

Florestas Energéticas



1-Introdução

- A utilização da lenha como forma de energia foi uma das **primeiras** alternativas utilizada pelo homem.
- Revolução Industrial: Ocorreu um avanço no uso da madeira empregada nas indústrias e nos transportes (maquinas a vapor).



Florestas energéticas

- São plantações florestais industriais cultivadas com o objetivo de servirem como insumo para a produção de energia.
- Diminuem a pressão do desmatamento sobre as florestas naturais.
- Desempenha importante papel na utilização de terras degradadas.
- O Brasil detém conhecimento técnico e científico em nível de excelência na área de Silvicultura.

2- Panorama Mundial

A utilização da madeira como fonte de energia representa 95% da fonte de energia em diversos países em desenvolvimento e somente 4% em países industrializados.

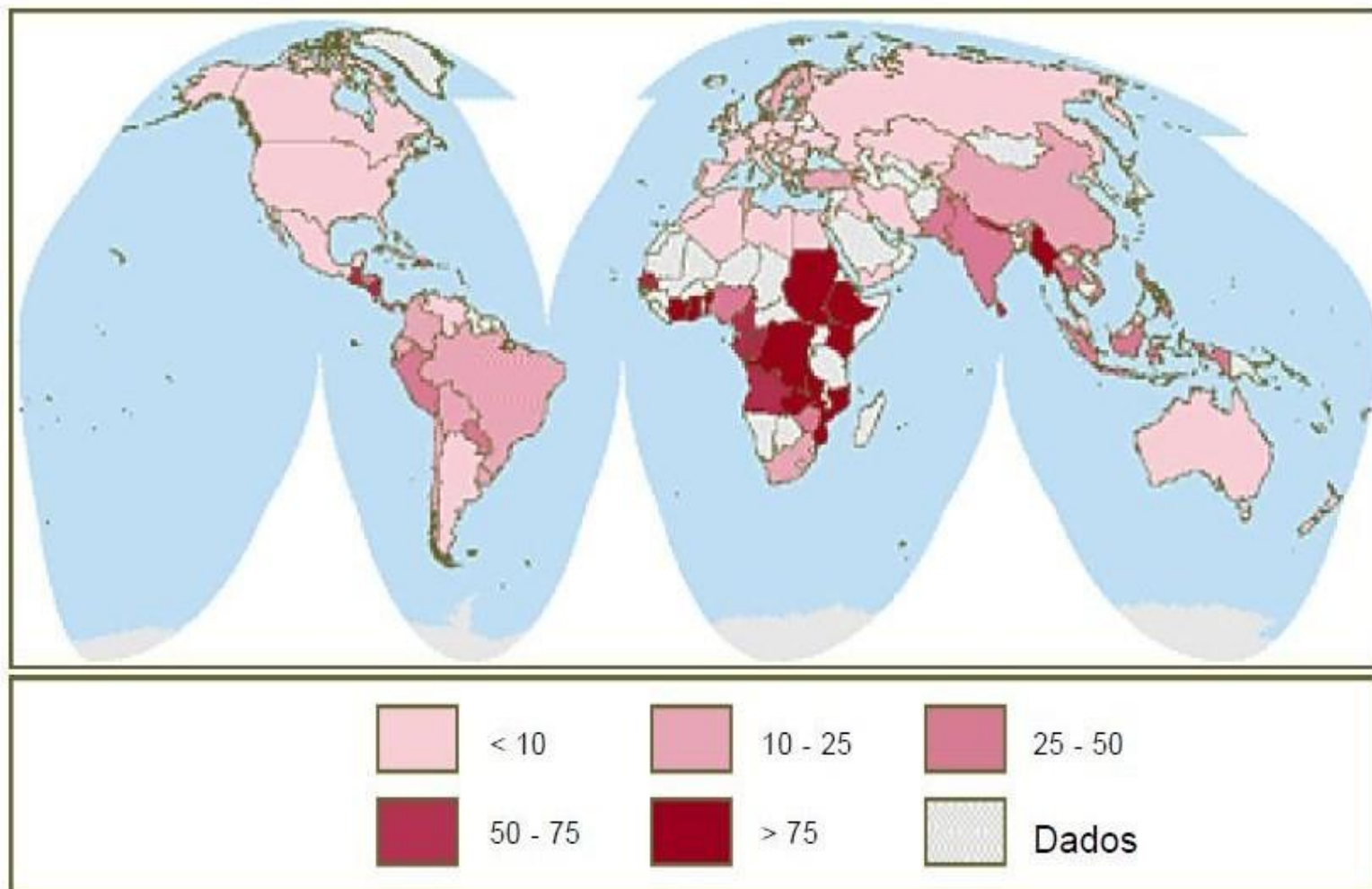


Figura 1 – Porcentagem da biomassa florestal na matriz energética nacional de alguns países. Fonte: World Research Institute (2004)

- No setor residencial, **metade** das famílias do mundo ainda utiliza lenha ou carvão vegetal para cocção e aquecimento.



- Em 2005, 50% da produção total de biomassa tradicional (lenha e carvão vegetal produzidos com pouca eficácia a partir de desmatamentos insustentáveis) esteve concentrada em nove países: Brasil, Etiópia, Congo, Nigéria, Estados Unidos, Rússia, China, Uganda e Myanmar (UHLIG, 2008).

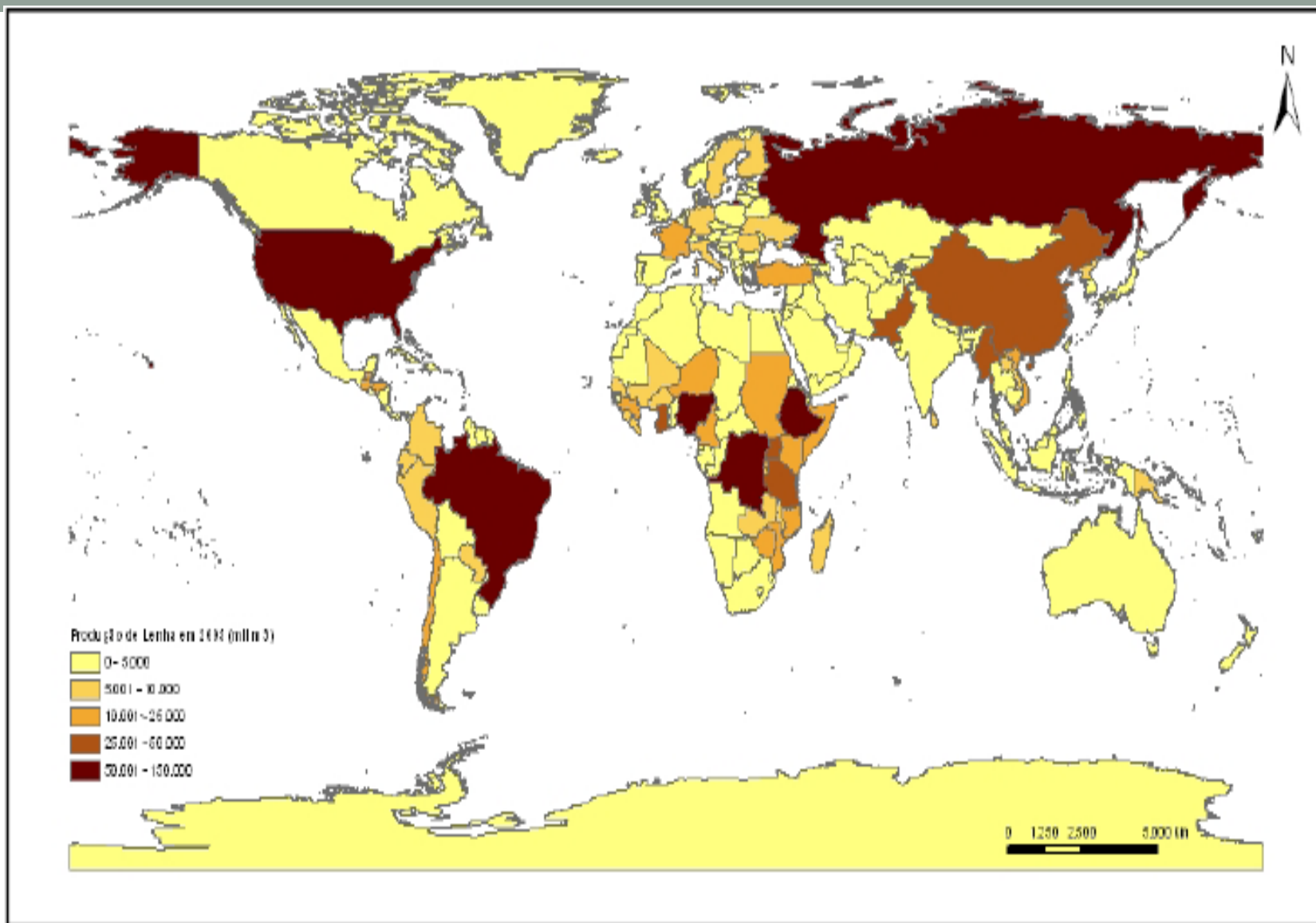


Figura 2 – Produção mundial de lenha em 2005. Fonte: UHLIG, 2008

3- Panorama Brasil

- **Período colonial até 1972:**
Madeira como fonte de energia;



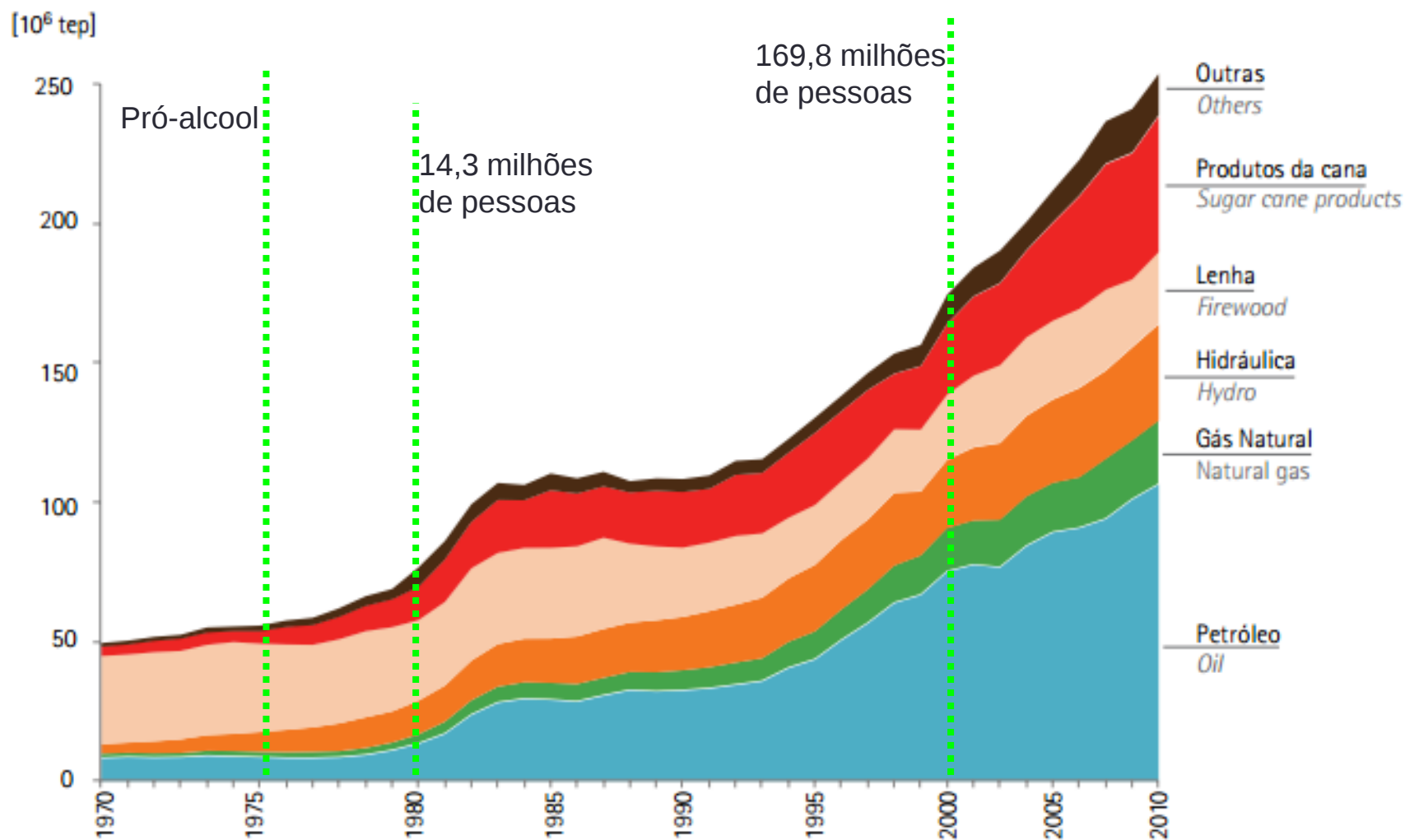
- **1973:**
Energia derivada do petróleo;

- **1978:** Hidroeletricidade



Gráfico 1.2.a – Produção de Energia Primária

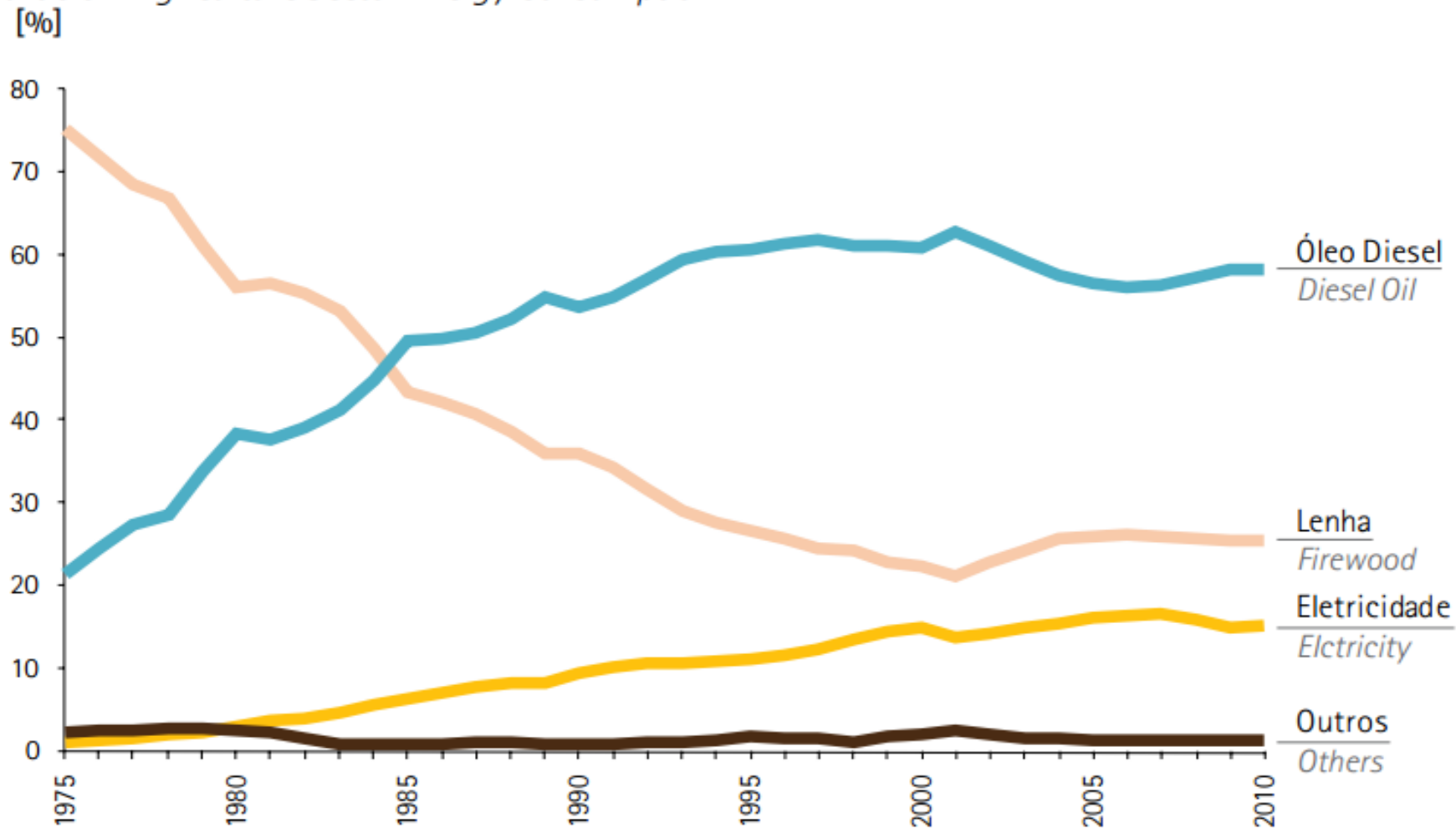
Chart 1.2.a – Primary Energy Production



25,5% DO SETOR AGROPECUÁRIO

Gráfico 3.3 – Estrutura do Consumo no Setor Agropecuário

Chart 3.3 – Agriculture Sector Energy Consumption

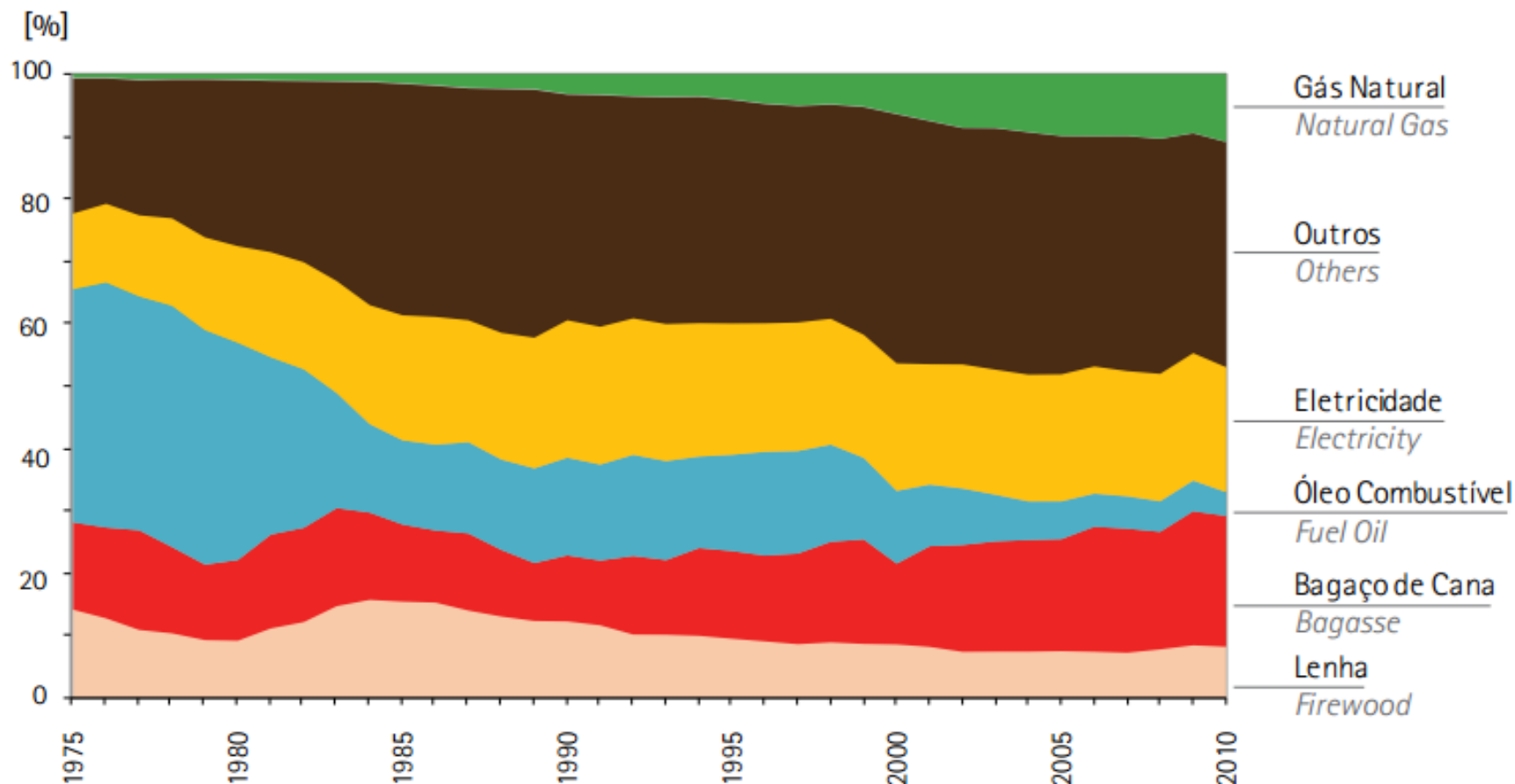


8,4% DO SETOR INDUSTRIAL

Com destaque para indústria de cerâmica (50,6%) e de ferroligas (41,6%)

Gráfico 3.5 – Estrutura do Consumo no Setor Industrial

Chart 3.5 – Industrial Sector Energy Consumption

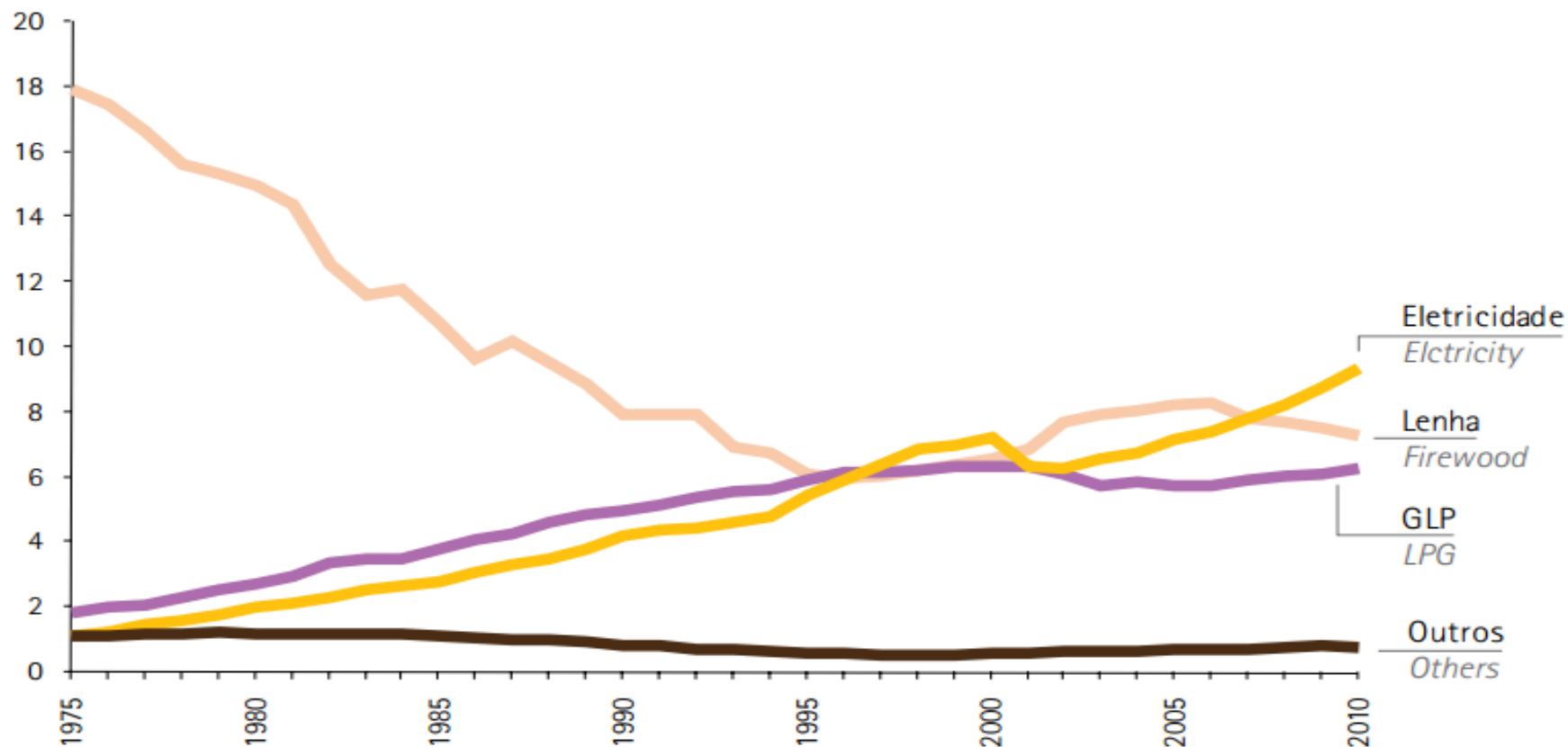


30,7% DO SETOR RESIDENCIAL

Gráfico 3.2 – Consumo Final no Setor Residencial

Chart 3.2 – Residential Sector Energy Consumption

[10⁶ tep]



Neste caso o uso deste recurso provoca um sério **risco ambiental**, já que a maioria da madeira consumida vem de florestas remanescentes da **Caatinga** e que ainda não possuem planos de gestão sustentável.



O **ecofogão** foi escolhido como uma das principais alternativas sustentáveis na solução do problema energético. De acordo com Francisco Campello, coordenador regional do Projeto GEF Caatinga, "ele utiliza apenas 1/3 da madeira normalmente consumida nos fogões convencionais e com 2 kg de lenha é possível preparar uma refeição para cinco pessoas", ressaltando o quanto o modelo é essencial para a redução do uso da madeira, um dos biocombustíveis mais usados no mundo, na produção de energia.

(GEF CAATINGA – ECOFOGAO)



Na região Nordeste 70% das famílias e 40% das fábricas ainda usam a lenha como principal fonte de energia.

4- PROCESSOS DE OBTENÇÃO DE ENERGIA

Continuação Quadro 2.

Nome científico	Nome comum	PCS (kcal/kg)
<i>Escheweilera iquitoensis</i>	Machimango colorado	4.745 ¹
<i>Eucalyptus alba</i>	Eucalipto	4.657 ³
<i>Eucalyptus botryoides</i>	Eucalypto	4.760 ²
<i>Eucalyptus cinerea</i>	Eucalipto	4.653 ³
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	4.733 ³
<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto	4.501 ³
<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto	4.629 ³
<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto	4.682 ³
<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto	4.790 ³
<i>Eucalyptus gummifera</i>	Eucalipto	4.935 ³
<i>Eucalyptus longifolia</i>	Eucalipto	4.809 ²
<i>Eucalyptus maculata</i>	Eucalipto	4.512 ²
<i>Eucalyptus microcorys</i>	Eucalipto	4.940 ³
<i>Eucalyptus pellita</i>	Eucalipto	5.023 ³
<i>Eucalyptus pilularis</i>	Eucalipto	4.989 ³
<i>Eucalyptus saligna</i>	Eucalipto	4.580 ³
<i>Eucalyptus saligna</i>	Eucalipto	4.610 ³
<i>Eucalyptus saligna</i>	Eucalipto	4.622 ³
<i>Eucalyptus saligna</i>	Eucalipto	4.655 ³
<i>Eucalyptus saligna</i>	Eucalipto	4.799 ³
<i>Eucalyptus saligna</i>	Eucalipto	4.889 ³
<i>Eucalyptus saligna</i>	Eucalipto	4.674 ²
<i>Eucalyptus spp</i>	Eucalipto	4.217 ⁵
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	Eucalipto	4.661 ³
<i>Eucalyptus triantha</i>	Eucalipto	4.949 ³
<i>Eucalyptus urophila</i>	Eucalipto	4.422 ³
<i>Eucalyptus urophila</i>	Eucalipto	4.480 ³
<i>Eucalyptus urophila</i>	Eucalipto	4.595 ³
<i>Eucalyptus viminalis</i>	Eucalipto	4.691 ³

Densidade básica média
do Eucalyptus:

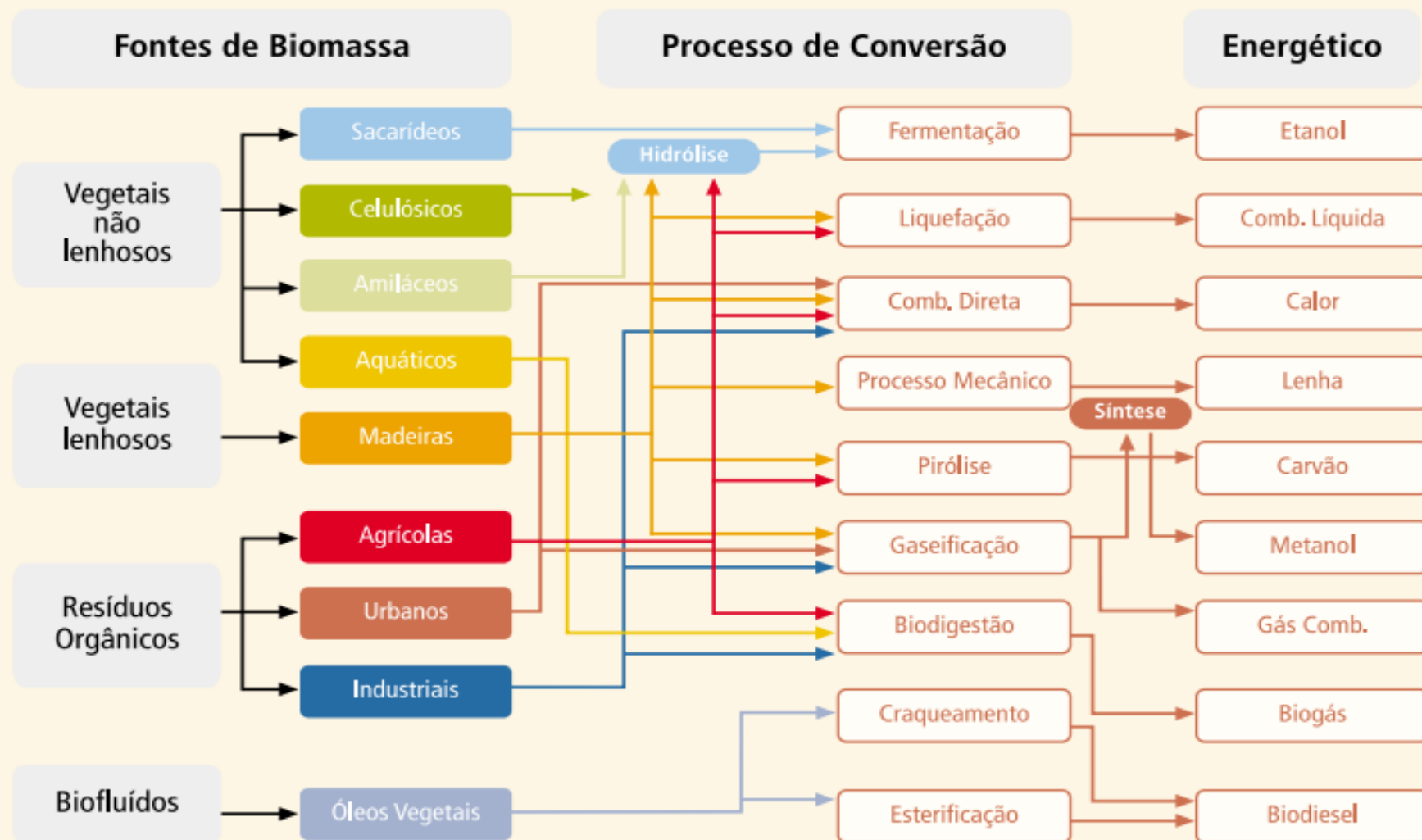
0,50 g/cm³

Fonte:

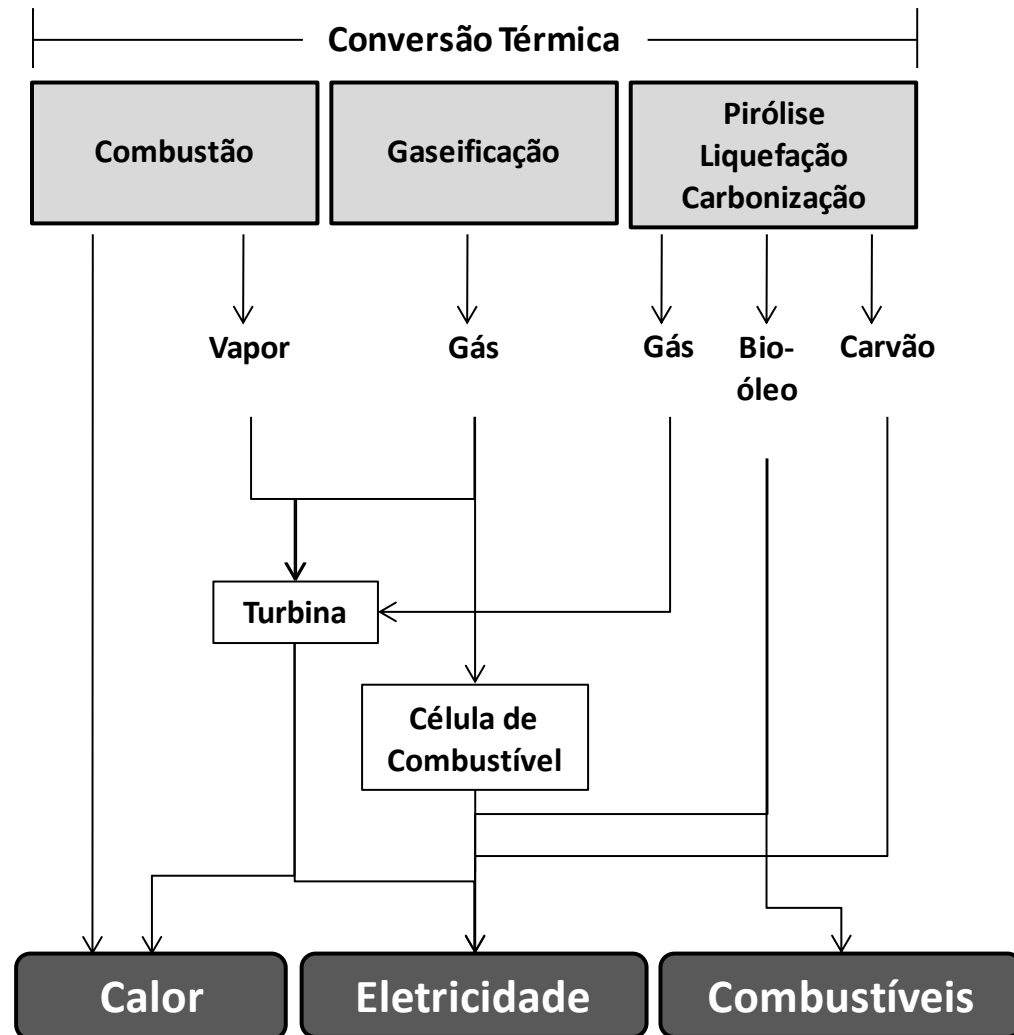
CASTILHO (1984); IPT (1937); JARA (1989); FARINHAQUE (1981);
CASTILHO & ALZOLA (1988); MARABOTO et al. (1989).

FIGURA 5.7

Diagrama esquemático dos processos de conversão energética da biomassa



Rotas de conversão



Rotas de conversão

- A biomassa pode ser convertida em combustível por vários processos.
- A escolha do processo:
 - Tipo e quantidade de matéria-prima disponível;
 - Uso final (e.g. elétrica, gás, combustível líquido etc);
 - Fatores econômicos; e
 - Normas ambientais

Rotas de conversão

Processo	Características	Líquido	Carvão	Gás
Pirólise rápida	Temperatura de processo moderada (450-550°C), curtos tempos de residência dos vapores e biomassa (< 2 s) com baixa granulometria	75%	12%	13%
Carbonização	Baixas temperaturas (400-450°C), curtos tempos de residência (horas ou dias). Partículas grandes	30%	35%	35%
Gaseificação	Alta temperatura (900°C), longos tempos de residência.	5%	10%	85%

Rotas de conversão

- Combustão
 - baixa eficiência, CO e particulados
 - Caldeira a vapor - 60-85% da energia potencial
- Cogeração (eletricidade + vapor)
 - Ef 85%
- Turbina a gás com combustão direta
 - Pré-tratamento: biomassa < 2mm e U% < 25%
 - Queima com ar comprimido
 - Purificação do gás
- Gaseificação
 - Envolve pirólise, oxidação, gaseificação e craqueamento do alcatrão
 - Processo termoquímico
 - 70 a 80% da energia potencial
- Liquefação
 - Alta pressão (50-200 atm)
Temperatura entre 250 e 450 oC
 - obtenção de bio-óleo
- Pirólise
 - conversão térmica, ausência total ou parcial de O
 - Pode-se obter gás, líquido ou sólido
- Pirólise rápida
 - maior interesse na fase líquida
- Carbonização
 - maior concentração de C (até 40% de carvão a partir da biomassa).

Pellets x cavacos

Pellets são partículas desidratadas e moídas de madeira. Estas concentram maior valor energético por tonelada,

tem seu transporte facilitado e podem ser misturadas a outros combustíveis - *coming*.



Cavacos são pedaços pequenos de madeira processados no campo, enviados para fabricação de papel e energia.



5- Briquete

Resíduo de biomassa usado para gerar energia através de uma técnica denominada “**briquetagem**”

São compensados que podem ser feitos de madeira ou outros materiais como palha de arroz que possuem grande potencial energético se comparados à lenha.



Especificações do Briquete

Quadro comparativo Briquetes	Poder calorífico kcal/QI	Peso específico	Peso a granel	Umidade
Casca de Arroz	3.800	1.1	650-700	12%
Resíduos de algodão	4.300	1.1	650-700	12%
Resíduos de Pinus	4.600	1.17	700-750	12%
Bagaço da cana	4.70	1.1	650-700	14%
Resíduo de madeira de lei	4.900	1.2	750-800	12%
Resíduo de eucalipto	4.800	1.18	720-780	12%
Linha comercial	2.200	0.6	350-400	25-30%

Briquete x Lenha

Briquete	Lenha
$1.000 \text{ Kg} \times 4600 \text{ Kcal/Kg} = 4.600.000 \text{ Kcal/Kg}$	$1 \text{ m}^3 \text{ de lenha} = \pm 330 \text{ Kg}$ $330 \text{ Kg} \times 2400 \text{ Kcal/Kg} = 792.000 \text{ Kcal/m}^3$

Portanto o Briquete é até 06 vezes mais eficiente que a lenha na relação Kg/m³, pois para cada tonelada de briquete, é necessário 5,8m³ de lenha.

O briquete é limpo e isento de insetos, e muito fácil de armazenar, pois em apenas 2m² é possível colocar 1 tonelada de briquetes.

Processo de Produção

- Secagem
- Moagem
- Briquetagem



Vantagens gerais da utilização do Brique

- Poder calorífico maior que o da lenha
- Espaço para armazenagem reduzido
- Devido à baixa umidade a temperatura eleva-se rapidamente
- Menos fumaça
- Não danifica a fornalha no abastecimento
- Liberação total do IBAMA e CETESB
- 100% reciclado e ecológico
- Facilidade no controle de estoques
- Menor índice de poluição
- Embalagens padronizadas
- Fim da queima de resíduos
- A cada 90 toneladas de brique se evita a derrubada de 85 árvores

