

***Biorrefinarias – o que precisamos fazer
para transformar em realidade o
potencial brasileiro em biomassa.***

Dr. Sílvio Vaz Jr. – Pesquisador da Embrapa Agroenergia

São Paulo, 05/12/2012



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Conteúdo da apresentação:

1. A Embrapa Agroenergia
2. O modelo conceitual de biorrefinaria
3. O contexto da química renovável aplicado à biomassa
4. Potencialidades das biorrefinarias no Brasil e seus desafios
5. Ações da Embrapa Agroenergia no tema



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



1. A Embrapa Agroenergia (www.cnpae.embrapa.br)



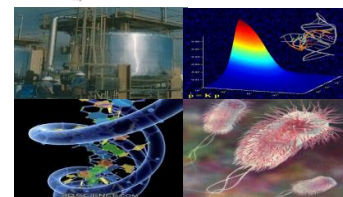
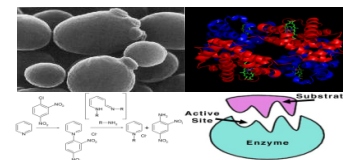
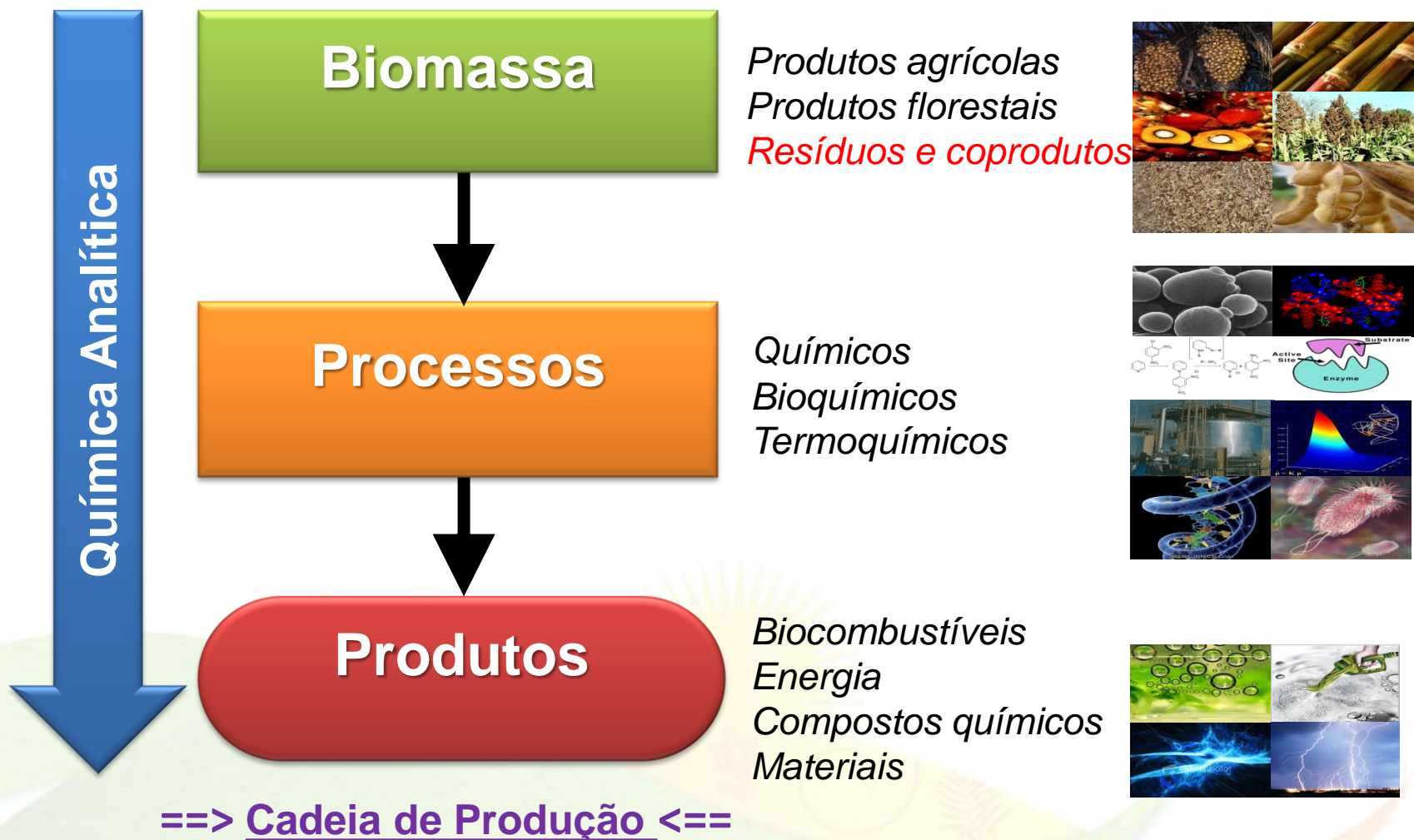
- Unidade da Embrapa criada em 2006 voltada para o desenvolvimento de processos de uso e agregação de valor das cadeias agroenergéticas, como do etanol, biodiesel e florestas energéticas, além dos resíduos agroindustriais;
- Localizada em Brasília/DF;
- 35 pesquisadores doutores em áreas como química, engenharia química, bioquímica, agronomia, biologia e economia; 30 analistas e assistentes de apoio a P&D; 25 analistas e assistentes administrativos;
- Estrutura de P&D: laboratórios de Biologia Energética, Processos Químicos e Bioquímicos e Planta Piloto, Central de Análises Químicas e Aproveitamento de Coprodutos e Resíduos.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



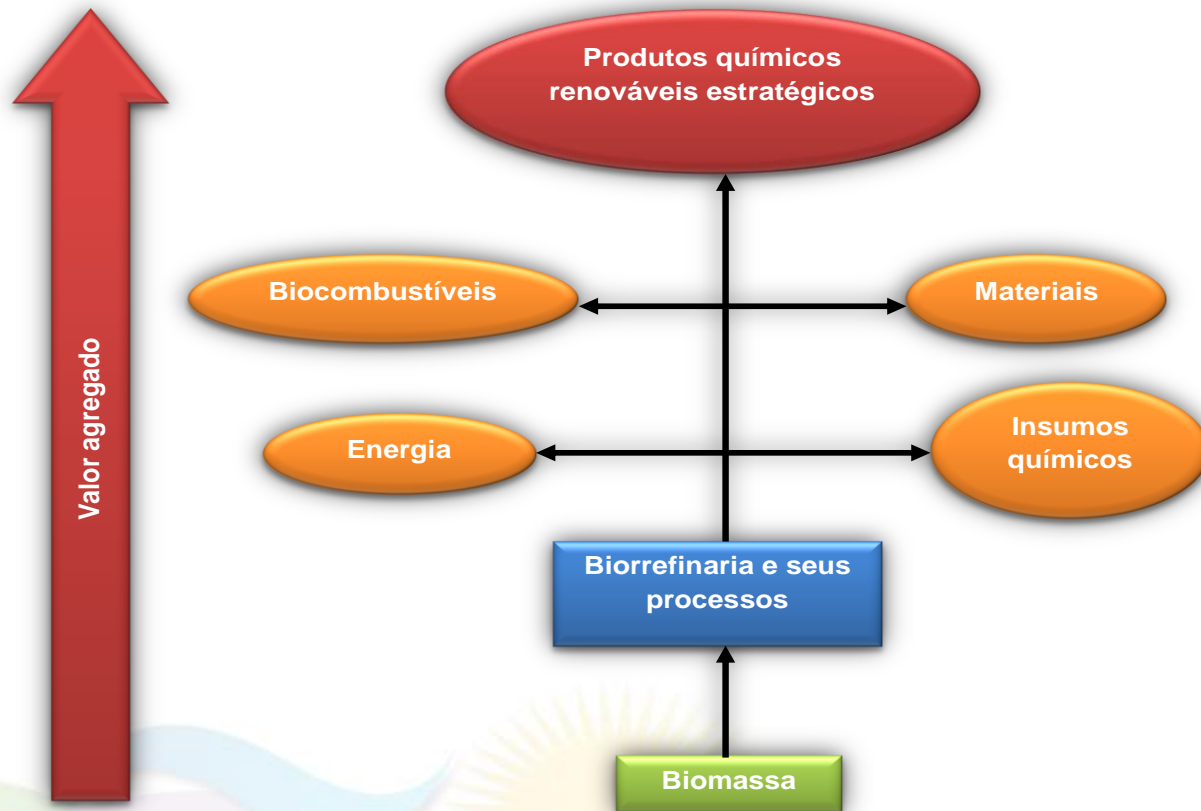
Foco de P&D&I e TT da Embrapa Agroenergia



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



2. O modelo conceitual de biorrefinaria



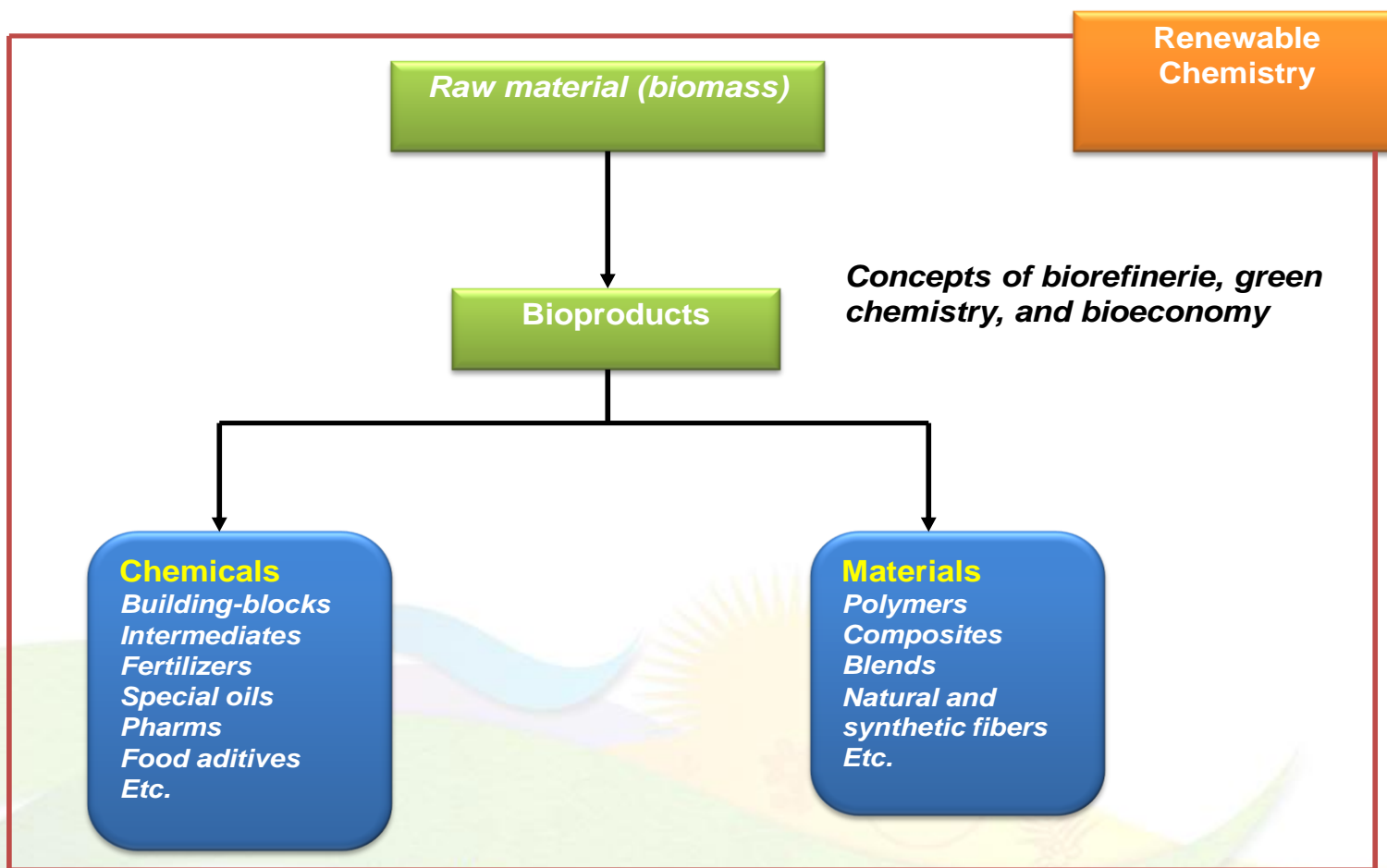
Modelo conceitual de uma biorrefinaria.

Fonte: Sociedade Ibero-americana para o Desenvolvimento das Biorrefinarias (SIADEB, 2012).



3. O contexto da química renovável

Renewable Chemistry from Biomass: Bioproducts for Brazil



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



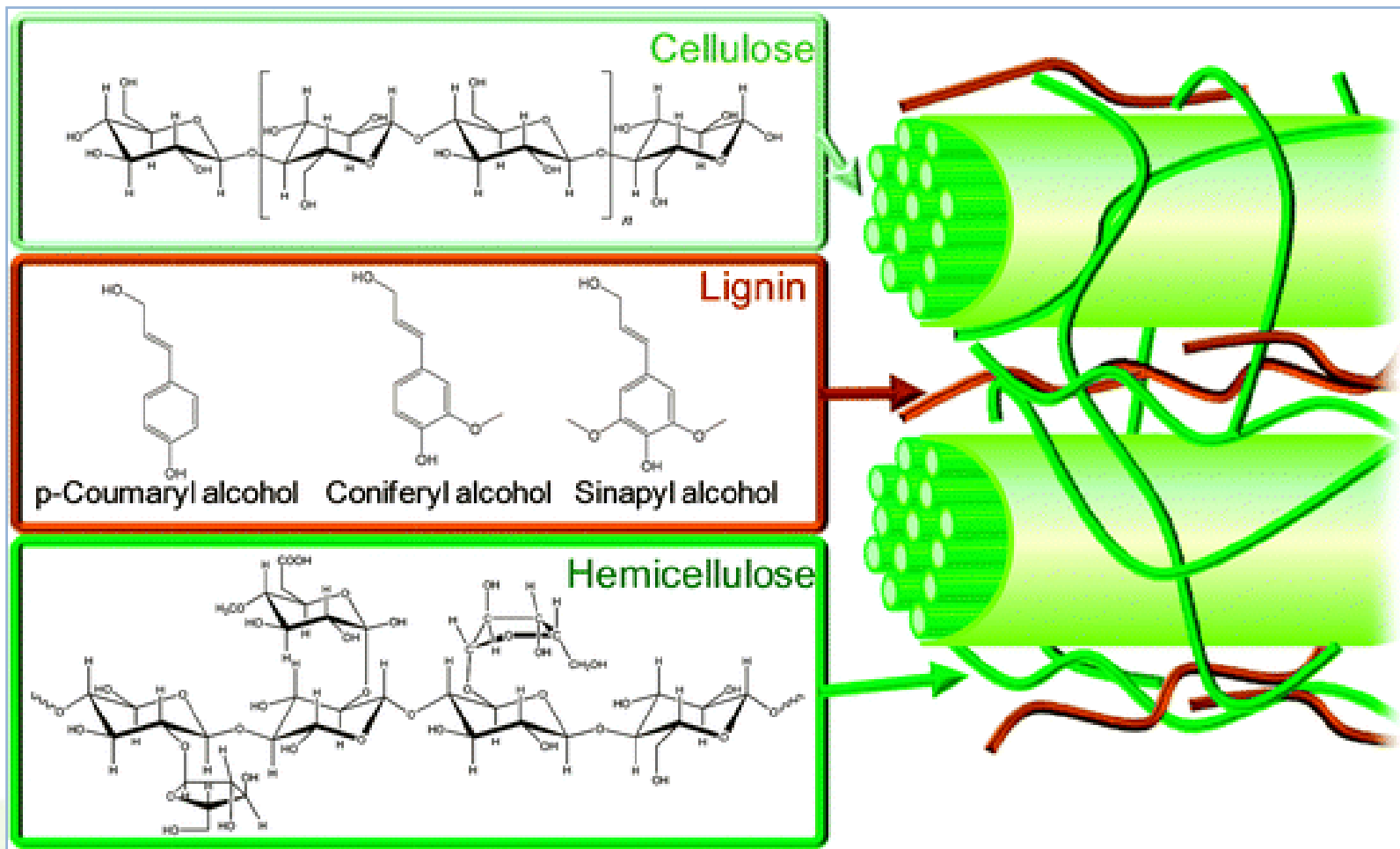
4. Potencialidades das biorrefinarias no Brasil e seus desafios

- **Cana de açúcar** (*Saccharum spp.*): produção de açúcar de 36 milhões de toneladas e 22,7 milhões de m³ de etanol (UNICA, 10/2012) – *resíduos lignocelulósicos (principalmente bagaço – 28% m/m), vinhaça, sacarose, CO₂ e etanol*;
- **Biodiesel** [principais oleaginosas: soja (*Glycine max*), palma ou dendê (*Elaeis guineensis*), algodão (*Gossypium spp. L.*), girassol (*Helianthus annuus*), mamona (*Ricinus communis*), macaúba (*Acrocomia aculeata*) e pinhão-manso (*Jatropha curcas*)] – produção de 2,4 bilhões de litros/ano (UBRABIO, 2012) – *resíduos lignocelulósicos e glicerina (250 mil toneladas/ano)*;
- **Papel e celulose e florestas energéticas** – 2,2 milhões de hectares de florestas plantadas; produção de celulose de 14,2 milhões de toneladas e produção de papel de 9,8 milhões de toneladas – *resíduos lignocelulósicos e licor negro* (BRACELPA, 2012);
- **No Brasil gera-se cerca de 53 milhões de toneladas/ano de resíduos de biomassa agroindustrial que podem ser usados pelas biorrefinarias** (Cortez, 2008).



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





Estrutura lignocelulósica. David Martin Alonso, Stephanie G. Wettstein and James A. Dumesic
Chem. Soc. Rev., 2012, Advance Article DOI: 10.1039/C2CS35188A



Ministério da
 Agricultura, Pecuária
 e Abastecimento



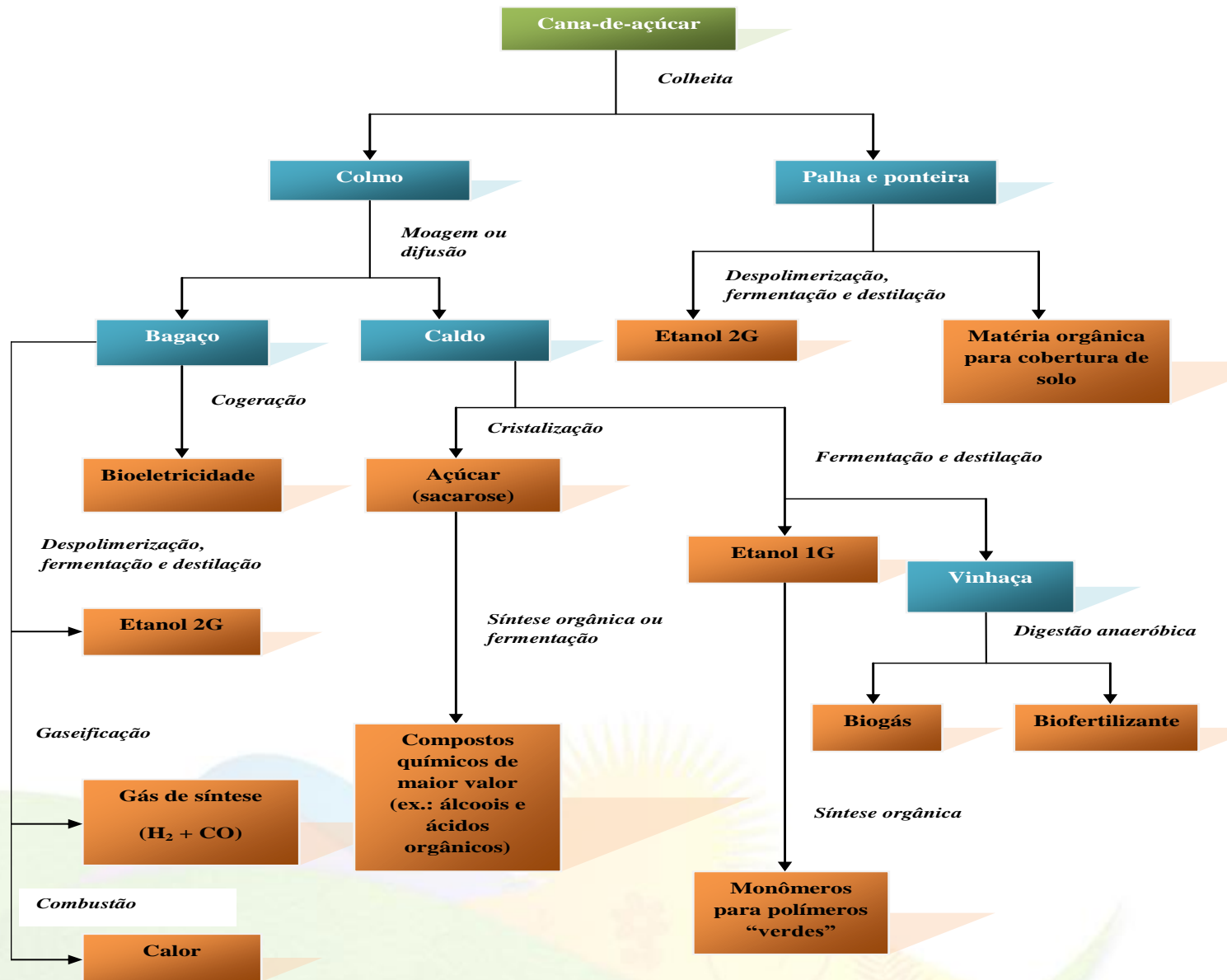
Cenário favorável:

- O uso da biomassa para uma química renovável é **estratégico para o Brasil**;
- A biomassa poderá **reduzir, em um futuro próximo, a dependência do uso de petróleo pela sociedade**;
- O uso dos resíduos agroindustriais poderá **agregar alto valor às cadeias produtivas da biomassa**;
- Bloco-construtores e intermediários de síntese poderão contribuir para a **redução do déficit comercial do setor químico**, que está acima de U\$ 25 bilhões (ABIQUIM, 2011);
- Para o caso das **especialidades químicas e da química fina, a atual participação de renováveis, de cerca de 25%, poderá chegar a 50%, enquanto que para os polímeros os atuais 10% poderão chegar a 20%, também em 2025** (BIOTECHNOLOGY INDUSTRY ORGANIZATION, 2012).



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





Fluxograma simplificado dos produtos (caixas em laranja) de uma biorrefinaria de cana-de-açúcar. Fonte: Sílvio Vaz Jr. (2012).



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Tabela 1. Compostos-alvo identificados como de alto potencial, a serem obtidos de resíduos e coprodutos.

Composto-alvo	Precursor	Tipo de rota	Status	Ref.
Ácido acrílico	Glicerina	Síntese orgânica	Em desenvolvimento: melhoria de catalisadores e otimização de rendimento, entre outros	Mota et al. (2009)
Ácido 2,5-furanodicarboxílico	Glicose da celulose	Síntese orgânica Síntese bioquímica via fermentação	Em desenvolvimento: melhoria de catalisadores e otimização de rendimento, entre outros	Tong et al. (2011)
Ácido succínico	Xilose da hemicelulose	Síntese bioquímica via fermentação	Em desenvolvimento: melhoria de microrganismose otimização de rendimento	Gallezot (2012); Bozell; Petersen (2010)
Antioxidantes	Glicerina Lignina	Síntese orgânica <i>Cracking</i> catalítico	Em desenvolvimento: melhoria de catalisadores e otimização de rendimento, entre outros	Mota et al. (2010); Vinardell et al. (2008)
Derivados da celulose (ácidos, ésteres, nitratos,	Celulose	Síntese orgânica	Processos industriais estabelecidos	Ali et al. (2005)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Desafios:

- Pré-tratamento - **técnico**
- Catálise (heterogênea, homogênea, enzimática) - **técnico**
- Separação - **técnico**
- Cinética - **técnico**
- Logística para a matéria-prima - **econômico**
- Integração de processos e infraestruturas – **econômico e técnico**
- Redução de custos de produção – **econômico**
- Políticas públicas de apoio - **político**



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



5. Ações da Embrapa Agroenergia no tema

- Projetos de P&D
- Acordos de cooperação e transferência de tecnologia
- Publicações
- Eventos

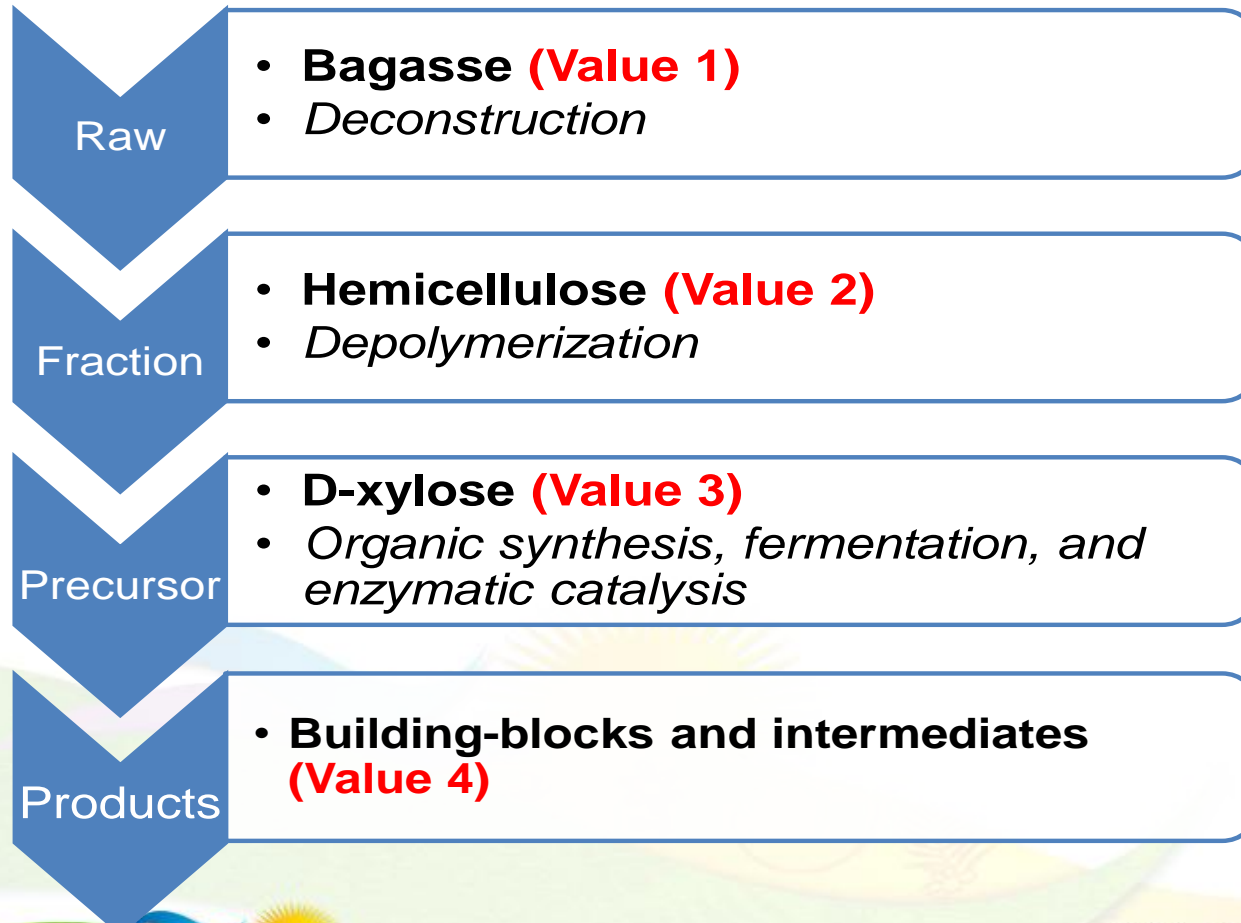


Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

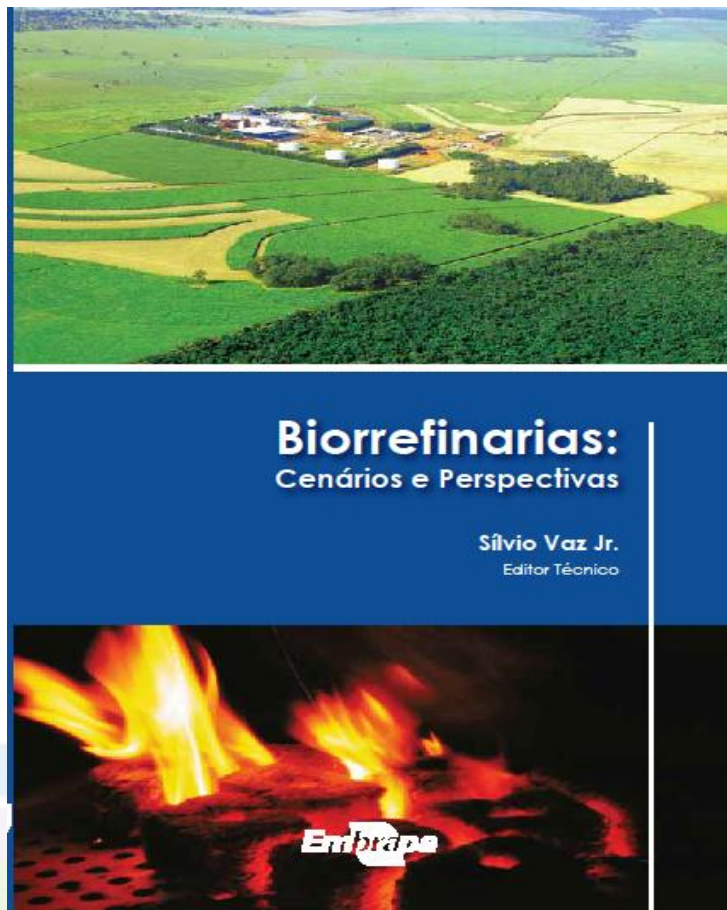


Exemplo de projeto da Embrapa Agroenergia envolvendo biorrefinaria de cana-de-açúcar e química renovável:

The C5-AGREGA Project



Publicações:



<http://www.cnpae.embrapa.br/publicacoes/livros-1/>

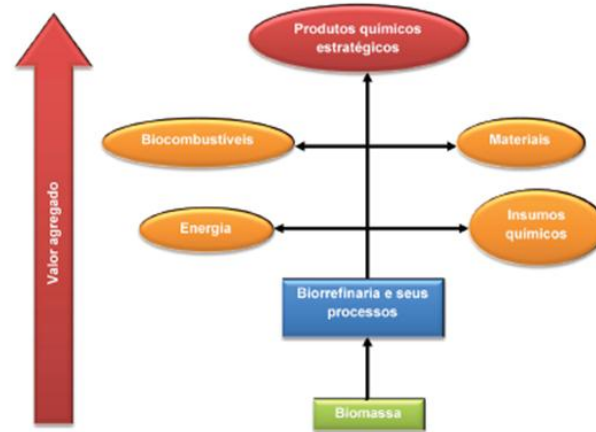


Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Estratégias para o Uso de Biomassa em Química Renovável



<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/933480/>



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Fórum permanente de discussão:



II Simpósio Nacional de Biorrefinarias: Estratégias para Adicionar Valor à Cadeia da Biomassa

Brasília/DF.
24 a 26 de setembro de 2013.

*Matérias-primas, processos de conversão, técnicas analíticas,
novos produtos, sustentabilidade e bioeconomia.*

www.siadeb.org/snbr
snbr.cnpae@embrapa.br

Embrapa
Agroenergia



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Obrigado pela atenção!

Contato: silvio.vaz@embrapa.br



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

