



Ativos

# CANA-DE-AÇÚCAR

Edição 13 - Dezembro de 2016

twitter.com/SistemaCNA  
facebook.com/canaldoprodutor  
instagram.com/cna\_brasil

www.cnabrazil.org.br  
www.canaldoprodutor.tv.br

## Levantamento de Custos de Produção de Cana-de-Açúcar, Açúcar, Etanol e Bioeletricidade do Brasil Fechamento da safra 2015/2016

O Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas (PECEGE) apresenta os resultados de Custos de Produção do Setor Sucroenergético em 2016, desenvolvido em parceria com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), por meio do Projeto Campo Futuro.

O levantamento sobre os números finais da safra 2015/2016 foi realizado nacionalmente e os dados foram agregados em três regiões: Centro-Sul Tradicional (SP e PR), Centro-Sul Expansão (MG, GO, MS e MT) e Nordeste (AL, PE, PB). Este relatório sintetiza os resultados da pesquisa iniciada em abril e concluída em agosto de 2016, período no qual as usinas, fornecedores de cana-de-açúcar e representantes de classe de todo Brasil

puderam consolidar os custos e indicadores referentes à safra analisada.

A coleta de informações com as usinas na safra 2015/2016 baseou-se em dados confiáveis e adequados às metodologias de cálculo aplicadas na pesquisa. O processo de levantamento de dados foi realizado à distância e cada pesquisador do PECEGE foi responsável pelo relacionamento com um grupo de participantes da pesquisa. Foi estabelecido um cronograma para recebimento e validação de dados, além da análise e interpretação de todas as informações preenchidas de cada questionário. As informações foram agrupadas no banco de dados para elaboração dos modelos de custos regionais.

### Amostragem

No levantamento deste ano, 101 agroindústrias, responsáveis pelo processamento de aproximadamente 252 milhões de toneladas de cana, preencheram os questionários da pesquisa de custos. A Tabela 1 mostra, para as três regiões do levantamento, a representatividade da produção e o número de empresas participantes frente à população pesquisada. Ou seja, o total de moagem e usinas do Brasil para a safra 2015/2016, enquanto a Figura 1 apresenta a distribuição das respostas dos questionários por subdivisão das regiões analisadas. Destaca-se a importante contribuição institucional dos sindicatos estaduais da indústria de açúcar e etanol para promoção da pesquisa.

Tabela 1 - Comparativo da amostra da pesquisa e a população pesquisada

REGIÃO	MOAGEM (Milhões toneladas)			USINAS (Quantidade)		
	AMOSTRA	POPULAÇÃO	%	AMOSTRA	POPULAÇÃO	%
Tradicional	121	395	25%	48	189	25%
Expansão	113	207	35%	39	113	35%
Nordeste	17	81	18%	14	78	18%
TOTAL	252	683	37%	101	380	27%

Fonte: Elaborado pelos autores com base em UNICA (2015), MAPA (2015).

### Resultados dos Indicadores Técnicos

Os principais indicadores técnicos agroindustriais empregados nos cálculos dos custos agrícolas e industriais estão listados nas Tabelas 2 e 3, respectivamente. As melhores condições climáticas resultaram na retomada da “produtividade da cana própria” para

as regiões Tradicional e Expansão com aumento de 3% e 9%, respectivamente. Para região Tradicional, destaca-se que a irregularidade pluviométrica comprometeu o ganho potencial da produtividade.

Já na região Nordeste, houve redução de 9% neste indicador. O aumento nos

“preços de ATR” (Açúcares Totais Recuperáveis) e “valor do arrendamento”, foram semelhantes para todas as regiões, resultando em aumento expressivo no “preço de arrendamento”, o qual apresentou variação de 32% na região Tradicional, 36% na Expansão e 37% na região Nordeste, em comparação com a safra anterior.

Tabela 2 - Principais indicadores de produção agrícola utilizados no modelo de custos para as usinas: regiões Centro-Sul Tradicional, Centro-Sul Expansão e Nordeste

REGIÃO	Regiões		
	Tradicional	Expansão	Nordeste
Área de Produção de Cana Própria estimada <sup>1</sup> (ha)	23.646	26.503	15.238
Porcentagem de área colhida na safra	89,0%	90,2%	89,9%
Porcentagem de área plantada <sup>2</sup> na safra	17,8%	18,0%	18,0%
Área Arrendada (ha)	79,0%	74,0%	40,5%
Produtividade (t/ha)	79,06	85,83	56,02
Participação de Cana Própria <sup>3</sup>	63,3%	76%	63,0%
Processamento total de cana (t)	2.627.695	2.701.339	1.218.544
Número de cortes antes do replantio do canavial	5	5	5
Participação de cana de ano e meio	62%	54%	56%
Participação de colheita mecanizada	96%	100%	14%
Participação de plantio mecanizado	62%	93%	3%
Utilização de mudas no plantio (t/ha)	17,1	17,5	13,1
ATR cana processada (kg/t)	127,99	130,47	129,26
ATR cana fornecedor (kg/t)	132,50	132,59	131,09
ATR padrão (kg/t cana)	121,97	121,97	114,09
Preço do ATR (R\$/kg)	0,5552	0,5552	0,7194
Valor do Arrendamento (t/ha/ano)	20,4	14,1	10,5
Preço do arrendamento (R\$/ha ano)	1.383,64	953,03	861,38

Fonte: PECEGE/CNA (2016)

Notas:

<sup>1</sup> Vide eq. (1) em arquivo de metodologia disponibilizado em [www.pecege.esalq.usp.br/portal](http://www.pecege.esalq.usp.br/portal).

<sup>2</sup> Área teórica para a manutenção da área do canavial em equilíbrio.

<sup>3</sup> Valor definido por premissa baseada em valores médios do histórico de pesquisas do PECEGE.

O *mix* dos produtos mostrou grande variação em relação à safra anterior. Houve

aumento da participação do etanol hidratado e do açúcar branco, reflexo da redu-

ção dos estoques internacionais de açúcar e consequente melhoria nos preços.

Tabela 3 - Principais indicadores de produção industrial utilizados no modelo de custos para usinas localizadas nas regiões Centro-Sul Tradicional, Centro-Sul Expansão e Nordeste

	Tradicional	Expansão	Nordeste
<b>Nível de utilização da capacidade instalada</b>	87,6%	90,0%	81,2%
<b>Perdas industriais</b>			
Perdas industriais comuns	9,0%	8,3%	9,6%
Rendimento de fermentação	89,5%	90,0%	88,3%
Rendimento de destilação	99,0%	99,6%	98,3%
<b>Produtividade Industrial</b>			
Açúcar branco (kg/t cana)	121,3	124,6	125,3
VHP (kg/t cana)	121,8	125,1	125,7
Etanol anidro (L/t cana)	73,4	76,4	74,2
Etanol hidratado (L/t cana)	76,5	79,6	77,3
Produção eletricidade (kWh/t)	58,98	76,71	28,66
Venda de Eletricidade (kWh/t)	31,93	51,06	16,47
<b>Mix Produção</b>			
Açúcar	48,0%	30,6%	62,9%
<i>Branco</i>	48,5%	30,8%	39,9%
<i>VHP</i>	51,5%	69,2%	60,1%
Etanol	52,0%	69,4%	37,1%
<i>Anidro</i>	30,2%	31,3%	60,6%
<i>Hidratado</i>	69,8%	68,7%	39,4%

Fonte: PECEGE/CNA (2016).

## Resultados dos custos agroindustriais das usinas

Os resultados e detalhamento dos custos agroindustriais das usinas são apresentados em três partes, a saber, i) custos de produção do departamento agrícola, ou seja, os custos de produção da cana própria; ii) custos agroindustriais agregados em reais por tonelada

de cana-de-açúcar e por produto final (açúcar e etanol) e iii) custo de geração da bioeletricidade.

### Custos de produção agrícola

A Tabela 1 apresenta os resultados finais

dos custos de produção de cana-de-açúcar produzidos pela própria usina, desagregando os principais grupos de custos constituintes do Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT) das duas regiões produtoras para a safra analisada.

Tabela 1 - Custos de produção de cana-de-açúcar de usinas das regiões Centro-Sul Tradicional, Centro-Sul Expansão e Nordeste para a safra 2015/2016

Descrição	Regiões					
	Tradicional		Expansão		Nordeste	
	R\$/t	R\$/ha	R\$/t	R\$/ha	R\$/t	R\$/há
Mecanização	28,92	2.286,40	32,90	2.823,64	23,51	1.316,90
Mão-de-obra	6,09	481,79	3,30	283,53	22,11	1.238,51
Insumos	7,76	613,38	8,17	701,41	10,27	575,20
Arrendamentos	15,54	1.228,47	9,11	781,81	6,93	388,14
Despesas administrativas	3,48	274,78	4,48	384,21	5,30	296,96
<b>Custo Operacional Efetivo (COE)</b>	<b>61,78</b>	<b>4.884,83</b>	<b>57,96</b>	<b>4.974,59</b>	<b>68,11</b>	<b>3.815,71</b>
Depreciações	19,71	1.558,53	19,91	1.708,65	24,42	1.368,10
Formação do Canavial*	16,91	1.336,98	17,51	1.502,89	22,28	1.248,32
Máquinas	2,23	176,39	1,90	162,97	1,34	74,83
Benfeitorias	0,18	14,61	0,10	8,19	0,13	7,49
Irrigação	0,39	30,56	0,40	34,59	0,67	37,46
<b>Custo Operacional Total (COT)</b>	<b>81,50</b>	<b>6.443,37</b>	<b>77,86</b>	<b>6.683,24</b>	<b>92,53</b>	<b>5.183,81</b>
Remuneração da Terra	4,13	326,69	3,19	274,20	10,17	569,72
Remuneração do Capital	7,02	554,82	6,88	590,14	8,15	456,54
Formação do Canavial	5,23	413,12	5,38	461,77	6,79	380,18
Máquinas e implementos	1,34	105,83	1,14	97,78	0,80	44,90
Benfeitorias	0,22	17,53	0,11	9,83	0,16	8,99
Irrigação/Fertirrigação	0,23	18,33	0,24	20,76	0,40	22,48
<b>Custo Total (CT)</b>	<b>92,65</b>	<b>7.324,88</b>	<b>87,93</b>	<b>7.547,57</b>	<b>110,85</b>	<b>6.210,08</b>

\* Sem depreciação de maquinário | Fonte: PECEGE/CNA (2016).

O custo total para a produção de cana-de-açúcar aumentou em relação à safra anterior em todas as regiões pesquisadas, fato que pode ser explicado, principalmente, pelo aumento dos custos com CCT(?), bem como ao aumento dos preços dos insumos.

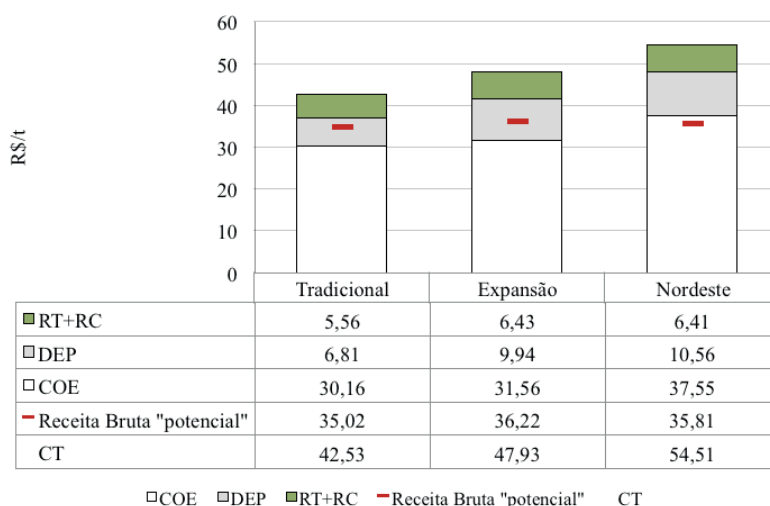
O aumento no valor do arrendamento e do maquinário, em todas as regiões pes-

quisadas, foram os principais fatores de impacto no COE. No entanto, a redução dos custos com depreciações e remuneração do capital para as regiões Tradicional e Expansão contiveram o aumento dos custos totais nessas regiões, os quais cresceram 4% e 1%, respectivamente.

Com relação ao Nordeste, a elevação dos custos de depreciação e a maior re-

muneração da terra contribuíram para o aumento de 15% no CT. Os custos totais de produção de cana-de-açúcar da usina típica foram superiores à receita bruta potencial que seria recebida pela cana própria, caso esta fosse remunerada pela respectiva quantidade e preço de ATR (Figura 1).

Figura 1 - Comparativo entre o custo de produção da cana própria e sua respectiva receita bruta potencial para as regiões Centro-Sul Tradicional, Centro-Sul Expansão e Nordeste na safra 2015/16



Fonte: PECEGE/CNA (2016) | Nota: \* RT- Remuneração da terra; RC – Remuneração do capital; DEP – depreciações.

**Custos agroindustriais**

Os resultados dos custos regionais agroindustriais são inicialmente apre-

sentados em função dos custos por tonelada de cana (Tabela 2) e, em seguida, por tonelada de açúcar (Figura 2) e metro cúbico de etanol (Figura 3). Dentre

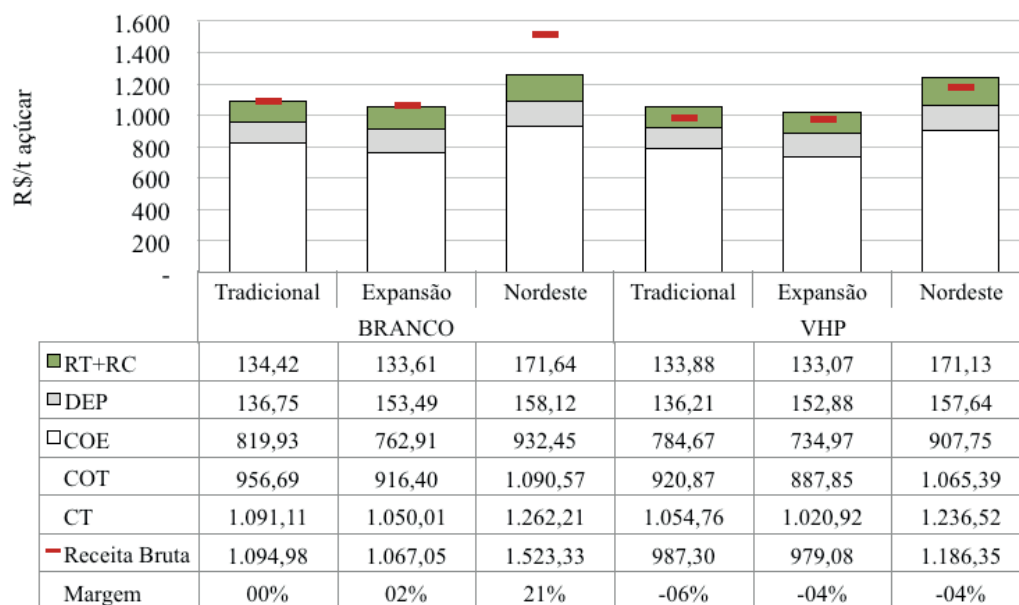
os quatro produtos industriais, o açúcar branco permaneceu, individualmente, como o de melhor atratividade para o setor.

**Tabela 2 - Custo de produção agroindustrial de processamento da cana (R\$/t), por região:**

DESCRIÇÃO	Tradicional	Expansão	Nordeste
Matéria-prima	87,42	86,67	105,58
COE	67,88	63,89	78,66
Cana de fornecedores	28,77	19,84	35,75
Pagamento CONSECANA	27,00	17,67	34,89
Bonificações	1,77	2,18	0,85
COE cana própria	39,11	44,05	42,91
Depreciações	12,48	15,13	15,39
Remuneração do capital e terra	7,06	7,65	11,54
<b>Industrial</b>	<b>28,15</b>	<b>26,73</b>	<b>33,87</b>
Operação industrial	14,79	13,74	19,47
Mão-de-obra	5,80	5,11	8,43
Insumos	2,72	2,54	3,88
Químico	1,59	1,79	2,25
Eletrodos, combustíveis, lubrificantes e eletricidade	0,89	0,60	0,94
Embalagem	0,24	0,15	0,69
Manutenção	5,14	4,60	5,89
Administração	1,12	1,50	1,26
Deprec.	4,11	4,00	4,43
Custo de Capital	9,25	9,00	9,97
<b>Administrativo</b>	<b>12,78</b>	<b>14,10</b>	<b>16,68</b>
Mão-de-obra	3,18	3,86	5,24
Insumos e serviços	3,06	3,28	3,05
Capital de giro	6,54	6,95	8,39
<b>Custo Total</b>	<b>128,34</b>	<b>127,50</b>	<b>156,13</b>

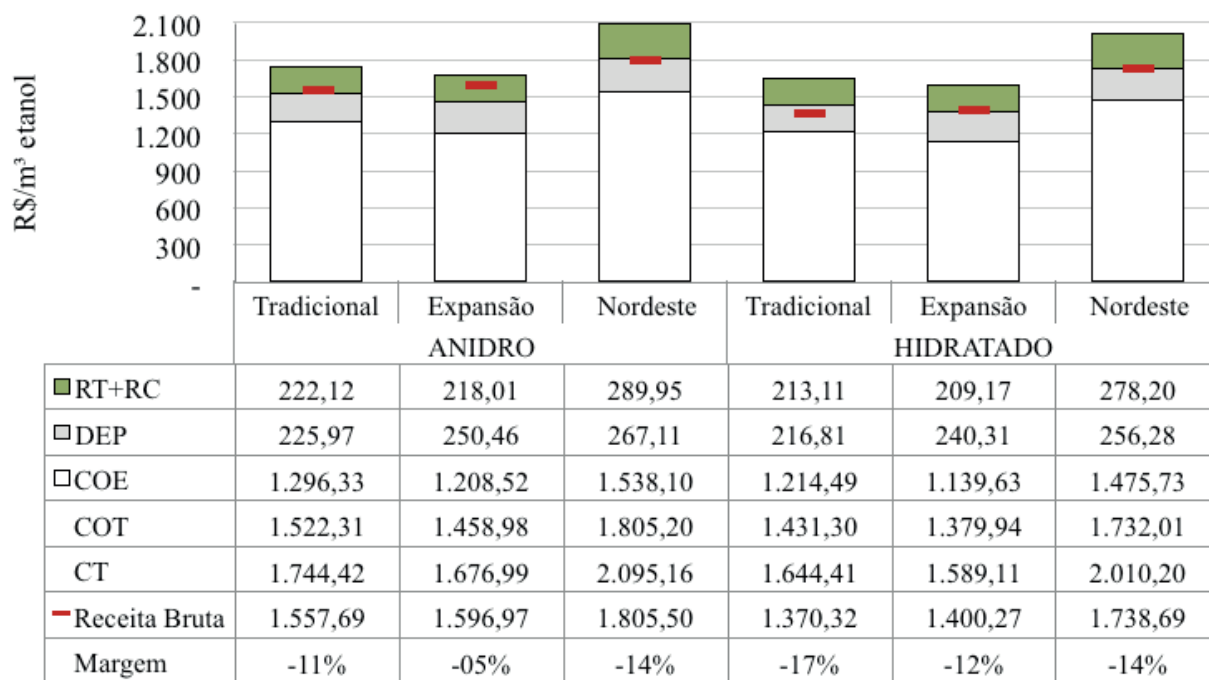
Fonte: PECEGE/CNA (2015) | Nota: 1 Agrupamento dos itens de custos com eletrodos de preparo e extração, combustíveis, lubrificantes e eletricidade.

**Figura 2 - Custos, receitas e margens do açúcar branco e VHP por região na safra 2015/16.**



Fonte: PECEGE/CNA (2015)

Figura 3 - Custos, receitas e margens do etanol anidro e hidratado por região na safra 2015/16



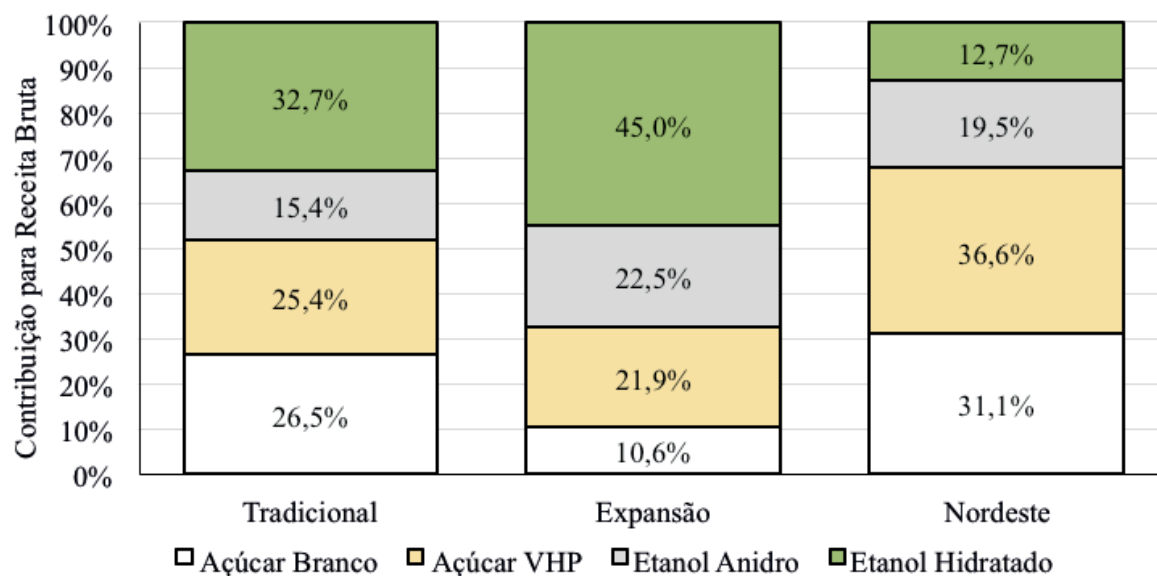
Fonte: PECEGE/CNA (2015)

Contudo, ao analisar a contribuição de cada produto para a formação da receita bruta das usinas, o etanol hidratado é o produto com maior peso, mesmo com

preço de mercado relativamente baixo. A Figura 4 mostra a contribuição de cada produto para obtenção de receita bruta pelas usinas típicas de cada região. É im-

portante notar que, apesar do expressivo preço do açúcar branco, sua participação no mix de produção contém(?) sua contribuição para geração de receita.

Figura 4 - Contribuição dos produtos industriais para obtenção de receita bruta



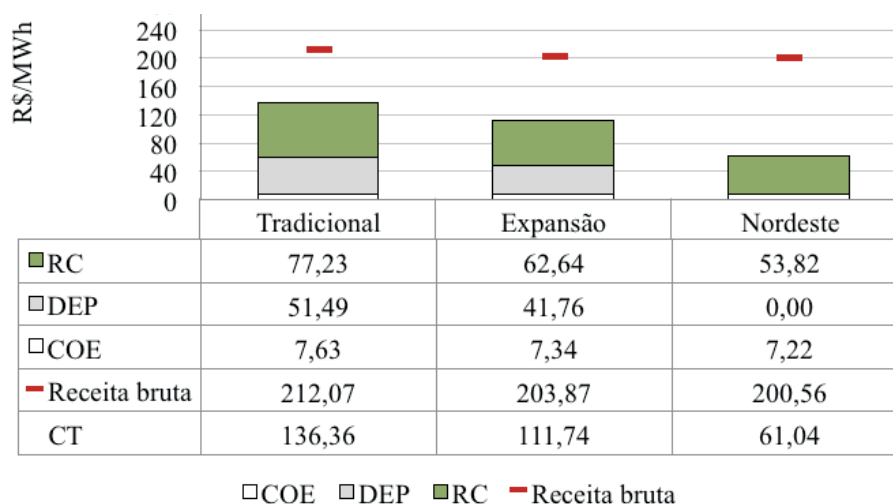
#### Custos de geração de bioeletricidade

Com produtividades elétricas de 58,98 kWh/t, 76,71 kWh/t e 28,66 kWh/t (Tabela 2), as usinas modelos das regiões

Centro-Sul Tradicional, Centro-Sul Expansão e Nordeste apresentaram, variação de 0,8%, 6,9% e -1,2%, respectivamente. A Figura 5 apresenta as estimativas de custos da energia comercializada pelas

usinas modelo de cada região. Na mesma figura também estão dispostos os valores de receita bruta unitária, informados pelas usinas de cada região.

Figura 5 - Custos de produção e receitas da produção e comercialização de bioeletricidade nas regiões Centro-Sul Tradicional, Centro-Sul Expansão e Nordeste na safra 2015/2016.



Fonte: PECEGE/CNA (2016).

A Tabela 3 compara a magnitude da cogeração em relação à produção de açúcar e etanol para as usinas típicas de cada região. Para isso, converte-se a receita bruta e o custo bruto oriundos da produção e venda de bioeletricidade

em reais por tonelada de cana processada.

A elevada produtividade e comercialização de bioeletricidade da região Expansão refletiu em maior margem

econômica, em R\$/t de cana processada. Assim, espera-se que as usinas da região Expansão que comercializaram eletricidade tenham obtido melhor margem econômica que demais usinas da região.

Tabela 3 - Descrição de receita bruta, custos e margem da comercialização de energia elétrica medida em R\$/t de cana processada para as regiões avaliadas na safra 2015/2016:

Descrição	Regiões					
	Tradicional		Expansão		Nordeste	
	R\$	R\$/t	R\$	R\$/t	R\$	R\$/t
Receita bruta	17.681.842	6,77	26.553.074	10,41	4.354.381	3,30
Custos	11.369.079	4,35	14.553.777	5,71	1.325.141	1,01
Margem econômica	6.312.763	2,42	11.999.297	4,70	3.029.240	2,30

Fonte: PECEGE/CNA (2016).

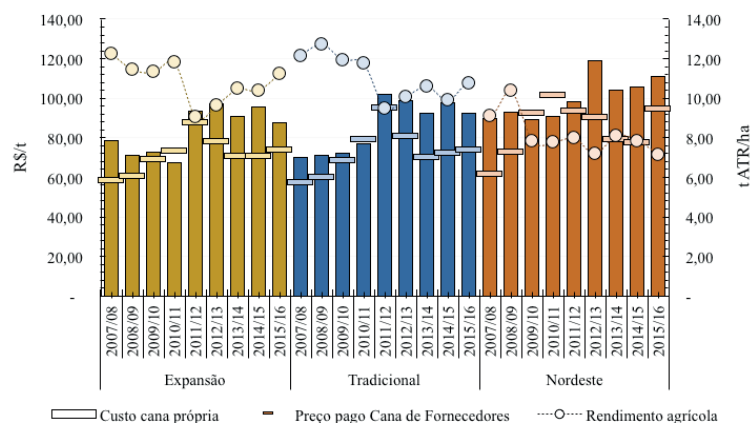
## Análise dos custos de produção agroindustriais

A Figura 1, abaixo, buscou integrar a análise dos indicadores de preço pago pelas usinas pela cana de fornecedores, o rendimento agrícola e o custo de produção da cana própria das agroindús-

trias (tATR/ha). É notável que o nível de custos e rendimentos na região Centro-Sul muda de patamar após a quebra da safra 2011/2012. Mesmo com os resultados obtidos na safra 2015/2016, a

eficiência ainda não foi totalmente recuperada. Além disso, no recorte histórico, a cana de fornecedores se mostra mais atrativa para as usinas.

Figura 1 - Evolução do custo da cana própria, preço pago pela cana de fornecedores e rendimento agrícola nas regiões Centro-Sul Expansão, Centro-Sul Tradicional e Nordeste.



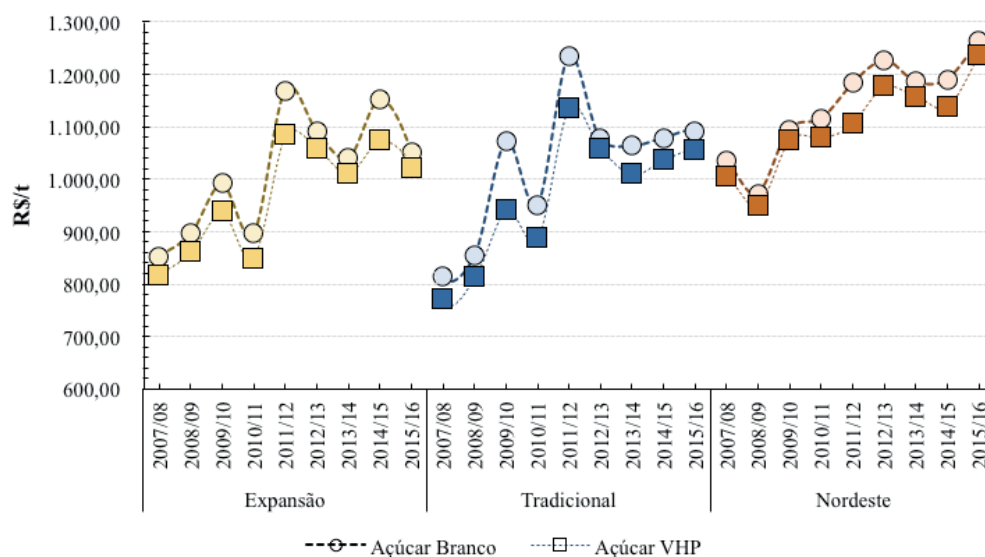
Fonte: PECEGE/CNA (2016).

Como consequência direta da baixa eficiência agrícola, uma estrutura semelhante pode ser observada para os custos de produção dos produtos finais, os quais

apresentam, desde a safra 2011/2012, patamar elevado comparado ao período anterior, conforme as mostram Figuras 2 e 3, as quais demonstram a análise histó-

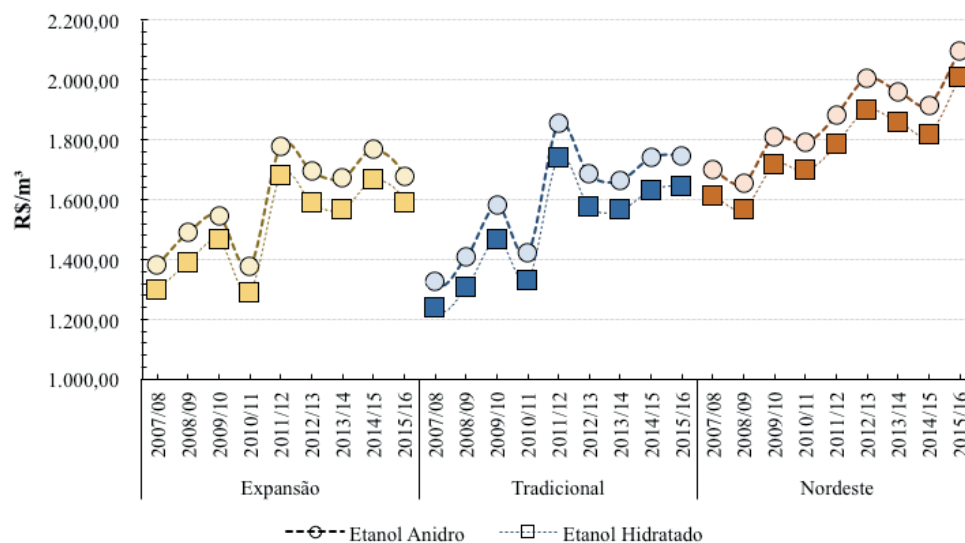
rica dos custos dos açúcares VHP e branco e dos etanóis anidro e hidratado.

Figura 2 - Evolução dos custos de produção dos açúcares branco e VHP (R\$ de 2016).



Fonte: PECEGE/CNA (2016).

Figura 3 - Evolução dos custos de produção dos etanóis anidro e hidratado (R\$ de 2016).



Fonte: PECEGE/CNA (2016).

No momento em que ocorreu a quebra de safra em 2011/2012, as usinas passavam por um processo de aumento de mecanização da lavoura. Com o canavial tendo índices de mecanização mais elevado, a rentabilidade agrícola torna-se muito sensível ao nível de produtividade dos canaviais, configuração que contribui para o intenso aumento de custos observado. Nesse mesmo período, os preços dos produtos estavam mais baixos, pres-

ionando para baixo a rentabilidade da indústria. Consequentemente, a baixa capacidade de financiamento limitou os processos de manutenção do canavial e da indústria. Refletindo, portanto, em baixo rendimento técnico de produção.

Na safra 2015/2016, a recuperação dos preços dos produtos contribui para reverter a tendência de baixa eficiência observada nas últimas quatro safras. Na

região Tradicional, no entanto, o regime irregular da pluviometria acabou por relativizar os bons resultados da comercialização dos produtos. Já na região Expansão, a produtividade do canavial tem apresentado recuperação e o principal atributo que impede o rendimento agrícola retornar a níveis observados nos períodos iniciais da série é a qualidade da cana.



## Rentabilidade das usinas incluídas na amostragem da safra 2015/16

Foram analisados os resultados individuais das usinas constantes da amostra, na região Centro-Sul. Embora os resultados médios nem sempre apresentem rentabilidade dos produtos, a pesquisa de custos do PECEGE/CNA encontrou exemplos de usinas que conseguiram otimizar e obter margem líquida nesses mercados.

Nas próximas subseções serão avaliadas as margens brutas (receita bruta – COT) e

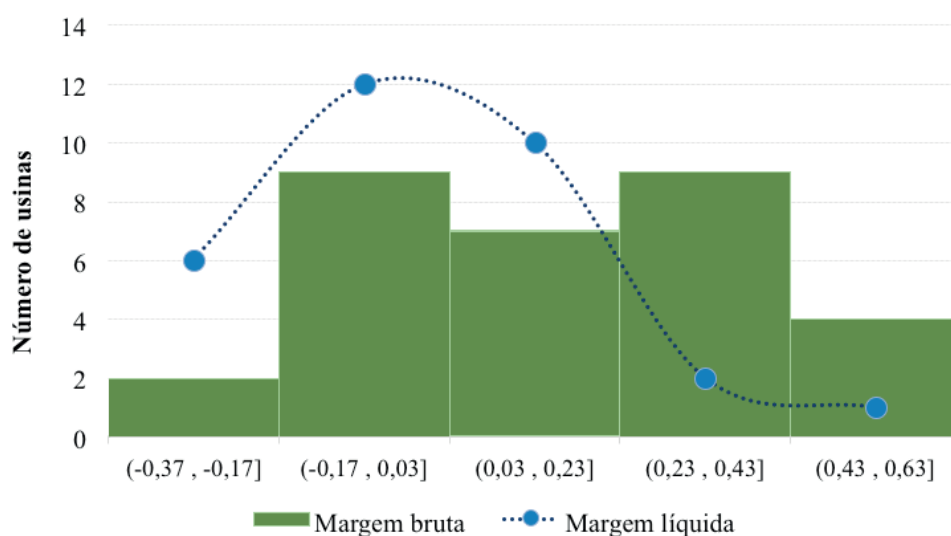
líquidas (receita bruta – CT) obtidas pelas usinas na comercialização de cada produto na safra 2015/2016. Entende-se por margem operacional a razão entre receita e COT e margem econômica, a razão entre receita e CT.

### Custo e rentabilidade do açúcar branco

A Figura 1 apresenta a distribuição de margens brutas e líquidas obtidas pe-

las usinas na comercialização do açúcar branco, produto em que a maioria das usinas alcançou resultados positivos. Apenas 10% das usinas não obtiveram margem bruta, ou seja, 90% das usinas conseguiram cobrir todos os custos variáveis de produção e depreciação associados a este produto. Com relação à margem líquida, 80% das usinas cobriram inclusive os custos econômicos de produção.

Figura 1 - Distribuição das usinas em diferentes faixas de rentabilidade de acordo com a produção de açúcar branco.



Fonte: PECEGE/CNA (2016).

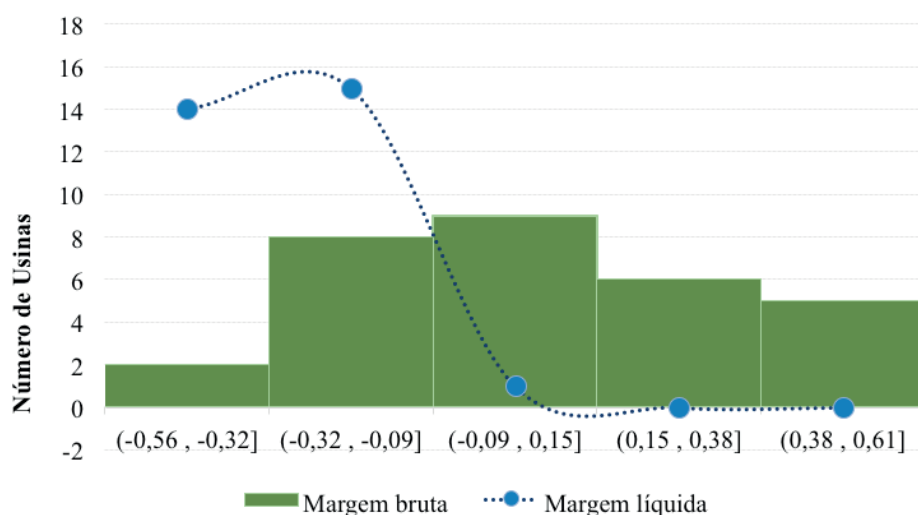
### Custo e rentabilidade do açúcar VHP

A Figura 2 mostra a distribuição de margens do açúcar VHP, o tipo de açúcar

mais produzido pelas usinas. Com dados menos otimistas em relação ao açúcar branco, 67% das usinas apresentaram margem bruta, enquanto apenas 25%

obtiveram margem líquida. Essa análise demonstra que a relação entre preço e custo de produção é mais estreita para este produto.

Figura 2 - Distribuição das usinas em diferentes faixas de rentabilidade de acordo com a produção de açúcar VHP.



Fonte: PECEGE/CNA (2016).

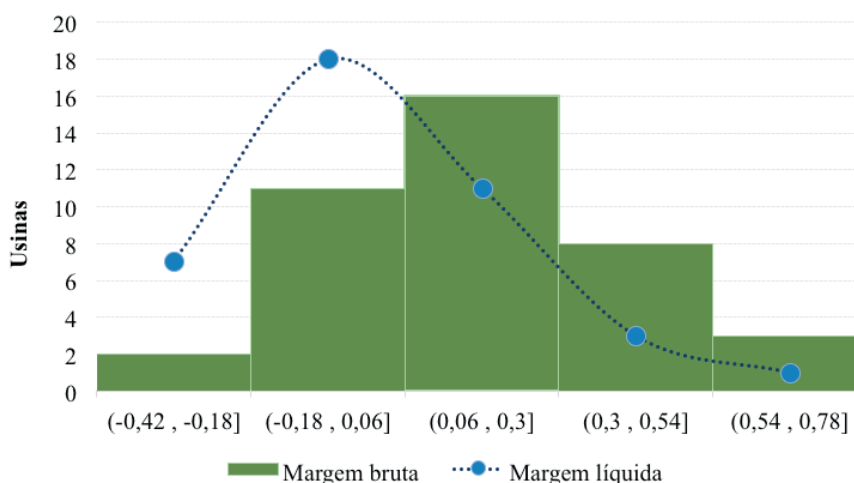
### Custo e rentabilidade do etanol anidro

A Figura 3 apresenta a distribuição de margens do etanol anidro, sendo que,

nesta análise, 77% das usinas apresentaram margem bruta, enquanto que 50% obtiveram margem líquida, ou seja, o cenário mais otimista de preços

nesta safra contribuiu para a recuperação de rentabilidade das agroindústrias.

Figura 3 - Distribuição das usinas em diferentes faixas de rentabilidade de acordo com a produção de etanol anidro.



Fonte: PECEGE/CNA (2016).

### Custo e rentabilidade do etanol hidratado

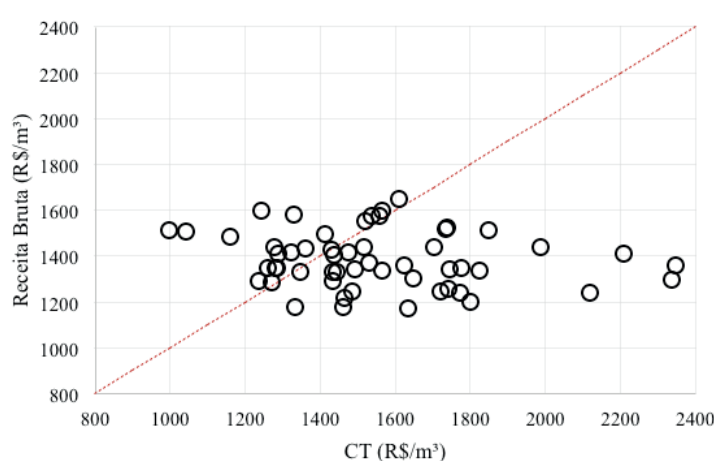
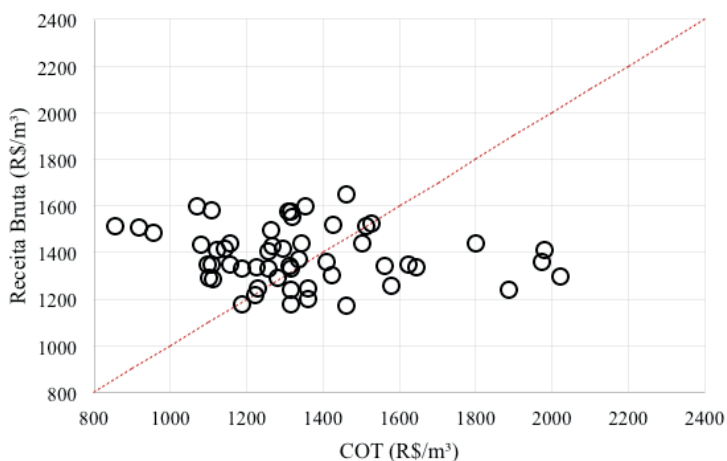
A Figura 4 , abaixo, traz análise comparativa das receitas do produto em relação ao COT e CT, respectivamente. A linha tracejada define o ponto no qual o preço é igual ao custo, ou seja, a margem obtida pela comercialização é zero. Nes-

se sentido, os pontos acima desta linha representam relações de troca na qual a receita foi maior que o custo, isto é, margem positiva. De forma análoga, os pontos abaixo da linha representam margens negativas.

Quanto ao desempenho das usinas, 50% das usinas não apresentaram margem

bruta, enquanto que 85% não obtiveram margem líquida, configurando o etanol hidratado como o produto menos rentável da indústria. Mesmo assim, 15% das usinas obtiveram margem líquida positiva, evidenciando que a adoção de formas otimizadas de produção possibilita que o produto seja competitivo no mercado. 🌱

Figura 4 - Relação entre receita bruta e custos de produção do etanol hidratado.



Fonte: PECEGE/CNA (2016).