



Tratamento da Biomassa Florestal para a Geração de Energia

Prof. Dra. Martha Andreia Brand
Universidade do Planalto Catarinense
Universidade do Estado de Santa Catarina
**II Congresso de Bioenergia
2007**



Sumário



- Biomassa florestal
- Formas de obtenção de energia a partir da biomassa
- Tratamento da biomassa para a geração de energia



Biomassa Florestal



Florestas energéticas (nativas ou implantadas)

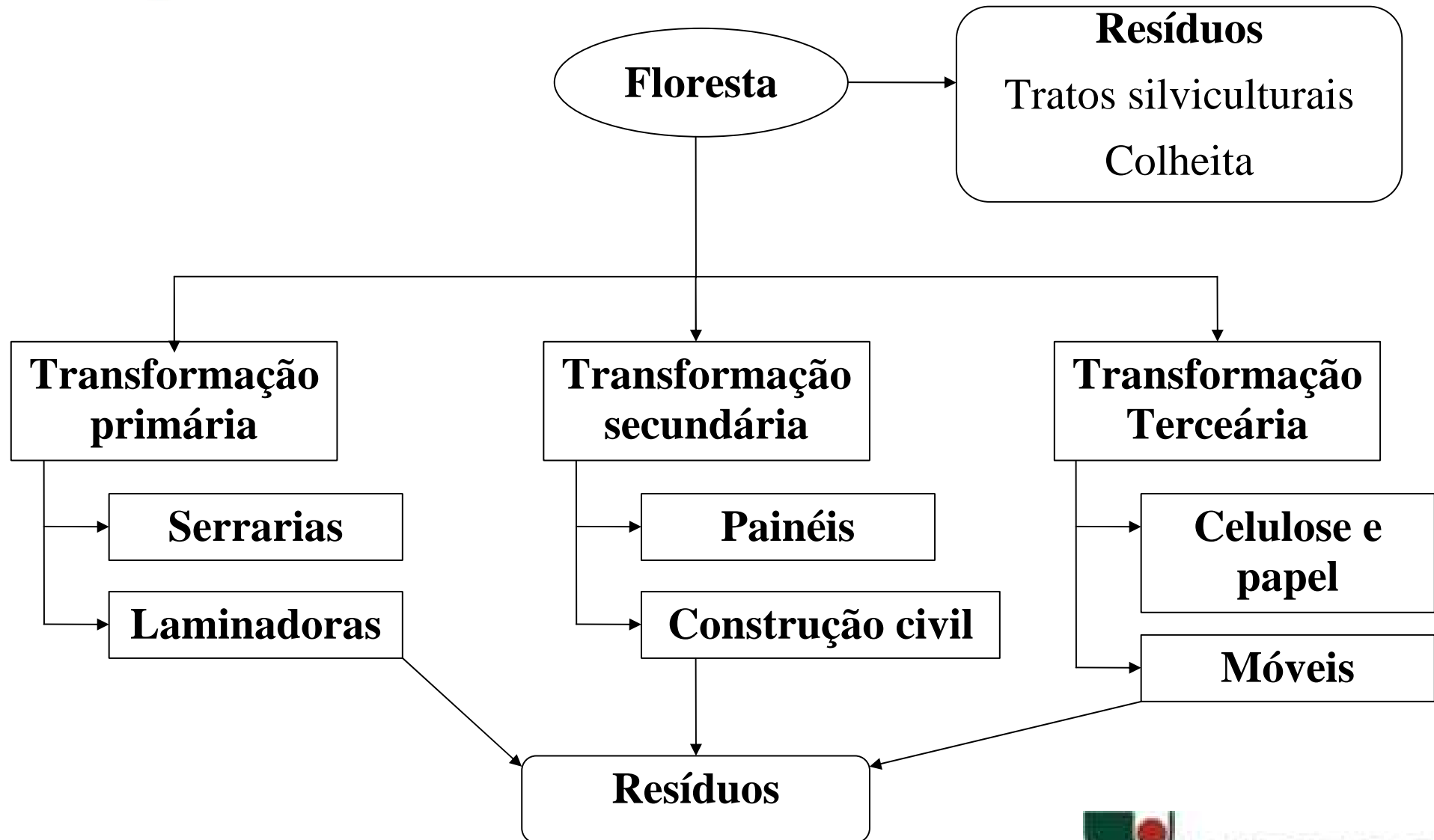
Resíduos florestais

Resíduos industriais





Indústria de base florestal





Resíduos



O que é resíduo da indústria de base florestal?

- ✓ Material gerado durante um processo produtivo ou uso da matéria-prima madeira
- ✓ Pode ser dividido em:
 - ✓ Resíduo florestal
 - ✓ Resíduo industrial
 - ✓ Resíduo urbano
- ✓ Pode ter várias formas e tamanhos
 - ✓ Galhos, copas de árvores, serragem, cavacos, maravalha, fibras, destopos, toras...
- ✓ Pode ser seco ou verde

Resíduos na floresta



***Pinus taeda* - 114 ton/ha (Klabin S.A.)**

- ✓ Incluindo copada abaixo de 8,0 cm de diâmetro, galhos e acículas (Peso verde)
- ✓ Idade de 16 anos, sem desbastes e índice de sítio II (intermediário)
- ✓ Em torno de 20% do peso total da árvore fica na floresta

***Pinus taeda* - 35 ton/ha (pesquisas do autor)**

- ✓ Incluindo copada abaixo de 8,0 cm de diâmetro, galhos e acículas (Peso verde)
- ✓ Povoamento com 820 árvores, sendo retiradas em desbaste 320 árvores

***Pinus taeda* - 30 ton/ha (pesquisas do autor)**

- ✓ Incluindo copada abaixo de 8,0 cm de diâmetro, galhos e acículas (Peso verde)
- ✓ Poda em árvores de três anos



**Resíduos na
floresta
Eucalyptus dunnii
30 ton/ha**

- ✓ **Inclui copada abaixo de 8,0 cm de diâmetro, galhos**
- ✓ **Peso verde**
- ✓ **Idade 10 anos**
- ✓ **Corresponde a 12 % do peso total da árvore.**

Fonte: Klabin S.A. (Santa Catarina)

Resíduos na Indústria



✓ Na transformação primária (Serrarias)

50% a 70% da matéria-prima torna-se resíduos

✓ Da laminação até a obtenção de lâminas secas, até 60% da matéria-prima torna-se resíduo



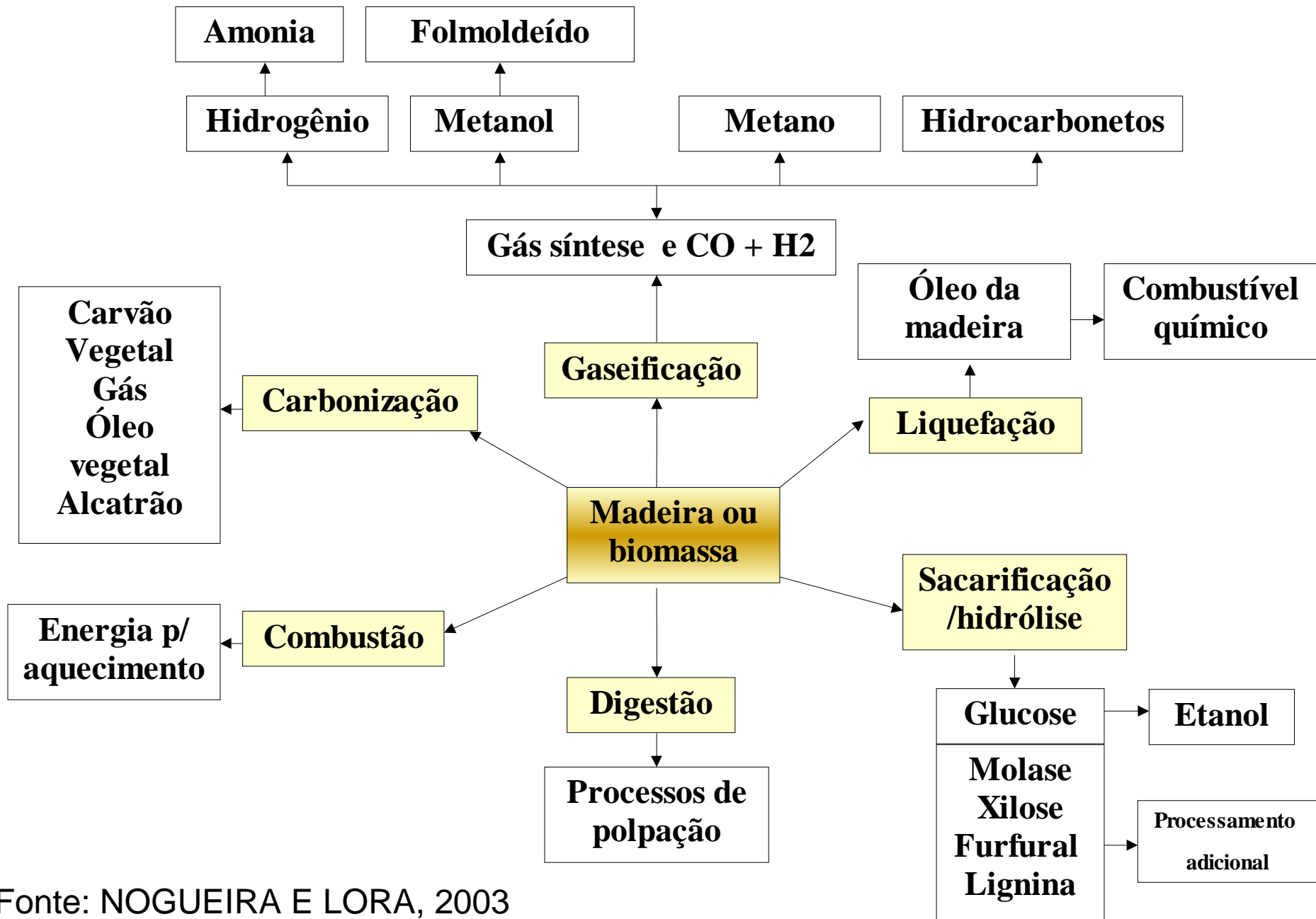
✓ Na manufatura de painéis pode-se perder até 40% da matéria-prima.



Formas de obtenção de energia

- **Prensagem de resíduos: produção de briquetes**
- **Pirólise parcial: produção de carvão vegetal**
- **Gaseificação por pirólise: produção de gás pobre**
- **Fermentação anaeróbica: produção de biogás**
- **Fermentação enzimática e destilação: produção de álcool**
- **Processos compostos: produção de óleos vegetais**

Obtenção de energia



Fonte: NOGUEIRA E LORA, 2003



Etapas do tratamento da biomassa

- Colheita ou coleta
- Transporte
- Manuseio e Classificação
- Estocagem
- Limpeza
- Secagem
- Uso Final



Colheita ou coleta

- Operação de agrupamento e recolhimento do material no local de produção
- Depende:
 - Local de produção da biomassa ou resíduos
 - Quantidade e qualidade da biomassa
 - Sistemas de produção da biomassa (florestas e indústrias)
 - Equipamentos disponíveis para tal
 - Realização de outras etapas (Estocagem e classificação, por exemplo)
- Tem influência sobre:
 - Classificação da biomassa
 - Nível de contaminação
 - Transporte até o usuário final



Transporte

- Remoção da biomassa do local de produção para postos de estocagem, classificação, limpeza, secagem ou uso final
- Depende:
 - Local de produção
 - Distâncias até o usuário final
 - Máquinas e Equipamentos disponíveis
 - Qualidade da biomassa
 - Realização de etapas anteriores
- Tem influência sobre:
 - Classificação da biomassa
 - Nível de contaminação
 - Custo final da biomassa



Manuseio e/ou classificação

- Agrupamento, deslocamento, separação, categorização, normalização dos componentes da biomassa, visando o controle da granulometria e teor de umidade
- Depende:
 - Local de produção
 - Equipamentos disponíveis (peneiramento)
 - Realização de estocagem prévia
 - Sistema de conversão em energia
- Tem influência sobre:
 - Eficiência e rendimento da biomassa
 - Nível de contaminação
 - Custo e preço final da biomassa
 - Qualidade (homogeneidade de granulometria) da biomassa



Estocagem

- Manutenção da biomassa em local determinado, por tempo pré-estabelecido, com ou sem pré-classificação
- Depende:
 - Local
 - Tempo e época para realização
 - Tipo de biomassa utilizada
 - Qualidade final desejada
 - Sistema de produção adotado
 - Sistema de geração utilizado
- Tem influência sobre:
 - Sustentabilidade em sistemas nativos e implantados
 - Rendimento da biomassa na geração de energia
 - Nível de contaminação
 - Custo e preço final da biomassa



Limpeza

- Operação de remoção de agentes estranhos à biomassa, principalmente visando a redução do teor de cinzas em material com alta contaminação
- Depende:
 - Fonte da biomassa
 - Nível de contaminação
 - Método desenvolvido ou utilizado
 - Sistema de geração utilizado
 - Qualidade da biomassa utilizada
- Tem influência sobre:
 - Rendimento da biomassa na geração de energia
 - Eficiência dos equipamentos de conversão em energia
 - Qualidade da biomassa (teor de cinzas e teor de umidade)
 - Preço final da biomassa

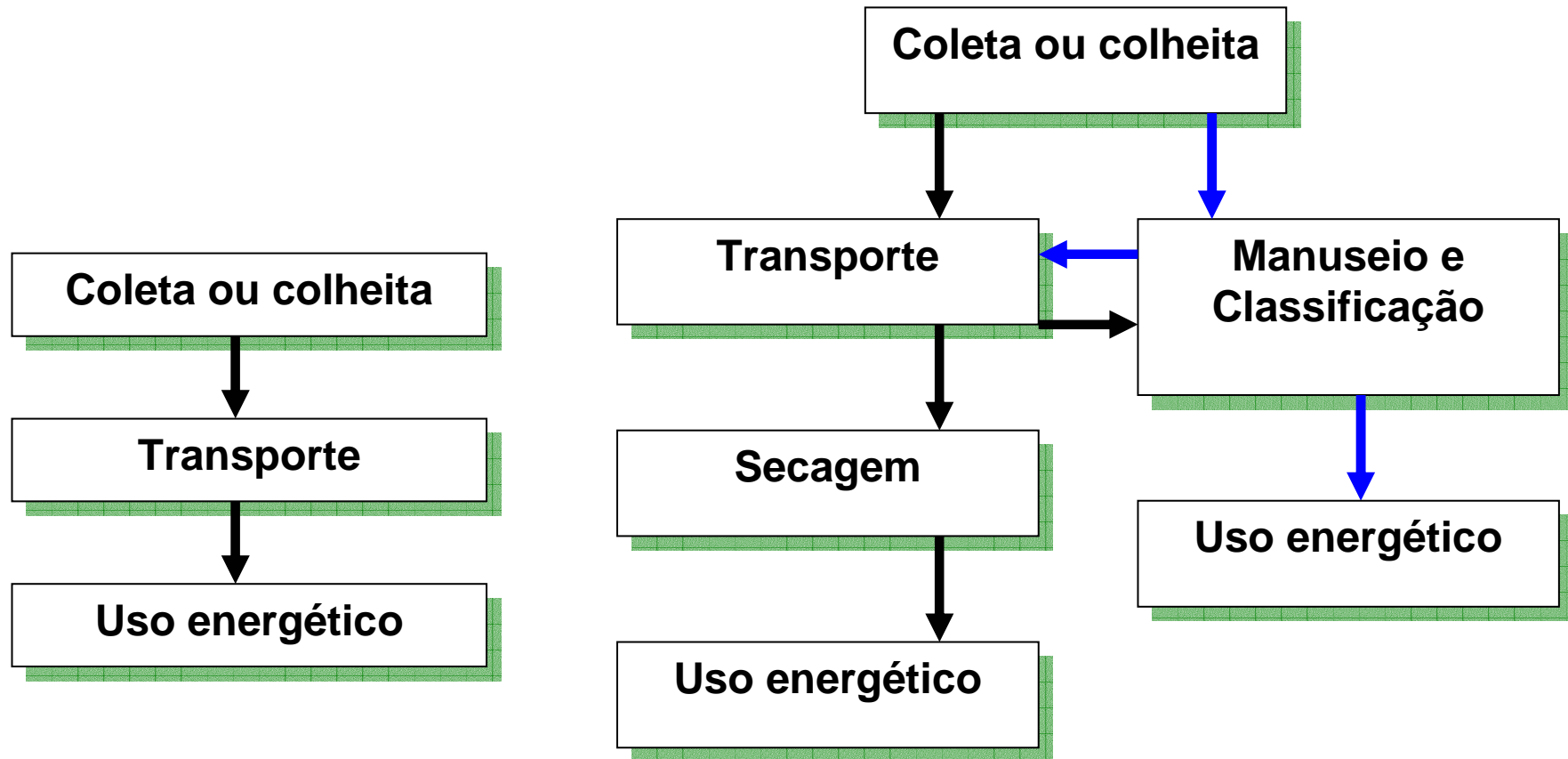


Secagem

- Redução do teor de umidade e controle indireto do teor de cinzas e granulometria
- Depende:
 - Teor de umidade inicial da biomassa
 - Método desenvolvido ou utilizado
 - Sistema de geração utilizado
- Tem influência sobre:
 - Rendimento da biomassa na geração de energia
 - Eficiência dos equipamentos de conversão em energia
 - Preço final da biomassa
 - Qualidade da biomassa (teor de umidade)

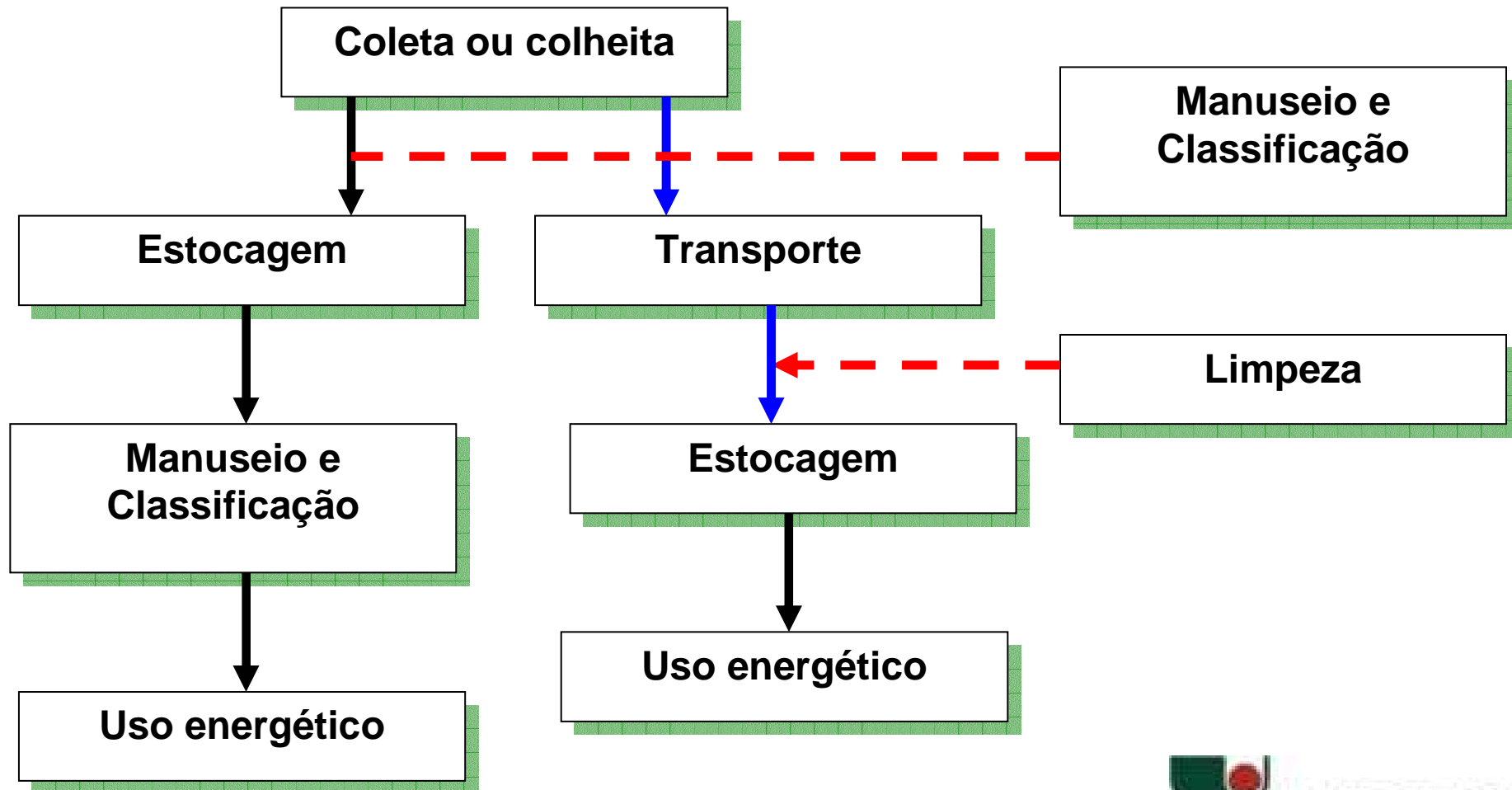


Sistemas de tratamento

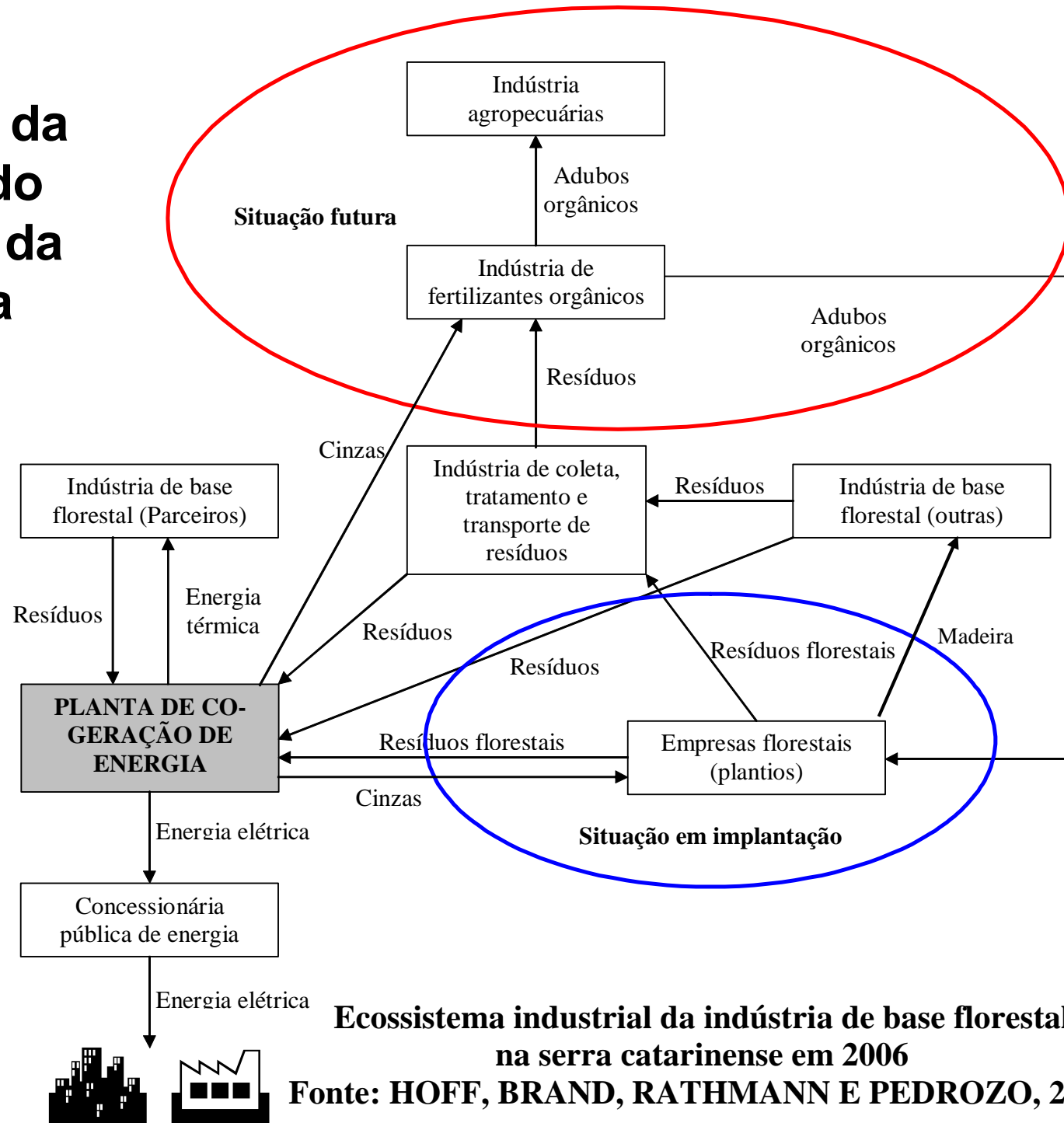




Sistemas de tratamento



Resultados da evolução do tratamento da biomassa



Ecosistema industrial da indústria de base florestal na serra catarinense em 2006


Fonte: HOFF, BRAND, RATHMANN E PEDROZO, 2006



Martha Andreia Brand

Contato

 (049) 32511097

 (049) 21019147

E-mail: martha@uniplac.net