

LEB0244 - RECURSOS ENERGÉTICOS E AMBIENTE

# ETANOL

AMANDA RIBEIRO DE SOUZA  
GABRIELLA PREZIA RUSSO  
JESSICA DE SOUZA AGUIAR  
MIRELA APARECIDA COGO

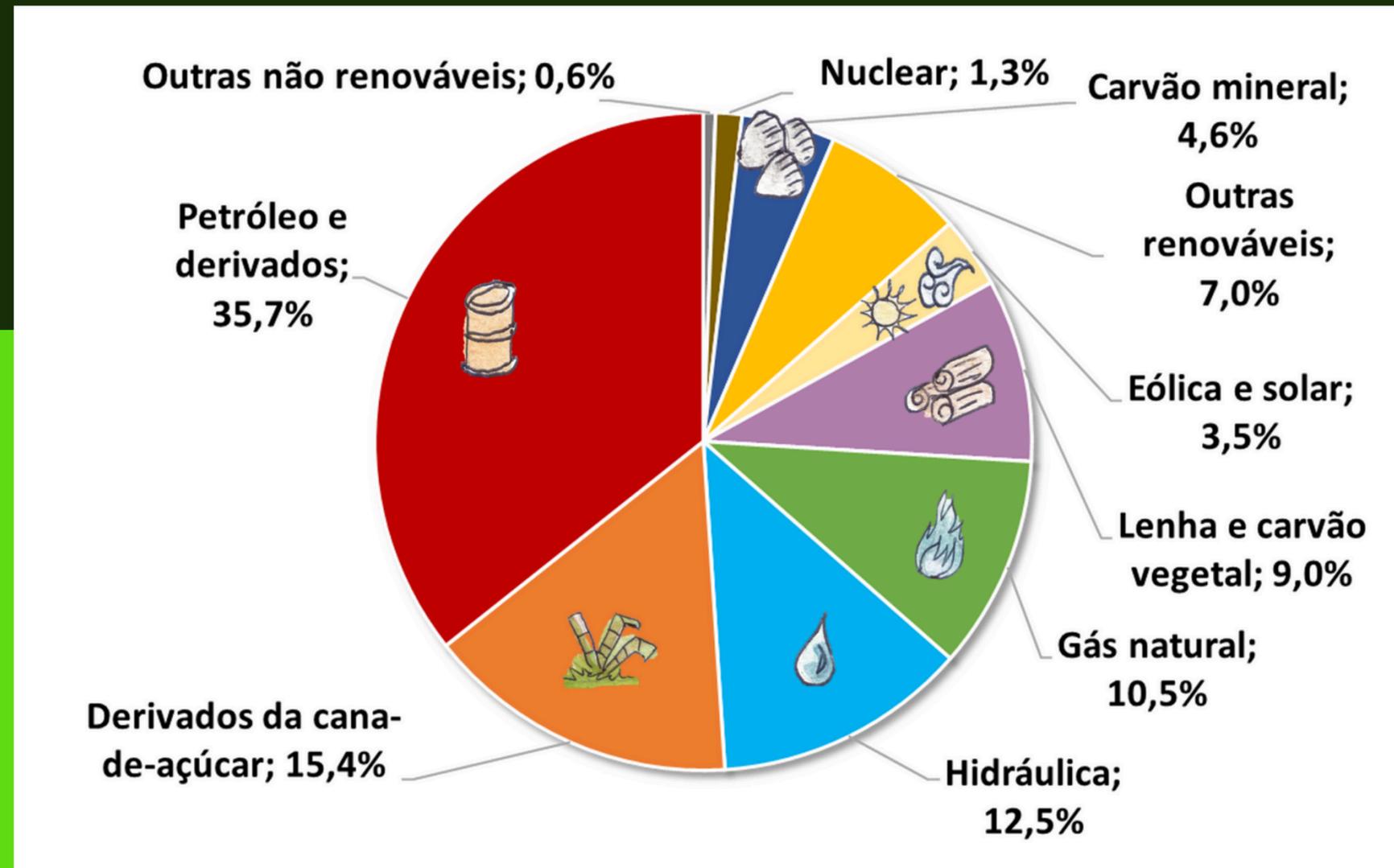
# SUMÁRIO

- Introdução
- Contexto Histórico
- Ciclo de Vida do Etanol
- Balanço energético
- Vantagens
- Desvantagens
- Conclusão



# INTRODUÇÃO

- O etanol ou álcool etílico pode ser produzido a partir de matérias-primas, como milho, beterraba ou cana-de-açúcar;
- O Brasil é considerado um dos países mais avançados do ponto de vista tecnológico, na produção e no uso do etanol combustível, juntamente com os EUA (GAZZONI, 2006).



# CONTEXTO HISTÓRICO

- 1 Crise do preço do petróleo em 1973/1974
- 2 Programa Pró-Álcool, em 1975
- 3 Protocolo de Kyoto em 1997 com o incentivo ao uso de fontes renováveis
- 4 Em 2003, ocorreu o lançamento do veículo bicombustível (flex-fuel) no Brasil.
- 5 Em novembro de 2007, 86,1% dos veículos novos vendidos no Brasil já eram equipados com esse tipo de motor





# CICLO DE VIDA DE PRODUÇÃO DO ETANOL

Analisar o ciclo de vida do etanol hidratado, a partir da cana-de-açúcar para o Grupo Santa Terezinha, Paraná, Brasil

Etanol combustível produzido a partir da cana-de-açúcar trata-se de uma energia renovável, porém, não limpa, em virtude dos impactos gerados no horizonte do seu ciclo de vida.

**Mudança climática; destruição da camada de ozônio; acidificação; eutrofização; ecotoxicidade de águas doces; toxicidade humana.**

# CICLO DE VIDA DE PRODUÇÃO DO ETANOL

As categorias de impacto ficam atreladas às questões de Toxicidade Humana e Ecotoxicidade em Águas Doces

Impactos Ambientais Negativos

- Dependência de Defensivos Agrícolas

- Dependência de combustíveis fósseis para transporte

**O etanol hidratado pode ser considerado um combustível renovável, porém não completamente limpo**



# BALANÇO ENERGÉTICO

Balanço energético é o parâmetro que verifica a quantidade de energia fóssil investida e a energia obtida através dos processos de produção do combustível (OLIVEIRA, 2010).





***Visa estabelecer os fluxos de energia, identificando sua demanda total, a eficiência energética refletida pelo ganho líquido de energia e pela relação entre energia produzida pela energia empregada. (Hetz, 1994)***

**SEU VALOR É DADO PELA RELAÇÃO ENTRE A ENERGIA OBTIDA COM O COMBUSTÍVEL E A ENERGIA GASTA NA SUA PRODUÇÃO:**

- **Valor > 1 = balanço positivo, fonte é viável**
- **Valor < 1 = balanço negativo, fonte é inviável**

$$\text{Balanço energético} = \frac{\text{Energia no biocombustível}}{\text{Energia investida}}$$

# ENERGIA INVESTIDA

## Produção agrícola:

- Produção, transporte e aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas;
- Mão-de-obra;
- Máquinas agrícolas;
- Transporte da matéria prima.

## Processo de produção:

- Edificações;
- Produção e transporte de equipamentos;
- Eletricidade;
- Transporte entre as fases de produção;
- Calor para destilação;



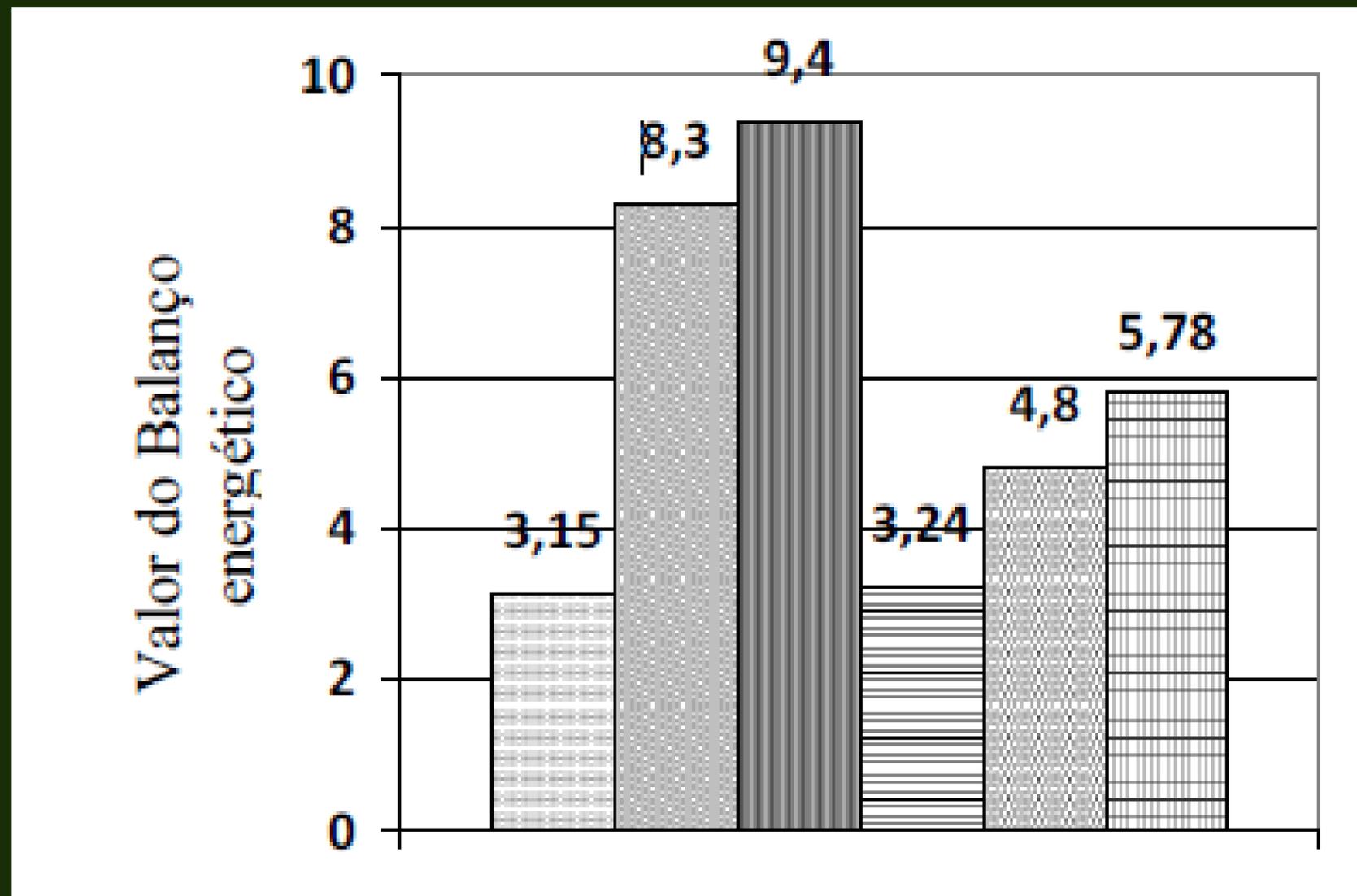
## TABELA - BALANÇO ENERGÉTICO PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB CONDIÇÕES BRASILEIRAS.

	ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>
Rendimento (colmos de cana)	84,0 Mg
Produção de etanol	7.224 L
<b>Ingressos de energia fússil</b>	<b>GJ</b>
1. Máquinas agrícolas e transporte à usina	5,62
2. Fertilizantes/pesticidas	7,23
3. Mudas/toletes	0,48
4. Equipamentos e prédios	6,03
5. Insumos na usina <sup>(1)</sup>	0,62
<b>Total</b>	<b>19,98 GJ</b>
<b>Energia produzida no etanol</b>	<b>161,10 GJ</b>
<b>Balanço energético =</b> Energia no biocombustível/ Energia fóssil investida	<b>8,06</b>

<sup>(1)</sup> Reagentes químicos utilizados no processamento da cana, e lubrificantes etc.



# GRÁFICO COM A COMPARAÇÃO ENTRE OS BALANÇOS ENERGÉTICOS ENCONTRADOS PARA A CANA-DE-AÇÚCAR



# VANTAGENS

- Caráter renovável
- Alta produtividade
- Geração de energia elétrica
- Redução das emissões de CO<sub>2</sub>
- Economia
- Redução da atividade pecuária





# DESVANTAGENS

- Expansão sobre áreas florestais
- Impacto no solo
- Emissão de N2O
- Queima dos canaviais
- Despejo de vinhaça
- Uso de recursos hídricos
- Impactos sociais e desemprego



# CONCLUSÕES

- O etanol apresenta várias vantagens, como ser uma fonte renovável, reduzir emissões de CO<sub>2</sub>, e oferecer benefícios econômicos. No entanto, também possui desvantagens significativas, como impacto ambiental negativo se mal manejado, aumento de emissões de N<sub>2</sub>O, e problemas sociais associados à produção e colheita.
- O papel do gestor ambiental é analisar, estudar e propor técnicas que possam contribuir para aprimorar a geração de energia através de uma forma, consciente, sustentável e economicamente viável para as pessoas que a utilizem.



# REFERÊNCIAS

- SILVA, S. S. DA; ZAPPAROLI, I. D. Análise ambiental do ciclo de vida do etanol combustível. *Economia & Região*, v. 5, n. 2, p. 129, 2017.
- URQUIAGA, S.; ALVES, B. J. R.; BOODEY, R. M. Produção de biocombustíveis A questão do balanço energético. *Revista de Política Agrícola*, v. 14, n. 1, p. 42-46, 2005.
- Vista do **BALANÇOS ENERGÉTICOS DA PRODUÇÃO DE ETANOL PARA DIFERENTES MATÉRIAS PRIMAS**. Disponível em: <<https://revistasufj.emnuvens.com.br/geoambiente/article/view/32268/17227>>.
- Texto de apoio e-disciplinas: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/8145480/mod\\_resource/content/1/Etanol.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/8145480/mod_resource/content/1/Etanol.pdf)



**OBRIGADA!**