

COSECHA DE MADERA PARA FINES ENERGÉTICOS

ÍNDICE

1. CONTEXTO

2. BIOMASSA

3. SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA

4. FLORESTAS ENERGÉTICAS

5. CONSIDERAÇÕES



CONTEXTO

ENERGIA: Capacidade dos corpos para produzir trabalho ou desenvolver uma força.

ENERGIA NÃO RENOVÁVEL: São as fontes de energia que estão presentes na natureza em quantidade limitada, ou seja, não podem ser renovadas caso acabem. Por serem de origem orgânica (vegetal e animal), levam milhões de anos para se formarem na natureza.

Principal Vantagem: Quando comparada às fontes renováveis, costumam ter preço mais baixo.

Principal Desvantagem: Energia poluidora e recurso finito.

ENERGIA RENOVÁVEL: é aquela originária de fontes naturais que possuem a capacidade de regeneração (renovação), ou seja, não se esgotam.

Principal Vantagem: No geral, causam pequeno impacto ao meio ambiente e são renováveis.

Principal Desvantagem: Custo de produção e baixa eficiência.

CONTEXTO

FONTES DE ENERGIAS NÃO RENOVÁVEIS:



Nuclear



Petróleo



Gás Natutal



Carvão Mineral

CONTEXTO

FONTES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS:



Solar



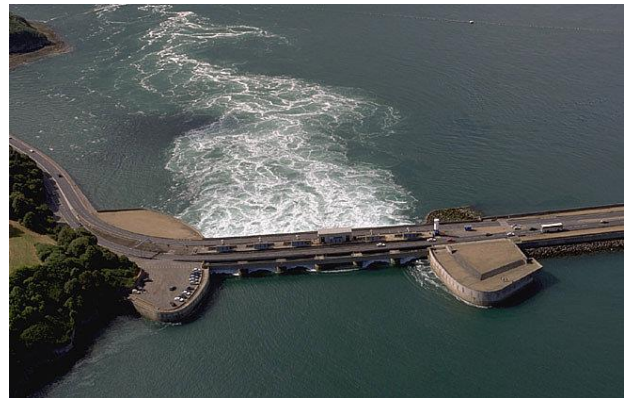
Eléctrica



Eólica



Geotérmica



Merémotriz



Biomassa

CONTEXTO

USO DE ENERGIA A PARTIR DE MATERIA PRIMA RENOVÁVEL? POR QUE?

INTERESSES DA SOCIEDADE:

- Mudança Climática e Protocolo de Kyoto.
- Redução de Impactos Ambientais.
- Redução da Emissão de Poluentes como CO₂ de Energias Fósseis.
- Independência Geopolítica.



INTERESSES ECONÔMICOS:

- Economizar custos com energia.
- Novos mercados.
- Agregar valor ao nível regional.
- Gerar emprego e renda.



Novos Mercados:

- Produção de energia a partir de matéria prima renovável.
- Adotar novas tecnologias.
- Negociar novas energias.
- Certificados de carbono.

CONTEXTO

Conferência Rio-92: Inicia-se a discussão sobre as mudanças climáticas.

Protocolo de Kyoto-1997: São estabelecidos os objetivos para redução do efeito estufa (O protocolo é assinado em 2002. A emissão de CO₂ tem que ser reduzida para 25 % até 2010).

Diretriz da Produção de Energia de Fontes Renováveis (EEG), 2000:

As companhias de energia são obrigadas a comprar energia elétrica produzida de forma renovável.

Outras leis e incentivos financeiros:

- Subsídios diretos para as indústrias e residências que instalem sistemas de energia baseados na biomassa/madeira para energia.
- Estabelecimento de um mercado para certificados de emissão de CO₂.

Ano

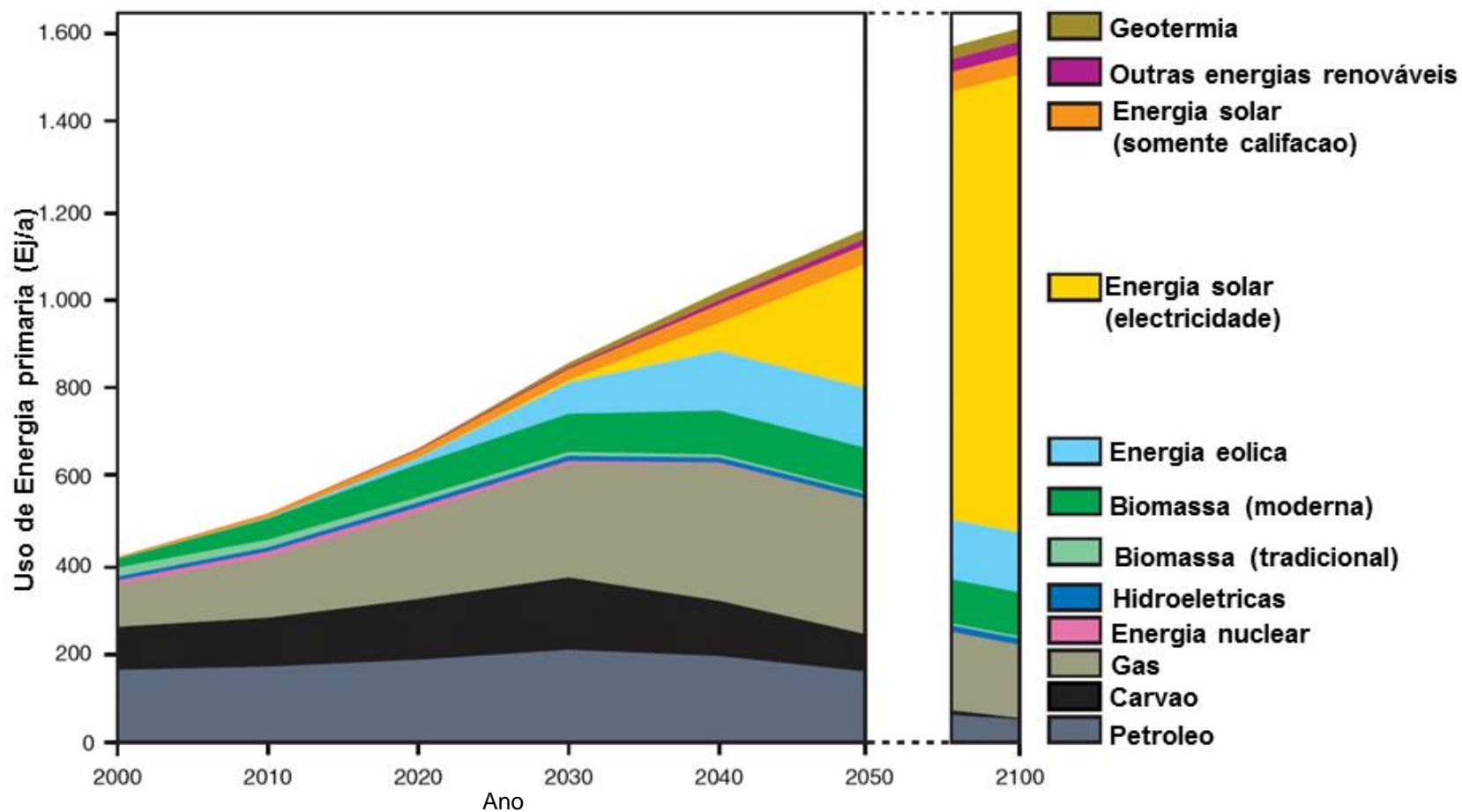
1992

1997

2000

CONTEXTO

USO DE ENERGIA POR FONTE ATÉ 2100 NO MUNDO



Exa = 10¹⁸
1 Exajoule = 34,12 Mio. t SKE

Quelle: www.wgbu.de (2003)

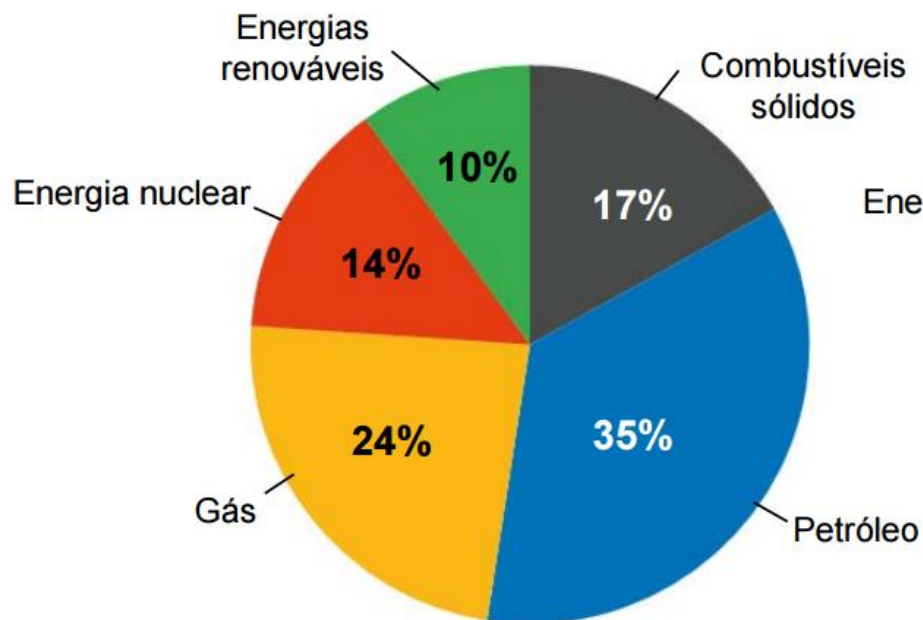
CONTEXTO

	METAS UE	METAS ALEMANHA	ALEMANHA 2006
Redução de emissão de gases climaticos (ano de referência 1990)	- 30 % (2020)	- 40 % (2020)	- 18 %
Aumento de energias renováveis na produção de energia primaria	20 % (2020)	20 % (2020)	5,8 % Somente biomassa: 3,9 %
Aumento de energias renováveis na produção de energia elétrica	21 % (2010)	25 – 30 % (2020)	11,8 %
Aumento de combustiveis a base de materia prima renovável no consumo de total de combustíveis	10 % (2020)	17 % -20 % (2020)	6,3 % total (4,0 % Biodiesel, 1,8 % óleos vegetais, 0,6 % Etanol)
Aumento de energias renováveis na calefação	---	14 % (2020)	6,0 %

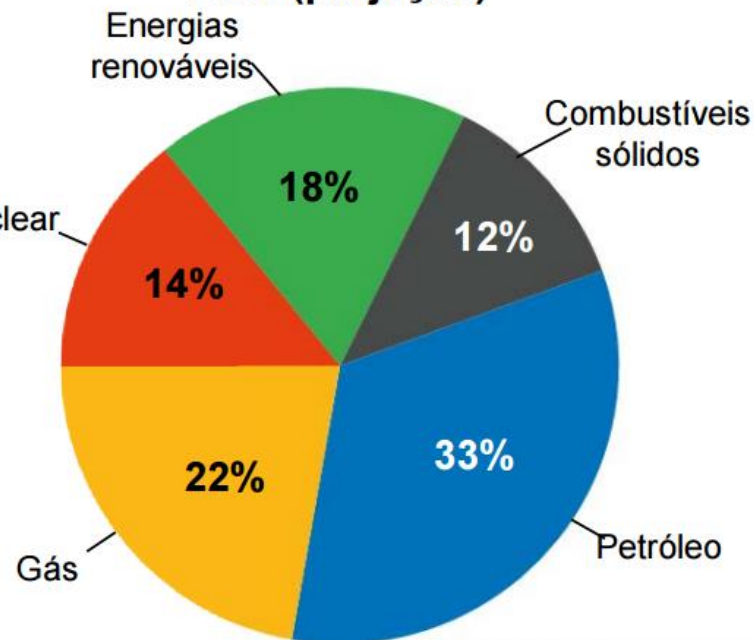
CONTEXTO

CONSUMO DE ENERGIA NA UNIÃO EUROPÉIA

Consumo interno bruto na UE
em 2011

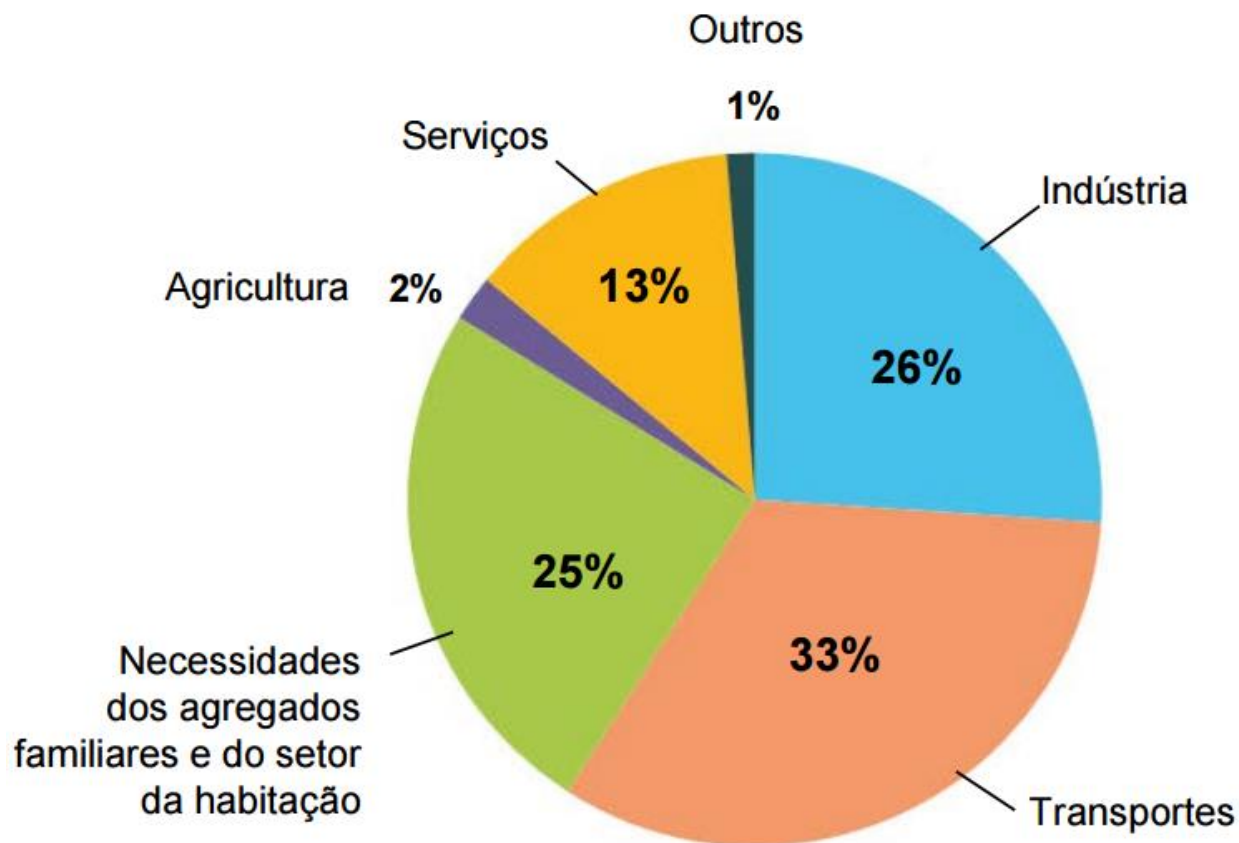


Consumo interno bruto na UE
2030 (projeção)



CONTEXTO

Consumo final de energia na UE por setor em 2011



CONTEXTO

MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA: Brasil possui a matriz energética mais renovável do mundo industrializado com **41,1%** de sua produção proveniente de fontes como recursos hídricos, biomassa e etanol.



Biomassa da Cana:
16,1%



Hidráulica:
12,5%



Lenha e Carvão Veg:
8,3%

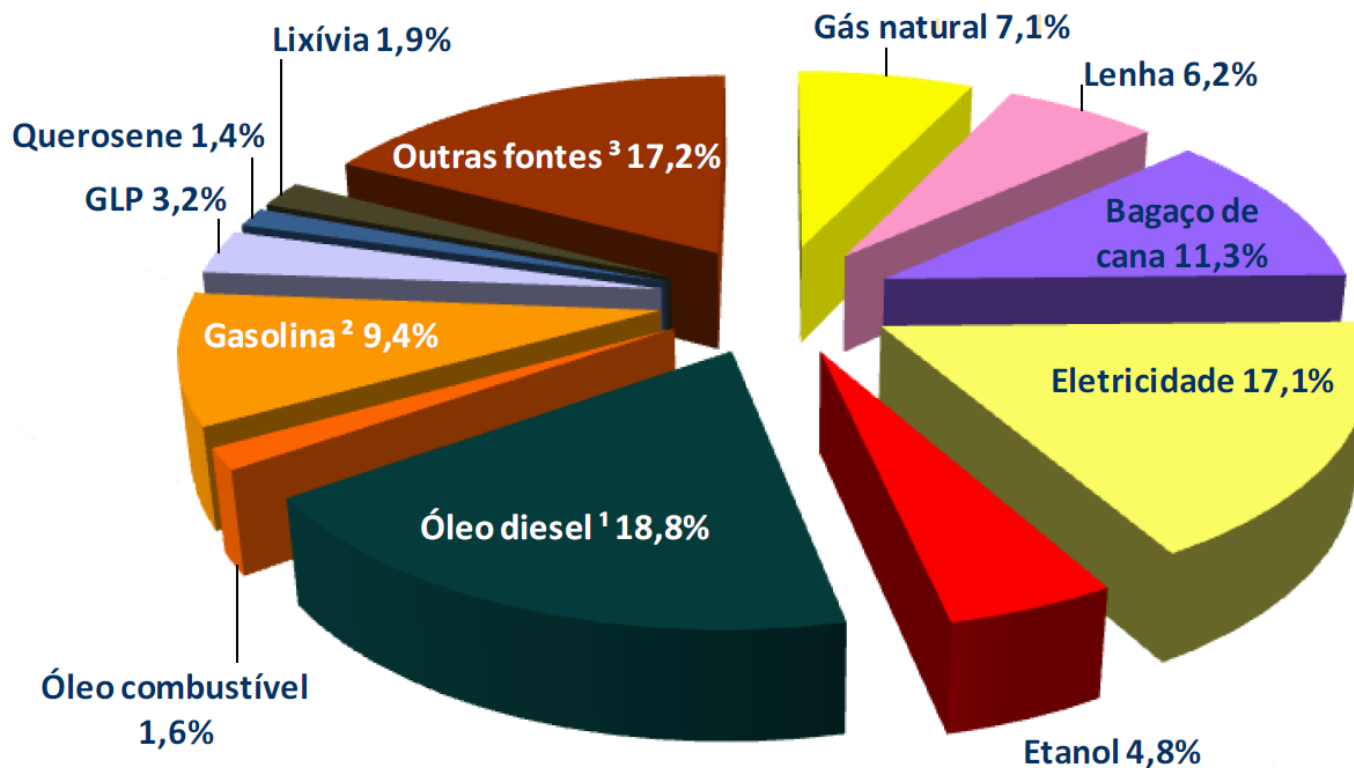


Solar, Eólica e Outras:
4,2%

NÃO RENOVÁVEIS: 58,9% (Petróleo, gás natural, carvão mineral, urânio).

CONTEXTO

CONSUMO FINAL DE ENERGIA POR FONTE NO BRASIL EM 2013



¹ Inclui biodiesel

² Inclui apenas gasolina A (automotiva)

³ Inclui gás de refinaria, coque de carvão mineral e carvão vegetal, dentre outros

ÍNDICE

1. CONTEXTO

2. BIOMASSA

3. SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA

4. FLORESTAS ENERGÉTICAS

5. CONSIDERAÇÕES





BIOMASSA FLORESTAL

BIOMASSA: Todo recurso renovável que provêm de matéria orgânica - de origem vegetal ou animal, tendo por objetivo principal a produção de energia.

A biomassa é uma forma indireta de aproveitamento da luz solar: ocorre a conversão da radiação solar em energia química por meio da fotossíntese, base dos processos biológicos de todos os seres vivos.

BIOMASSA FLORESTAL: É a biomassa encontrada em árvores ou frações das mesmas resultante da colheita de povoamentos florestais. A biomassa é uma importante fonte de energia renovável e é classificadas em:

» **Biomassa Florestal Primária:** fração biodegradável dos produtos gerados na floresta e que são processados para fins energéticos.

» **Biomassa Florestal Secundária:** matéria orgânica residual (costaneiros, recortes, aparas, etc.) gerada nos processos das indústrias de transformação da madeira.

BIOMASSA FLORESTAL

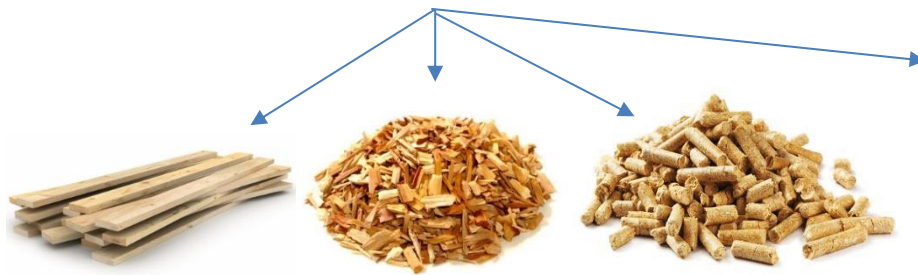
PRODUTOS DA FLORESTA:



Madeira em Toras



Biomassa



Madeira Serrada

Cavaco

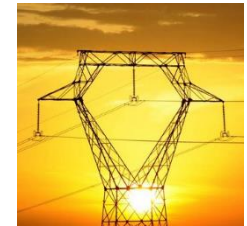
Pellets



Fonte de Calor



Biocombustível



Energia

BIOMASSA FLORESTAL

BIOMASSA DA MADEIRA VINDA DO MANEJO FLORESTAL PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA:



Porcentagem de biomassa (%) nos diferentes componentes de *Pinus Elliottii* Engelman, com 19 anos de idade no estado do Rio Grande do Sul.

Componentes	%
Madeira	77
Casca	11
Galhos	8
Acícula	4
Total	100

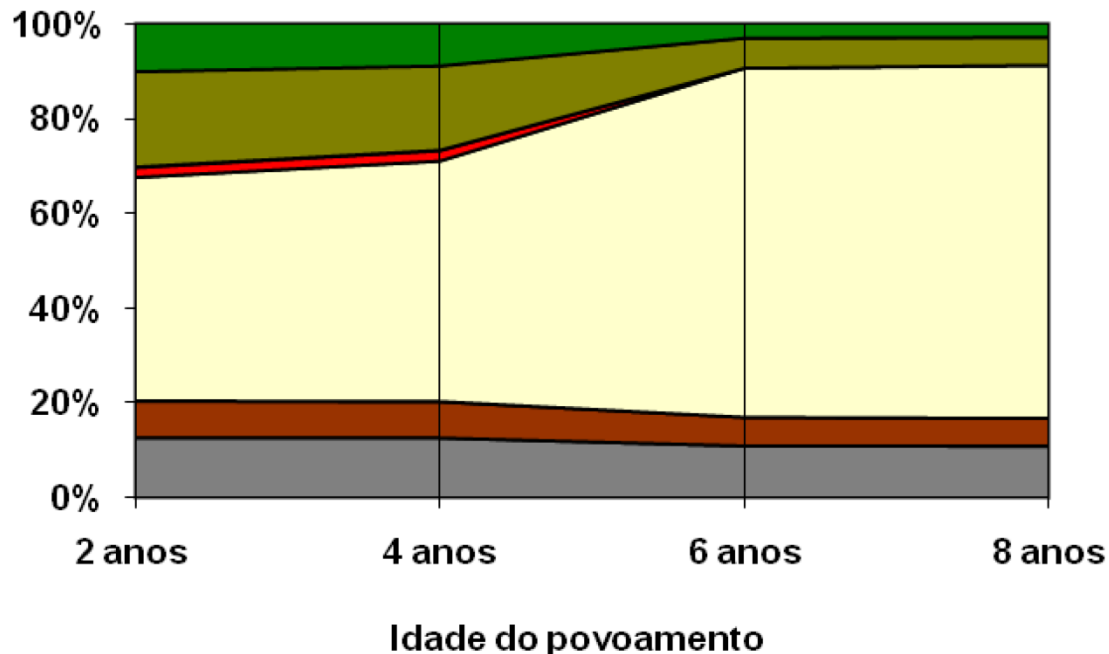
Fonte: Rudi Witschoreck

BIOMASSA FLORESTAL

BIOMASSA DA MADEIRA VINDA DO MANEJO FLORESTAL PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA:

Distribuição de biomassa obtido por Schumacher et al. (2003) ao estudarem povoamentos de *Eucalyptus* spp. com diferentes idades.

■ Raiz ■ Casca ■ Madeira ■ Galho morto ■ Galho verde ■ Folha



BIOMASSA FLORESTAL

BIOMASSA DA MADEIRA VINDA DO MANEJO FLORESTAL PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA:

» Cascas » Folhas » Acículas:

***Pinus taeda* (40t/ha):**

- Inclui copada abaixo de 8,0 cm de diâmetro, galhos e acículas (peso verde).
- Idade de 16 anos, sem desbastes e índice de sítio intermediário.
- Em torno de 20% do peso total da árvore.

***Eucalyptus dunnii* (30t/ha):**

- Inclui copada abaixo de 8,0 cm de diâmetro, galhos e folhas (peso verde).
- Idade 10 anos.
- Corresponde a 12 % do peso total da árvore.

Fonte: Klabin



BIOMASSA FLORESTAL

BIOMASSA DA MADEIRA VINDA DO MANEJO FLORESTAL PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA:

Copas e resíduos da colheita:

No Brasil – Case Klabin

- Picagem dos resíduos provenientes da colheita.
- Umidade entre 35 e 60%.
- Poder Calorífico: 4.944 kcal/kg (casca de pinus), 4.610 (cascas de eucalipto) kcal/kg.

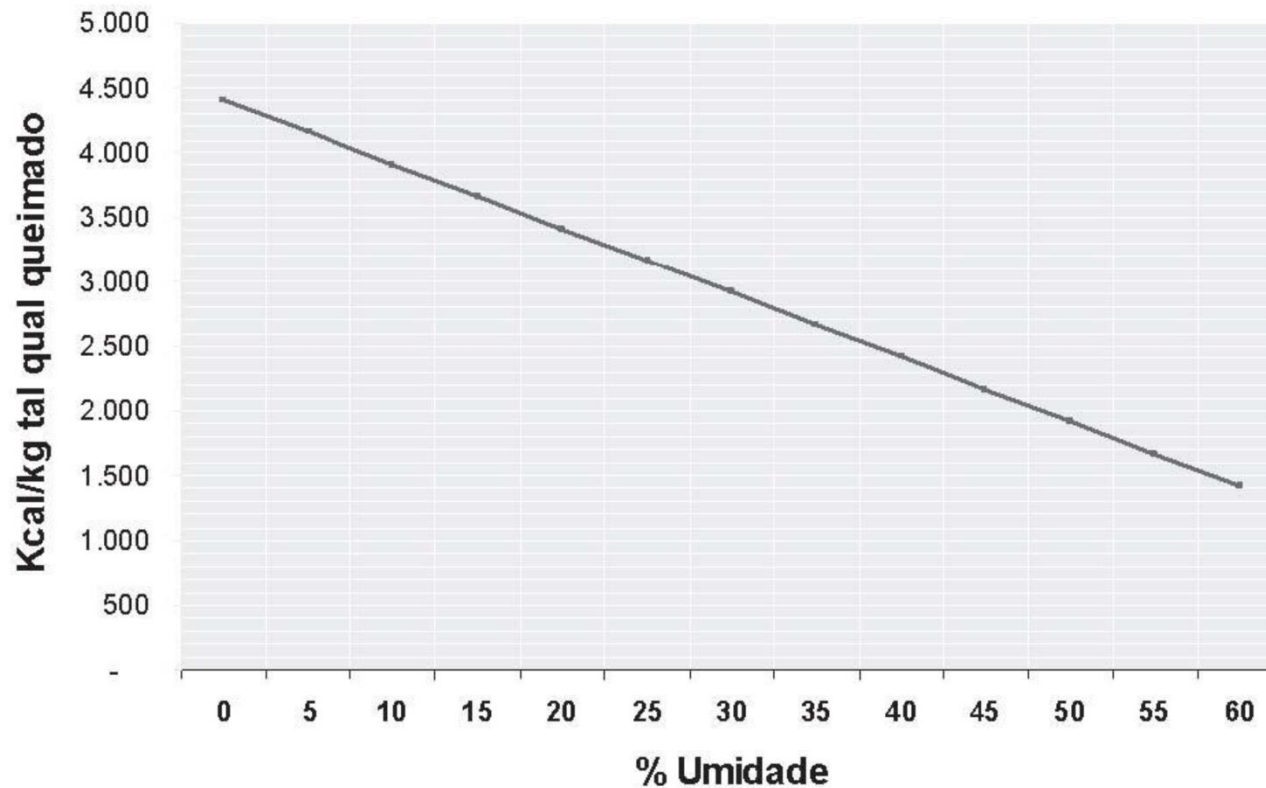
Biomassa Residual Potencial	t/ha	t/ha média
Pinus		
desbaste	20-30	
corte final	30-48	
média pinus		35,8
Eucalipto		
Corte Raso 1	20 a 30	
Corte Raso 2 e 3	35 a 60	
Corte Final Toras	65,0	
média eucalipto		32,0
Total		

Corte Raso = 7 anos.
 Corte final de toras = 14 anos



BIOMASSA FLORESTAL

Poder calorífico para biomassa (mistura de casca e madeira de pinus e eucalipto), tal qual queimada, em função do teor de umidade:



BIOMASSA FLORESTAL

BIOMASSA DA MADEIRA VINDA DO MANEJO FLORESTAL PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA:

Raízes e Tocos de Eucalipto:

No Brasil – Case International Paper

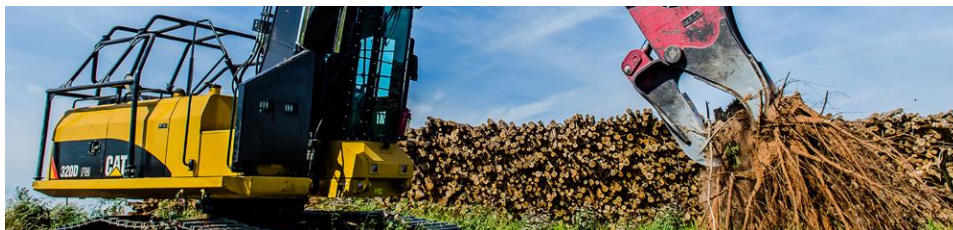
- Extração do tocos 60 dias após a colheita.
- Secagem natural por 60 dias.

Produção: Média de 40 m³/ha ou 25 t/ha.

Percentual: 19% do volume obtido de madeira.

Densidade: 0,409 g.cm³ a 0,534 g.cm³.

Poder Calorífico: 18.700 J/g equivalente a 4.466 kcal/kg.



ÍNDICE

1. CONTEXTO

2. BIOMASSA

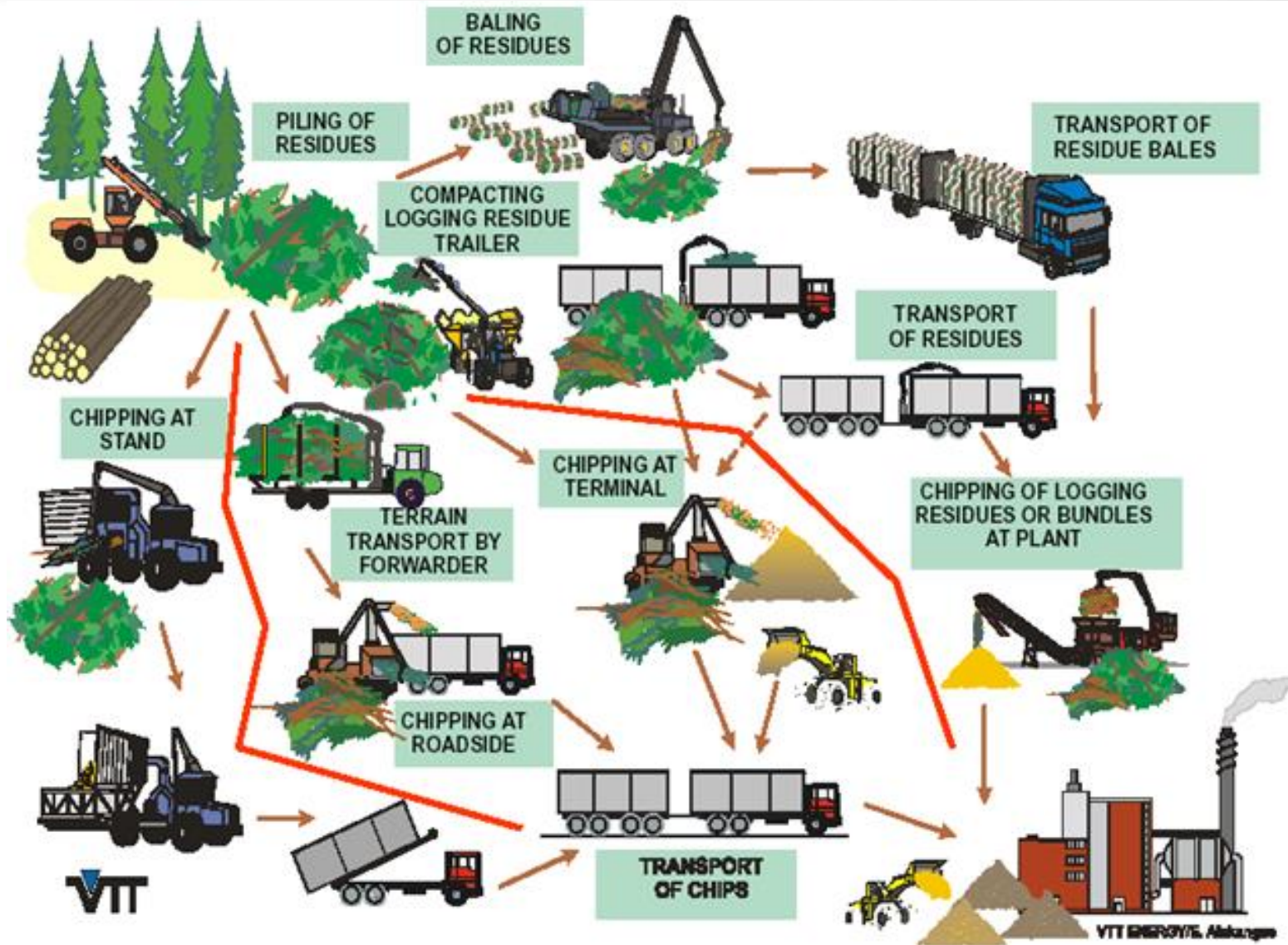
3. SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA

4. FLORESTAS ENERGÉTICAS

5. CONSIDERAÇÕES

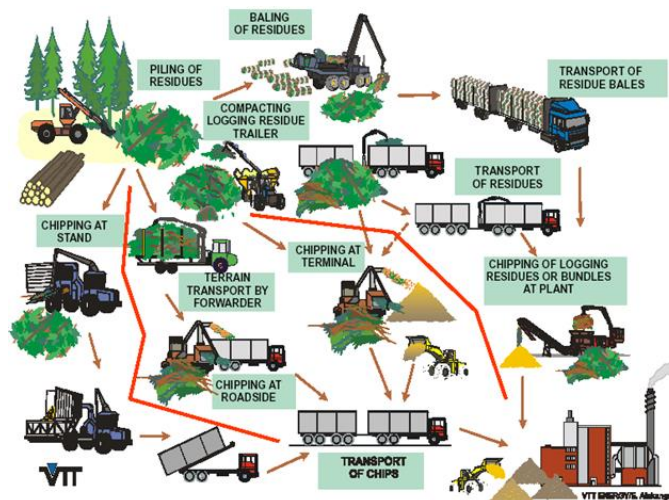


SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL



SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

QUANTO A POSIÇÃO DO PICADOR:



No Talhão



Na Estrada Florestal



Na Planta Industrial

SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

TIPOS DE PICADORES:

Tipo de material de corte (faca ou martelo);

Forma do picador disco ou tambor;

Potência do motor;

Abertura da boca;

Auto propellido ou estático;

Grua de alimentação adicional.



SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PICAGEM NO INTERIOR DO TALHÃO:



1- Processamento da Biomassa
no Talhão



2- Depósito da Biomassa
nas Laterais das Estradas



3- Carregamento e Transporte



4- Descarregamento na Planta

SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PICADOR BRUKS EM FORWARDER JOHN DEERE:

BRUKS®

SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PICAGEM NO INTERIOR DO TALHÃO:

VANTAGENS:

- » Necessidade de apenas 1 máquina.
- » Não há necessidade de grande espaços laterais das estradas.
- » O uso *containers* facilita o transporte com caminhões (desconectar a cadeia logística).
- » O sistema pode ser uma boa opção com: distâncias curtas e alta quantidade de biomassa por hectare



DESVANTAGENS:

- » **Baixa produtividade se o material material não for concentrado. Produtividade de 30 a 50 m³/hora.**
- » **Alta demanda para a cadeia logística.**
- » **Sistema Quente.**



SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PICAGEM NA ESTRADA (SISTEMA CTL NA EUROPA):



1- Coleta da Biomassa no Talhão



2- Depósito da Biomassa no Talhão



3- Processamento da Biomassa nas Estradas



4- Transporte



5- Descarregamento na Planta

SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PICAGEM NA ESTRADA (SISTEMA FT NO BRASIL - KLABIN):



1- Sistema de Colheita Full Tree



2- Depósito da Biomassa na lateral do talhão após o processamento das árvores



3- Processamento da Biomassa na lateral da estrada com picadores



4- Transporte



5- Descarregamento

CUSTOS:

Coleta do Material: R\$ 22/t

Alimentação do Picador: R\$ 18/t

Picagem: R\$ 10/t

Total: R\$ 50/t

SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PICAGEM NA ESTRADA – PRINCIPAIS PICADORES EM USO NO BRASIL



Peterson 4310B



CBI 6400



Morbark 3200



Vermeer HG6000TX

SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PICAGEM NA ESTRADA – PRINCIPAIS PICADORES EM USO NO BRASIL



Picador Planalto



Picador Bruno Ind.



Picador Fezer



Picador Lippel

SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

VÍDEO PICADOR CBI 6400



SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PICAGEM NA ESTRADA:

VANTAGENS:

- » Concentração da biomassa na estrada pelo *Skidder* ou *Forwarder*. Alta produtividade do picador (60 – 80 m³/h).
- » Facilidade de deslocamento com o picador.



DESVANTAGENS:

- » Necessidade de grandes espaços nas laterais das entradas.
- » Necessidade de malha viária de qualidade para permitir o tráfego de caminhões e o transporte dos resíduos até o pátio da indústria consumidora.
- » Necessidade de alto controle dos processos de logística.



SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PICAGEM NA PLANTA INDUSTRIAL (SISTEMA NA EUROPA):



1- Corte das árvores



2- Processamento dos Resíduos (Enfardamento)



3- Baldeio dos Resíduos (Fardos)



4- Empilhamento dos Resíduos (Fardos) na Estrada

SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PICAGEM NA PLANTA INDUSTRIAL (SISTEMA NA EUROPA):



5- Carregamento em Caminhões



6- Transporte



7- Descarregamento



8- Picagem na Planta Industrial

SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PRODUÇÃO DE FARDOS – COMPRESSÃO DE RESÍDUOS (EUROPA):

A produção de fardos é uma das alternativas para **facilitar o manuseio e o transporte da biomassa florestal**, além de aumentar a eficiência operacional dos picadores.

Os fardos podem ser de Coníferas ou Folhosas.



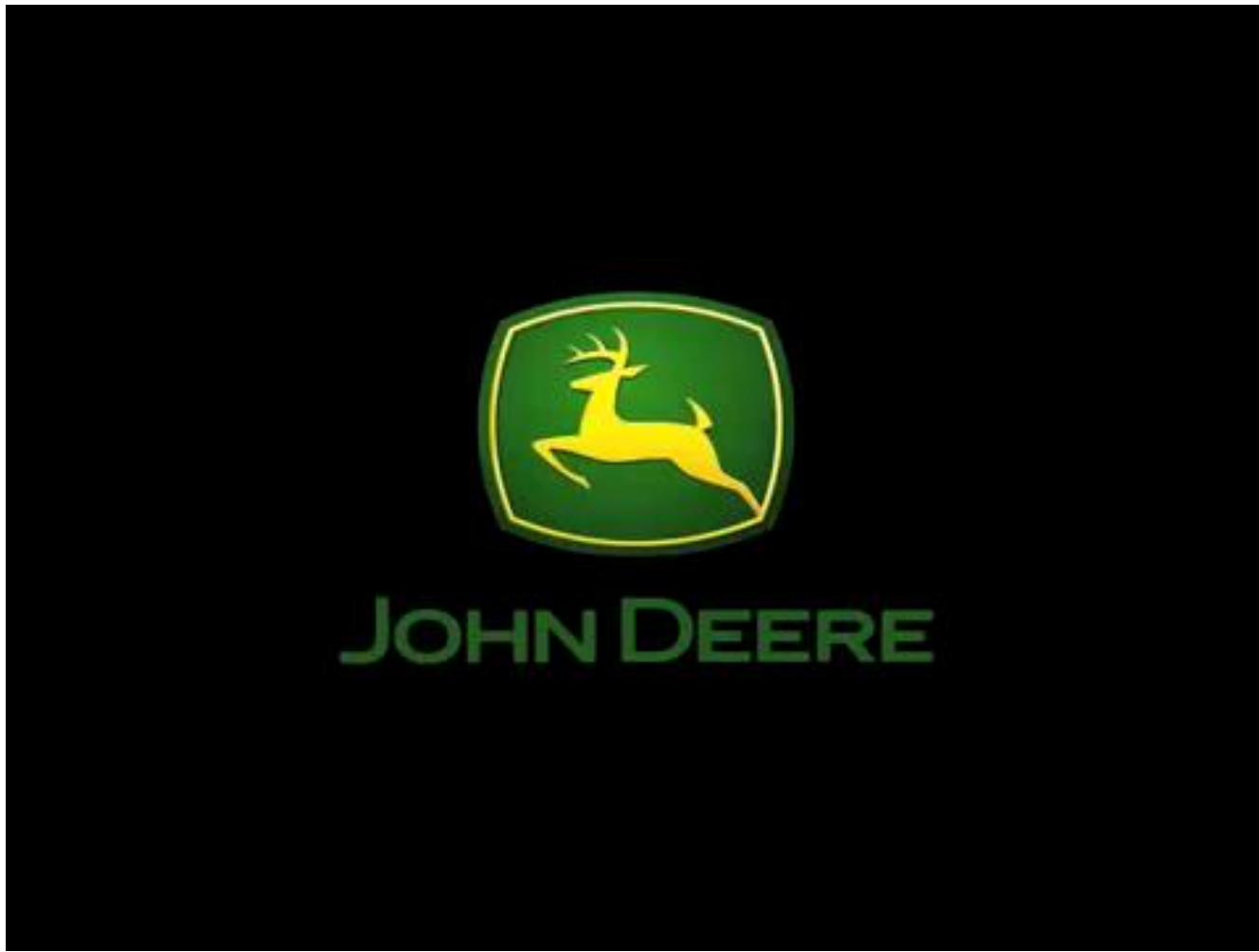
SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PRODUÇÃO DE FARDOS – COMPRESSÃO DE RESÍDUOS (EUROPA):



SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

VÍDEO ENFARDADEIRA JOHN DEERE 1490D ECO-III



SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PRODUÇÃO DE FARDOS – COMPRESSÃO DE RESÍDUOS (EUROPA):



SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PRODUÇÃO DE FARDOS – COMPRESSÃO DE RESÍDUOS (EUROPA):



Talhão:
Enfardadeira montada sobre chassi de Forwarder, John Deere 1490D, com potência de 182 hp.



Estrada:
Enfardadeira montada sobre chassi de caminhão.

SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PRODUÇÃO DE FARDOS – COMPRESSÃO DE RESÍDUOS (EUROPA):



DADOS MÉDIOS DE 1 FARDO DE BIOMASSA:

Comprimento: de 2 a 4 metros.

Diâmetro: de 60 a 80 centímetros.

Conteúdo: 1,22 m³ (solto)

Massa: 500 kg

Conteúdo de energia: 1 MWh

Custo Operacional Médio da Máquina: 128 €/h.

Produtividade da Máquina: 21 a 27 fardos/h.

Custo Médio do Fardo: de 4 a 9 €/h

SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PRODUÇÃO DE FARDOS – COMPRESSÃO DE RESÍDUOS (EUROPA):

VANTAGENS:

- » Possível uso de máquinas florestais simples, necessitando apenas algumas modificações nas configurações.
- » Fácil manipulação, transporte e armazenamento dos fardos.
- » Alta eficiência na operação de picagem, consequentemente baixo custo desta operação.



DESVANTAGENS:

- » Alto custo para a produção dos fardos (4 a 9 euros por fardo).
- » A maior parte das indústrias não possuem estrutura para a picagem na planta.
- » Armazenamento da biomassa antes da picagem.



SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PRODUÇÃO DE FARDOS – COMPRESSÃO DE RESÍDUOS (EUROPA):



SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PICAGEM NA PLANTA INDUSTRIAL (NO BRASIL – ÁRVORES INTEIRAS):



1- Corte das árvores



2- Traçamento das árvores



3- Baldeio das árvores



4- Empilhamento

SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PICAGEM NA PLANTA INDUSTRIAL (NO BRASIL – ÁRVORES INTEIRAS):



5- Carregamento



6- Transporte



7- Picagem das árvores na industria

SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA FLORESTAL

PICAGEM NA PLANTA INDUSTRIAL:

VANTAGENS:

- » Possível uso de picadores fixos ou picadores de grande porte.
(Produtividade: 80 – 120m³/h) e conseqüentemente baixo custo operacional.
- » Baixa demanda por controle das operações de logística.
- » Sistema frio.



DESVANTAGENS:

- » Alto custo com o transporte devido a baixa densidade do material (peso x volume).
- » Problemas de fixar o material durante o transporte em estradas públicas.
- » Problema de armazenagem da biomassa antes da operação de picagem.
- » Possível fermentação do material verde (folhas e acículas).



ÍNDICE

1. CONTEXTO

2. BIOMASSA

3. SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA

4. FLORESTAS ENERGÉTICAS

5. CONSIDERAÇÕES



FLORESTA ENERGÉTICA

O QUE SÃO FLORESTAS ENERGÉTICAS?

São florestas plantadas com objetivo específico para produção de energia.

OBJETIVOS:

As florestas energéticas são plantadas com o objetivo de agregar tecnologia na cadeia produtiva da biomassa florestal e reduzir a pressão do desmatamento sobre as florestas naturais. Além disso, desempenha importante papel na utilização de terras degradadas.

CARACTERÍSTICAS:

Alta densidade de plantas por hectare, melhoramento genético, ciclos de rotações curtas, espécies com grande poder calorífico e de rápido crescimento.



FLORESTA ENERGÉTICA

PRINCIPAIS ESPÉCIES PLANTADAS NO BRASIL:

- *Eucaliptus urophylla*
- *Eucaliptus camaldulensis*
- *Eucalyptus grandis*
- *Eucalyptus urograndis*
- *Eucalyptus saligna*
- *Eucalyptus pellita*



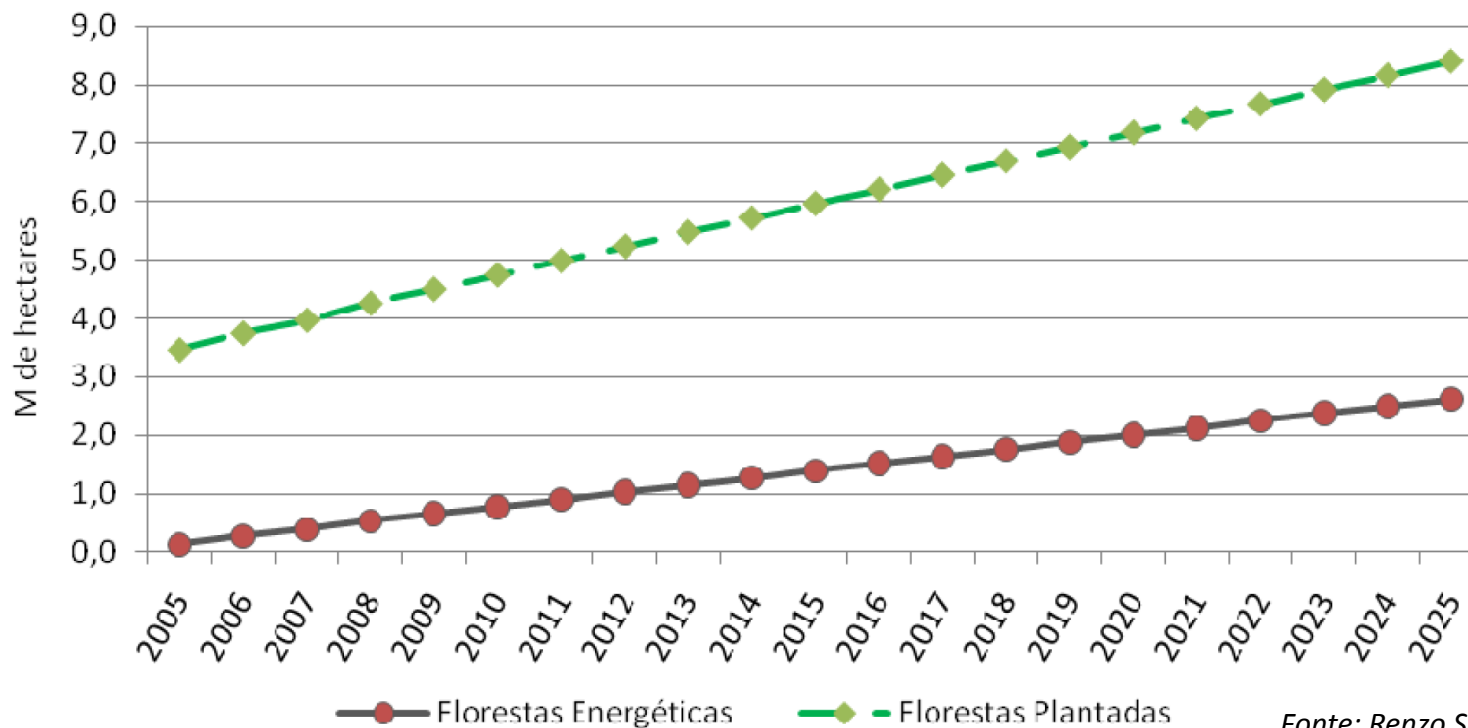
PRINCIPAIS GÊNEROS PLANTADAS NA EUROPA:

- Populus
- Salix



FLORESTA ENERGÉTICA

SUPERFÍCIES TOTAIS DE FLORESTAS PLANTADAS E ENERGÉTICAS NO BRASIL PARA O CENÁRIO TENDENCIAL



Fonte: Renzo Sebastián (2010)

Como pode ser observado, em 2020 a superfície de florestas energéticas corresponderia a 2 milhões de hectares (28%) do total de florestas plantadas no Brasil, e este tipo de florestas passaria para 2,6 milhões de hectares (31%) do total nacional em 2025.

FLORESTA ENERGÉTICA

NO BRASIL:

- » **Densidade de Plantio:** 8.000 – 12.000 plantas/ha.
- » **Custo:** 0,30 – 0,50 R\$/planta.
- » **Ciclo:** 2 a 3 anos
- » **Número de Ciclos de Corte:** X X X, depois há necessidade de replantio.
- » **Produtividade Média:** 80 m³/ha.
- » **Alto grau de mecanização possível.**



FLORESTA ENERGÉTICA

NA EUROPA:

- » **Plantio de Estacas:** 3.000 – 12.000 estacas/ha.
- » **Custo:** 0,18 – 0,22 €/estaca.
- » **Custos Adicionais:** herbicidas, palntio, fertilização e outros: 530 €/ha.
- » **Ciclo:** de 5 a 10 anos.
- » **Número de Ciclos de Corte:** de 5 a 6, depois há necessidade de replantio.
- » **Produtividade:** de 5 a 14 toneladas de biomassa seca por ano/ha.
- » **Alto grau de mecanização possível.**



FLORESTA ENERGÉTICA

EM USO NO BRASIL:

NEW HOLLAND FR9060



FLORESTA ENERGÉTICA

VÍDEO NEW HOLLAND FR9060



FLORESTA ENERGÉTICA

EM USO NO BRASIL:



Potência: **544 hp**

Rendimento: **0,5 ha/h**

Diâmetro máximo de corte: **180 mm**

Granulometria: **cavacos de 40 até 90 mm**

Altura máxima de carregamento: **6,9 metros**

Angulo do tubo de descarga: **210°**

Mais de **1.500 horas de testes** no Brasil.



FLORESTA ENERGÉTICA

VANTAGENS ECONÔMICAS:

- » Base adicional de biomassa da madeira, tanto para calefação como para a produção de combustível.
- » Uso alternativo para área de agricultura?!
- » Renda adicional para agricultores.

VANTAGENS AMBIENTAIS:

- » Menor erosão por cobertura permanente.
- » Redução de CO₂.



FLORESTA ENERGÉTICA

DESVANTAGENS:

- » **Baixa competitividade com a lavoura (custos altos, retorno do investimento somente depois de 5 a 10 anos).**
- » **Problemas com o paisagem.**
- » **Problemas sociais – área perdida para a produção de alimentos.**
- » **Problemas de qualidade: variação da mistura entre material lenhoso, casca e folhas.**



FLORESTA ENERGÉTICA

FATORES QUE INFLUENCIAM OS CUSTOS:

Pertinentes ao Povoamento Florestal:

- Espécie.
- Volume por árvore (VMI).
- Diâmetro (DAP).
- Utilização da árvore inteira ou apenas seus resíduos (casca, galhos e copas).
- Volume por hectare.
- Topografia do terreno.

Organização da Colheita e Logística:

- Sistema de colheita utilizado.
- Distância entre estradas florestais.
- Pré-concentração do material para picagem.
- Forma de transporte do material (cavaco, fardo ou inteiro).
- Transporte de cavacos / tempo de espera na cadeia logística (máquinas, containers, caminhão).

ÍNDICE

1. CONTEXTO

2. BIOMASSA

3. SISTEMAS DE COLHEITA DE BIOMASSA

4. FLORESTAS ENERGÉTICAS

5. CONSIDERAÇÕES



CONSIDERAÇÕES

- O uso da biomassa florestal está em expansão;
- A biomassa florestal é uma importante fonte de energia renovável;
- Devido a evolução do uso da biomassa, observa-se a melhoria da tecnologia de máquinas e equipamentos para esta finalidade;
- O custo da produção da biomassa florestal deve ser integrado em relação aos processos tecnológicos, tanto da produção de florestas específicas como também de florestas de múltiplos produtos;
- A viabilidade econômica do processo de produção e uso da biomassa florestal deve levar em consideração os seguintes aspectos: Concentração da biomassa, poder calorífico do material e distância entre a floresta e a unidade de consumo;
- A viabilidade econômica da biomassa, também está condicionada ao custo de outras fontes de energia, entre elas, pode-se citar o custo do petróleo, que neste momento, está baixo. Porém, com o uso da biomassa, se reduz o risco de flutuação de mercados globalizados o que, por esta ser um produto renovável e possibilita o manejo adequado de florestas para esta finalidade.

CONSIDERAÇÕES

- Durante a Expoforest 2014, o crescimento do segmento de biomassa ficou ainda mais notável. Em comparação com a edição de 2011, houve aumento de 100% no número de expositores de equipamentos para biomassa. Os principais foram:



CONSIDERAÇÕES



OBIGADO!



jorge@malinovski.com.br