



SIMTEC 2010

DEP

Dedini Energia no Palhão

Fernando César Boscariol
Marcílio do Amaral Gurgel

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE

Objetivos do Projeto DEP – Dedini Energia no Palhiço

- Desenvolver um produto para *limpeza e separação de palha*, que atenda as novas necessidades do mercado
 - Análise das rotas para o processamento do palhiço;
 - Desenvolvimento do sistema de limpeza do palhiço;
 - Análise do impacto na cogeração de energia elétrica;
 - Viabilidade técnico-econômica;

Que novas necessidades?

Abolição das Queimadas

São Paulo

2010: 70%

2014: 100%

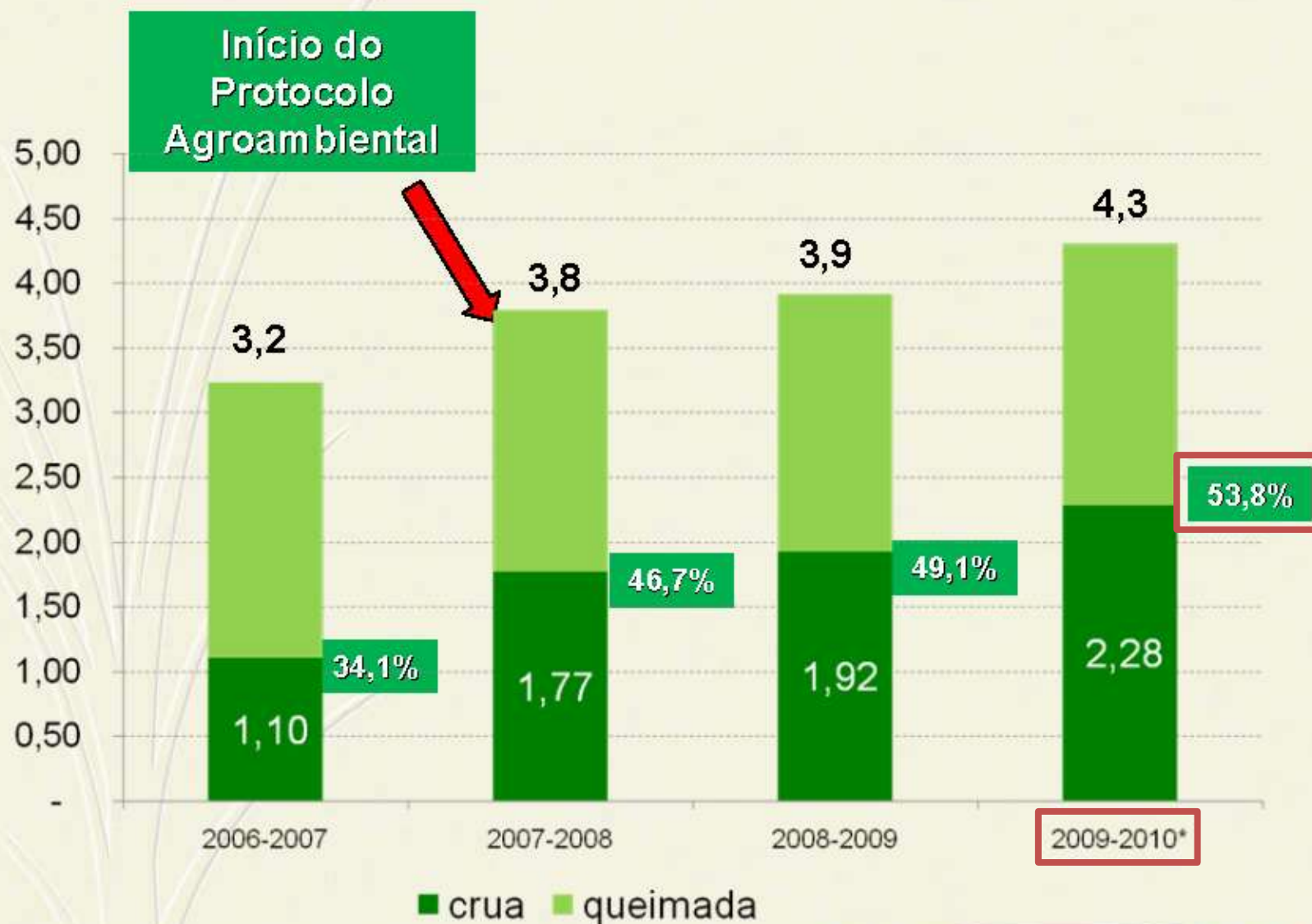
(declividade até 12%)

Centro-Sul

2016: 100%



Área total colhida e evolução da COLHEITA MECANIZADA (%)



* Projeção

Fonte: Protocolo Agroambiental do Estado de São Paulo

Matéria Prima = Biomassa

FOLHAS VERDES



FOLHAS SECAS



COLMOS



PONTEIROS



RAÍZES



Terminologias

- Palha
 - Folha verde + Folha seca + Impurezas minerais
- Palhiço
 - **Palha** + Palmito + Frações de Colmos com raízes
- Biomassa
 - Colmo + **Palhiço**

**É possível
deixar a
palha no
campo**



Mas palha é energia



1/3 - Caldo
145 kg de ATR

608 x 10³ kcal

1/3 - Bagaço - 276 kg
50% de Umidade

598 x 10³ kcal

1718 x 10³ kcal

1/3 - Palhiço - 165 kg
15% de Umidade

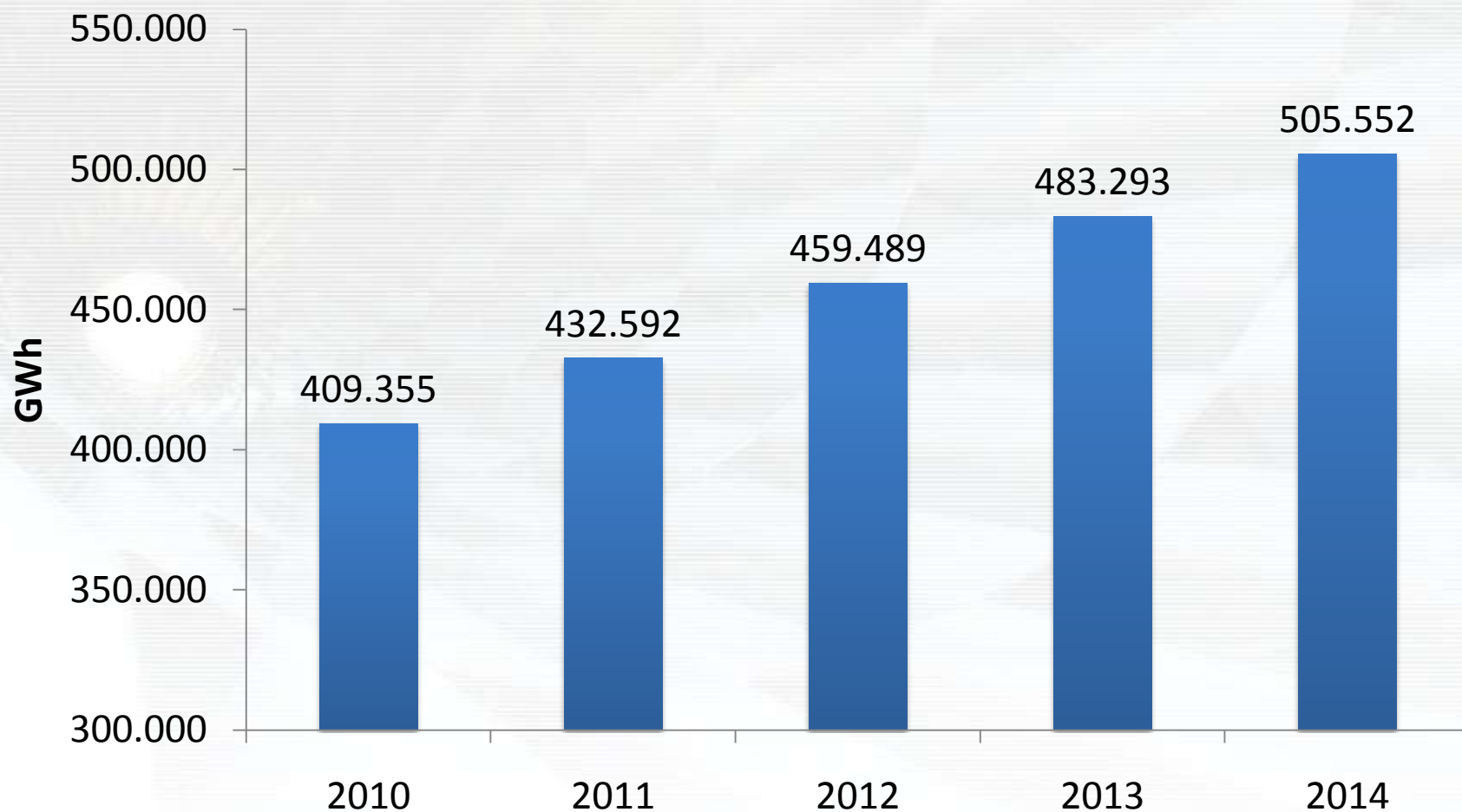
512 x 10³ kcal

1 BARRIL DE PETRÓLEO = 1386 x 10³ KCAL

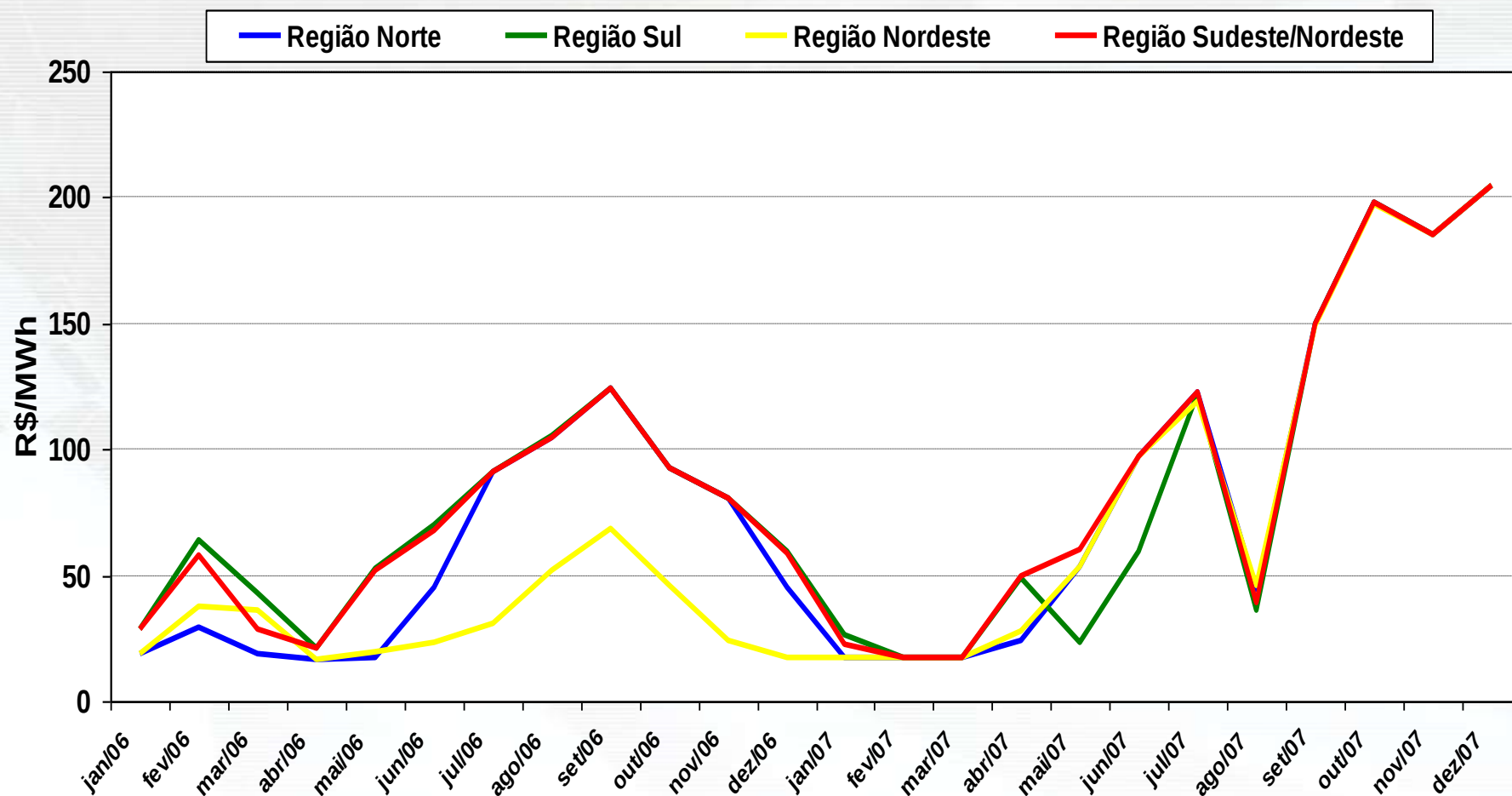
1 t de cana energia primária equivalente a 1,2 barril de petróleo

Produção atual - safra 06/07 ± 425 milhões de toneladas de cana
EQUIVALENTE A ± 510 MILHÕES DE BARRIS DE PETRÓLEO / ANO.
1,39 milhões de Barris de Petróleo/dia

Projeção do Consumo de Energia do Brasil



Preço do MWh por Região

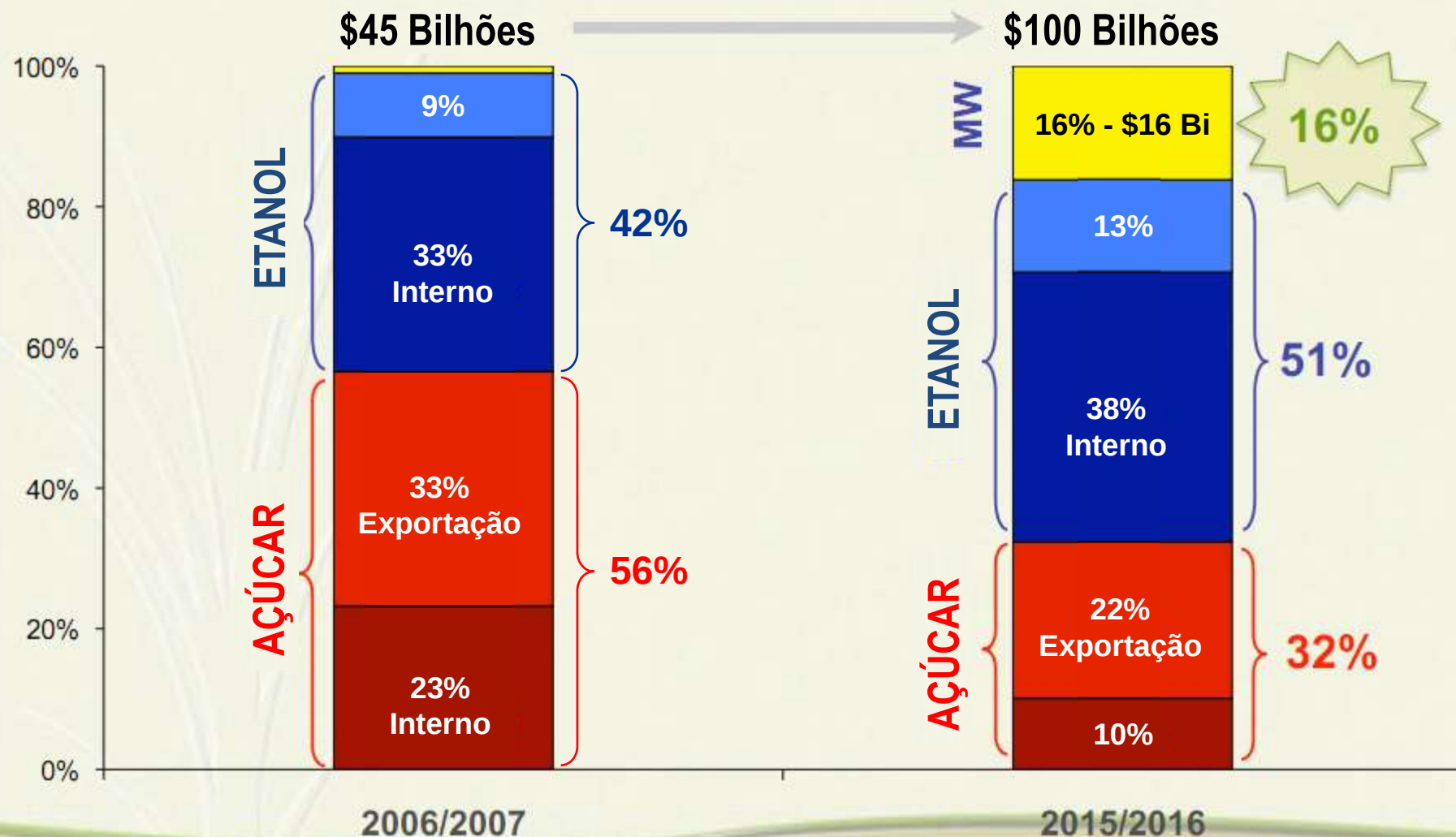


Fonte: FOLHA DE SÃO PAULO, 16/01/2008

Há uma nova perspectiva

DIVERSIFICAÇÃO DA RECEITA DAS USINAS - R\$

UNICA



Impacto de recolher a palha



Vantagens:

- Pragas – (Cigarrinha-da-raiz e das folhas)
- Perigo de Incêndio;
- Indústria – Aumento das impurezas;
- Aumento do custo do transporte (cana integral);



Desvantagens:

- Efeitos sobre as características do solo (químicas, físicas e biológicas);
- Reduz a amplitude de variação térmica;
- Controle de plantas daninhas (retenção de 50% do palhico no campo);
- Conservação do solo (erosão);

Mas o principal...

Deixar toda a palha
no campo é
o mesmo que
queimar dinheiro



The background of the slide is a detailed architectural drawing, likely a floor plan or section of a building. It features various lines, dimensions, and technical notations. A large, white, rolled-up blueprint is positioned diagonally across the center of the image, partially obscuring the drawing beneath it. The text is overlaid on this background.

**É preciso de um
novo produto**

que separe a palha

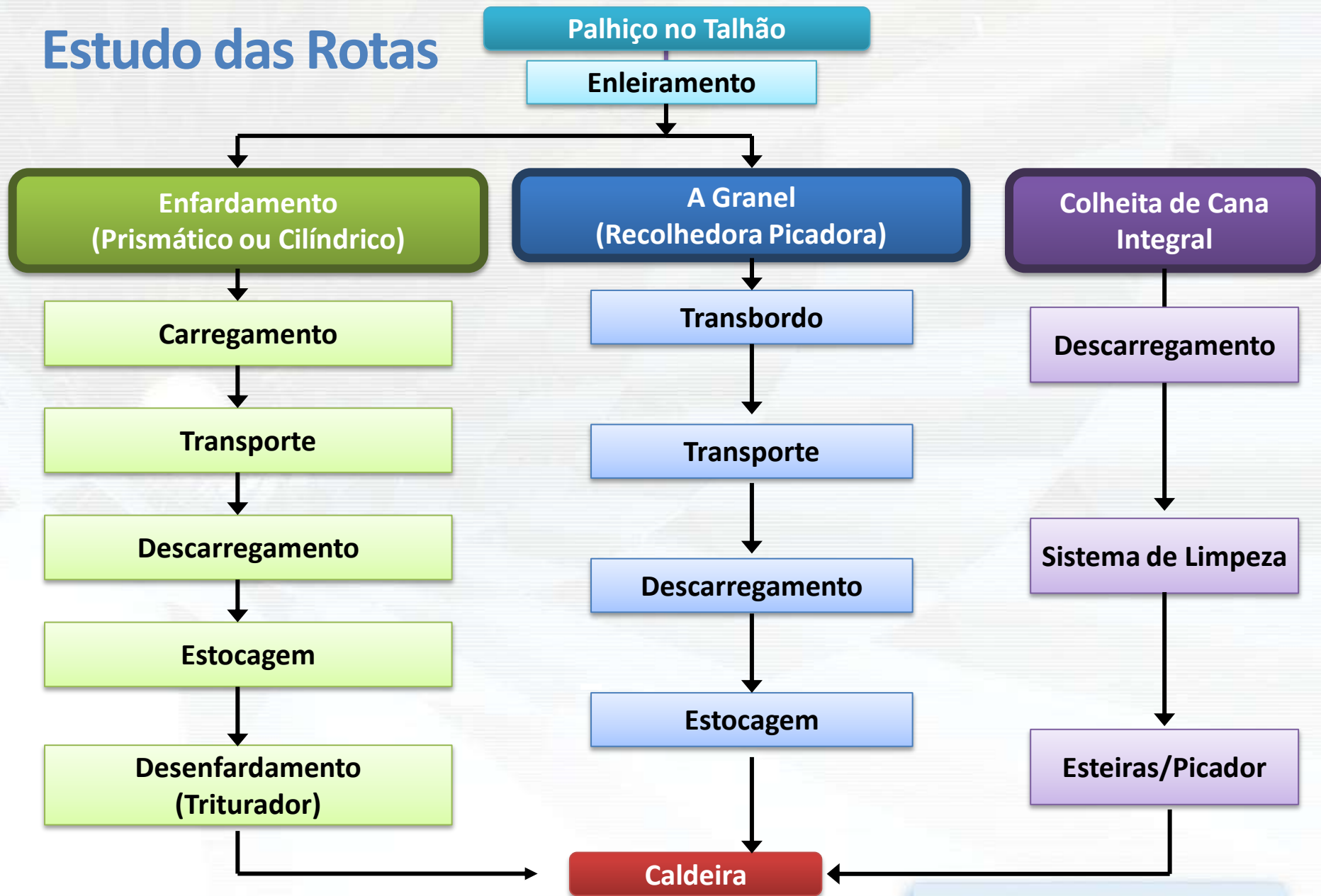


DEP

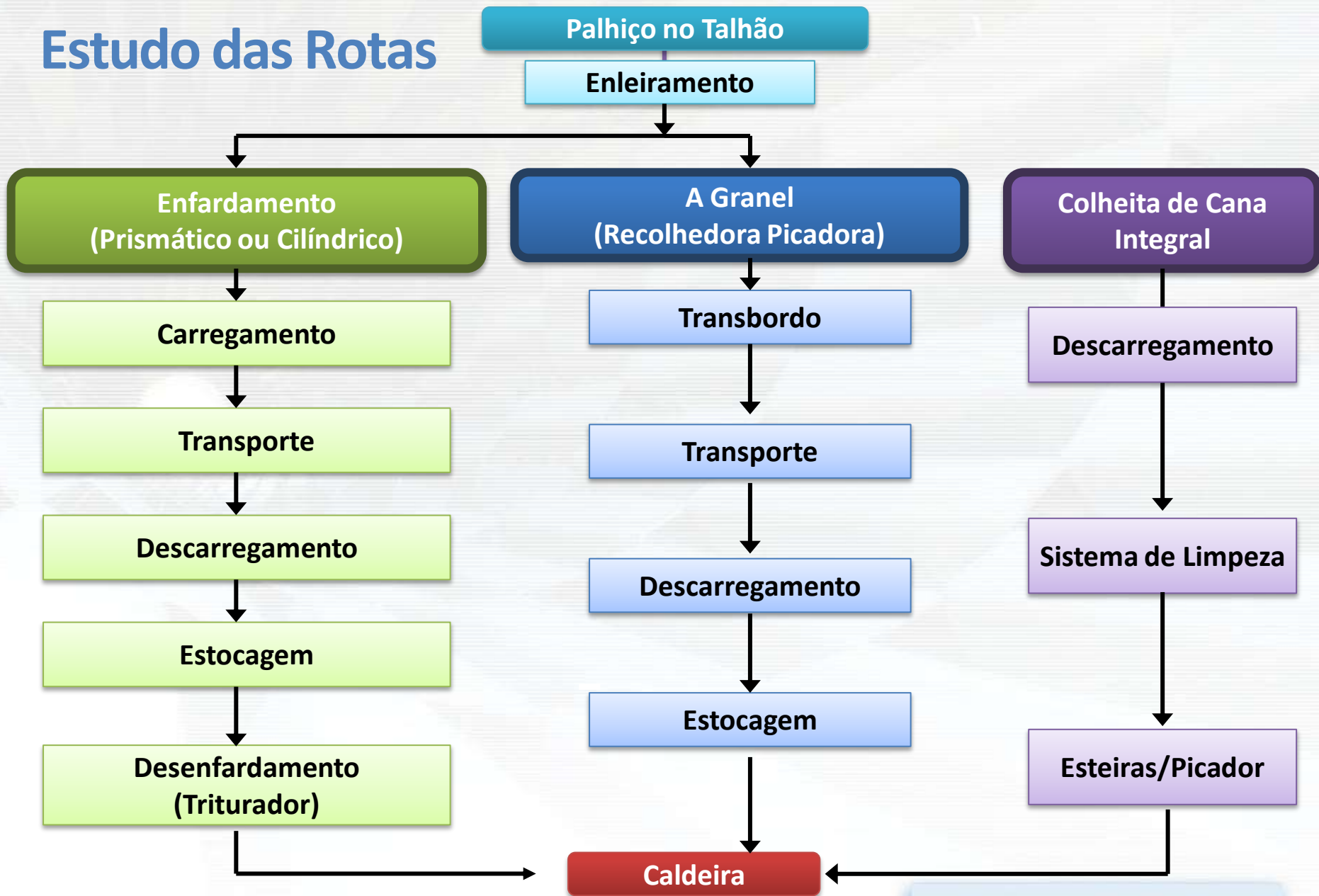
Dedini Energia no Palhiço



Estudo das Rotas



Estudo das Rotas





Enfardamento Colheita

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Enfardamento Colchão de palha

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Enfardamento
Enleiramento

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Enfardamento
Fardo prismático

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



**Enfardamento
Carregamento**

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Enfardamento
Carregamento

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Enfardamento Cilíndrico Enleiramento

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Enfardamento Cilíndrico

Formação do fardo

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Enfardamento Cilíndrico
Fardo cilíndrico (+/- 500 kg)

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Enfardamento Cilíndrico Carregamento

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Enfardamento Cilíndrico Descarregamento

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Enfardamento Cilíndrico
Desenfardamento

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Enfardamento Cilíndrico Desenfardadora

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Enfardamento Cilíndrico
Desenfardamento

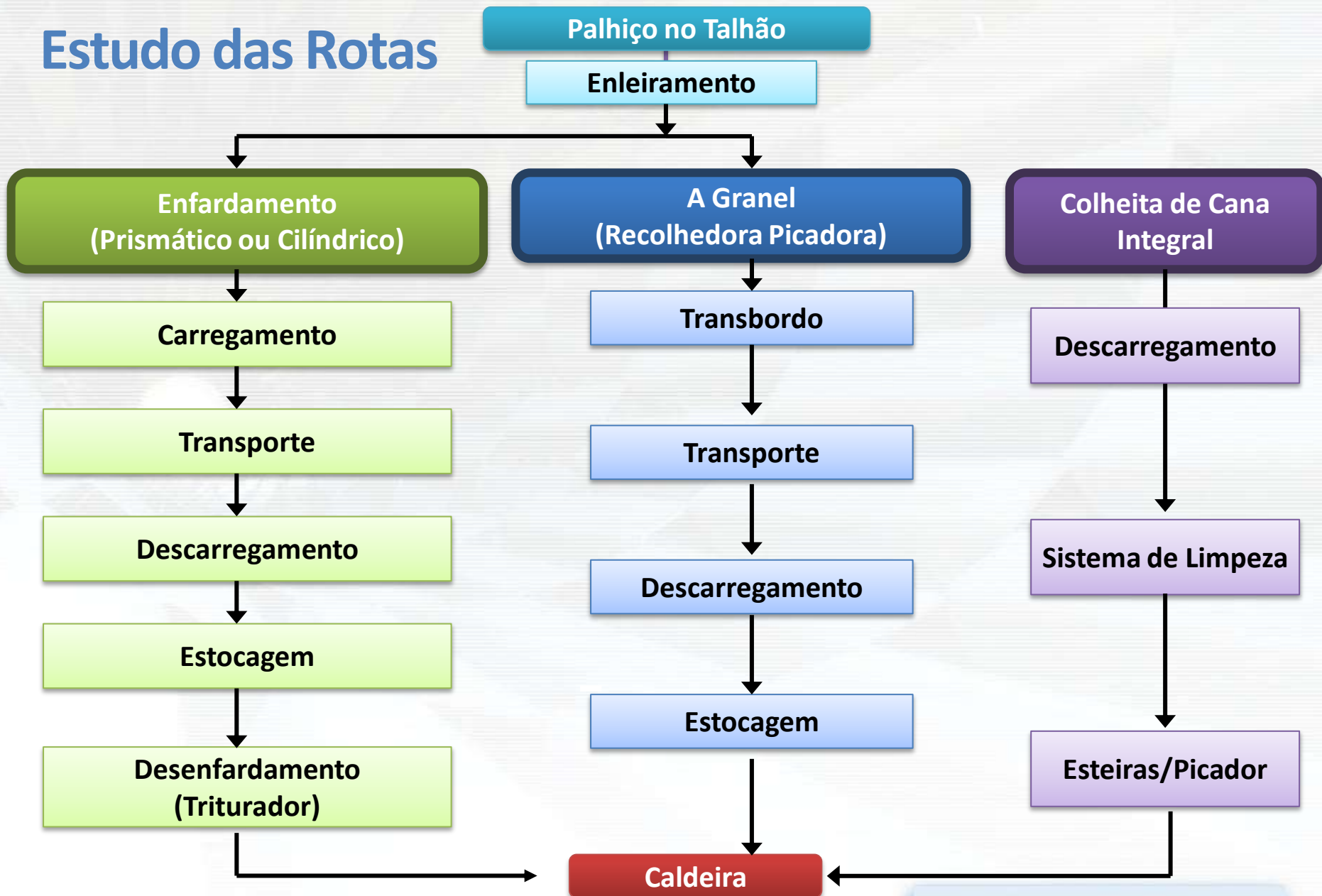
DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Enfardamento Cilíndrico
Estrutura necessária

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE

Estudo das Rotas





A Granel Colheita

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



A Granel Enleiramento

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



A Granel
Coleta

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



A Granel Transbordo

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



A Granel Descarregamento

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



A Granel Descarregamento

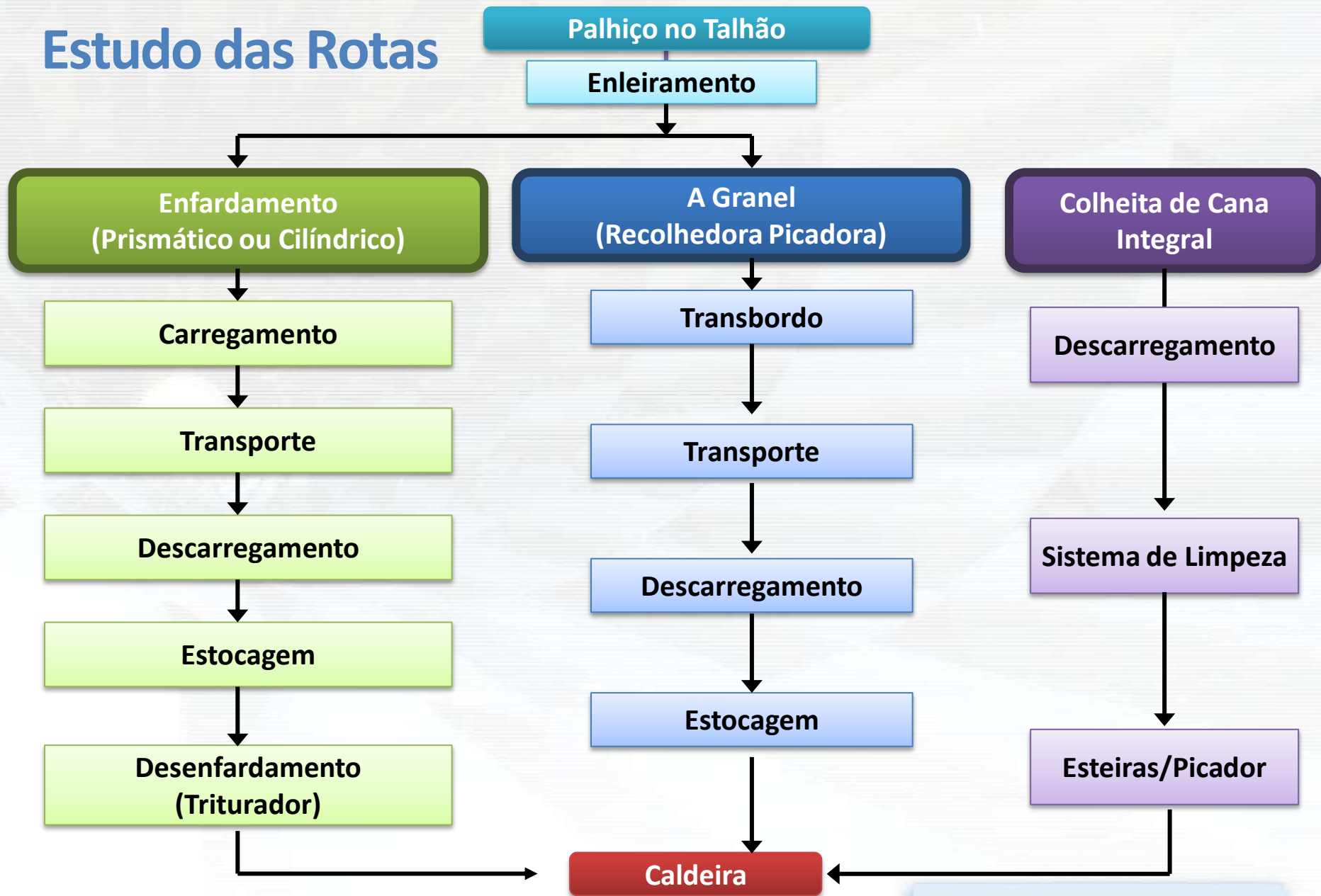
DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



A Granel Empilhamento

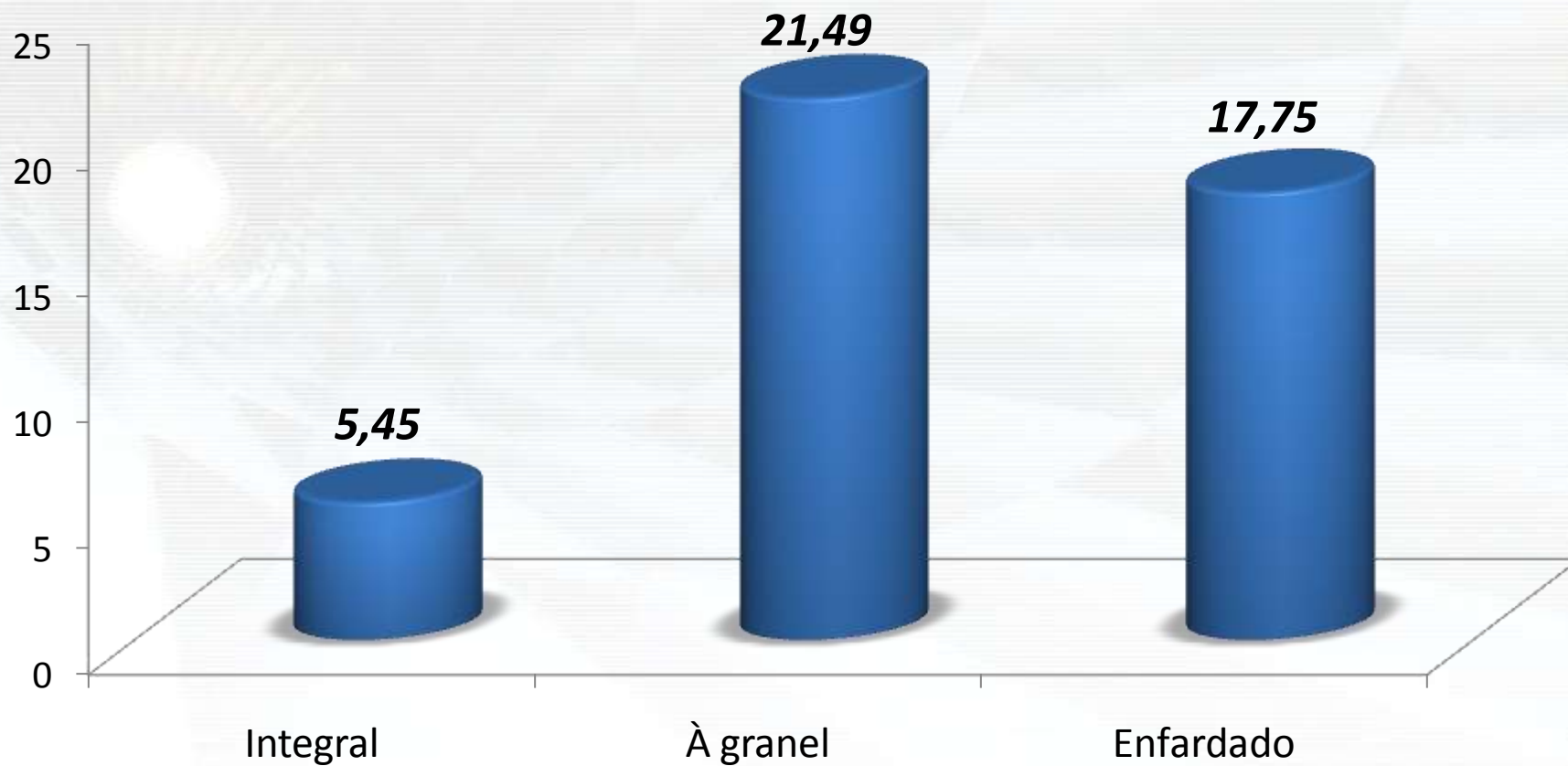
DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE

Estudo das Rotas



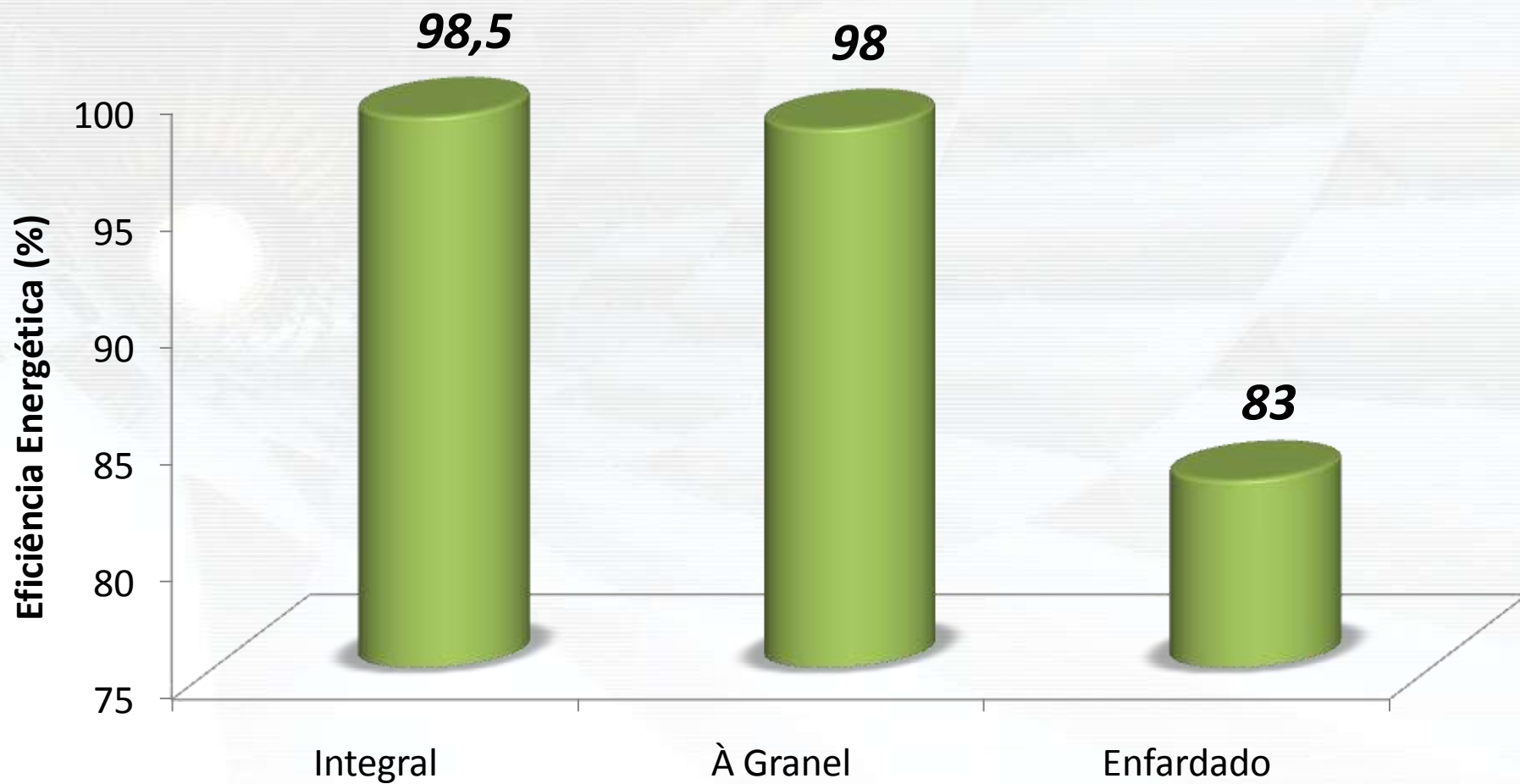
Custo Efetivo do Palhiço posto na Usina

■ R\$/t



Fonte: Ripoli, C.

Eficiência Energética das Rotas



Fonte: Ripoli, C.

Colheita de Cana Integral - Rota tradicional



Experiência na Usina Cerradinho



Colheita de Cana Integral Experimento Usina Cerradinho



Colheita de Cana Integral Experimento Usina Cerradinho

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Colheita de Cana Integral Experimento Usina Cerradinho

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Colheita de Cana Integral

Experimento Usina Cerradinho

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Colheita de Cana Integral Experimento Usina Cerradinho

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Colheita de Cana Integral Experimento Usina Cerradinho

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE

Amostras colhidas em diversos pontos do processo



Colheita de Cana Integral
Experimento Usina Cerradinho

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE

Quantidade Máxima de Palha viável (< 25 km da usina)

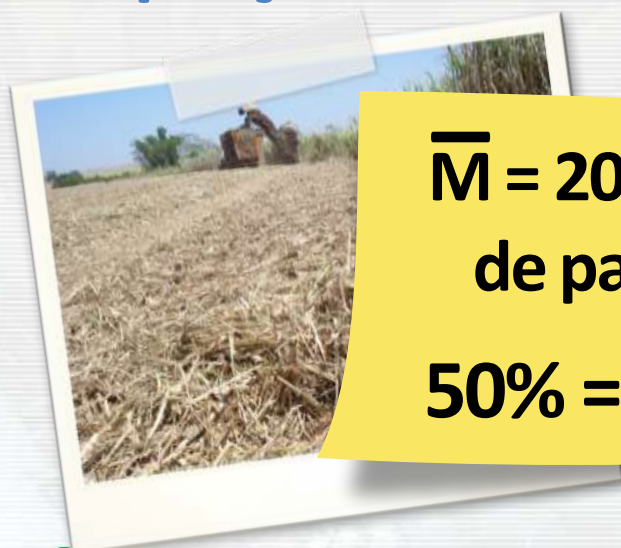
10% peso caminhão
ou 50% palha disponível no campo



Resultados
Exp. Cerradinho

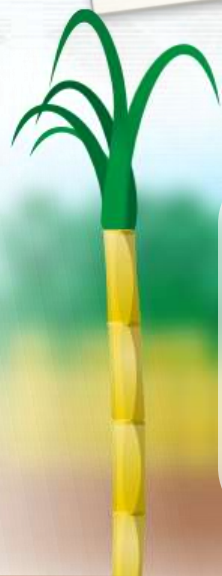
DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE

Proporção % Peso no Caminhão vs. % Disp. Campo



$\bar{M} = 20 \text{ t/ha}$
de palha
 $50\% = 10\text{t}$

**Produção de Cana
(colmo) em SP =
86 t/ha**



**10 t palha +
86 t colmo =
96 t biomassa/ha**

$10 \text{ t} \div 96 \text{ t} \times 100 \approx$

**10% do
peso**

da Biomassa
no Caminhão



**Resultados
Exp. Cerradinho**

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE

Eficiência Média do Sistema de Limpeza Tradicional

40% a 60%

em condições climáticas favoráveis



**Resultados
Exp. Cerradinho**

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE

Implicações do aumento da Quantidade de Biomassa nos Equipamentos e Processos

Capacidade nominal da planta em condições normais de colheita (t/safra)	% de Palha (p/p) na Biomassa de entrada	Biomassa real (t/safra)	Biomassa real (t/h)	Colmo %	Entrada de Palha (t/h)
2.000.000	1,5	2.000.000	463	93,3	6,9
2.000.000	3	2.034.742	471	91,7	14,1
2.000.000	6	2.107.976	488	88,5	29,3
2.000.000	10	2.214.236	513	84,3	51,3
2.000.000	12	2.271.487	526	82,1	63,1

- A capacidade dos equipamentos instalados necessitam de reavaliação
- Há necessidade de mudanças no processo

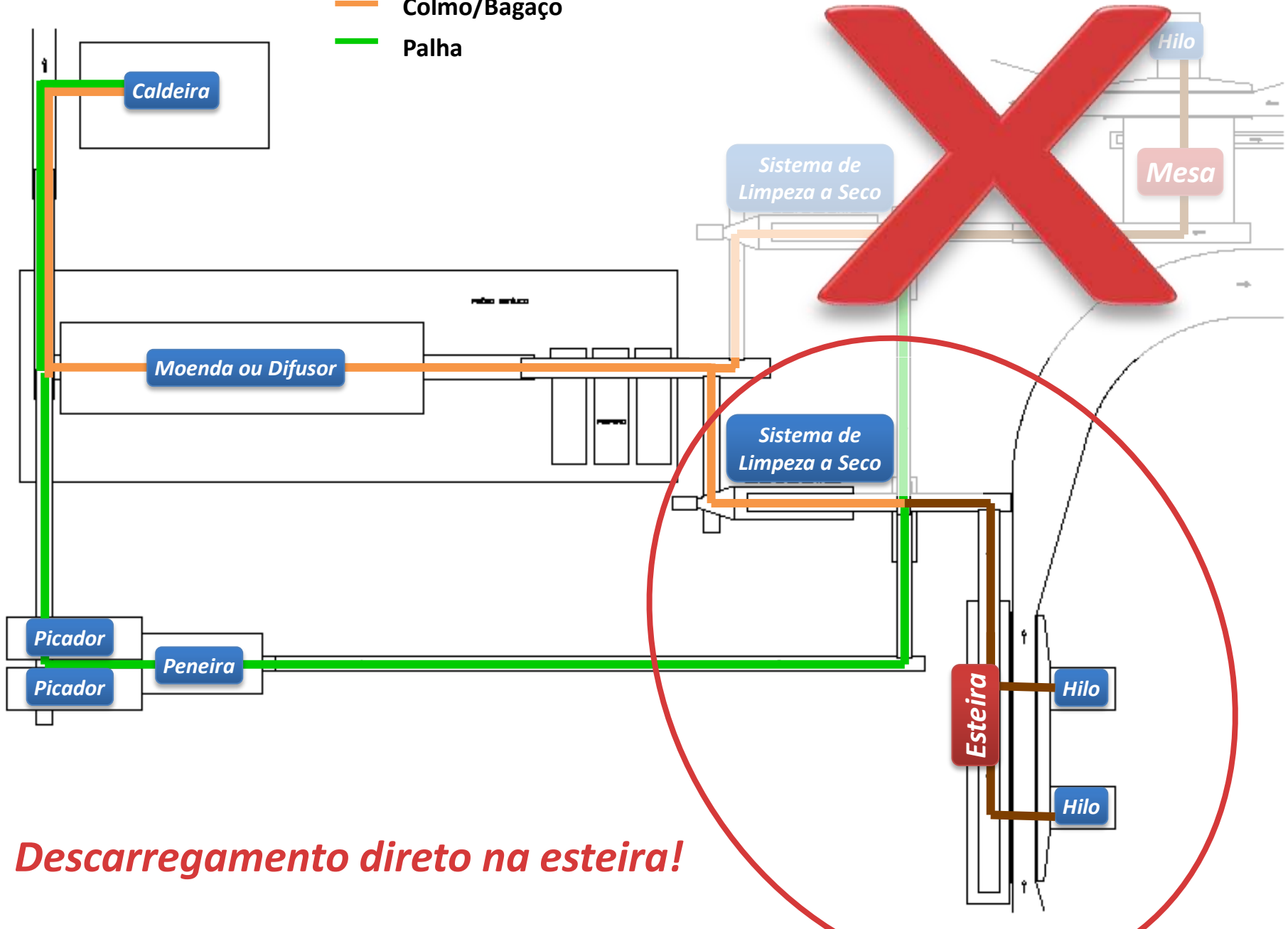
Principais Deficiências identificadas nos sistemas atuais

- Necessidade de ventiladores com vários inversores
- Câmara de Descompressão não possui coleta de poeira. As que possuem utilizam cortina d'água
- Falta de Moega para retirada da terra sob a Mesa 45° gera alto consumo de água
- Picador de Palha apresenta problemas:
 - Alto custo de manutenção
 - Elevado consumo de potência

Solução Dedini

Layout

- Biomassa
- Colmo/Bagaço
- Palha



Descarregamento direto na esteira!



**Descarga direta
com mesa auxiliar**

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE

Solução Proposta

- Hilo
- ~~Mesa Especial 45° (taliscada com grelha) + Moega~~
- Sistema de Limpeza (Ventilação + Separação + ~~Descompressão~~)
- Esteiras Transportadoras
- Peneira Rotativa + Moega
- Picador
- Em desenvolvimento: **Dosador**



Mesa
Alimentadora

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE

Hilo



A photograph of an industrial facility. In the center, a large, rectangular, brown, perforated metal structure, likely a rotating furnace, is being lifted or moved by several thick cables. To the left, a blue metal staircase with yellow railings leads up to a platform. In the background, there are more industrial structures, including a tall tower with a smokestack emitting white smoke. The sky is clear and blue.

Hilo

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Esteiras Transportadoras





Peneira Rotativa



Sistema de Limpeza Túnel de Vento

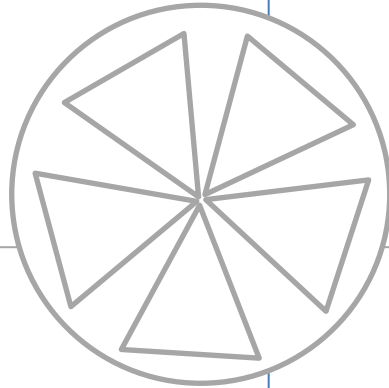
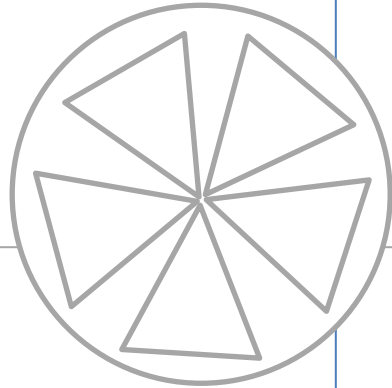
DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Sistema de Limpeza Túnel de Vento

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE

Sistema de Limpeza



Dimensões

Menor Tradicional: 3.500 m³

Desenvolvimento Dedini: 500 m³

Consumo energético

Sistema Tradicional: 300 hp

Desenvolvimento Dedini: 150 hp

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE



Fornecimentos Dedini

■ Soluções Integradas de Engenharia

- Estudo de viabilidade técnico-econômica: Quantidade de Palha x Logística
- Avaliação de Instalações e Equipamentos Existentes
- Projeto de Adequação Industrial
- Projeto de Adequação Agrícola

■ Equipamentos

- Hilo
- Mesa
- Sistema de Limpeza (Ventilação + Separação)
- Esteiras Transportadoras
- Peneira Rotativa + Moega
- Dosador/Picador

■ Equipamentos Indiretos

- Caldeira e outros

Agradecimento especial:





Obrigado pela atenção!

Fernando César Boscariol
Marcílio do Amaral Gurgel