

# A Dinâmica Estrutural do Setor Sucroenergético como Elemento Indutor de Investimentos em Bioeletricidade

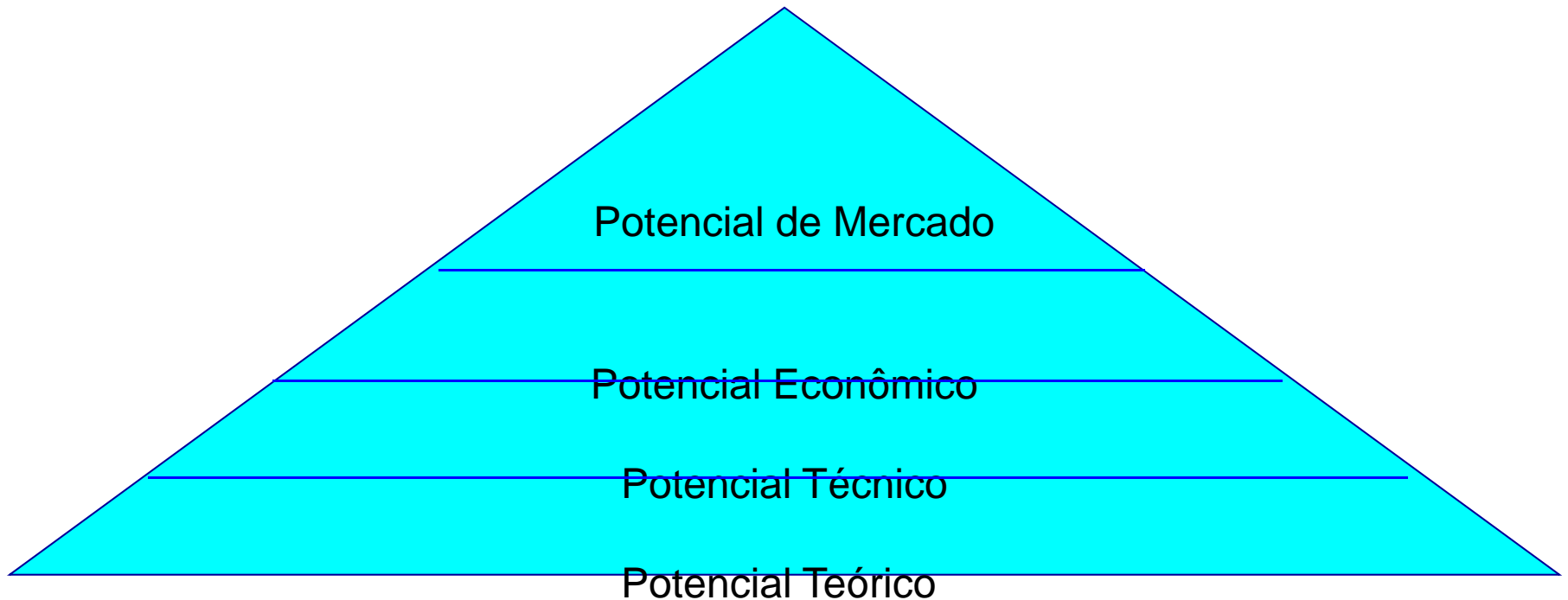
Nivalde J. de Castro  
Guilherme de A. Dantas  
Roberto Brandão

---

# Sumário

- O Potencial da Bioeletricidade
- Obstáculos à Viabilização do Potencial Técnico
- A Importância da Escala das Plantas
- A Dinâmica de Expansão do Setor
- Conclusões

# O Potencial da Bioeletricidade



# O Potencial da Bioeletricidade

- O Potencial Teórico da bioeletricidade seria aquele onde todo o bagaço e a palha da cana de açúcar fossem gaseificados e convertidos em eletricidade a partir de usinas ciclo combinado. Ao mesmo tempo, seria utilizado como insumo biogás oriundo da vinhaça.
- No entanto, a gaseificação da biomassa não é uma opção comercialmente disponível e a produção de biogás a partir da vinhaça é muito intensiva em energia.

# O Potencial da Bioeletricidade

- Neste sentido, o potencial técnico de geração de bioeletricidade é aquele baseado na tecnologia de extra-condensação com caldeiras de 67 bar e onde se utiliza 50% da palha disponível.
- A partir da projeção de uma safra em torno de 1.000 milhões de toneladas em 2020 é possível se estimar uma disponibilidade a ser exportada no período seco de 14.000

---

# Obstáculos à Viabilização do Potencial Técnico

Porém, existem alguns obstáculos a viabilização deste potencial:

- Utilização da palha.
- Modernização das plantas de co-geração existentes.

# Obstáculos à Viabilização do Potencial Técnico

## Utilização da Palha:

- Ao contrário do bagaço que se encontra no pátio da usina, a palha se encontra no canavial. Desta forma, o custo de transporte necessita ser considerada na análise de viabilidade financeira.
- Ainda existem dúvidas relativas a coleta, transporte., limpeza, armazenamento e queima da palha.

# Obstáculos à Viabilização do Potencial Técnico

- Desconsiderando-se a utilização da palha, a disponibilidade de bioeletricidade no período seco em 2020 se reduz para 7.000 MWmed.
- Contudo, a hipótese de utilização de 20% da palha em 2020 é plausível. Neste cenário, a disponibilidade seria de 10.000 MWmed.

# Obstáculos à Viabilização do Potencial Técnico

- Na safra 2008/09, no Estado de São Paulo foram processadas 65 milhões de toneladas de cana em usinas com uma capacidade de moagem inferior 1,5 milhões toneladas de cana.
- Usinas existentes tendem a não ter interesse em realizar investimentos em plantas mais eficientes, exceto caso haja expansão da usina.
- No caso específico destas usinas com moagem inferior a 1,5 milhões de toneladas, o custo do investimento se apresenta muito elevado.

---

# A Importância da Escala das Plantas

- Em contraste com os obstáculos apresentados, a escala das plantas é um elemento que propicia investimentos em plantas eficientes porque o custo do investimento é bastante sensível a economias de escala.
- Desta forma, o aumento da escala de produção pode contribuir para a superação dos entraves supracitados.

# A Importância da Escala das Plantas

## Custos de Investimentos em Plantas de Co-geração

<b>Escala da Moagem (em mil t/ano)</b>	<b>1.080</b>	<b>2.030</b>	<b>2.506</b>	<b>3.024</b>
<b>Potência Instalada (em MW)</b>	<b>31</b>	<b>58</b>	<b>71</b>	<b>86</b>
<b>Potência Exportável (em MW)</b>	<b>22</b>	<b>42</b>	<b>52</b>	<b>63</b>
<b>Custo do Investimento (em R\$/ kW)</b>	<b>3.041</b>	<b>2.539</b>	<b>2.368</b>	<b>2.312</b>

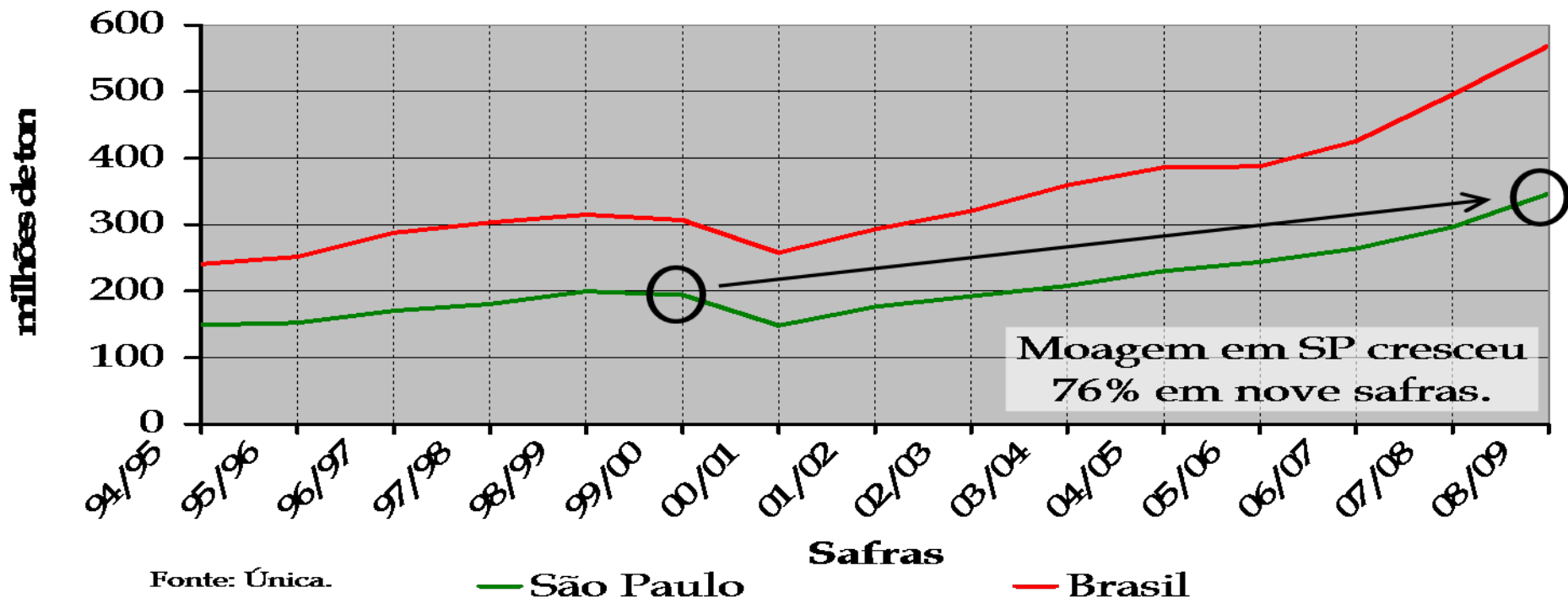
Fonte: Elaborado por GESEL/UFRJ a partir de dados de DEDINI (2010).

# A Dinâmica de Expansão do Setor

- A expansão do setor sucroenergético baseada em plantas de maior escala é indutora de investimentos em plantas eficientes de co-geração devido ao efeito escala analisado nos slides anteriores.
- Ao mesmo tempo, a consolidação do setor também é promotora de investimentos em bioeletricidade devido à possibilidade de exploração de economias de envergadura.

# A Dinâmica de Expansão do Setor

Evolução da Moagem de Cana de Açúcar: 1999-2009



# A Dinâmica de Expansão do Setor

Número de Plantas por Escala de Moagem em SP: 1999/2000 – 2008/2009

<b>Escala de Moagem (em toneladas)</b>	<b>1999/00 (usinas)</b>	<b>2008/09 (usinas)</b>	<b>Crescimento (em%)</b>
<b>Mais de 5 milhões</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>133,3</b>
<b>Entre 4 e 5 Milhões</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>150,0</b>
<b>Entre 3 e 4 milhões</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>75,0</b>
<b>Entre 2 e 3 milhões</b>	<b>13</b>	<b>42</b>	<b>223,1</b>
<b>Entre 1 e 2 milhões</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>20,0</b>
<b>Até 1 milhão</b>	<b>59</b>	<b>36</b>	<b>(39,0)</b>
<b>Total</b>	<b>137</b>	<b>169</b>	<b>23,4</b>

Fonte: Elaborado por GESEL - UFRJ a partir de dados da Única.

# A Dinâmica de Expansão do Setor

Moagem por Tamanho de Planta em SP: 1999/2000 – 2008/2009

Escala de Moagem	1999/00 (10 <sup>6</sup> t/ ano)	2008/09 (10 <sup>6</sup> t/ ano)	Crescimento ( em %)
Mais de 5 milhões	19,3	44,7	131,0
Entre 4 e 5 Milhões	17,2	43,6	153,0
Entre 3 e 4 milhões	27,7	47,2	70,2
Entre 2 e 3 milhões	30,2	101,9	237,1
Entre 1 e 2 milhões	73,4	88,0	19,9
Até 1 milhão	29,2	21,0	(28,2)
<b>Total</b>	<b>197,1</b>	<b>346,3</b>	<b>75,7</b>

Fonte: Elaborado por GESEL - UFRJ a partir de dados da Única.

# A Dinâmica de Expansão do Setor

Moagem de Cana em SP: 1999/2000 – 2008/2009

	1999/00	2008/09	Crescimento (em%)
<b>Usinas (unidades)</b>	<b>137</b>	<b>169</b>	<b>23,4</b>
<b>Moagem Total (milhões de toneladas por ano)</b>	<b>197</b>	<b>346</b>	<b>75,7</b>
<b>Moagem média por usina (milhões de toneladas por ano)</b>	<b>1,4</b>	<b>2,0</b>	<b>42,4</b>
<b>Moagem mediana por usina (milhões de toneladas por ano)</b>	<b>1,2</b>	<b>1,8</b>	<b>49,0</b>

Fonte: Elaborado por GESEL - UFRJ a partir de dados da Única.

# A Dinâmica de Expansão do Setor

- É importante se destacar, que não se trata de um fenômeno simplesmente de aumento da escala produtiva das novas unidades industriais.
- Acima de tudo o que se verificou foi um processo de expansão das unidades já existentes.

# A Dinâmica de Expansão do Setor

A análise das 50 maiores unidades produtivas na safra 2008/09 indica os seguintes resultados:

- i. Todas as 50 usinas da amostra moeram mais que 2,4 milhões de toneladas de cana na safra 2008/09;
- ii. Das 50 usinas pesquisadas, 46 já operavam na safra 1999/00;
- iii. Todas as 22 maiores usinas já operavam na safra 1999/00;
- iv. A moagem média das 46 usinas que moeram canas tanto em 1999/00 como em 2008/09 aumentou em 45%;
- v. Metade destas 46 usinas aumentou a moagem em mais de 1,2 milhões toneladas de cana.

# A Dinâmica de Expansão do Setor

Moagem por Usina: variação entre 1999/2000 e 2008/2009

<b>Crescimento da Moagem</b>	<b>Usinas</b>
<b>Redução</b>	<b>2</b>
<b>Até 350 mil toneladas por ano</b>	<b>6</b>
<b>Entre 350 mil e 1 milhão de toneladas por ano</b>	<b>11</b>
<b>Entre 1 e 2 milhões de toneladas por ano</b>	<b>20</b>
<b>Mais que 2 milhões de toneladas por ano</b>	<b>7</b>
<b>Total</b>	<b>46</b>

Fonte: Elaborado por GESEL - UFRJ a partir de dados da Única.

---

# A Dinâmica de Expansão do Setor

- Ao mesmo tempo em que ocorre um aumento paulatino da escala de produção das plantas industriais, o setor sucroenergético vem passando por um processo de consolidação a nível dos grupos empresariais que envolveram inclusive a entrada de capital estrangeiro.
- Este processo de consolidação associado à entrada de capital internacional também atua como indutor de investimentos em bioeletricidade devido à maior capacidade financeira de grupos econômicos de maior porte, que conseguem investir e explorar economias de envergadura, que passam inclusive por melhores condições de financiar projetos.

# A Dinâmica de Expansão do Setor

Porte dos Grupos Econômicos: classificação percentual em função de milhões de toneladas de cana processadas

Escala de Moagem (em mi Ton)	< 3	Entre 3 - 6	Entre 6 - 9	Entre 9 - 12	>12
2005/06	36	36	18	5	5
2006/07	27	32	32	4	4
2007/08	9	50	14	18	9
2008/09	21	32	24	9	14
2009/10	18	35	24	9	14
2010/11*	12	38	15	18	18

Fonte: Elaborado por GESEL - UFRJ a partir de FIGLIONINO (2010).

\* Valor estimado

# A Dinâmica de Expansão do Setor

## Evolução do CR5 e da Participação de Capital Internacional no Setor Sucroenergético: 2005-2015

	2005	2010	2015*
<b>CR5</b>	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>40</b>
<b>Participação de Capital Estrangeiro</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>40</b>

Fonte: Elaborado por GESEL - UFRJ a partir de FIGLIONINO (2010).

\* Valor estimado

---

# Conclusões

- O potencial técnico de geração de bioeletricidade é de grande montante, entretanto, a viabilização do mesmo passa por superar entraves relativos à utilização da palha e a modernização de unidades existentes.
- Os investimentos são bastante sensíveis a escala do projeto. Neste âmbito, o aumento da escala produtiva das plantas industriais atua como um elemento endógeno ao setor induzindo investimentos em plantas de co-geração eficientes.
- Ao mesmo tempo, o processo de consolidação do setor também é promotor de investimentos em bioeletricidade na medida em que melhora as condições financeiras dos grupos econômicos do setor.

---

# Obrigado!

**GESEL - IE – UFRJ**

**[www.nuca.ie.ufrj.br/gesel](http://www.nuca.ie.ufrj.br/gesel)**

**[nivalde@ufrj.br](mailto:nivalde@ufrj.br)**

**[guilhermecrvq@ppe.ufrj.br](mailto:guilhermecrvq@ppe.ufrj.br)**

**[robertobrandao@gmail.com](mailto:robertobrandao@gmail.com)**

**Tel (55) 21 3873-5249**