

## Evolução de indicadores industriais e custos de produção do setor sucroenergético

Evolution of industrial indicators and production costs of the sugar-energy sector

Aline Bigaton<sup>1\*</sup>; João Marcos Meneghel de Moraes<sup>2</sup>; Haroldo José Torres da Silva<sup>3</sup>; João Henrique Mantellatto Rosa<sup>4</sup>

<sup>1\*</sup>UNICAMP - Mestra em Planejamento de Sistemas Energéticos, Faculdade de Engenharia Mecânica - Rua Alexandre Herculano 120, sala B12, Vila Monteiro - 13418-445 - Piracicaba, SP - Brasil <alinebigaton@pecege.com>

<sup>2</sup>ESALQ/USP - Bacharel em Engenharia Agrônômica - Rua Alexandre Herculano 120, sala B12, Vila Monteiro - 13418-445 - Piracicaba, SP - Brasil

<sup>3</sup>ESALQ/USP - Doutorado em Economia Aplicada (Departamento de Economia, Administração e Sociologia) - Rua Alexandre Herculano 120, sala B12, Vila Monteiro - 13418-445 - Piracicaba, SP - Brasil

<sup>4</sup>ESALQ/USP - Doutor em Engenharia de Sistemas Agrícolas - Rua Alexandre Herculano 120, sala B12, Vila Monteiro - 13418-445 - Piracicaba, SP - Brasil

### Resumo

Esta publicação apresenta a evolução das perdas industriais comuns e produtividades industriais das usinas produtoras de açúcar e etanol de regiões do Brasil, bem como a associação desses fatores com os custos de produção dos produtos e suas margens de comercialização. As perdas apresentaram aumento ao longo das últimas safras, sendo 30% e 14,5% maiores para regiões Tradicional e Expansão, respectivamente. As produtividades, apesar de menores, apresentam estabilidade nas últimas três safras, consequência da qualidade de processos industriais. Os custos também são maiores, tanto para o açúcar branco quanto o etanol anidro, sendo as margens de comercialização do açúcar melhores do que o etanol, sendo o desempenho da região de Expansão melhor quanto à comercialização do etanol.

**Palavras-chave:** cana-de-açúcar, margens, perdas

### Abstract

This publication presents the evolution of the common industrial losses and industrial productivities of the sugar and ethanol producing plants of regions of Brazil, as well as the association of these factors with the production costs of the products and their margins of commercialization. Losses increased during the last harvest, with 30% and 14.5% higher, to Traditional and Expansion, respectively. Productivity, although lower, presented stability in the last three harvests, as a consequence of the quality of industrial processes. Costs are also higher for both white and anhydrous ethanol, with sugar marketing margins better than ethanol and with better performance in the Expansion region in terms of ethanol commercialization.

**Keywords:** sugarcane, margins, losses

### Introdução

A contribuição do setor canavieiro para o agronegócio brasileiro tem se tornado cada vez mais representativa, sendo que a expansão da produção acirrou a concorrência entre as empresas, sendo necessário o desenvolvimento de competências para se destacar no mercado. Dessa forma, se fazem necessários sistemas produtivos eficientes, capazes de produzir mais com maior qualidade, empregando a menor quantidade possível de recursos produtivos.

O desempenho de uma unidade produtiva sucroenergética pode ser analisada através de diferentes aspectos, tanto na área agrícola, incluindo melhor uso da terra, mão de obra, máquinas e implementos, fertilizantes, entre outros; quanto na área industrial, que inclui o melhor aproveitamento dos açúcares que entram na usina, através da moagem, extração, fermentação, destilação, considerando também os trabalhadores da área industrial.

Para o conhecimento da rentabilidade é necessário conhecer as perdas, a eficiência e o custo de produção.

Nessa associação de variáveis, a qualidade da matéria-prima assume importância relevante, estando envolvida diretamente com o desempenho das operações de extração, fermentação e destilação, razão fundamental da obtenção de altos rendimentos e da qualidade do produto final (Stupiello, 1992).

Nos últimos anos, a maioria das empresas do setor sucroenergético têm atribuído grande importância aos fatores intrínsecos e extrínsecos que afetam a qualidade da cana-de-açúcar (Amorim, 2003). Os fatores intrínsecos são aqueles relacionados à composição da cana (teores de sacarose, açúcares redutores, fibras, compostos fenólicos, amido, ácido aconítico e minerais), que pode sofrer alterações causadas por fatores extrínsecos, aqueles que estão relacionados à presença com materiais estranhos ao colmo (terra, pedra, restos de cultura, plantas invasoras) ou compostos que são produzidos por microrganismos mediante a ação desses sobre os açúcares. Os fatores extrínsecos têm seus efeitos potencializados por danos nos colmos, incidência de pragas e doenças, ocorrência ou não de chuvas, umidade relativa do ar, temperatura

do ambiente, além dos subsistemas de colheita e de transporte de cana (Eggleston et al. 2001; Godshall et al. 2000).

Dessa maneira, um processo com alto rendimento e um produto final de qualidade está diretamente relacionado com a qualidade da matéria-prima, a qual deve ser fresca, livre de impurezas e sem o ataque de pragas e doenças.

Além da qualidade da matéria-prima, a condução inadequada dos processos industriais também pode causar perdas, alguns fatores relacionados são o baixo aproveitamento do tempo de processamento de cana, muitas paradas de curta duração, excesso ou falta de material no equipamento, desatenção à tecnologia ou uso errado de insumos, pH, temperatura e tempo de retenção. A fábrica e os equipamentos também podem ter influência, seja pelo projeto da fábrica, manutenções, equipamentos desregulados, baixa eficácia operacional, bem como equipe de trabalho sem treinamento (Fernandes, 2011).

Neste artigo será abordada a avaliação de desempenho industrial e econômico das usinas produtoras de açúcar, etanol e energia. Para a obtenção dos resultados, utilizaram-se os dados dos levantamentos de custos de produção de cana-de-açúcar, açúcar, etanol e bioeletricidade elaborados pelo Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas [PECEGE], vinculado à Universidade de São Paulo e em parceria com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil [CNA]. Os levantamentos tiveram início na safra 2007/08, com a última publicação datando de 2017, com referência à

safra 2017/18, sendo realizados nacionalmente com usinas (agroindústrias processadoras), com a aplicação de questionários contendo indicadores industriais, agrícolas e econômicos da empresa. As principais regiões levantadas são divididas em região de Expansão, a qual engloba os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiás, e região Tradicional, com os estados de São Paulo e Paraná.

Analisou-se a evolução dos indicadores de perdas industriais comuns (perdas na lavagem da cana, extração, torta de filtro e outras perdas indeterminadas), produtividades industriais do açúcar e etanol (quilo e litro por tonelada de cana-de-açúcar, respectivamente), qualidade da matéria-prima, ou seja, quilograma de Açúcares Totais Recuperáveis [ATR], por tonelada de cana, bem como a evolução dos custos de produção do açúcar branco e etanol anidro e as margens econômicas possibilitadas ao longo das últimas 11 safras.

### Resultados e Discussão

Observou na Figura 1 a evolução das perdas industriais comuns (perdas na lavagem da cana, extração, torta de filtro e outras perdas indeterminadas) e as produtividades industriais do açúcar branco e do etanol anidro na região Tradicional de produção. Além do aumento expressivo de 31,8% nas perdas, que passaram de um valor de aproximadamente 7,7% na safra 2007/08 para 10,1% na safra 2017/18, as produtividades industriais apresentaram queda com relação à primeira safra da série apontada (-12,8% para o açúcar branco e -14,8% para o etanol anidro).

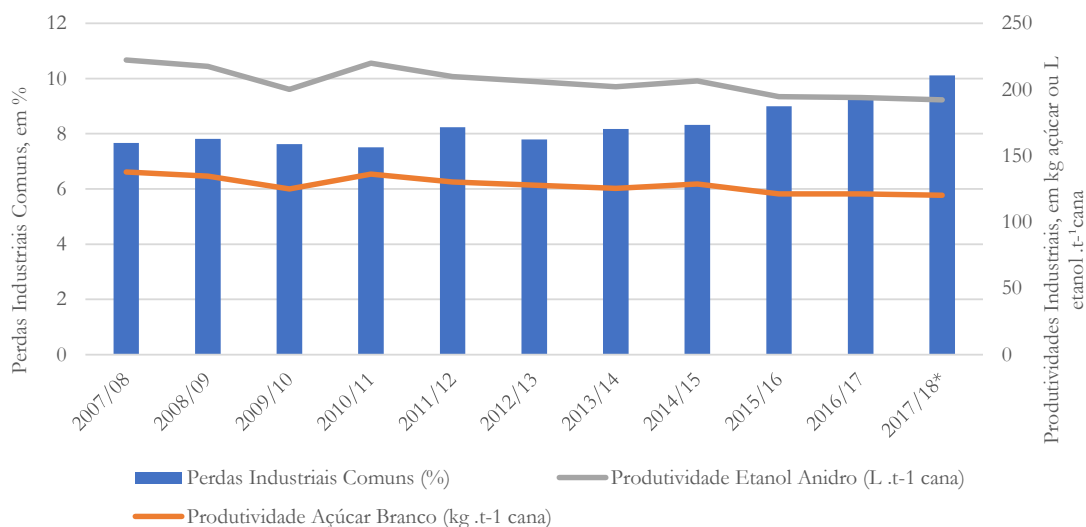


Figura 1. Evolução das perdas industriais comuns e produtividades industriais do açúcar branco e etanol anidro para a região Tradicional entre as safras 2007/08 e 2016/17

Apesar de um acréscimo mais ameno, o mesmo cenário foi observado para a região de Expansão (Figura 2), a qual apresentou um aumento de perdas industriais em 14,41%, passando de um valor de 7,7% na safra

2007/08 para 8,8% na safra 2017/18. As produtividades industriais dos produtos açúcar branco e etanol anidro apresentaram variações similares às da região Tradicional, sendo -12,6% e -14,8%, respectivamente.

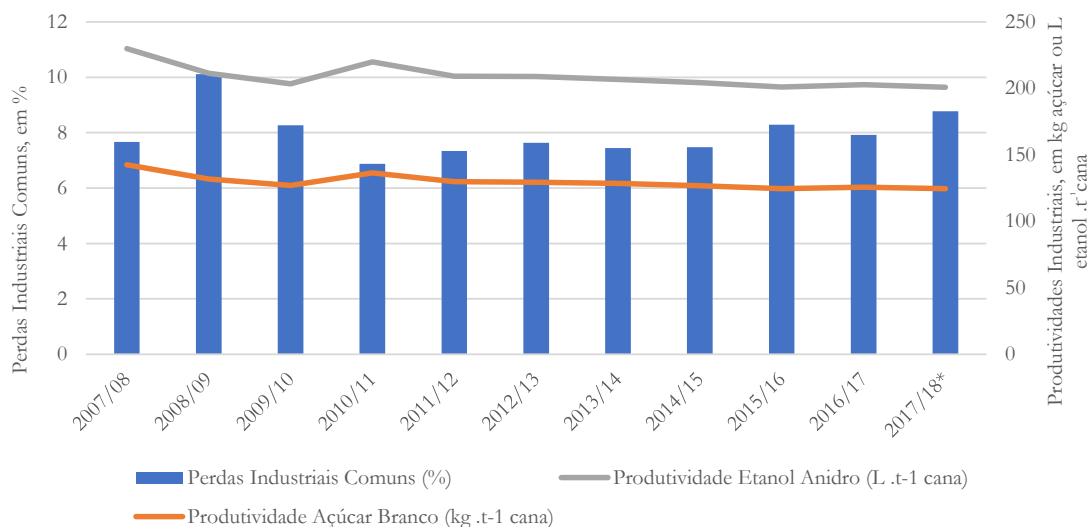


Figura 2. Evolução das perdas industriais comuns e produtividades industriais do açúcar branco e etanol anidro para a região de Expansão entre as safras 2007/08 e 2016/17

Apesar das perdas de produtividade dos produtos ao longo da série histórica, as últimas três safras analisadas apresentaram manutenção dos valores, ainda que tenham ocorrido aumento de perdas industriais. Esse fato pode ser atrelado à qualidade dos processos de fabricação. Neste sentido, a capacidade de geração de receita das usinas não foi extremamente afetada pelo fator de perdas.

Os custos de produção do açúcar branco estão representados nas Figuras 3 e 4. Observou um valor de

R\$ 878,00 por tonelada da safra 2007/08, tendo passado para um valor próximo de R\$ 1.105,00 por tonelada na safra 2017/18 na região Tradicional. Para a região de Expansão, os custos por tonelada passaram de R\$ 919,00 na safra 2007/08 para R\$ 1.153,00 na safra 2017/18. Ou seja, em ambas as regiões, houve aumento do custo de produção do produto em torno de 25%, assim como houve aumento de perdas industriais.

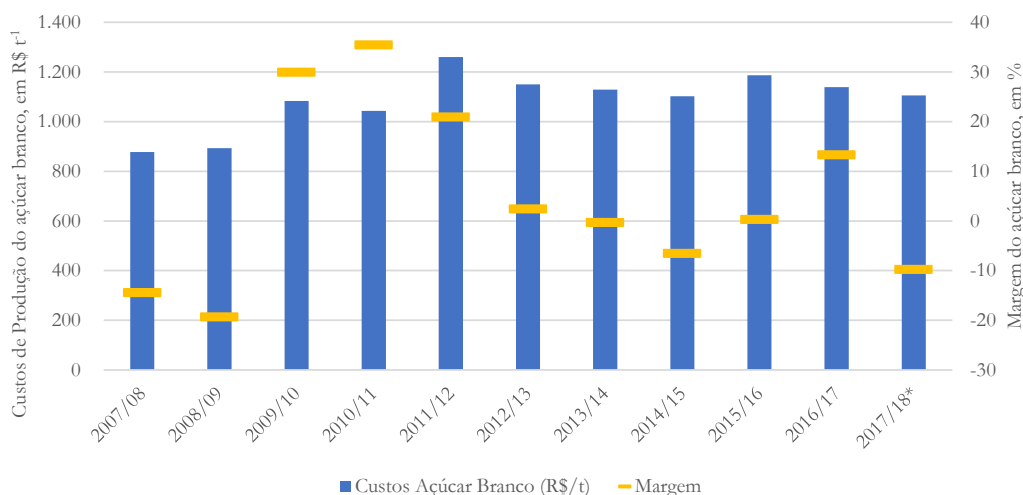


Figura 3. Custos de Produção e Margens do Açúcar Branco, em R\$ por tonelada, para a região Tradicional

Nota: \*Estimado; Valores deflacionados pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna [IGP-DI]

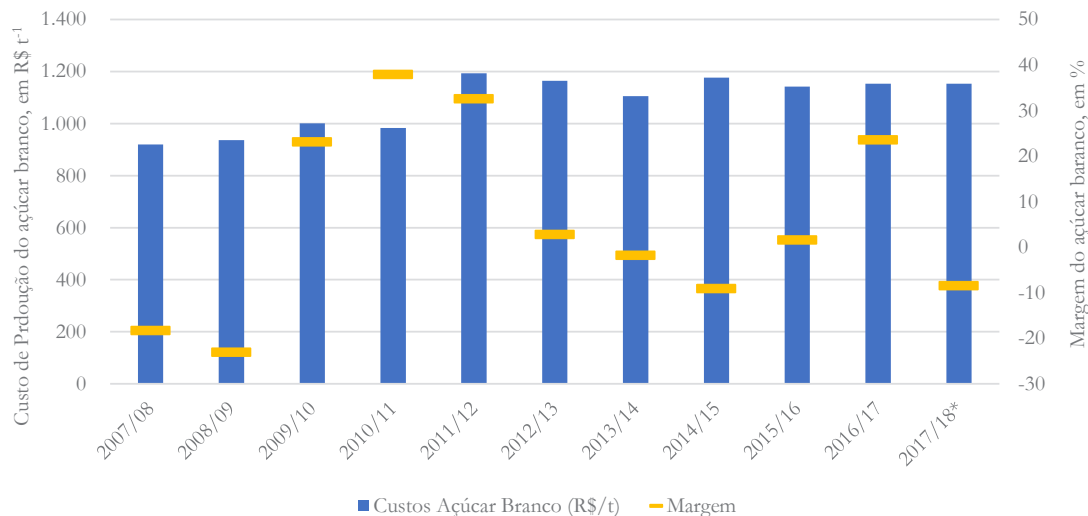


Figura 4. Custos de Produção e Margens do Açúcar Branco, em R\$ por tonelada, para a região de Expansão  
Nota: \*Estimado; Valores deflacionados pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna [IGP-DI]

As margens, por sua vez, passaram de -14,36% na safra 2007/08 para -9,70% na safra 2017/18 na região Tradicional, destaque para as safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12 e 2016/17, as quais apresentaram margens positivas para o produto, ou seja, os preços de comercialização encontravam-se favoráveis e cobriram os custos de produção. Para a região de Expansão, as margens passaram de -18,21% na safra 2007/08 para -8,38% na safra 2017/18, sendo que as safras mais positivas corresponderam aos mesmos períodos citados para a região Tradicional.

Quanto ao produto etanol anidro, os custos de produção por m<sup>3</sup> da região Tradicional passaram de aproximadamente R\$ 1.408,00 para R\$ 1.813,00 nas safras analisadas (Figura 5), com margens sempre negativas ou próximas de 0%, exceto para a safra 2010/11, a qual apresentou margem positiva de comercialização do produto de 10,56%. Os resultados da região de Expansão estão apresentados na Figura 6, sendo que os custos de produção por m<sup>3</sup> passaram de um valor próximo de R\$ 1.487,00 para R\$ 1.760,00, apresentando margens mais positivas para as safras 2010/11 e 2011/12, ou seja, 10,7 e 3,8%, respectivamente.

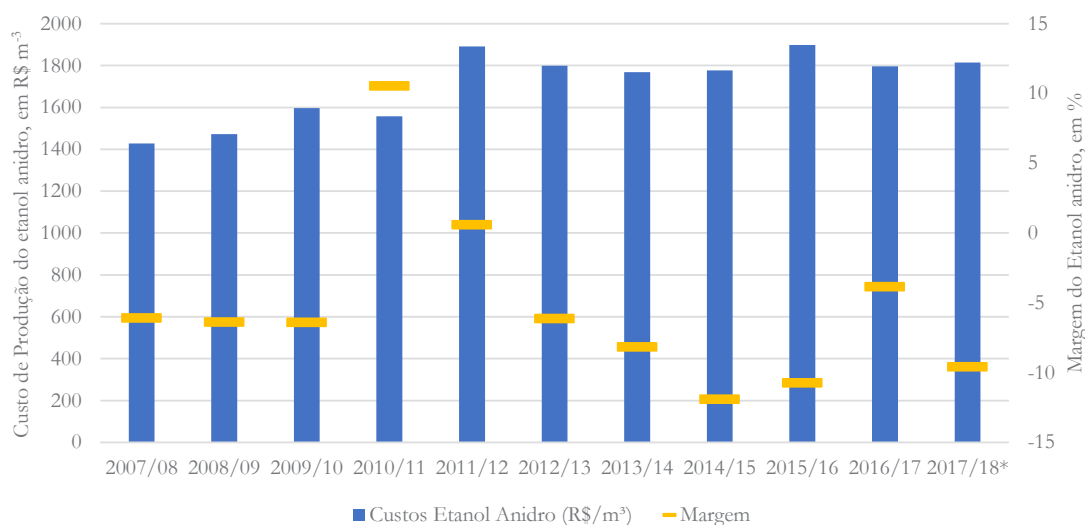


Figura 5. Custos de Produção e Margens do Etanol Anidro, em R\$ por m<sup>3</sup> para a região Tradicional  
Nota: \*Estimado; Valores deflacionados pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna [IGP-DI]

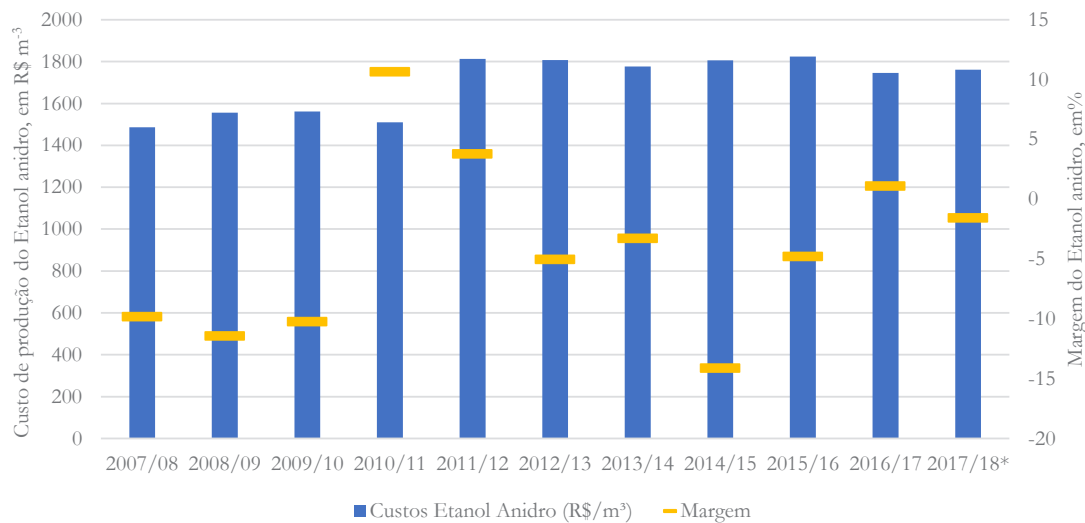


Figura 6. Custos de Produção e Margens do Etanol Anidro, por R\$ por m<sup>3</sup> para a região de Expansão  
Nota: \*Estimado; Valores deflacionados pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna [IGP-DI]

A região de Expansão apresentou certa competitividade quanto à região Tradicional, uma vez que são áreas mais recentes de produção, bem como plantas produtoras mais novas, além de ser uma região mais alcooleira, o que pode justificar margens melhores apresentadas para o etanol.

### Conclusão

Ao longo das últimas safras canavieiras há aparente aumento de perdas industriais comuns, sendo 32% de aumento relativo para a região Tradicional e 14,5% para a região de Expansão, o que causa impacto nos custos de produção dos principais produtos do setor, açúcar e etanol. No entanto, esse impacto é amenizado pela manutenção da produtividade industrial dos produtos.

Os custos de produção também apresentam aumento, tanto para açúcar, quanto para etanol, em ambas as regiões em análise. Porém, algumas safras apresentam margens positivas proporcionadas pelo preço dos produtos vendidos, que cobrem os custos de produção. A região de Expansão apresenta melhor desempenho na comercialização do etanol.

### Referências

- Eggleston, G; Legendre, B.; Richard, C. 2001. Effect of harvest method and storage time on sugarcane deterioration I: cane quality changes. *International Sugar Journal*, 103(1232): 331-338.
- Fernandes, A. C. 2011. Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar. 3ed. STAB, Piracicaba, SP, Brasil.
- Godshall, M.A.; Legendre, B.L.; Richard, C.; Tiche, R. 2002. Effect of harvest system on cane juice quality. *Proceedings of the 2000 Sugar Processing Research Conference*, Porto, Portugal, 9-12.

Stupiello, J.P. 1992. Produção de aguardente: qualidade da matéria-prima, p 9-21. In: M.J.R. Mutton & M.A. Mutton. *Aguardente de cana produção e qualidade*. Funep, Jaboticabal, SP, Brasil.