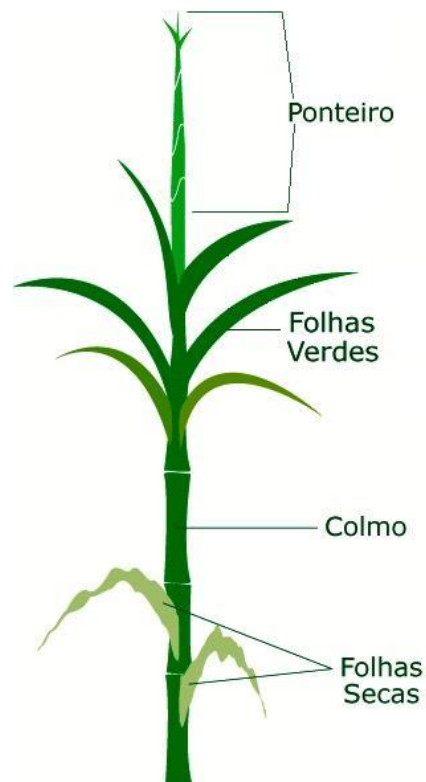
- ✓ Potencial e Disponibilidade
- ✓ Características
- ✓ Rotas de Recolhimento
- ✓ Benefícios Econômicos
- ✓ Desafios / Perspectivas



Cronograma Redução Queima



Energia da Cana de Açúcar



1 tonelada de cana (COLMOS)	Energia (MJ)
140 kg de açúcar	2.300
250 kg de bagaço (50% umidade)	2.000
280 kg palha (50% umidade)	2.100
TOTAL	6.400

140 kg palha (bs) / ton colmo

1 t palha @ 15% = 2 BEP

0,33 BEP
0,05 tep

652 milhões de ton. de cana (Brasil-16/17 - Única)

33 10⁶ tep/ano

Produção de energia primária no Brasil é de
(Síntese BEN 2016-Ano base: 2015)

286 10⁶ tep/ano

Disponibilidade e Potencial



VIII SIMPÓSIO
TECNOLOGIA DE
PRODUÇÃO DE
CANA-DE-AÇÚCAR



Moagem anual (Única 16/17)	652.000.000 tc/ano
----------------------------	--------------------

Palha BS	14%
Palha total BS	91.280.000 tp seca/ano
Palha com a cana	25%
Palha no campo	75%
Palha a enfardar	37,5%
Palha nocampo	37,5% efeitos agronomicos

Umidade do fardo	15%
Total de fardos BU	40.270.588 t fardos / ano

PCI palha umida	3,6 MWtermico/t
Eficiência elétrica	23%
Eletricidade gerada líquida	0,828 MWelétrico/t fardo

Potencial Palha Enfardada	33.344 GWh/ano
----------------------------------	-----------------------

Consumo de Eletricidade Residencial	GWh/2015	EPE	%
-------------------------------------	----------	-----	---

Brasil	131.315		
---------------	----------------	--	--

SP	38.212		29
----	--------	--	----

RJ	13.624		10
----	--------	--	----

MG	10.534		8
----	--------	--	---

RS	8.085		6
----	-------	--	---

PR	7.037		5
----	-------	--	---

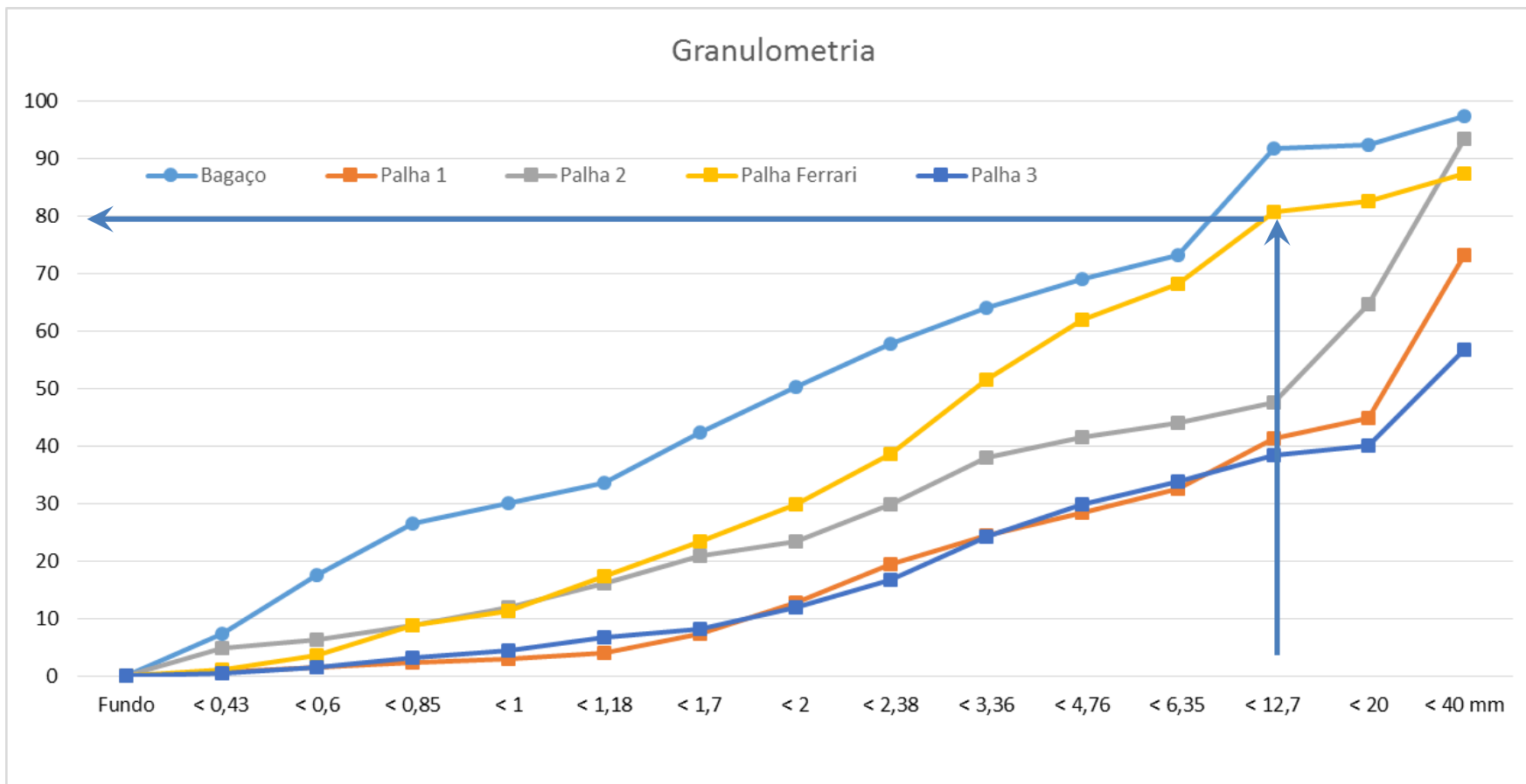
Características Palha x Bagaço

Imediata (%)	Umidade	Cinzas	C Fixo	Voláteis
Palha	15,0	9,0	15,8	75,2
Bagaço	50,0	3,2	13,7	83,1

Elementar (%)	C	H	N	O	S	Cl
Palha	47,9	6,4	0,6	44,7	0,1	0,2
Bagaço	45,6	5,8	0,4	48,2	-	0,02

Massa Específica (kg/m ³)	Bruta	Triturada
Palha	15	65
Bagaço	130	

Granulometria



Poder Calorífico



VIII SIMPÓSIO
TECNOLOGIA DE
PRODUÇÃO DE
CANA-DE-AÇÚCAR

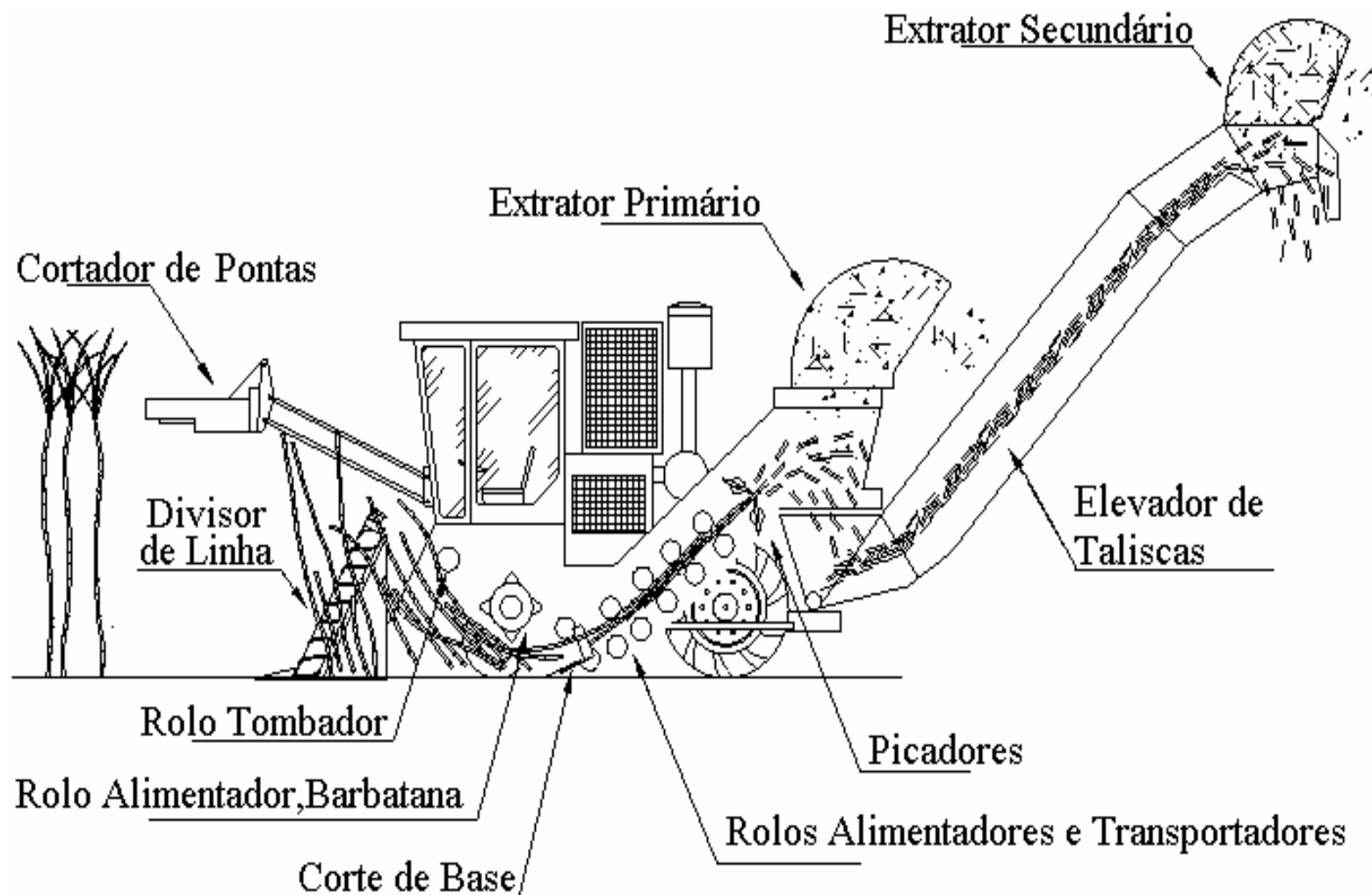


	PCS ^(*) (bs) MJ/kg	Umidade (%)	PCI ^(**) MJ/kg kcal/kg	
Palha	17,0	15	12,9	3.000
Palha	17,0	35	9,4	2.250
Bagaço	18,0	50	7,2	1.710

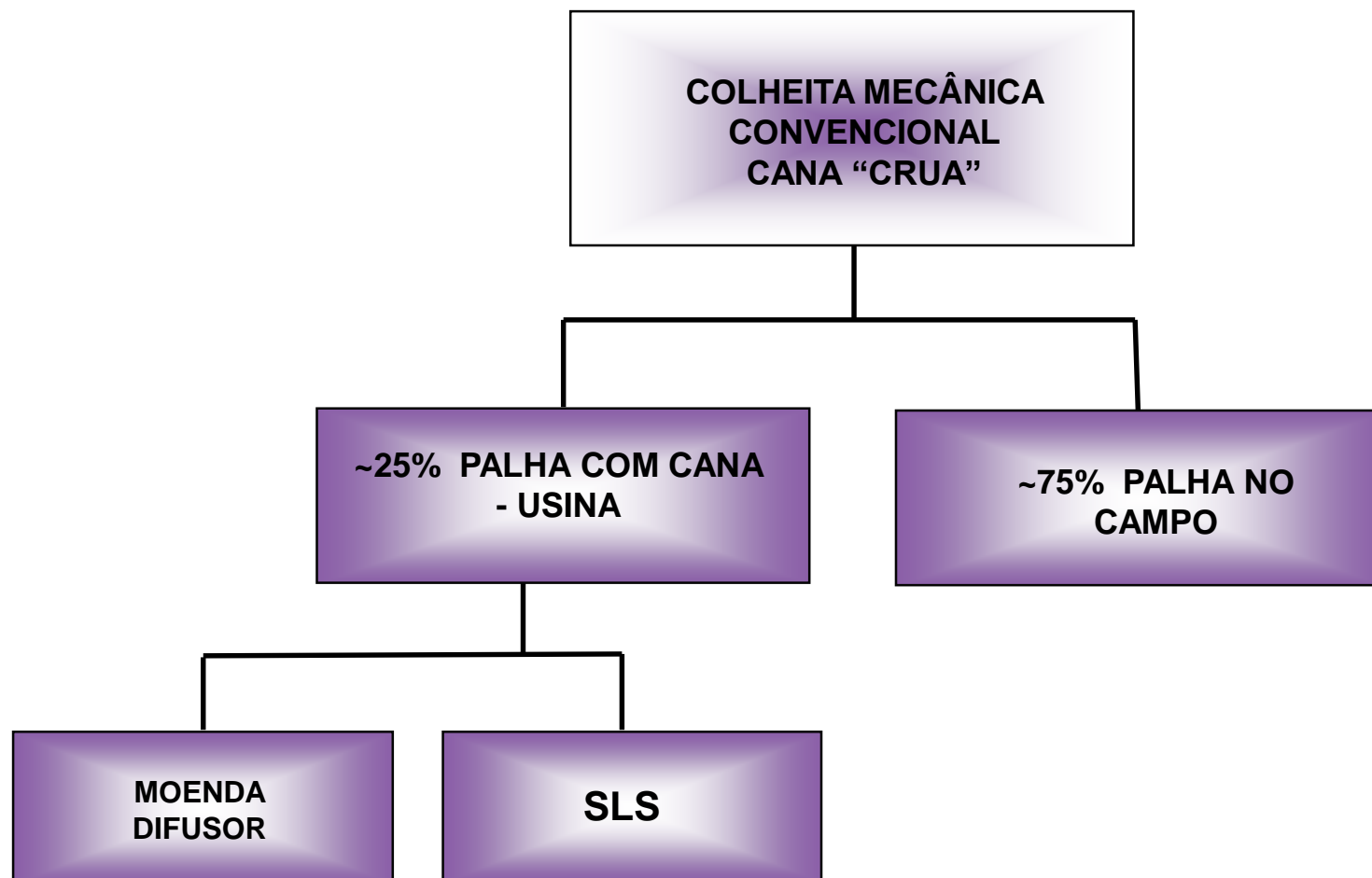
(*) PCS – Poder Calorífico Superior

(**) PCI – Poder Calorífico Inferior

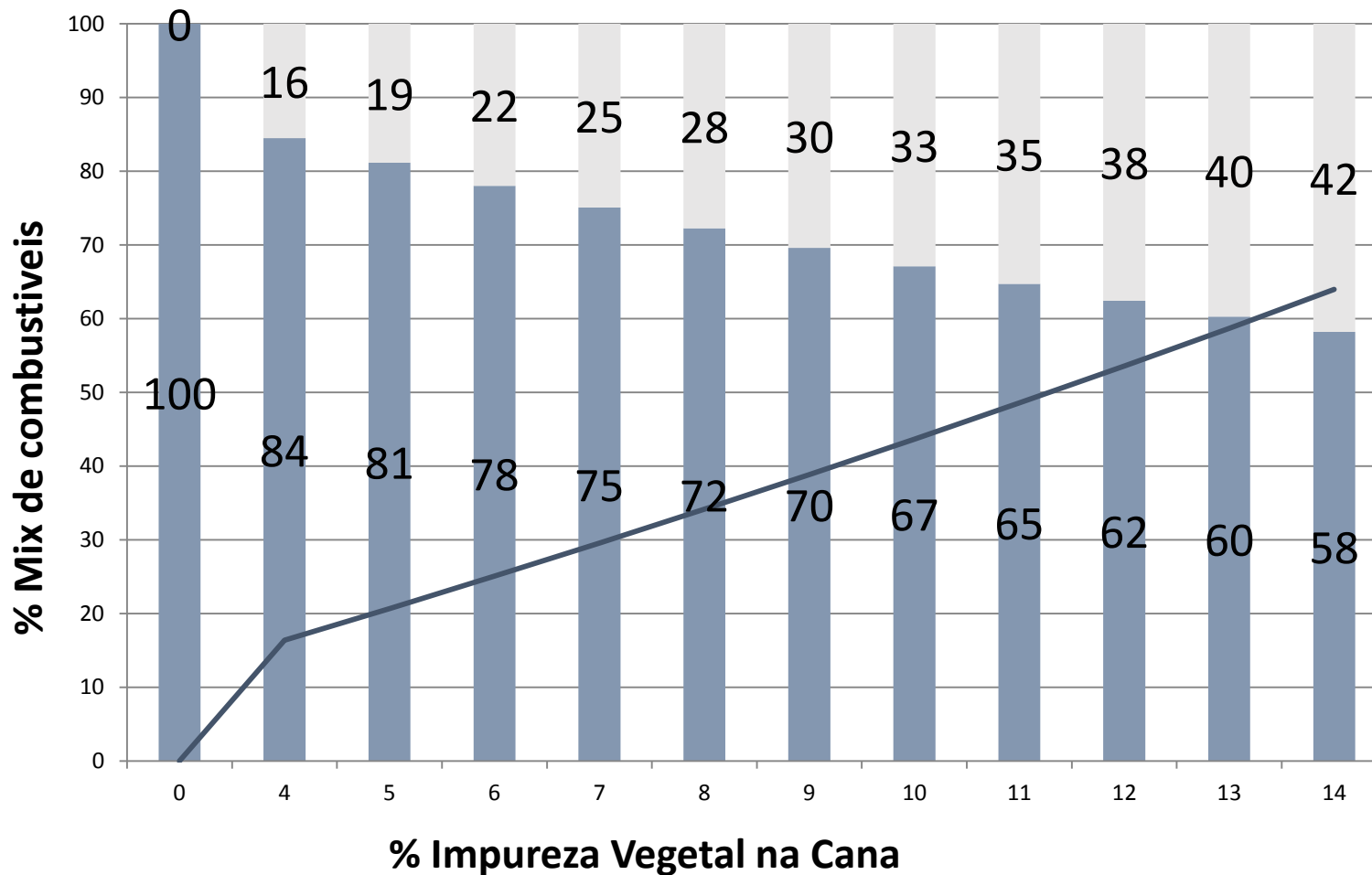
Rotas - Colhedora de Cana



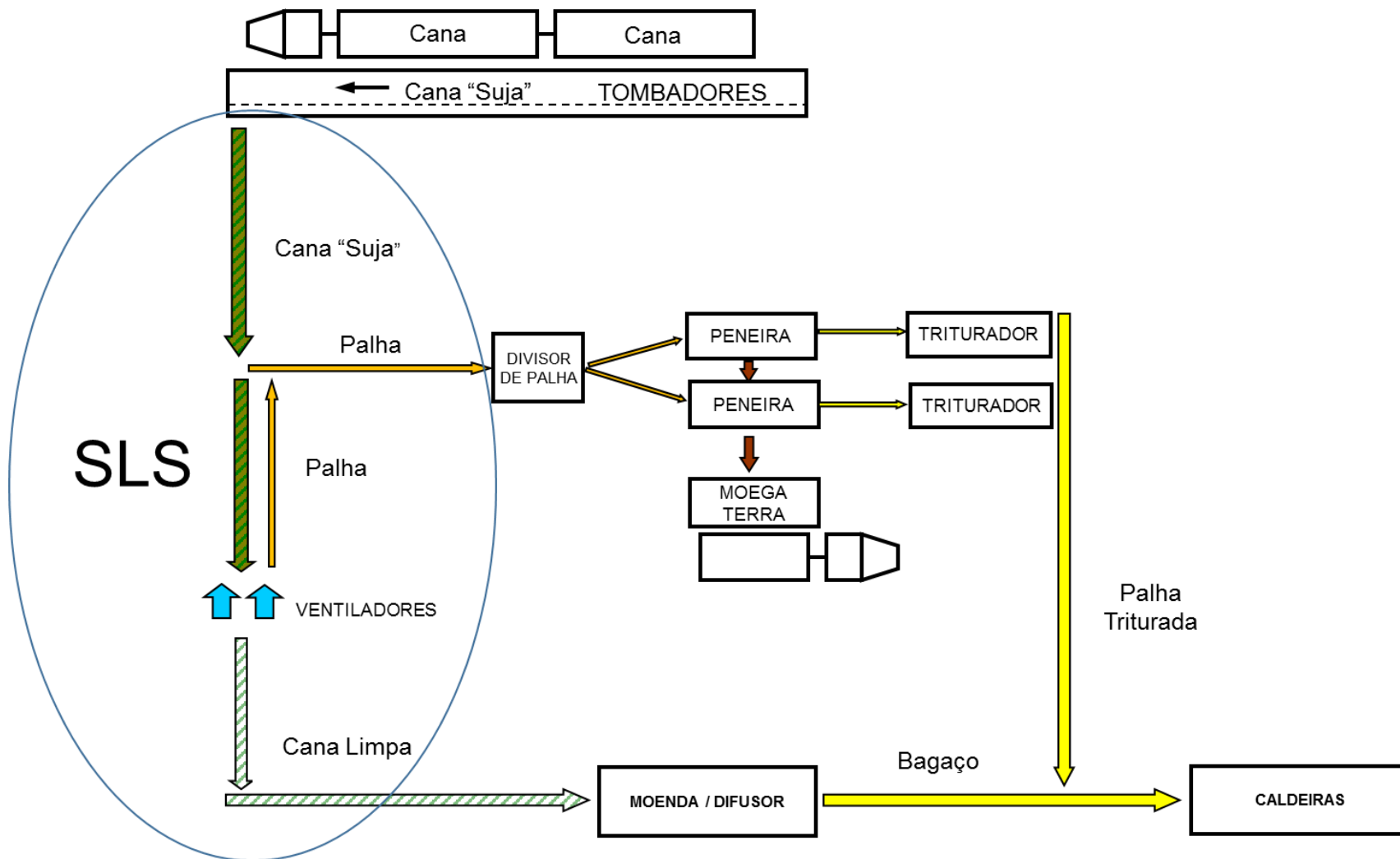
Rotas de Recolhimento



Composição do “Bagaço”



Sistema Limpeza a Seco - SLS



Limpeza a Seco de Cana



VIII SIMPÓSIO
TECNOLOGIA DE
PRODUÇÃO DE
CANA-DE-AÇÚCAR



Patente INPI PI 0200136-5

Limpeza a Seco de Cana



VIII SIMPÓSIO
TECNOLOGIA DE
PRODUÇÃO DE
CANA-DE-AÇÚCAR



Patente INPI 02001135-7

Limpeza a Seco de Cana



- ✓ Redução de impurezas vegetais e minerais na cana processada.
 - Aumento da **capacidade** de processamento (moenda ou difusor);
 - Aumento da **extração**;
 - **Redução das perdas** na torta;
 - Diminuição do **desgaste** em equipamentos;
 - Melhora da **qualidade** do caldo.
- ✓ Aproveitamento da Palha → **Energia** Elétrica, E2G, Peletes.

Limpeza a Seco de Cana



Fonte: Geoff A. Kent

Capacidade de Processamento



1 ponto % na palha



2,3% na capacidade de moagem
3,1% na capacidade do difusor

Extração



1 ponto % na palha



0,1 ponto na extração da moenda
0,01 ponto na extração em difusores

Pureza do Caldo



1 ponto % na palha



0,30 unidades na pureza do caldo

Umidade Bagaço



1 ponto % na palha



0,12 unidades na umid. bagaço moenda
0,15 unidades na umid. bagaço difusor

Limpeza a Seco de Cana

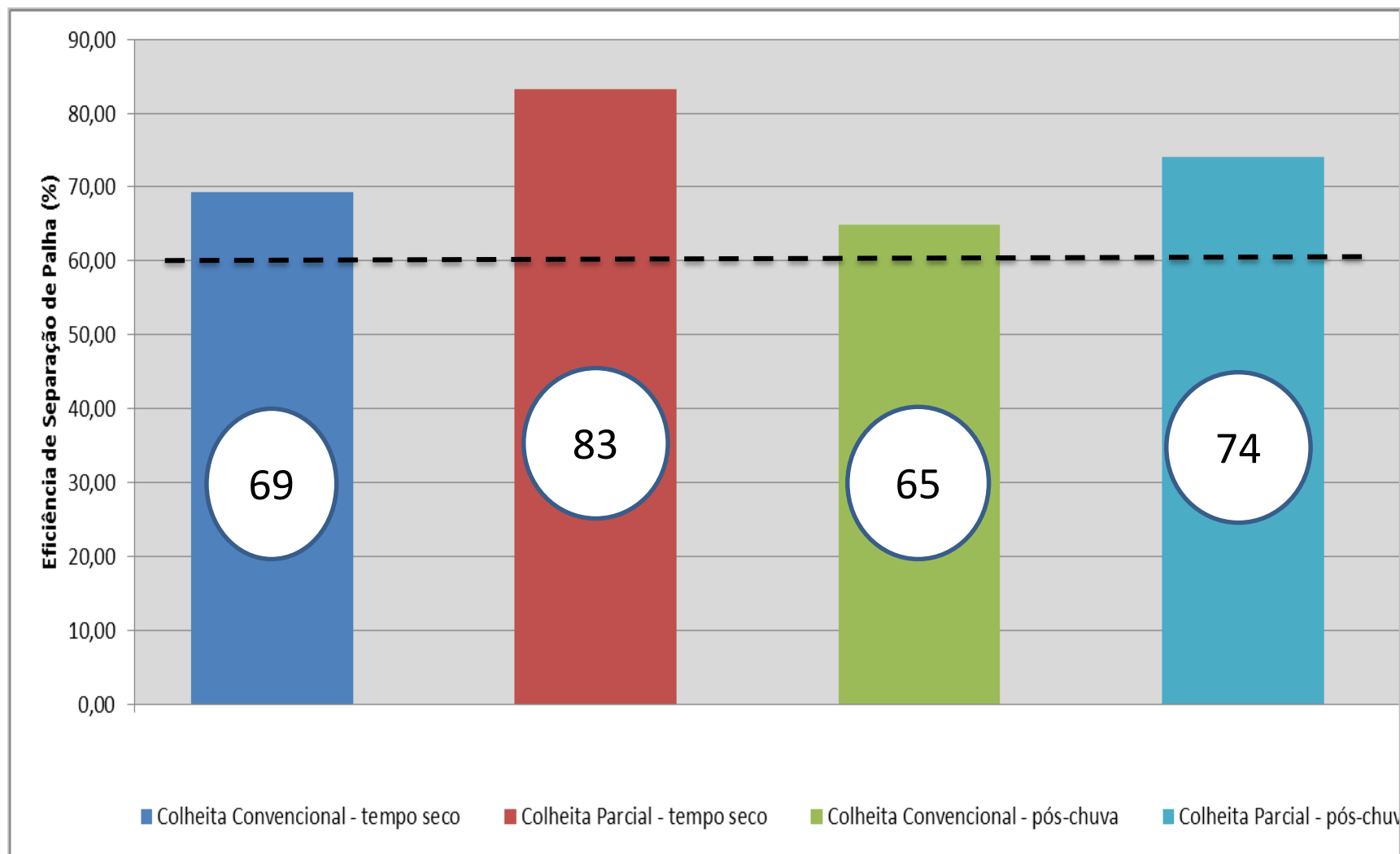


VIII SIMPÓSIO
TECNOLOGIA DE
PRODUÇÃO DE
CANA-DE-AÇÚCAR

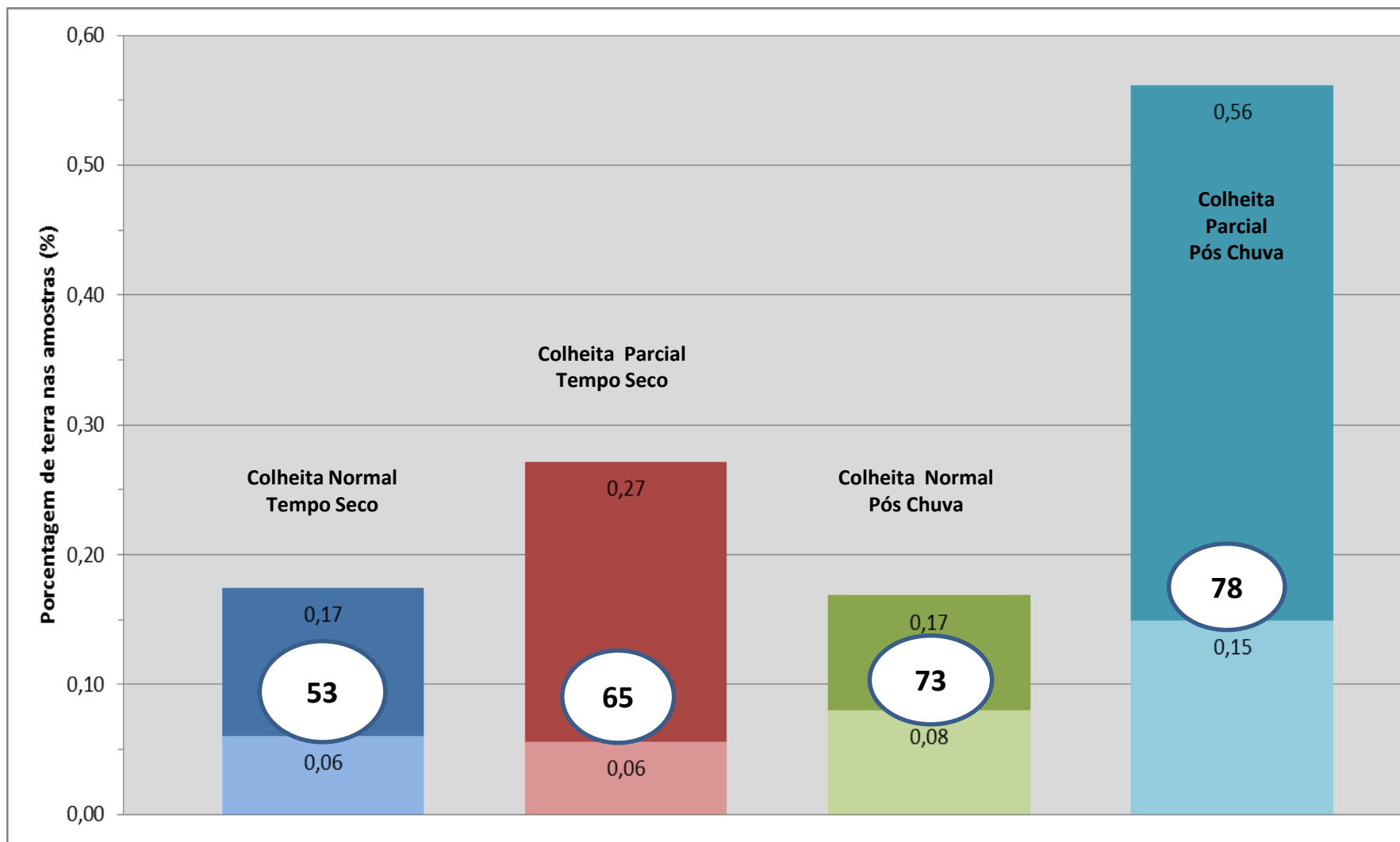


Patente INPI 02001135-7

Eficiência IV (%) - SLS



Eficiência IM (%) - SLS



Limpeza a Seco de Cana



Limpeza – ventilação entre transportadores



Redução Impurezas–Minerais e Vegetais

↑ capacidade moagem e extração;

↓ desgaste equipamentos;

↑ qualidade do caldo.



Incremento de Biomassa–Bioeletricidade



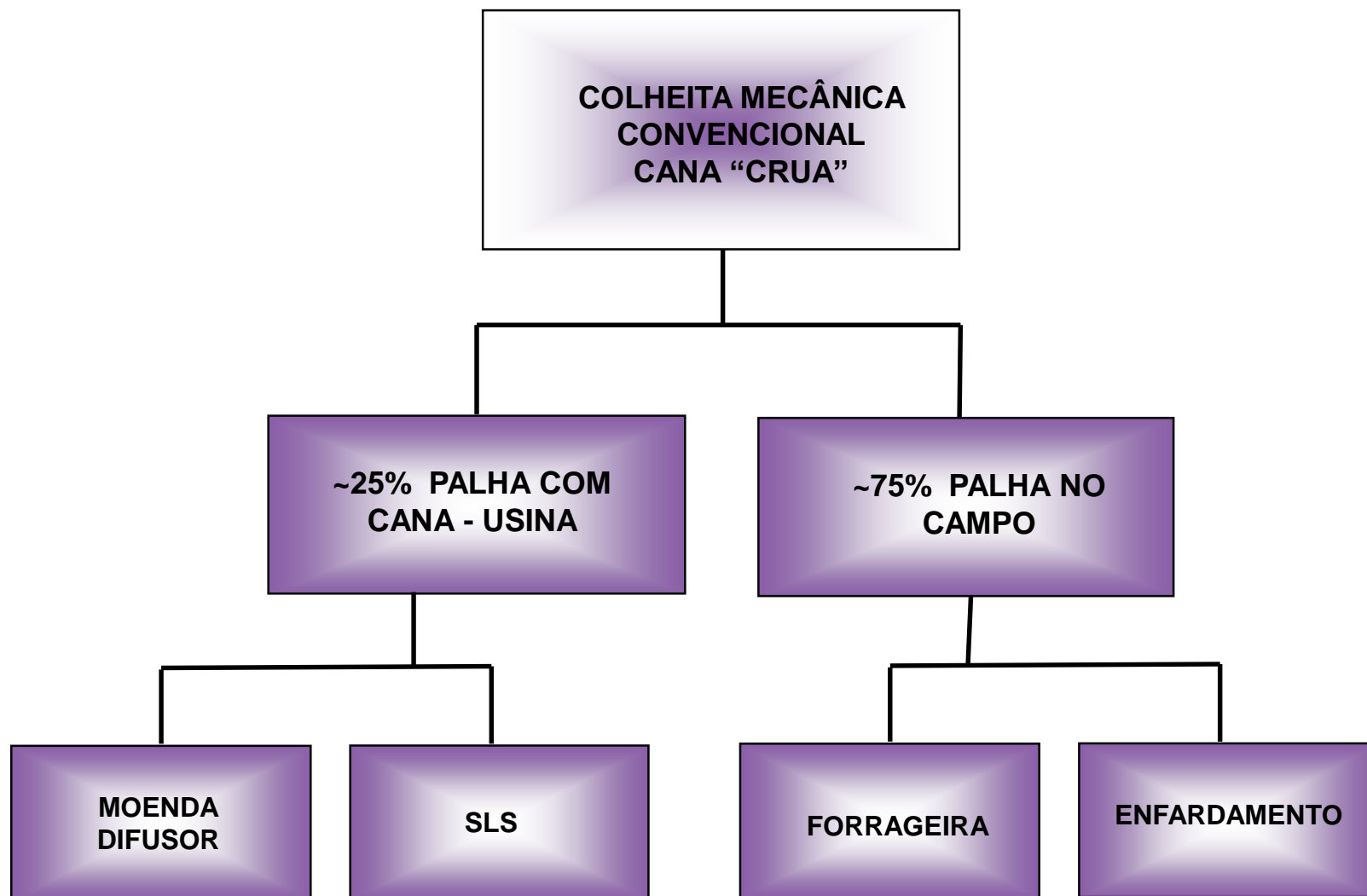
Eficiência “conservadora” de
limpeza para IV: **60%**

Benefícios - SLS



Base: 3 MM tcana	IV 6% SLS	IV 8% SLS	IV 10% SLS
Moagem Adicional (t)	334.000	433.000	527.000
Açúcar Adicional (t)	21.800	28.100	34.100
Álcool Adicional (m3)	13.600	17.500	21.300
Bagaço Adicional (t)	97.200	132.400	169.200
Palha Adicional (BE) (t)	6.300	8.600	11.000
Extração Açúcar Adicional (t)	1.000	1.400	1.800
Extração Álcool Adicional (m3)	635	850	1.100
Receita (MM R\$)	9,7	12,7	15,7

Rotas de Recolhimento



Forrageira



VIII SIMPÓSIO
TECNOLOGIA DE
PRODUÇÃO DE
CANA-DE-AÇÚCAR



Enfardamento



VIII SIMPÓSIO
TECNOLOGIA DE
PRODUÇÃO DE
CANA-DE-AÇÚCAR



Enfardamento



- Aleiramento
- Enfardamento
- Carregamento
- Transporte
- Recebimento
- Condicionamento

Lavoura

Indústria



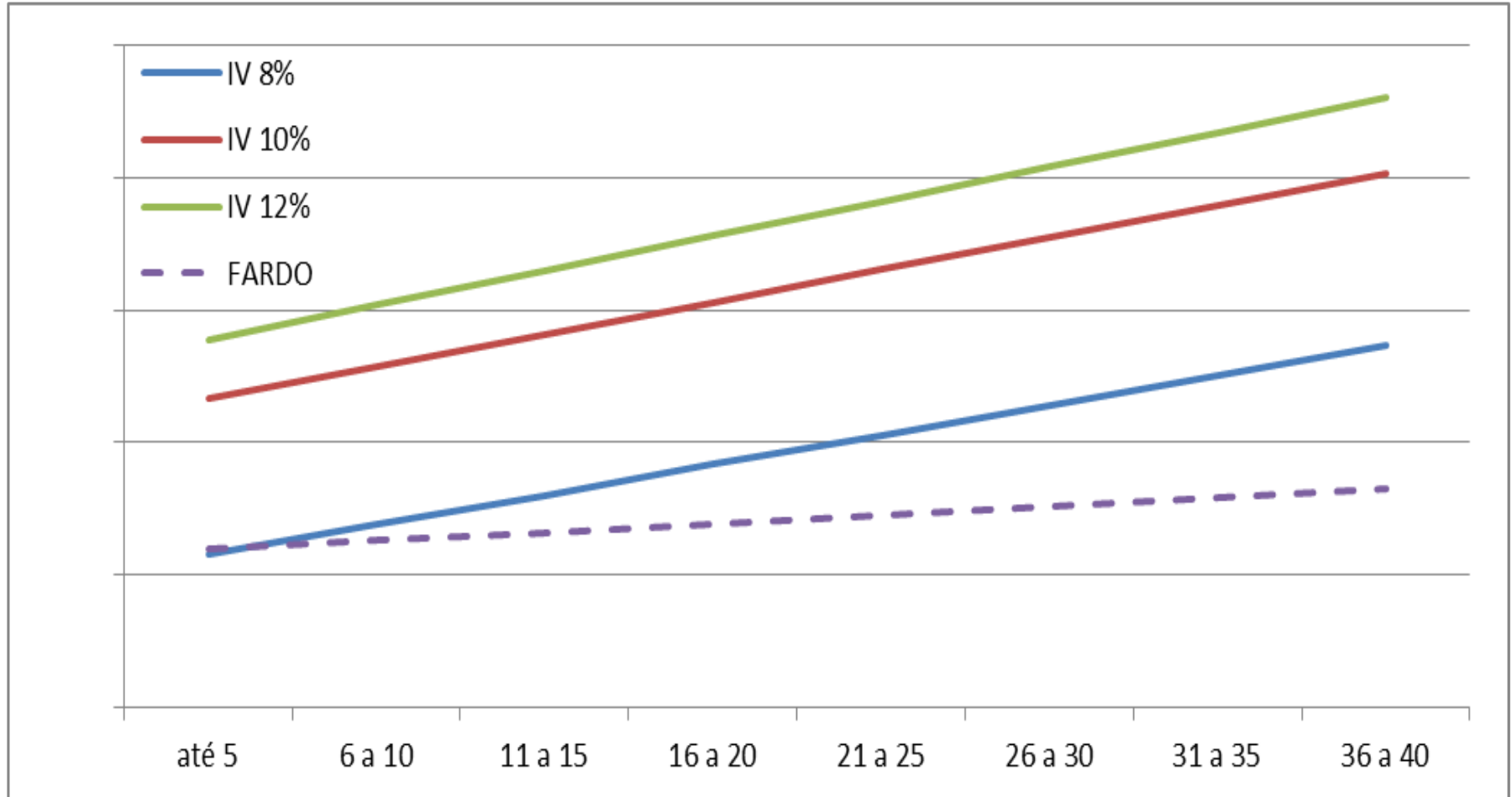
Enfardamento



VIII SIMPÓSIO
TECNOLOGIA DE
PRODUÇÃO DE
CANA-DE-AÇÚCAR



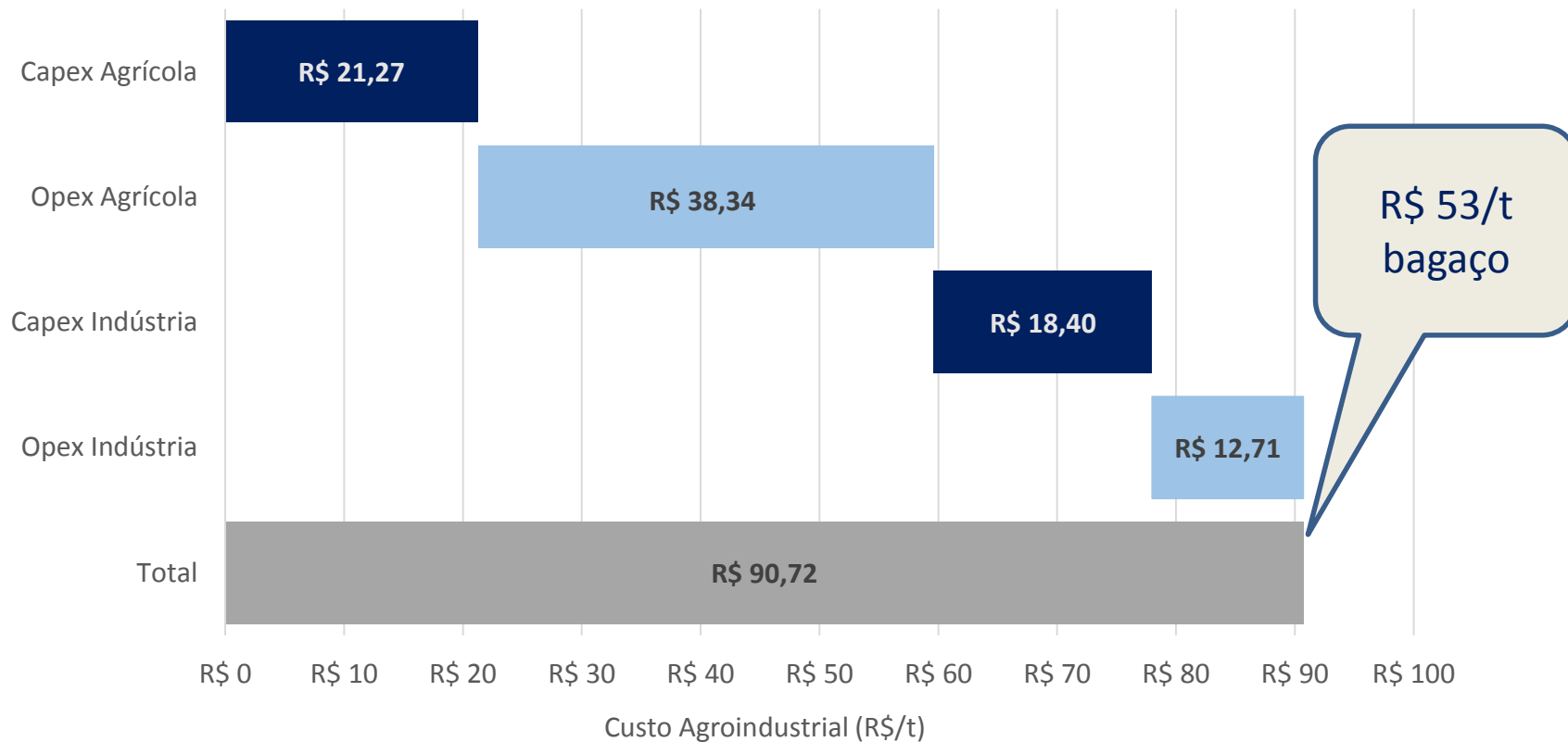
SLS x Fardos



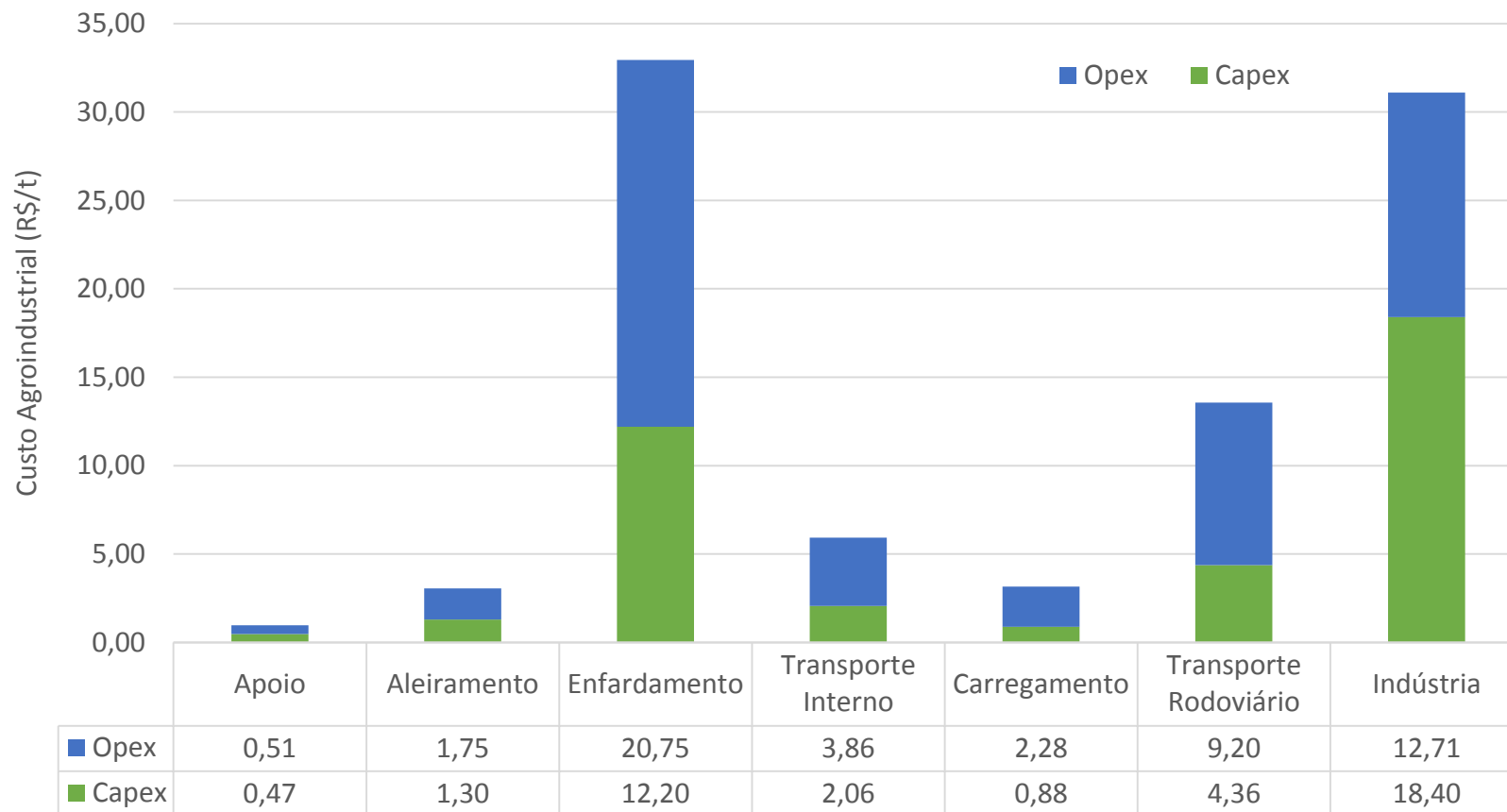
Enfardamento - Custos



Componentes do Custo da Palha Disponibilizada na Indústria (Capex + Opex)



Custos Agroindustriais (R\$/t)

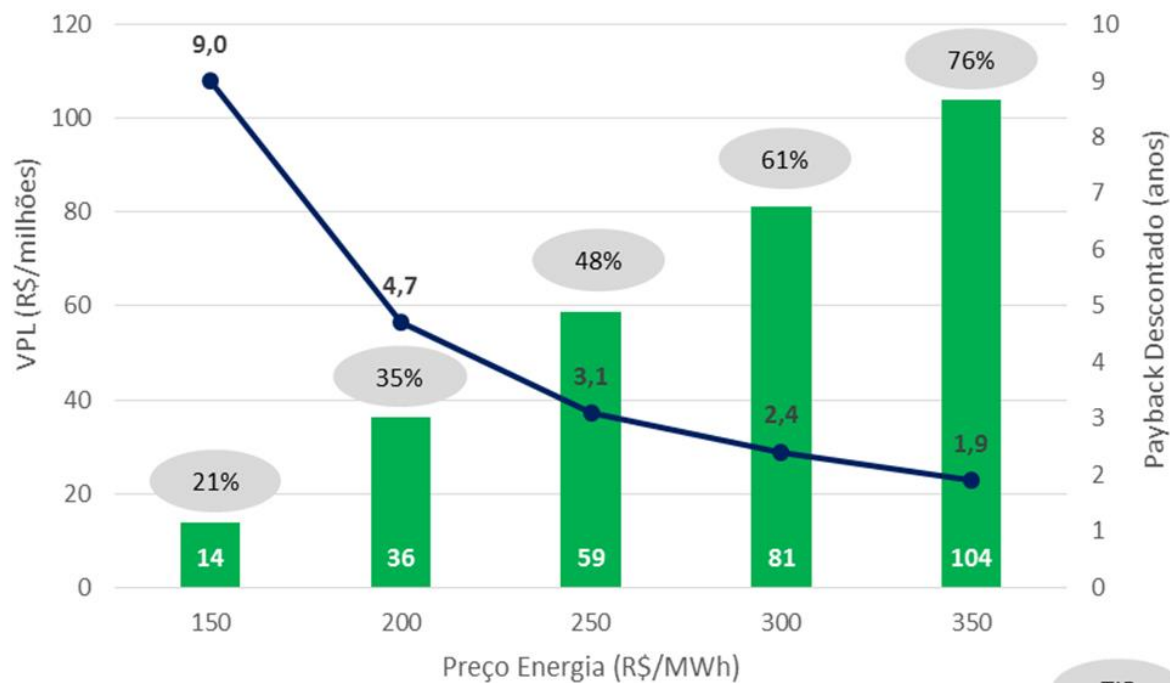


Enfardamento - Viabilidade



1000000
100000
10000
1000
100
10
1

- ✓ Us. c/ cap. adicional de geração EE
- ✓ Conversão - 0,83 MWh/t palha
- ✓ Quantid. palha - 100.000 t/safra
- ✓ Custo palha R\$ 90/t (Capex e Opex)
- ✓ Wacc 11%



TIR

Desafios



- ✓ Operacionais
 - Integração Agrícola/Indústria – Maior Engajamento
 - Impactos na lavoura - não significativos e regionais

- ✓ Tecnológicos
 - Máquinas Enfardamento específicas para palha de cana
 - Quantificação correta das quantidades de palha disponíveis
 - Aumentar Eficiência na Limpeza da Palha
 - Durabilidade dos Equipamentos Industriais

- ✓ Institucionais
 - Leilões de EE específicos para aproveitamento palha de cana
 - Baixa previsibilidade do mercado de EE
 - Garantias de financiamento para contratos ponto a ponto.

Perspectivas

- ✓ Leilão Energia Nova
2016 (abril) – Valor: R\$ 245 / MWh

- ✓ PLD
Projeção CCEE:
Afluências abaixo da média histórica até maio/18;
Valor Médio Previsto até out/2017: R\$ 400 / MWh;
Valor 1ª Semana julho/17 (SE/CO): R\$ 233 / MWh;
Crescimento do consumo de EE (maio 17/16: **~0,7%**)

- ✓ Renovabio
MME (dez/16) – visa 2030 com relação a 2005
Redução GEE em 43% 45% de Renováveis na Matriz Energética
18% Bioenergia

RECOLHIMENTO DE PALHA

Ponto de Vista Industrial e Econômico

Obrigado !!!

Francisco Linero
(19) 3429-8229
linero@ctc.com.br