

# Biogás e Biometano

*Nova Fronteira da Energia Renovável  
Produção, Usos e Comercialização*

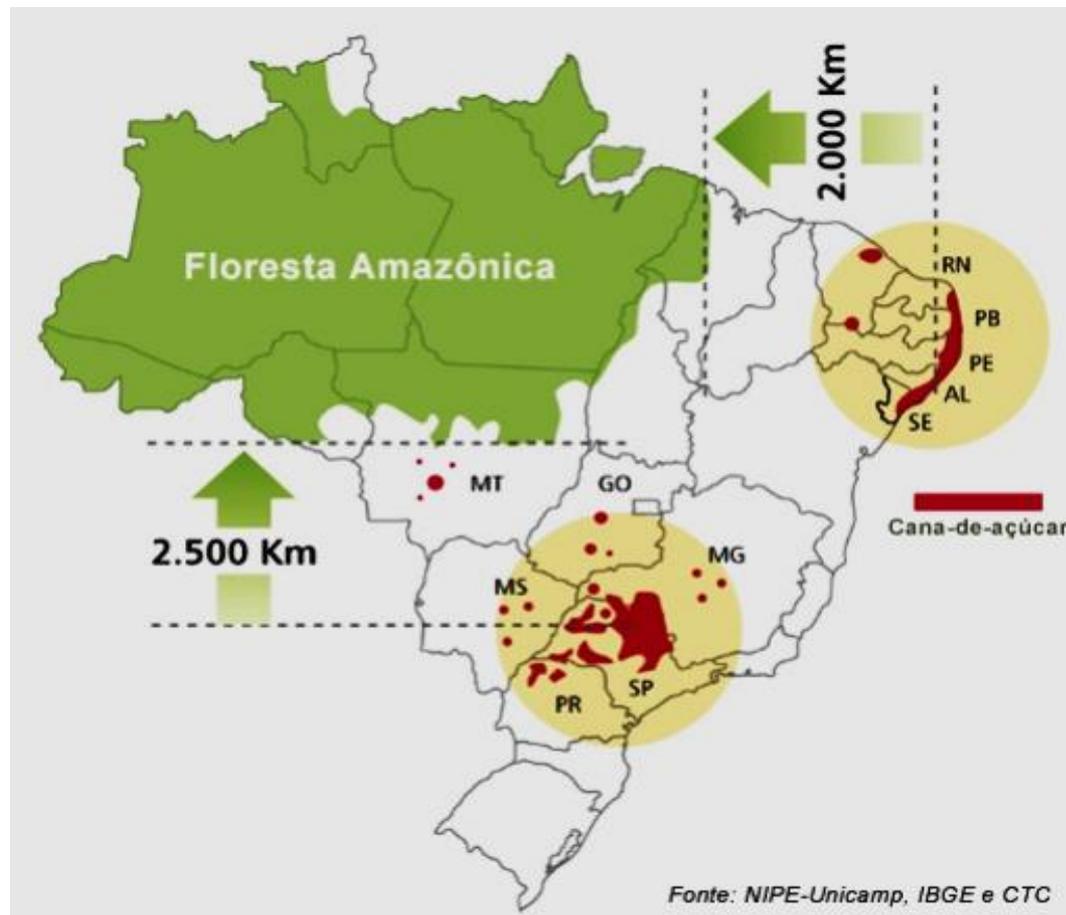


Carlos Roberto Silvestrin

[silvestrin@coneconsultoria.com.br](mailto:silvestrin@coneconsultoria.com.br)

Workshop SIAMIG  
Belo Horizonte, 05/10/2016

# Indústria da cana-de-açúcar e produção da vinhaça



## Brasil – Safra 2015/2016

- » Cana => 670 milhões t
- » Açúcar => 34 mil t
- » Etanol => 30 mil m<sup>3</sup>
- » **Vinhaça => 390 mil m<sup>3</sup>**

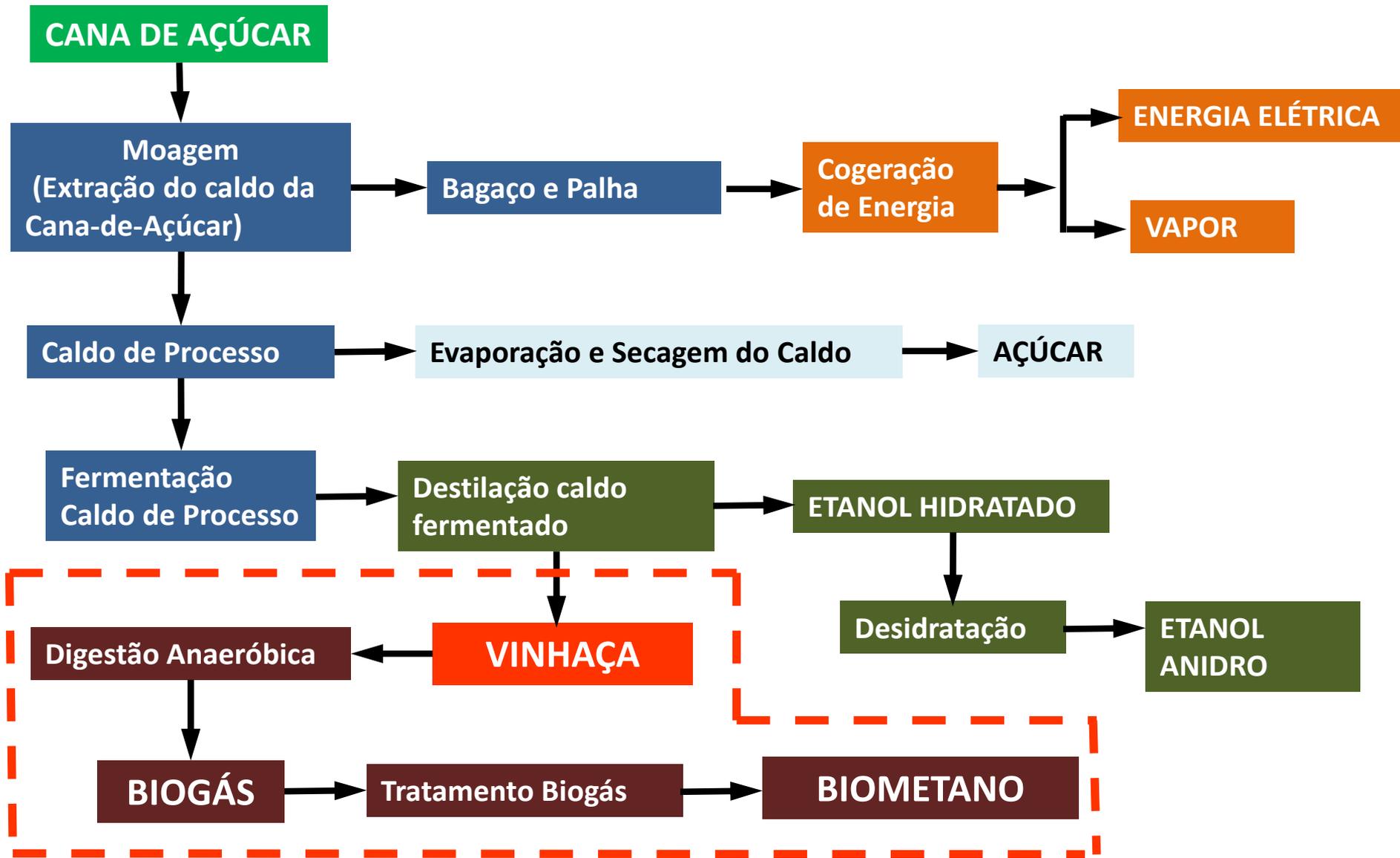
## Minas Gerais – Safra 2015/2016

- » Cana => 65,04 milhões t
- » Açúcar => 3.25 mil t
- » Etanol => 3,08 mil m<sup>3</sup>
- » **Vinhaça => 40 mil m<sup>3</sup>**

## Produção potencial Brasil – Ano/Safra (210 dias):

- » Biogás => 4,741 bilhões m<sup>3</sup> (55% de CH<sub>4</sub>)
- » Biometano => 2,5 bilhões m<sup>3</sup> (96,5 % de CH<sub>4</sub>)
- » **Produção Diária Biometano -> 13,3 milhões m<sup>3</sup>/dia**

# Indústria da cana de açúcar e Produção da vinhaça



# Produção do Biogás e do Biometano

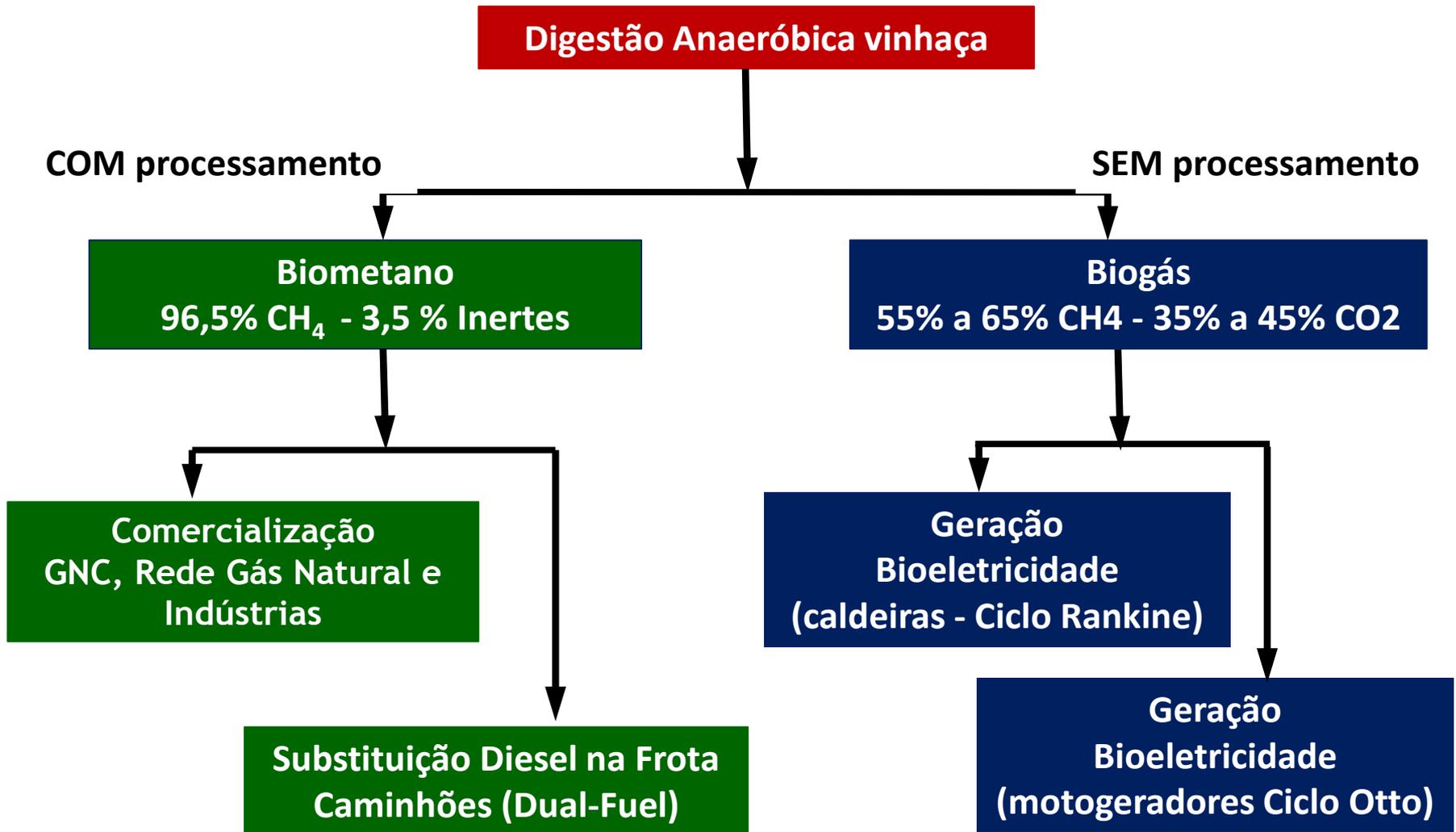
- » **Biogás** => produto gasoso resultante de processo de digestão anaeróbica da vinhaça do etanol que é utilizado como combustível para geração de energia elétrica, devido elevada concentração de CH<sub>4</sub> (55 a 70%) e baixa de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S.
  - O efluente líquido final do processo constitui matéria orgânica não convertida em forma solúvel e estável, com “pH” mais alto e em menor quantidade de sulfetos e sulfatos, indicado para uso como fertilizante orgânico na cultura da cana-de-açúcar.

- » **Biometano** => produto gasoso resultante da purificação biogás pela retirada de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S, possui as mesmas características do gás natural regulamentadas pela ANP (Resolução nº 08/2015).

- Pode ser misturado diretamente na rede de gás natural ou comercializado na forma comprimida (GNC), para atendimento aos clientes industriais e/ou substituição do diesel.

Parâmetro	Biogás	Biometano
CH <sub>4</sub> (%v/v)	55 - 65	90 - 95
CO <sub>2</sub> (% v/v)	35 - 45	4
H <sub>2</sub> (% v/v)	0 - 0,02	0 - 0,06
N <sub>2</sub> (% v/v)	< 2	< 3
H <sub>2</sub> (ppmv)	20 - 20.000	< 20
Amônia (ppmv)	< 500	< 20
H <sub>2</sub> O (% v/v)	< 5	0

# Vinhaça de Etanol – Produtos e Comercialização

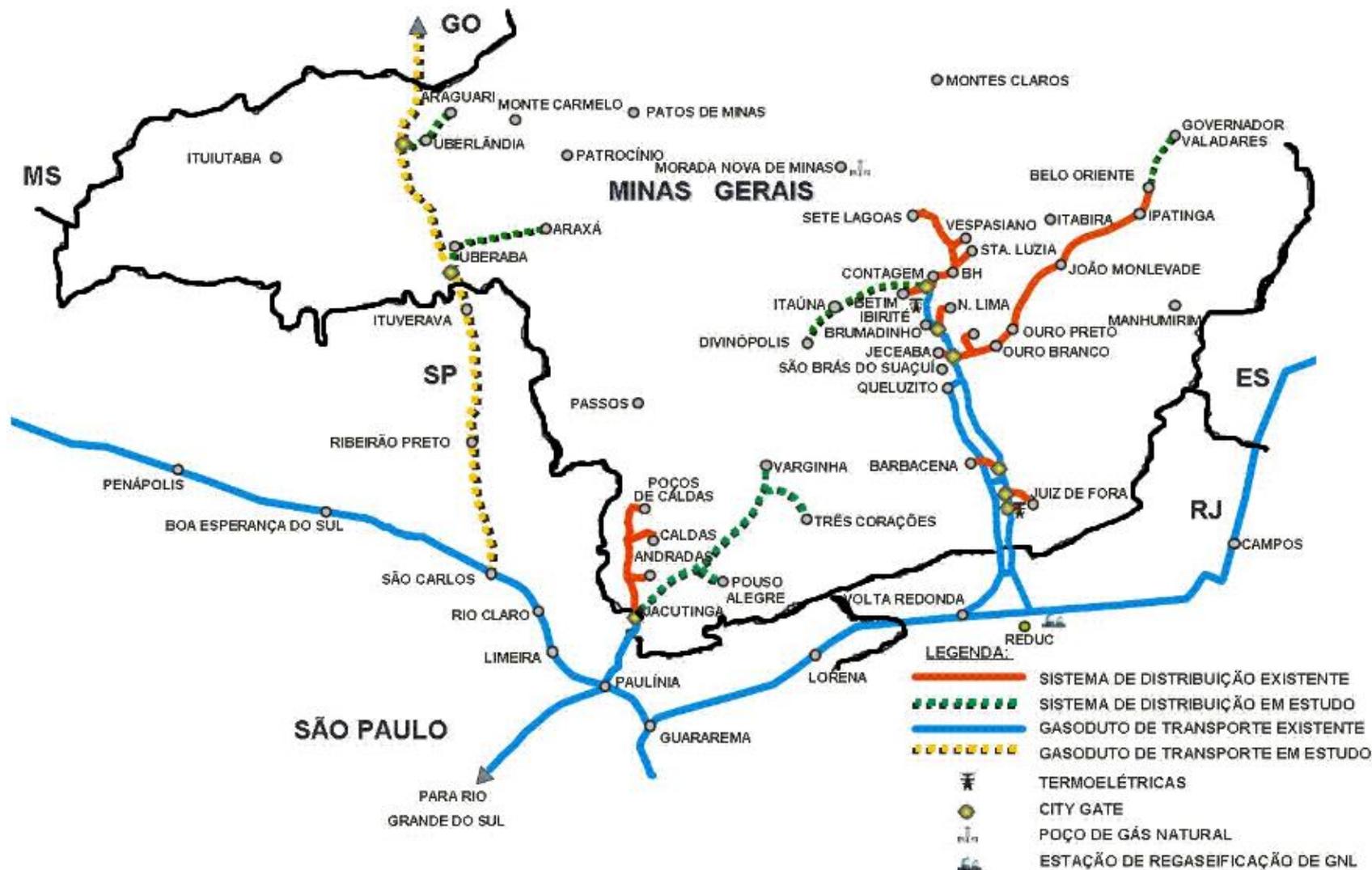


# Dados Projeto UTE Bonfim (Leilão A5 2016)

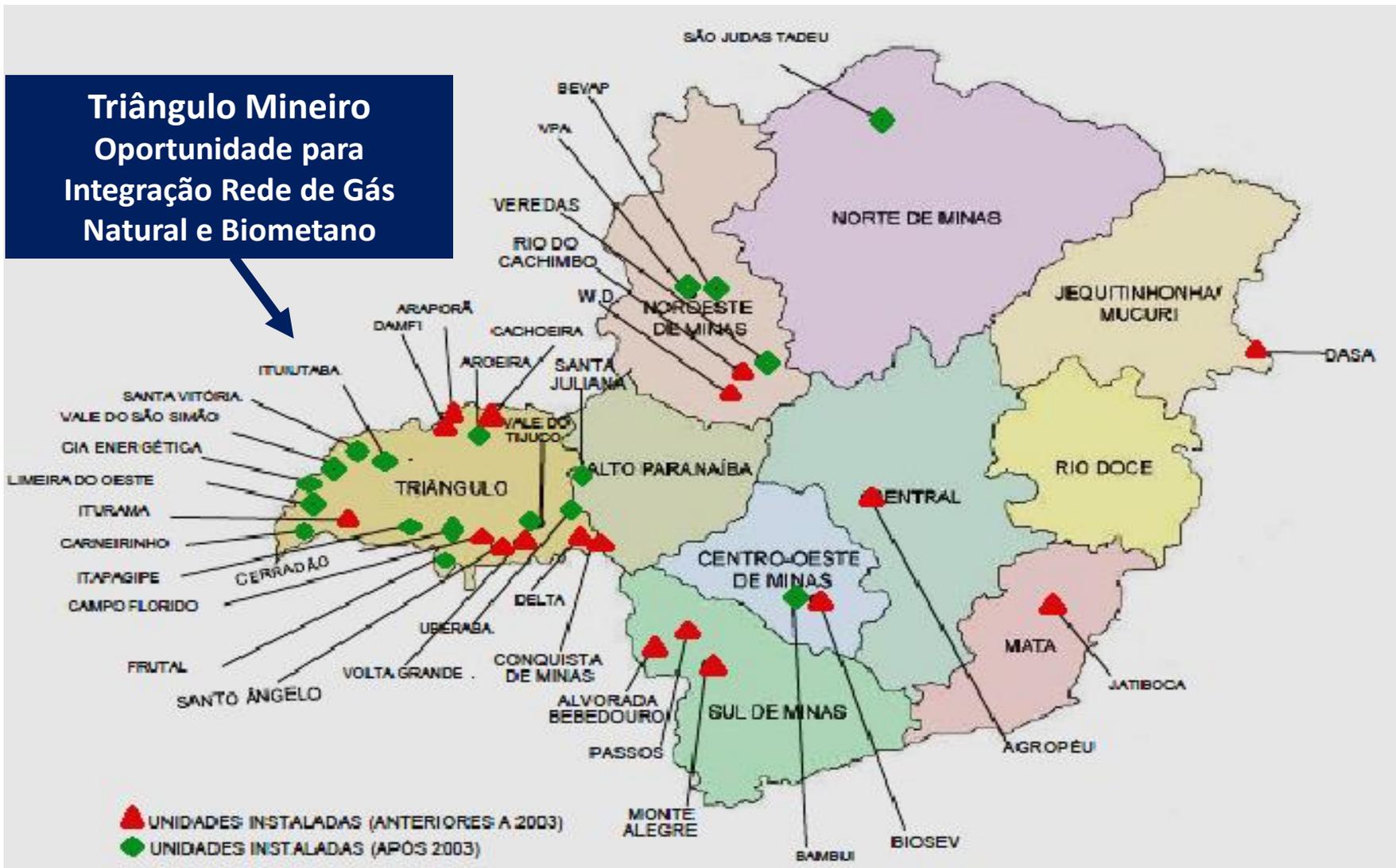
<b>Venda Leilão Energia</b>	<b>contrato 25 anos</b>	
<b>Investimento</b>	<b>129.893.000,00</b>	<b>R\$</b>
<b>Potência Instalada</b>	<b>20,89</b>	<b>MW</b>
<b>Garantia Física</b>	<b>13,70</b>	<b>MWm</b>
<b>Energia Vendida</b>	<b>11,00</b>	<b>MWm</b>
<b>Energia disponível para venda</b>	<b>2,70</b>	<b>MWm</b>
<b>Qtde Energia Vendida Total (25 anos)</b>	<b>2.410.584,000</b>	<b>MWh</b>
<b>Qtde Energia Vendida</b>	<b>96.423,360</b>	<b>MWh/ano</b>
<b>Receita Fixa Leilão</b>	<b>24.837.400,00</b>	<b>R\$/ano</b>
<b>ICB</b>	<b>251,00</b>	<b>R\$/MWh</b>

Fonte: CCEE – Leilão A-5 abril 2016

# Rede Gás Natural x Usinas Açúcar e Etanol - Oportunidade



# Rede Gás Natural x Usinas Açúcar e Etanol - Oportunidade



# Gasoduto Virtual – Biometano Comprimido 240 bar

- » **Gasoduto Virtual:** permite antecipar a chegada de gás natural (biometano) canalizado em regiões distantes das atuais redes de distribuição (city-gates), fomentando assim o mercado local e regional. Pequenas e médias empresas ganham mais competitividade utilizando fontes de energia mais baratas. Aplicações: Redes locais de fornecimento de gás natural canalizado, Indústrias e instalações comerciais (postos de GNV, etc.)



# Fatores Econômicos e de Sustentabilidade

---

---

- 1. Potencial de Biometano:** considerando safra anual de etanol, a produção de biometano poderá atingir nos próximos 10 anos, um volume equivalente de 7 a 10 milhões de m<sup>3</sup>/dia.
- 2. Gasoduto Virtual (GNC):** possibilidade de abastecimento das “redes locais de distribuição de gás natural”, nos municípios e indústrias, para futura integração nas redes de gás natural canalizado (por ex. clientes do Triângulo Mineiro”.
- 3. Contratos de Biometano em R\$ (Real):** os contratos de suprimento de biometano serão negociados em moeda nacional, contrapondo os contratos de suprimento de gás natural derivado do petróleo (suprimento da Bolívia termina em 2019), que é dolarizado e depende da variação dos preços da cesta de óleo combustível importado.
- 4. Agrega valor à Indústria Sucroenergética:** o Biometano está presente na vinhaça do etanol, atualmente lançada “in natura” nas lavouras para a fertirrigação, causando em muitos casos problemas de impermeabilização e contaminação do solo.
- 5. Política Público com foco na Sustentabilidade:** a utilização do Biometano possibilita ganhos de sustentabilidade e integra objetivos pretendidos com a intensificação de energia renovável de baixa emissão de gases de efeito estufa, conforme estabelece a Política de Mudanças Climáticas.

# ANP - Regulamentação biometano (ANP 08/15)

- » Resolução ANP 08/2015, de 30/01/15, estabelece especificação do biometano oriundo de produtos e resíduos orgânicos agrossilvopastoris, destinado à mistura na rede de gás natural e às instalações residenciais e comerciais”.
- » A Resolução da ANP estabelece ainda as seguintes definições:
  - **Biogás:** gás bruto obtido da decomposição biológica de resíduos orgânicos;
  - **Biometano:** combustível gasoso, essencialmente metano, obtido com a purificação do biogás, conforme características abaixo;
  - **Resíduos agrossilvopastoris:** gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os insumos utilizados nessas atividades, de acordo com a Lei nº 12.305, de 02/08/2010;

Característica	Unid.	Limite	
		Região Norte (Urucu)	Demais Regiões
Metano	% mol	90,0 a 94,0	96,5 mín
Oxigênio (máx)	% mol	0,8	0,5
CO2 (máx)	% mol	3	3
CO2+O2+N2 (máx)	% mol	10	3,5
Enxofre total (máx)	mg/m3	70	70
H2S (máx)	mg/m3	10	10
Ponto orvalho de água a 1atm (máx)	oC	-45	-45

# Regulamentação Biometano – em desenvolvimento

---

---

- » **ARSESP – Agência Reguladora Saneamento e Energia do Estado de São Paulo** (rede de distribuição, comercialização de gás natural e biometano)
  - **Setembro 2016** => Início da coleta de sugestões dos Agentes e Consumidores para regulamentação da injeção de biometano na rede de distribuição de gás natural
  - **Outubro 2016** => Abertura de Consulta Pública para referendar procedimentos de regulamentação, com meta de publicar “marco regulatório” até **DEZEMBRO/2016**
    - **Especificações:** características técnicas para acesso à rede de gás
    - **Responsabilidades:** investimentos, fornecedores de biometano, concessionárias distribuidoras, comercializadoras e consumidores
    - **Mercado livre de biometano:** Agentes produtores e comercializadores
    - **Modelos de Contratos:** tipos de fornecimento, swaps, inter-relação entre distribuidoras, vendedores e compradores
    - **Sazonalidade:** regulamentação da complementação (GNC, swap distribuidoras, entrega antecipada)
  
- » **ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis** (gasoduto)
  - **Consulta Pública CP 14/2016** => reformular a metodologia de cálculo da tarifa de transporte nos gasodutos, em função da privatização da malha Sudeste e saída da Petrobras do contrato com a Bolívia - vencerá em Dezembro/2019
  - **Swap Gasoduto** => regulamentar procedimentos para “troca operacional” na malha de gasoduto, em função da presença de operadores privados de suprimento de gás natural, principalmente originado de projetos de GNL

- » **ARSESP – Agência Reguladora Saneamento e Energia do Estado de São Paulo** (rede de distribuição local e comercialização de gás natural e biometano)
  - **Deliberação 221/2011:** estabeleceu condições e critérios para prestação de serviço de distribuição de gás canalizado em regiões com atendimento por redes locais, implantadas ou a serem implantadas, que dependam de suprimento de gás por Gás Natural Comprimido - GNC ou Gás Natural Liquefeito – GNL.
  - **Definiu rede local:** conjunto de dutos e demais equipamentos de distribuição que estão isolados do sistema principal da concessionária, atendendo a unidades usuárias.
  - **Deliberação 633/2016:** incluiu “biometano” na Deliberação 221/2011
    - **Rede local:** conjunto de dutos e demais equipamentos de distribuição que estão isolados do sistema principal da concessionária, atendendo a unidades usuárias.
    - **O biometano** a ser distribuído via rede local deverá atender as características estabelecidas na Resolução ANP nº 08, de 30/01/2015.
    - **As aquisições de volumes de biometano** pela concessionária devem ser autorizadas pela ARSESP, caso a caso.
  
- » **Clientes GNC nos setores industriais:** Automobilístico; Vidros; Têxtil; Siderurgia; Químico, Papel, Petroquímico; Celulose; Metais e Fundição; Farmacêuticos; Cerâmica; Bebidas e Alimentos.

# Rotas e Usos do Biometano - Benefícios

---

---

## » Condições comerciais

- Produto nacional
- Fornecimento com indexação em IGPM ou IPCA
- Preço final do biometano na fábrica depende:
  - **Localização:** logística até o ponto de consumo
  - **Forma de entrega:** GNC, rede distribuidora gás ou GNC+ distribuidora de gás
  - **Produção de biometano:** atrelada à capacidade da usina de açúcar e etanol
  - **Sazonalidade:** entrega antecipada, swap entre distribuidoras, complementação GNC
  - **Suprimento:** assegurado com contrato de longo prazo
  - **Fonte de investimento:** linha economia verde (BNDES)

## » Benefícios ambientais

- Carga orgânica da vinhaça se transforma em fonte de energia “verde” renovável
- *Cada m<sup>3</sup> de biometano evita emissão de 2,63 kg de CO<sub>2</sub> na substituição do diesel*
- *Cada m<sup>3</sup> de biometano evita emissão de 2,33 kg de CO<sub>2</sub> na geração de energia*
- Reduz a possibilidade de contaminação de lençol freático (vinhaça não processada é fonte de nitritos e nitratos que contaminam o solo)
- Reduz a pegada de carbono da produção do açúcar e do etanol
- Reduz a emissão de CO<sub>2</sub> nas atividades industriais e de transporte
- Colabora com as metas de redução de emissões (COP 21)

# Contato

---

---

» CONE Consultoria e Planejamento Ltda.

Rua Diogo Moreira, 132 Cj 1208 – Pinheiros

05423-010 - São Paulo/SP

Tel.: + 55 11 3095 9166

Carlos Roberto Silvestrin: [silvestrin@coneconsultoria.com.br](mailto:silvestrin@coneconsultoria.com.br)

Roberta Beloto Silvestrin: [roberta@coneconsultoria.com.br](mailto:roberta@coneconsultoria.com.br)