

4º CONGRESSO INTERNACIONAL DE BIOENERGIA
CONGRESSO BRASILEIRO DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA E ENERGIAS RENOVÁVEIS
18 a 21 Agosto 2009, Expo Unimed Curitiba e Teatro Positivo, Curitiba-PR

Resíduos de biomassa e as tecnologias de conversão termoquímica

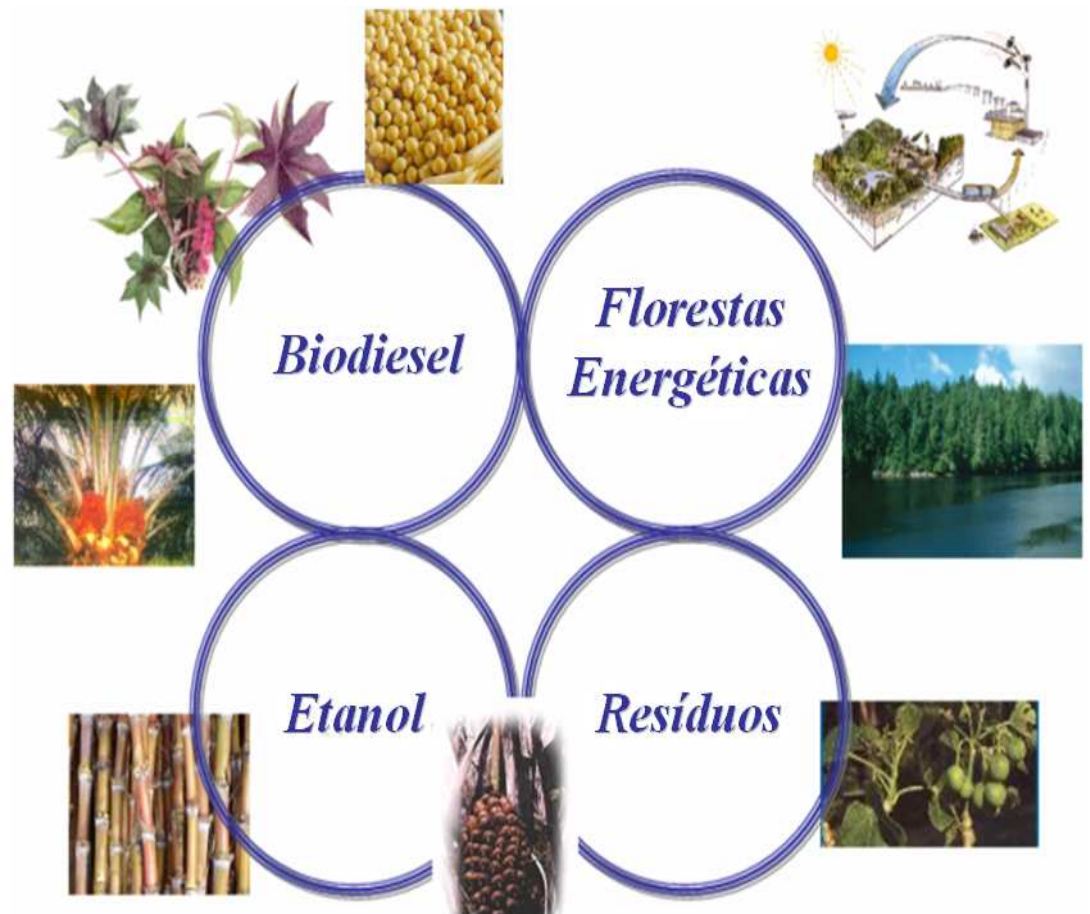
José Dilcio Rocha



Plano Nacional de Agroenergia

2006 – 2011

Plataformas:



3 vertentes principais:

- . Desenvolvimento de **Tecnologia Agronômica** (sistemas de produção sustentáveis)
- . Desenvolvimento de **Tecnologia Industrial** (processos de eficiência de conversão)
- . **Estudos transversais** (ambientais, sócio-econômicos, mercado, gestão, políticas públicas)

Etapas do Pré-Tratamento de Biomassa para Processos de Conversão Termoquímica

- **LOGÍSTICA**
- **ESTOCAGEM**
- **PICAGEM, MOAGEM e PENEIRAÇÃO**
- **SECAGEM**
- **COMPACTAÇÃO**
- **PIRÓLISE**

Qual a importância de conhecer o pré-tratamento de biomassa?

- Custos
- Otimização do investimento
- Viabilidade técnica
- Definição da rotas



Processos de Conversão de Biomassa

- Combustão
- Gaseificação
- Pirólise
(Carbonização)
- Liquefação
- Torrefação

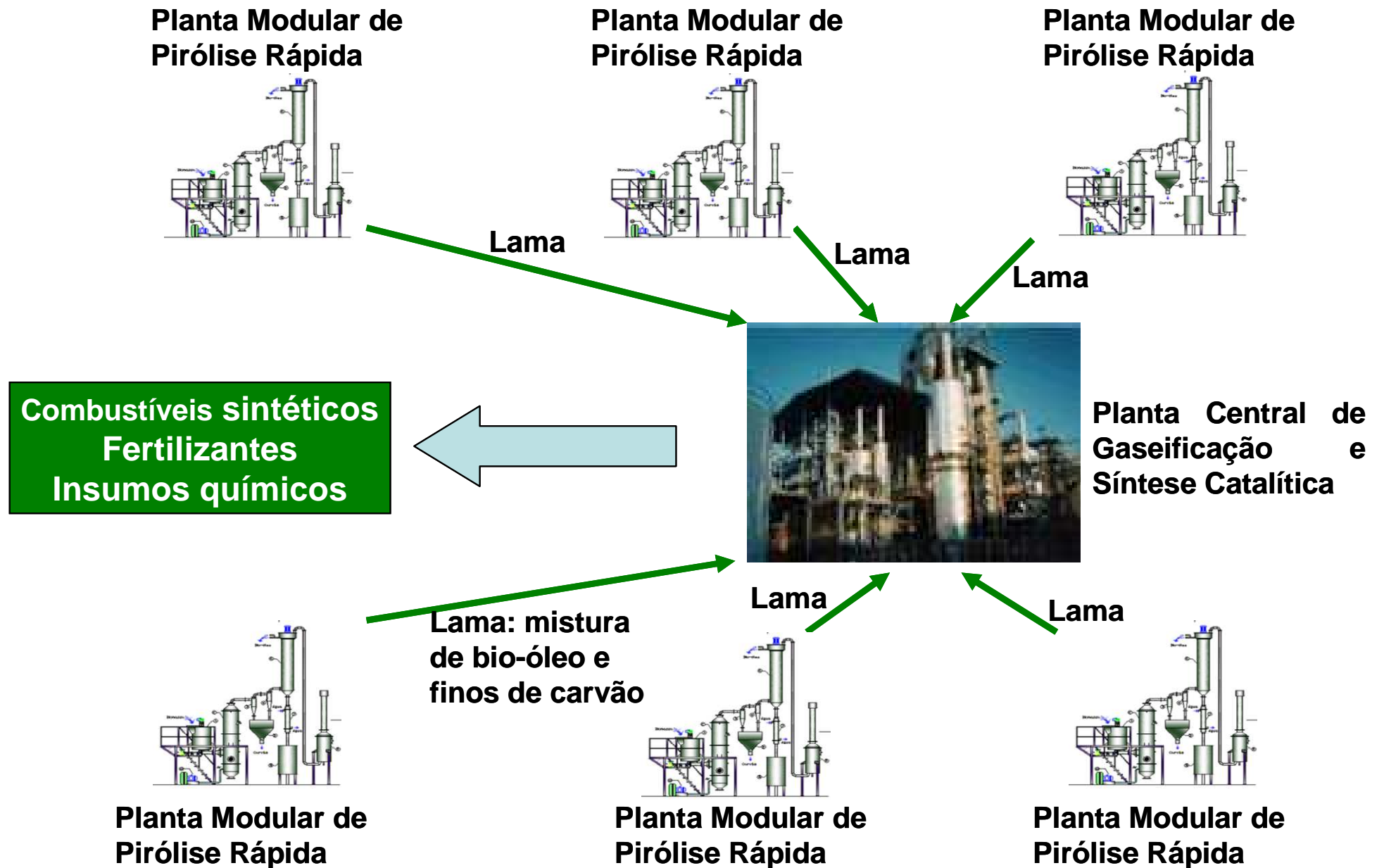
- Fermentação
- Hidrólise
- Biodigestão
- Extração de Óleos
- Transesterificação
- Compactação

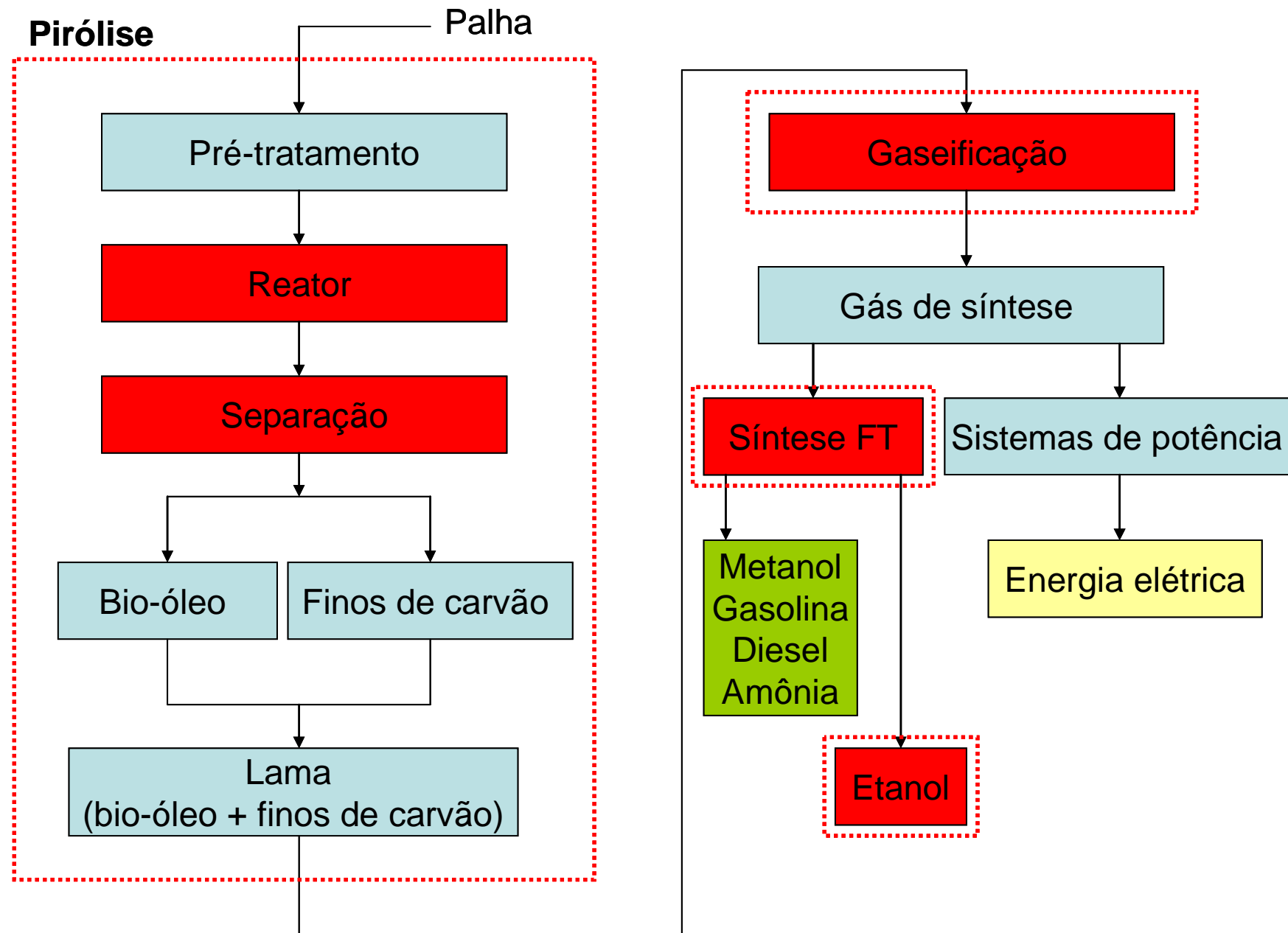
Rendimentos (% b.s.)

		Líquido (%)	Sólido (%)	Gás (%)
Pirólise Rápida	Temperatura moderada, curto tempo de residência dos vapores	75	12	13
Carbonização	Baixa temperatura, tempo de residência longo	30	35	35
Gaseificação	Alta temperatura, tempo de residência longo	5	10	85

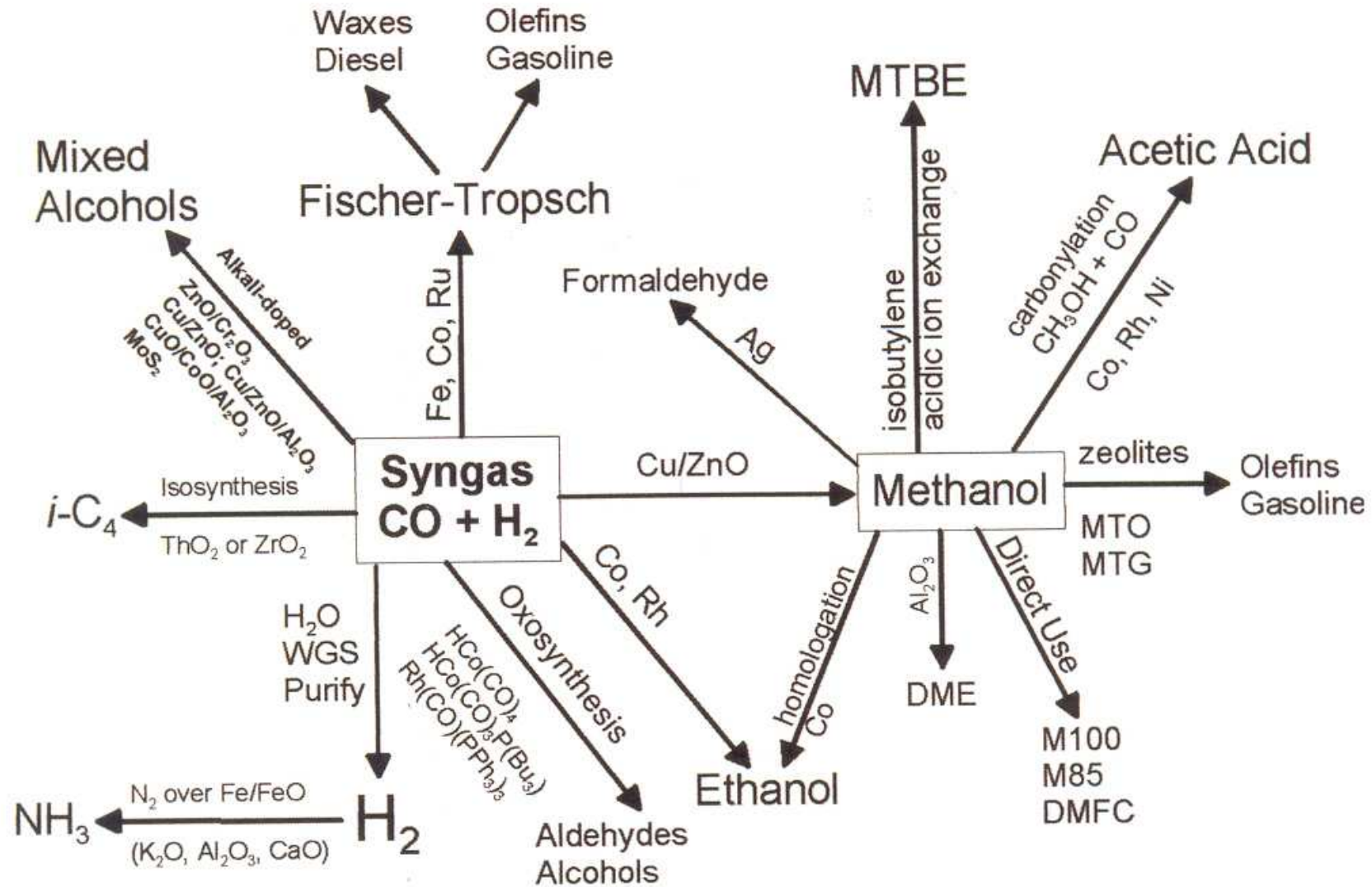
A pirólise rápida de biomassa vista
como um processo de pré-
tratamento...

Arranjo Proposto para Pirólise/Gaseificação/Síntese - BTL

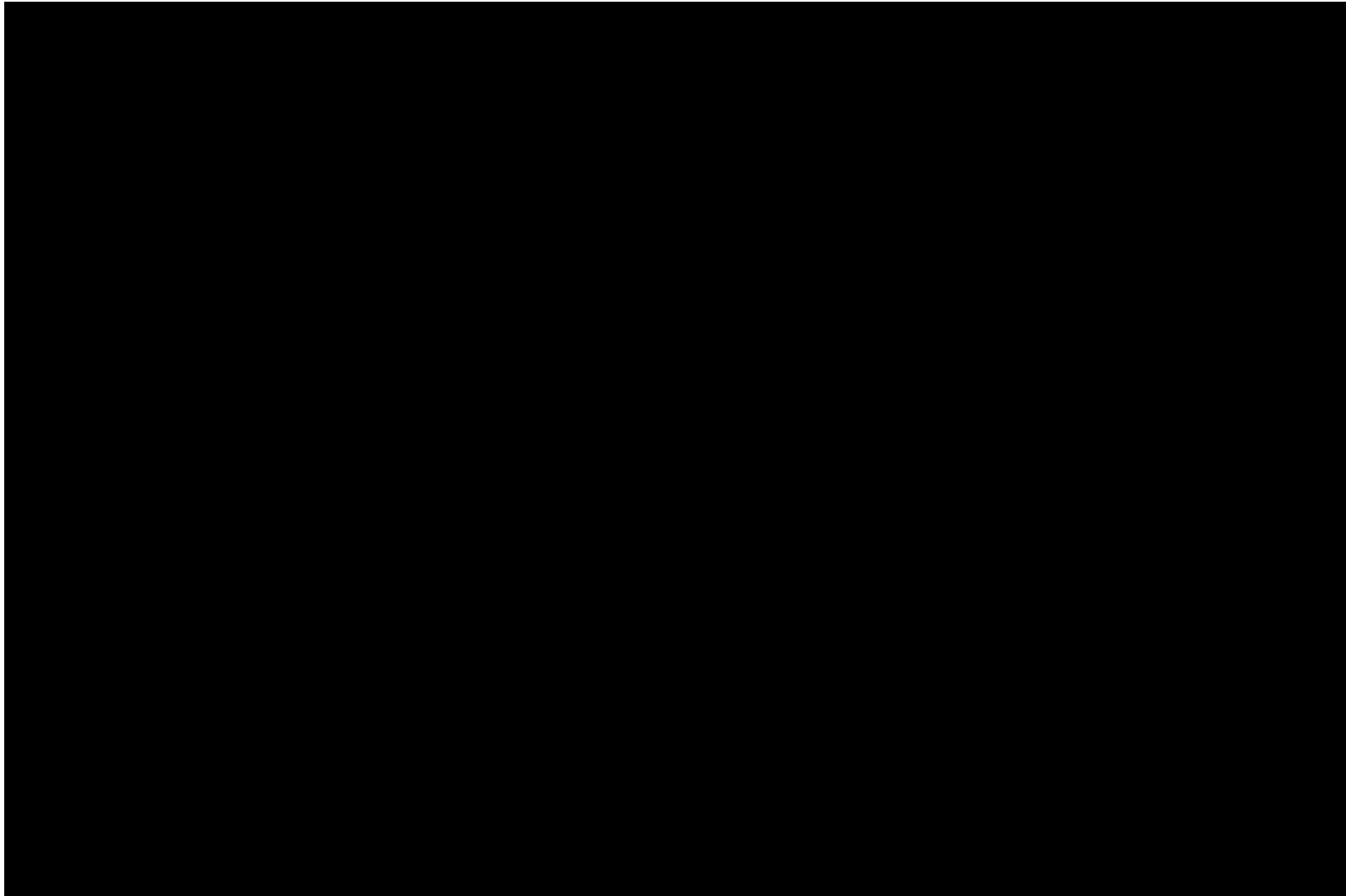




Síntese F-T (NREL/TP-510-34929)



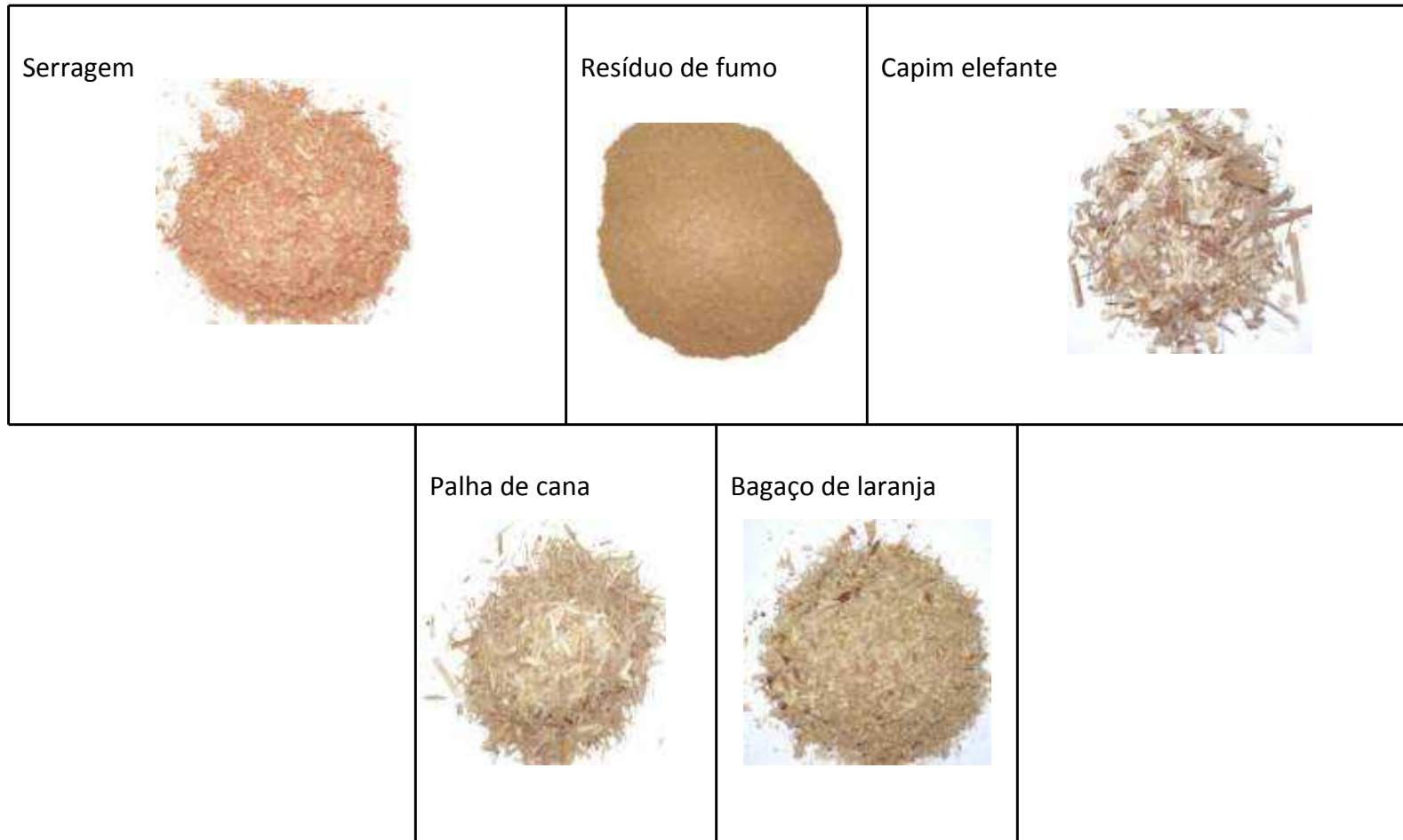
Planta de Pirólise Rápida 200 kg/h



Leito Fluidizado 200 kg/h de Biomassa (Unicamp/Bioware)



Matérias-primas testadas na pirólise rápida



Características das Matérias-primas

	C (%)	H (%)	N (%)	O (%)	Cinza (%)	Celulose (%)	Densidade (kg/m ³)	PCS (MJ/kg)
Serragem	48,2	5,9	0,0	45,1	1,8	39	120	18,0
Resíduo de tabaco	37,2	5,4	2,6	35,4	19,2		360	14,6
Capim elefante	41,2	5,6	1,8	45,0	6,4	31	76	17,0
Palha de cana	44,7	5,8	0,45	37,4	11,6	41,4	141	17,6
Bagaço de laranja	44,7	6,0	1,2	43,3	4,8	52,7	294	16,75

Alguns Resíduos Brasileiros

- Caroço de açaí
- Casca de caju
- Endocarpo de babaçu
- Casca de arroz
- Resíduos da palma
- Resíduos do tabaco
- Palha de cana
- Bagaço de cana
- Casca de café
- Casca e fibra de coco
- Palhada de capim da produção de semente
- Bagaço de laranja
- Sabugo, colmo e folhas de milho
- Resíduos de bambu
- Resíduos florestais – eucaliptus e pinus

- Resíduos florestais – espécies nativas
- Casca de eucalipto
- Madeira de acácia
- Podas de árvores urbanas
- Resíduos de cacau
- Caroço de pêssigo
- Casca de macadâmia
- Casca de amendoim
- Resíduos de pinhão-manso, torta e casca
- Resíduos de mamona
- Resíduos de algodão
- Aguapé e algas
- Capim elefante
- Sorgo

APLICAÇÕES DO BIO-ÓLEO

Figure 10: Applications for bio-oil

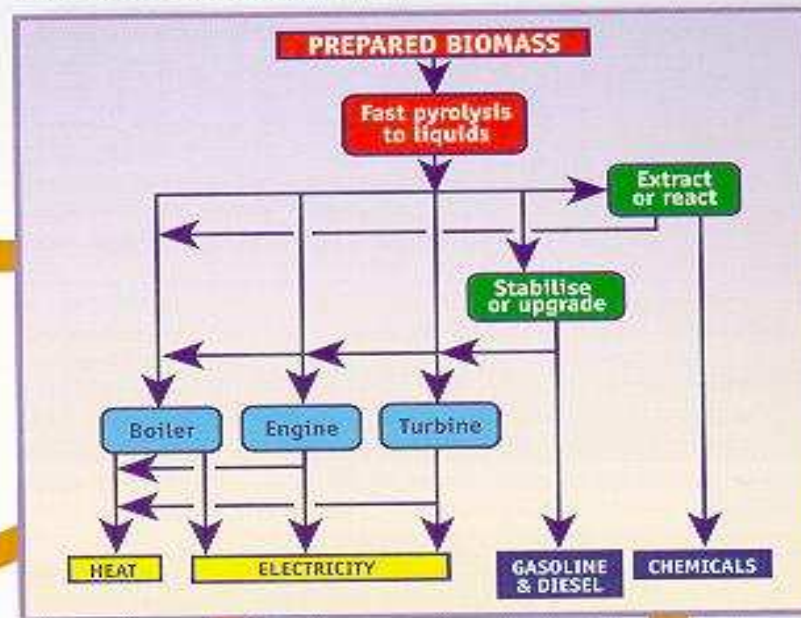


Figure 11: 250 kW Dual fuel diesel engine modified by Ormrod Diesels, UK, to run on bio-oil



Figure 12: 2.5 MWe Gas turbine modified by Orenda, Canada



Figure 13: Wood products made from phenol-formaldehyde resins derived from bio-oil at NREL, USA



Figure 14: Products produced with phenol-formaldehyde resins made with bio-oil at ARI, Greece



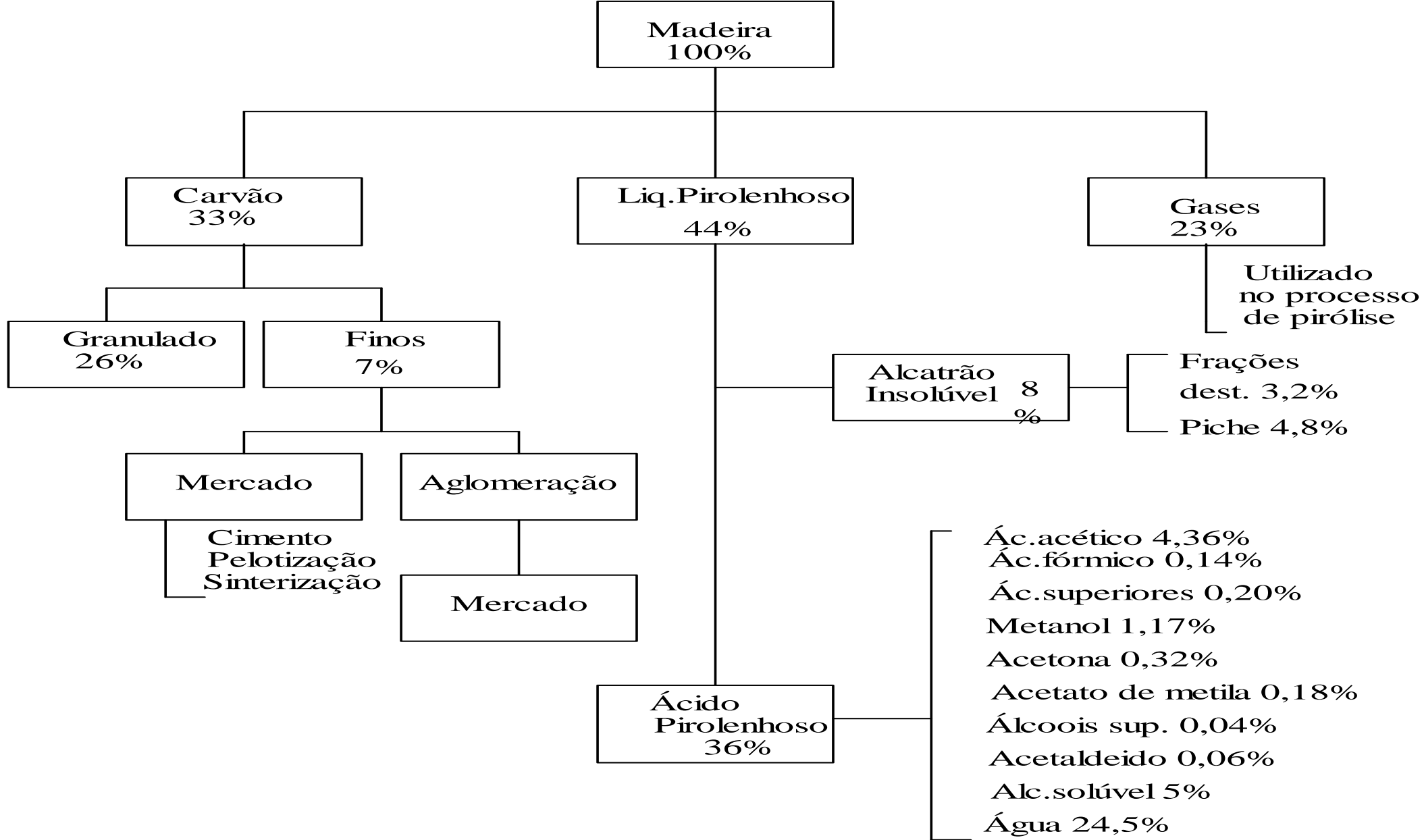
Figure 16: Slow release fertiliser from whole bio-oil



Figure 15: Fine chemicals

Propriedades do Bio-óleo

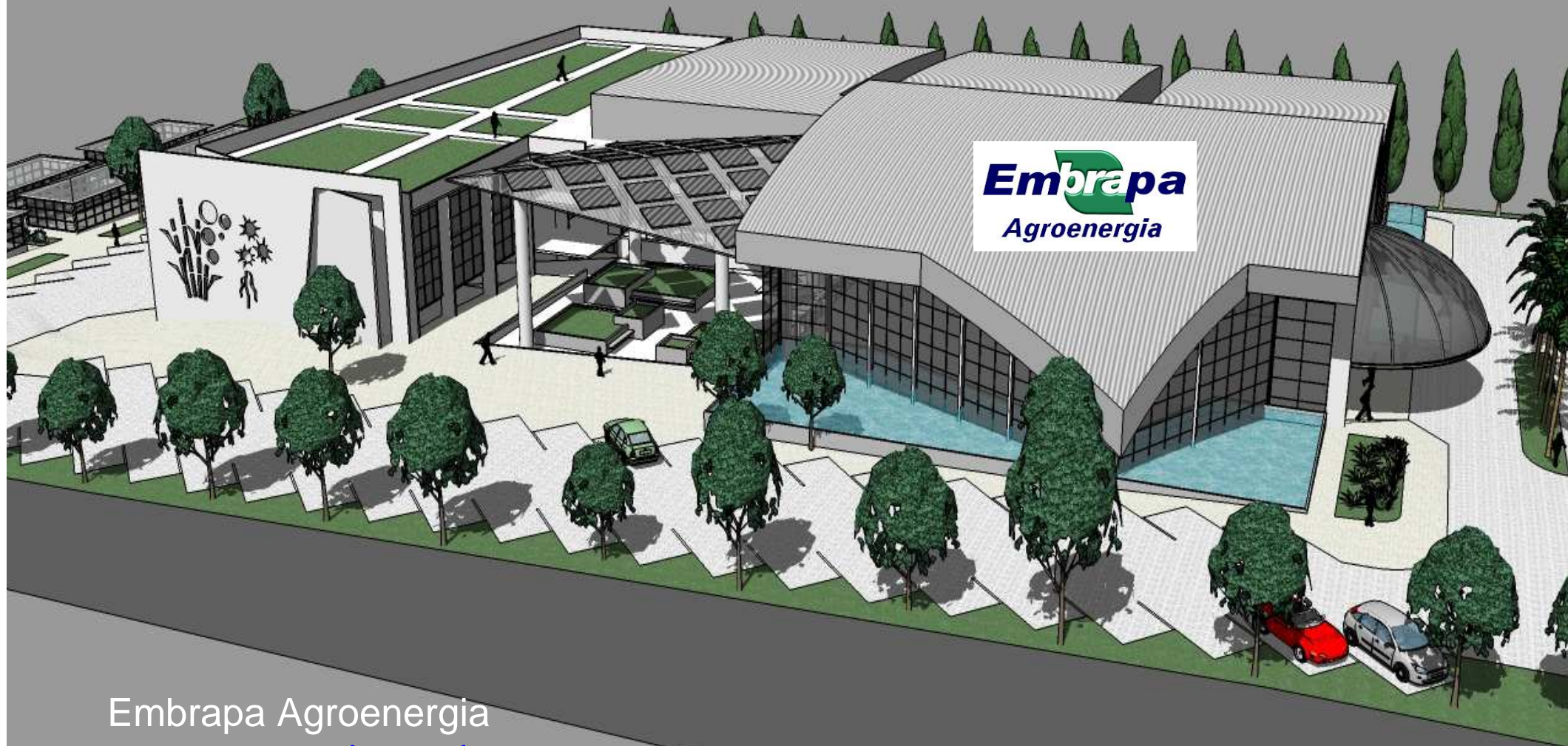
Property	Unit	Bio-oil
Specific gravity, 20/20°C	-	1.1493
Higher heating value	MJ.kg ⁻¹	31.41
Cupper corrosion, 3h @ 100°C	-	1b
Pour point	°C	9.0
Flash Point	°C	70
pH		2.2
Total number of acids	mgKOH.g ⁻¹	30.4
Ash	% (wt)	0.55
Moisture content (Karl Fischer method)	% (wt)	2.21
	Carbon	70
	Hydrogen	7.1
Elemental Analysis (%)	Oxygen (by dif.)	21.05
	Nitrogen	1.7
	Sulphur (total)	0.15



REFLEXÕES FINAIS

- ✓ existe potencial de aproveitamento de resíduos no Brasil
- ✓ existe tecnologia de aproveitamento no Brasil
- ✓ falta sistematização para conhecer melhor os resíduos de biomassa no Brasil
- ✓ geralmente ainda não tem viabilidade econômica o aproveitamento dos resíduos

MUITO OBRIGADO



Embrapa Agroenergia
www.cnpae.embrapa.br
Jose.rocha@embrapa.br