

PERFIL DO SETOR DO AÇÚCAR E DO ETANOL NO BRASIL

Edição para a safra 2012/13

BRASÍLIA, 2017



Conab Companhia Nacional de Abastecimento

Presidência da República

Michel Temer

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa)

Blairo Maggi

Companhia Nacional de Abastecimento (Conab)

Francisco Marcelo Rodrigues Bezerra

Diretoria de Operações e Abastecimento (Dirab)

Igo dos Santos Nascimento

Diretoria de Gestão de Pessoas (Digep)

Marcus Luis Hartmann

Diretoria Administrativa, Financeira e de Fiscalização (Diafi)

Danilo Borges dos Santos

Diretoria de Política Agrícola e Informações (Dipai)

Cleide Edvirges Santos Laia

Superintendência de Informações do Agronegócio (Suinf)

Aroldo Antônio de Oliveira Neto

Gerência de Levantamento e Avaliação de Safras (Geasa)

Cleverton Tiago Carneiro de Santana

Equipe Técnica da Geasa

Bernardo Nogueira Schlemper

Danielle Cristina da Costa Torres (estagiária)

Eledon Pereira de Oliveira

Elza Mary de Oliveira

Francisco Olavo Batista de Sousa

Juliana Pacheco de Almeida

Juarez Batista de Oliveira

Martha Helena Gama de Macêdo

Superintendências Regionais

Acre, Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rondônia, São Paulo, Sergipe e Tocantins.

PERFIL DO SETOR DO AÇÚCAR E DO ETANOL NO BRASIL

Edição para a safra 2012/13

BRASÍLIA, 2017

ISSN 2448-3737

Perfil do Setor do Açúcar e do Etanol no Brasil, V.1,
Safra 2012/13, Brasília, p. 1-58, 2017.



Conab Companhia Nacional de Abastecimento

Copyright © 2017 – Companhia Nacional de Abastecimento – Conab
Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.
Disponível também em: <<http://www.conab.gov.br>>
Depósito legal junto à Biblioteca Josué de Castro
ISSN: 2448-3737
Impresso no Brasil

Colaboradores das Superintendências

AC –Robson de Oliveira Galvão;
AL –Antonio de Araújo Lima Filho, Ilo Aranha Fonsêca e Lourival Barbosa de Magalhães;
AM –José Humberto Campos de Oliveira e Pedro Jorge Benício Barros;
BA –Aurendir Medeiros de Medeiros, Ednabel Caracas Lima, Gerson Araújo dos Santos, Israel Cerqueira Santos, Jair Ilson dos Reis Ferreira, Jair Lucas Oliveira Júnior, Joctã Lima do Couto e Marcelo Ribeiro;
CE –Gilson Antônio de Sousa Lima;
ES –Ismael Cavalcante Maciel Junior e Kerley Mesquita de Souza;
GO –Adair Souza, Espedito Ferreira, Manoel Ramos de Menezes Sobrinho, Rogério César Barbosa e Roberto Alves de Andrade;
MA –Dônavan Nolêto, Valentino Campos, José Francisco Neves;
MT –Allan Vinicius Pinheiro Salgado e Sizenando Santos;
MS –Edson Yui, Fernando Augusto Pinto da Silva, Marcelo Calisto, Márcio Arraes e Mauricio Ferreira Lopes;
MG –Márcio Carlos Magno, Pedro Pinheiro Soares e Túlio Marcos de Vasconcellos;
PA –Alexandre Cidon;
PB –Juarez de Oliveira Nobrega, Ana Paula Alves Cordeiro;
PR –José Segundo Bosqui, Rafael Rodrigues Fogaça, Luiz Carlos Vissoci e Rodrigo Linhares Leite;
PE –Francisco Almeida Filho, Itammar Augusto de Souza Rodrigues;
PI –Hélcio Freitas, José Júnior, Monica Batista e Thiago Miranda;
RJ –Jorge Antonio de Freitas Carvalho;
RN –Luís Gonzaga Araújo e Costa e Manoel Edelson de Oliveira;
RS –Carlos Bestetti;
RO –Erik Colares de Oliveira, João Adolfo Kasper e Niécio Campanati Ribeiro;
SE – José de Almeida Lima Neto, José Bonfimm Oliveira Santos Junior;
SP –Antônio Carlos Farias, Cláudio Lobo de Ávila, Elias Tadeu de Oliveira e Marisete Breviglieri;
TO –Samuel Valente Ferreira;

Editoração

Superintendência de Marketing e Comunicação (Sumac)
Gerência de Eventos e Promoção Institucional (Gepin)

Diagramação e ilustrações

Marília Malheiro Yamashita

Normalização

Thelma Das Graças Fernandes Sousa – CRB-1/1843, Narda Paula Mendes – CRB-1/562

Catálogo na publicação: Equipe da Biblioteca Josué de Castro

631.165(81)(05)

C737p Companhia Nacional de Abastecimento.

Perfil do setor do açúcar e do etanol no Brasil /Companhia Nacional de Abastecimento. – v. 1(2017-) – Brasília :
Conab, 2017-

v.

Disponível em: <http://www.conab.gov.br>

Anual

ISSN: 2448-3737

1. Cana-de-açúcar. 2. Etanol. 3. Agronegócio. I. Título.

Distribuição:

Companhia Nacional de Abastecimento
Gerência de Levantamento e Avaliação de Safras - Geasa/Suinf
SGAS Quadra 901 Bloco A Lote 69, Ed. Conab - 70390-010 – Brasília – DF
(61) 3312-6230
<http://www.conab.gov.br> / geasa@conab.gov.br

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| Apresentação | 07 |
| 1 - Introdução | 08 |
| 2 - Setor sucroalcooleiro no Brasil | 9 |
| 2.1 - Perfil dos aspectos ligados à fase industrial | 9 |
| 2.1.1 - Produção física de açúcar total recuperável (ATR), açúcar e álcool por estado | 10 |
| 2.1.2 - Indicadores da capacidade efetiva de moagem das unidades de produção | 14 |
| 2.1.3 - Perfil das unidades de produção de acordo com o volume da cana moída | 15 |
| 2.1.4 - Perfil das unidades de produção de acordo com o tipo | 20 |
| 2.1.5 - Procedência da cana-de-açúcar colhida..... | 22 |
| 2.2 - Perfil dos aspectos ligados à fase agrícola | 23 |
| 2.2.1 - Perfil da área colhida por estado e região, de acordo com a idade do canavial | 24 |
| 2.2.2 - Produtividade física do canavial de acordo com a idade de corte | 27 |
| 2.2.3 - Calendário de plantio por estado | 29 |
| 2.2.4 - Calendário de colheita por estado | 32 |
| 2.2.5 - Área de colheita da cana-de-açúcar nas unidades de produção e dos fornecedores | 34 |
| 2.2.6 - Sistema de colheita utilizado por estado | 36 |
| 2.2.7 - Área de cultivo de mudas por estado | 39 |
| 2.2.8 - Áreas ocupadas com expansão das lavouras de cana-de-açúcar | 40 |
| 2.2.9 - Estimativa da área total ocupada com cana-de-açúcar | 42 |
| 2.3 - Indicadores das características gerais da safra | 44 |
| 2.3.1 - Rendimento médio por unidade de produto e de área | 44 |
| 2.3.2 - Capacidade de moagem de cana-de-açúcar e produção de açúcar e etanol | 47 |
| 2.3.3 - Distância média dos canaviais até a unidade de produção | 51 |
| 2.3.4 - Idade média dos canaviais | 52 |
| 2.3.5 - Capacidade de armazenamento de etanol | 53 |
| 2.3.6 - Produção de bagaço de cana-de-açúcar..... | 54 |
| 3 - Anexo | 56 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Quantidade de ATR para o processo de fabricação dos produtos finais | 10 |
| Tabela 2 - Quantidade de cana-de-açúcar necessária para fabricação dos produtos finais | 10 |
| Tabela 3 - Produção de cana-de-açúcar, ATR, açúcar e etanol (anidro, hidratado e total) | 10 |
| Tabela 4 - Período médio de funcionamento das unidades de produção | 11 |
| Tabela 5 - Volume de cana colhida de acordo com a idade de corte | 12 |
| Tabela 6 - Percentual do volume de cana colhida de acordo com a idade de corte | 13 |
| Tabela 7 - Indicadores da capacidade efetiva de moagem e dimensão das unidades de produção | 14 |
| Tabela 8 - Distribuição absoluta da cana processada por capacidade de moagem de cana-de-açúcar | 16 |
| Tabela 9 - Distribuição percentual da cana processada por capacidade de moagem de cana-de-açúcar | 16 |
| Tabela 9.1 - Distribuição das unidades de produção de acordo com a capacidade de processamento de cana-de-açúcar | 17 |
| Tabela 9.2 - Distribuição percentual das unidades de produção de acordo com a capacidade de processamento de cana-de-açúcar | 18 |
| Tabela 10 - Distribuição da quantidade produzida de acordo com a capacidade de moagem de cana-de-açúcar das unidades de produção | 19 |
| Tabela 11 - Distribuição percentual da quantidade produzida de acordo com a capacidade de moagem de cana-de-açúcar das unidades de produção | 20 |

| | |
|---|----|
| Tabela 11.1 - Distribuição das unidades de moagem de acordo com o perfil de produção | 21 |
| Tabela 12 - Procedência da cana-de-açúcar processada | 22 |
| Tabela 13 - Área de renovação e expansão de cana-de-açúcar de primeiro corte | 24 |
| Tabela 14 - Área de cana-de-açúcar de primeiro corte de acordo com o ciclo das variedades | 25 |
| Tabela 15 - Participação da área de cana-de-açúcar por idade de corte | 25 |
| Tabela 16 - Participação percentual da área de cana-de-açúcar por idade de corte | 26 |
| Tabela 17 - Produtividade média de cana-de-açúcar de primeiro corte | 27 |
| Tabela 17.1 - Produção de cana-de-açúcar de primeiro corte..... | 28 |
| Tabela 18 - Produtividade média de cana-de-açúcar por idade de corte | 28 |
| Tabela 19 - Distribuição percentual dos volumes mensais plantados | 30 |
| Tabela 20 - Área de novos plantios de cana-de-açúcar | 30 |
| Tabela 21 - Distribuição dos volumes mensais plantados | 31 |
| Tabela 22 - Distribuição percentual dos volumes mensais colhidos | 32 |
| Tabela 23 - Distribuição dos volumes mensais colhidos | 33 |
| Tabela 24 - Procedência das áreas colhidas de acordo com o domínio | 34 |
| Tabela 25 - Área média de corte de acordo com a procedência da cana-de-açúcar | 35 |
| Tabela 26 - Participação da colheita mecânica e manual no total da área colhida | 36 |
| Tabela 27 - Colhedeira em uso | 37 |
| Tabela 28 - Estimativas do número de cortadores em atividade | 38 |
| Tabela 29 - Áreas, rendimento e produção de mudas | 39 |
| Tabela 30 - Áreas de expansão da lavoura de cana-de-açúcar com os produtos substituídos | 40 |
| Tabela 31 - Participação percentual das lavouras substituídas pela cana-de-açúcar | 41 |
| Tabela 32 - Área de canaviais destinados à atividade sucroalcooleira e que não foi colhida | 43 |
| Tabela 33 - Área total ocupada com canaviais destinados à atividade sucroalcooleira | 43 |
| Tabela 34 - Volume de cana-de-açúcar processada e destinada à fabricação de açúcar e etanol | 45 |
| Tabela 35 - Rendimento de açúcar e etanol por tonelada de cana-de-açúcar | 45 |
| Tabela 36 - Rendimento de açúcar e etanol por hectare de cana-de-açúcar colhida | 46 |
| Tabela 37 - Capacidade nominal de moagem de cana-de-açúcar | 47 |
| Tabela 38 - Capacidade nominal de produção total de açúcar | 48 |
| Tabela 39 - Capacidade nominal de produção de etanol anidro | 49 |
| Tabela 40 - Capacidade nominal de produção de etanol hidratado | 49 |
| Tabela 41 - Capacidade nominal de produção de etanol total | 50 |
| Tabela 42 - Percentual de capacidade nominal de produção utilizada | 51 |
| Tabela 43 - Distância média percorrida pela cana-de-açúcar do ponto de colheita até a indústria | 51 |
| Tabela 44 - Idade média de corte dos canaviais..... | 52 |
| Tabela 45 - Capacidade estática de armazenagem de etanol..... | 53 |
| Tabela 46 - Estimativa de produção de bagaço de cana-de-açúcar..... | 55 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 - Distribuição das unidades de produção | 12 |
| Gráfico 2 - Distribuição do volume de cana moída | 15 |
| Gráfico 3 - Distribuição percentual do volume de produção por região | 15 |
| Gráfico 4 - Distribuição das unidades de produção de acordo com a capacidade de processamento de cana-de-açúcar | 18 |
| Gráfico 5 - Distribuição dos volumes mensais plantados..... | 32 |
| Gráfico 6 - Distribuição dos volumes mensais colhidos – Centro-Sul | 33 |
| Gráfico 7 - Distribuição dos volumes mensais colhidos – Norte-Nordeste | 34 |
| Gráfico 8 - Participação percentual das lavouras substituídas pela cana-de-açúcar | 42 |
| Gráfico 9 - Capacidade de armazenagem de etanol (m ³) | 54 |

APRESENTAÇÃO

No período colonial, o setor canavieiro foi o mais importante no processo de ocupação agrícola. Entre os séculos XVI e XIX, o açúcar era produzido, principalmente, na Região Nordeste, por uma indústria caracterizada pelo grande atraso tecnológico e a utilização de mão de obra escrava.

Somente após 1870, com o início do processo abolicionista e o favorecimento das exportações com uma política cambial favorável, é que os senhores de engenho se viram forçados a modernizar o setor. A grande mudança ocorreu na separação da atividade de cultivo da cana-de-açúcar do processo industrial, iniciando a fase de especialização de cada uma das etapas do sistema de produção. E, a partir de 1890, surgiram os engenhos centrais - um complexo canavieiro correspondente às atuais usinas.

Dando continuidade a este contexto, publicamos um novo volume do estudo “Perfil do Setor do Açúcar e do Etanol no Brasil” realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), no âmbito do acordo de cooperação que esta empresa mantém com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

O presente documento traz um grande conjunto de informações sobre a safra agrícola canavieira da temporada 2012/13 e a caracterização do setor sucroenergético em vários aspectos ligados à fase industrial, agrícola e do próprio sistema de produção.

Este esforço conjunto, Conab/Mapa, tem o propósito fundamental de instrumentalizar o governo federal na tarefa de gerir as políticas públicas voltadas para o setor sucroalcooleiro e auxiliar todos os segmentos interessados na matéria, a formar um quadro abrangente de como está organizado e como funciona este importante setor do agronegócio brasileiro.

Elaborado a partir dos dados coletados por técnicos da Conab em visitas às unidades de produção, para o acompanhamento do comportamento da safra, este estudo é o sexto de uma série, iniciada com a safra 2007/08.

Temos convicção que a qualidade das informações que estamos publicando é de alto nível, e isto se deve em grande parte à boa recepção e a deferência

que nossa equipe de técnicos têm recebido por parte dos dirigentes das unidades de produção visitadas e da própria credibilidade que a Conab conquistou na realização deste tipo de tarefa.

Existe também, atualmente, uma clara consciência da importância estratégica, econômica e de liderança que o setor sucroalcooleiro tem para o Brasil e para o mundo e da necessidade de ser mantida uma parceria permanente entre o setor público e o setor privado na condução deste assunto.

Nossa equipe, contou com 47 entrevistadores que coletaram informações de todas as unidades em 23 estados. Deste total de unidades industriais, algumas estão desativadas ou paralisadas por diversos motivos e outras que ainda estavam em construção, portanto deste total, nem todas estavam em atividade na safra.

Este esforço foi transformado em um documento que consolida um farto conjunto de informações sobre este setor. Alguns resultados são conhecidos e podem ser encontrados em outras fontes, porém vários outros são inovadores. Ressaltamos que o grande mérito deste estudo é juntar esta grande quantidade de informações no mesmo documento e difundí-las para o público interessado. Estão disponibilizados também em nosso site (www.conab.gov.br – Produtos e Serviços - Safras – Perfil do Setor Sucroalcooleiro).

Mencionamos ainda, que esta publicação cumpre um papel subjacente muito importante: revelar a todos os interessados, inclusive de outros países, que a liderança brasileira internacional na produção de cana-de-açúcar e na fabricação e comercialização de açúcar e de álcool etílico é decorrente da nossa vocação natural nesta área, da imensa tradição acumulada em muitos anos desta atividade e na capacidade de organização de nossos agentes econômicos, industriais, comerciantes, agricultores e trabalhadores.

Por fim, agradecemos a todos os que colaboraram para a realização deste trabalho e estamos abertos às sugestões e críticas que nos ajudem a melhorar e ampliar o escopo dessa pesquisa. O nosso compromisso com a confidencialidade dos dados e informações fornecidas e o respeito com nossas fontes de informação serão rigorosamente mantidas.

1. INTRODUÇÃO

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) firmaram em 2005 um ajuste de cooperação e um plano de trabalho para a promoção do acompanhamento sistemático do comportamento das safras agrícolas da cana-de-açúcar no Brasil.

O propósito desse ajuste foi iniciar um trabalho conjunto de recuperação da longa tradição que marca a história do setor do açúcar e do álcool, de ser uma das atividades agroindustriais mais estruturadas do agronegócio brasileiro e colocar em disponibilidade de grande acervo de informações sobre seu funcionamento.

Dentro deste contexto, é com satisfação que novamente trazemos a público o estudo Perfil do Setor do Açúcar e do Álcool no Brasil realizado pela Companhia. O documento traz um grande conjunto de informações sobre a safra agrícola canavieira da temporada 2012/13 e a caracterização do setor sucroenergético em vários aspectos ligados à fase industrial, agrícola e do próprio sistema de produção.

Este esforço conjunto, Conab/Mapa, tem o propósito fundamental de instrumentalizar o governo

federal na gestão das políticas públicas voltadas para o setor sucroalcooleiro e auxiliar todos os segmentos interessados na matéria. Além disso, visa formar um quadro abrangente de como está organizado e como funciona este importante setor do agronegócio brasileiro.

Existe, atualmente, uma clara consciência da importância estratégica, econômica e de liderança que o setor sucroalcooleiro tem para o Brasil e para o mundo e, também, a compreensão da necessidade de ser mantida uma parceria permanente entre setor público e privado na condução deste assunto. Este esforço foi transformado em um documento que consolida um farto conjunto de informações sobre este setor. Ressaltamos que o grande mérito deste estudo é juntar uma grande quantidade de informações no mesmo documento e difundi-las ao público interessado.

Por fim, agradecemos a todos que colaboraram para a realização deste trabalho e reafirmamos o nosso compromisso com a confidencialidade dos dados e informações fornecidas que será rigorosamente mantida.



2. SETOR SUCROALCOOLEIRO NO BRASIL

O setor sucroalcooleiro no país possui características próprias que o diferenciam de seus congêneres em outros países. Primeiramente, a maior parte das indústrias nacionais produz uma proporção bastante alta da cana-de-açúcar que processa. O padrão internacional, ao contrário, mantém a atividade agrícola da produção de cana-de-açúcar separada da produção industrial. Esse modelo de organização está associado à enorme dimensão territorial do país, à grande disponibilidade de terras férteis e aptas para o cultivo da cana-de-açúcar e à tradição agrária do país.

Outro ponto relevante está na tradicional diversidade dos produtos comerciais que são fabricados a partir do caldo da cana-de-açúcar e dos resíduos líquidos e sólidos da moagem. Destacam-se nesta lista de produtos, além do açúcar e do etanol, a cachaça e a rapadura, produtos extraídos do caldo e produzidos em pequenas fábricas especializadas nesta atividade e a cogeração de energia elétrica gerada com a queima do bagaço. No que diz respeito ao açúcar e ao etanol, a maior parte de sua produção é oriunda de indústrias equipadas para a sua fabricação.

Por fim, o destaque na organização desse setor

está na distribuição espacial das unidades de produção dentro do território nacional. A posição geográfica brasileira possibilita a produção de cana-de-açúcar e seus derivados num amplo espaço geográfico. A disposição de uma grande porção territorial no sentido norte-sul concede ao país uma grande diversidade de microclimas que possibilita a produção em escala econômica da maior parte das lavouras comerciais em uso no mundo.

Esta possibilidade de produzir em muitas regiões do país, em diferentes períodos de tempo, facilita a manutenção de uma logística de distribuição de álcool combustível com baixo custo de movimentação do produto, e a provisão, sem maiores dificuldades, do abastecimento de todos os centros populosos que concentram a maior parte da frota nacional de veículos leves.

Como consequência dessa distribuição das unidades produtivas e a combinação estadual dos períodos de colheita da cana-de-açúcar, o país mantém, com diferentes intensidades, a produção de açúcar e álcool por praticamente todos os meses do ano.

2.1. PERFIL DOS ASPECTOS LIGADOS À FASE INDUSTRIAL

Neste item estão contempladas as informações que tratam das características de funcionamento industrial das unidades de produção visitadas em todos os estados que desenvolvem a produção de cana-de-açúcar. Estas informações são subdivididas em cinco temas:

- a) Volume de moagem da cana-de-açúcar e fabricação de açúcar e etanol;
- b) Indicadores da moagem e produção efetiva das unidades de produção;
- c) Perfil das unidades de produção de acordo com o volume de cana-de-açúcar moída;
- d) Perfil das unidades de produção de acordo com o tipo de produção;

e) Perfil das unidades quanto à procedência da cana-de-açúcar colhida.

Estão incluídas, também, informações sobre a importância das unidades de produção de acordo com seu tamanho e volume de cana-de-açúcar processada e, ainda, a proporção das unidades que são especializadas na fabricação de um único produto, açúcar ou etanol, e aquelas que se dedicam à fabricação de ambos.

No tocante aos aspectos regionais estão incluídas algumas informações sobre as regiões geográficas convencionais (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) e também as duas macrorregiões denominadas como Centro-Sul e Norte-Nordeste.

2.1.1. PRODUÇÃO FÍSICA DE AÇÚCAR TOTAL RECUPERÁVEL (ATR), AÇÚCAR E ETANOL

O ATR é um importante índice que, além de variar enormemente entre estados e regiões, está sujeito a variações de uma safra para outra devido ao comportamento das condições climáticas sobre o desenvolvimento das lavouras de cana-de-açúcar, bem como do próprio processo de condução e colheita destas lavouras por cada unidade de produção. O ATR indica a quantidade de produto final, açúcar ou álcool, que pode ser produzido com uma tonelada de cana-de-açúcar.

O ATR, que representa a quantidade útil de sacarose no caldo da cana-de-açúcar, é a matéria-prima básica do processo de fabricação dos produtos finais. Tecnicamente, existe uma relação constante entre a quantidade de ATR e o produto final. Atualmente, no Brasil, considerando o padrão tecnológico em uso para o tratamento e purificação do caldo e as perdas que ocorrem no processo industrial, as relações convencionais entre quantidade de ATR e uma unidade de produto final são as seguintes:

Tabela 1 - Quantidade de ATR para o processo de fabricação dos produtos finais

| Produto final | Unidade | Quantidade de ATR |
|------------------|---------|-------------------|
| Açúcar | 1kg | 1,0495 kg |
| Etanol anidro | 1l | 1,7651 kg |
| Etanol hidratado | 1l | 1,6913 kg |

Fonte: Conab.

Com base nestes dados podemos calcular, nas duas regiões em destaque em nosso estudo, a quanti-

dade de cana-de-açúcar necessária para produzir um quilo de açúcar ou um litro de etanol.

Tabela 2 - Quantidade de cana-de-açúcar necessária para fabricação dos produtos finais

| Produto final | Unidade | Região Centro-Sul | Região Norte-Nordeste |
|------------------|---------|---------------------------|---------------------------|
| Açúcar | 1kg | 7,4 kg de cana-de-açúcar | 7,8 kg de cana-de-açúcar |
| Etanol anidro | 1l | 12,5 kg de cana-de-açúcar | 13 kg de cana-de-açúcar |
| Etanol hidratado | 1l | 12 kg de cana-de-açúcar | 12,5 kg de cana-de-açúcar |

Fonte: Conab.

Obviamente, este rendimento industrial é um importante componente para o cálculo do custo de produção unitário dos produtos finais. Assim, uma vez que o rendimento em ATR está basicamente associado aos fatores climáticos, a maior ou menor vocação regional para a lavoura de cana-de-açúcar está auto-

maticamente determinada e não pode ser modificada, ou seja, regiões de clima temperado ou com excesso de umidade não são preferenciais para esta lavoura, pois não permitem uma alta concentração de ATR no caldo da cana-de-açúcar.

Tabela 3 - Produção de cana-de-açúcar, ATR, açúcar e etanol (anidro, hidratado e total)

| UF/Região | Cana moída (t) | Total ATR (t) | ATR (médio) (kg/t cana) | Produção de açúcar (t) | Produção de etanol etílico anidro (m ³) | Produção de etanol etílico hidratado (m ³) | Produção total de etanol etílico (m ³) |
|------------------|----------------|---------------|-------------------------|------------------------|---|--|--|
| SP | 331.173.721 | 45.256.732 | 136,66 | 23.371.199 | 5.454.095 | 6.563.966 | 12.018.061 |
| PR | 39.741.026 | 5.487.492 | 138,08 | 3.096.153 | 393.665 | 912.447 | 1.306.112 |
| MG | 51.207.923 | 7.050.022 | 137,67 | 3.418.321 | 846.750 | 1.163.540 | 2.010.290 |
| MS | 36.993.527 | 5.106.636 | 138,04 | 1.741.884 | 484.969 | 1.432.336 | 1.917.305 |
| GO | 52.727.030 | 7.323.439 | 138,89 | 1.875.260 | 821.255 | 2.309.322 | 3.130.577 |
| MT | 16.318.773 | 2.216.376 | 135,82 | 491.919 | 475.770 | 508.677 | 984.447 |
| RJ | 1.891.588 | 215.400 | 113,87 | 95.342 | - | 68.195 | 68.195 |
| RS | 32.852 | 2.816 | 85,72 | - | - | 1.665 | 1.665 |
| ES | 3.431.140 | 423.259 | 123,36 | 118.380 | 104.005 | 68.255 | 172.260 |
| Total Centro-Sul | 533.517.580 | 73.082.171 | 136,98 | 34.208.458 | 8.580.509 | 13.028.403 | 21.608.912 |

Continua...

| UF/Região | Cana moída (t) | Total ATR (t) | ATR (médio) (kg/t cana) | Produção de açúcar (t) | Produção de etanol etílico anidro (m ³) | Produção de etanol etílico hidratado (m ³) | Produção total de etanol etílico (m ³) |
|-----------------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|---|--|--|
| AL | 23.459.852 | 3.282.119 | 139,90 | 2.228.110 | 339.805 | 203.351 | 543.156 |
| PE | 13.573.865 | 1.758.423 | 129,54 | 1.221.011 | 170.256 | 104.330 | 274.586 |
| PB | 5.292.651 | 747.309 | 141,20 | 208.746 | 150.817 | 154.924 | 305.741 |
| RN | 2.247.762 | 264.567 | 117,70 | 133.919 | 40.759 | 30.790 | 71.549 |
| BA | 3.083.714 | 387.317 | 125,60 | 113.368 | 78.747 | 76.474 | 155.221 |
| MA | 2.071.876 | 289.910 | 139,93 | 8.900 | 136.497 | 23.437 | 159.934 |
| PI | 828.104 | 112.860 | 136,29 | 52.414 | 31.365 | 1.472 | 32.837 |
| SE | 2.147.512 | 325.966 | 151,79 | 129.834 | 35.373 | 75.249 | 110.622 |
| CE | 56.822 | 6.725 | 118,35 | - | - | 3.976 | 3.976 |
| AM | 266.473 | 22.837 | 85,70 | 15.240 | - | 4.046 | 4.046 |
| AC | 70.281 | 6.936 | 98,69 | - | - | 4.101 | 4.101 |
| TO | 1.800.222 | 273.649 | 152,01 | - | 108.875 | 48.172 | 157.047 |
| RO | 125.106 | 14.821 | 118,47 | - | - | 8.763 | 8.763 |
| PA | 695.321 | 96.186 | 138,33 | 37.134 | 22.123 | 10.740 | 32.863 |
| Total Norte-Nordeste | 55.719.561 | 7.589.625 | 136,21 | 4.148.676 | 1.114.617 | 749.825 | 1.864.442 |
| Brasil | 589.237.141 | 80.671.796 | 136,91 | 38.357.134 | 9.695.126 | 13.778.228 | 23.473.354 |

Fonte: Conab.

A distribuição das unidades industriais de moagem de cana-de-açúcar do setor sucroalcooleiro nas Unidades da Federação (Tabela 4) leva à conclusão que há uma concentração das unidades localizadas na Região Centro-Sul com quase 80% do total (Gráfico 01). Ressaltamos que este total de unidades de produção contempla algumas paralisadas ou desativadas e outras em processo avançado de implantação.

A época de funcionamento da unidade no período ativo da moagem se desdobra em duas diferentes informações: horas efetivas de funcionamento das moendas; e dias corridos de atividade, que contempla desde o momento inicial das operações até o dia que cessa o processamento da cana-de-açúcar. Outras informações que podemos observar são os meses corridos de atividade industrial e o tempo médio diário (em horas) de moagem das unidades de produção.

Tabela 4 - Período médio de funcionamento das unidades de produção

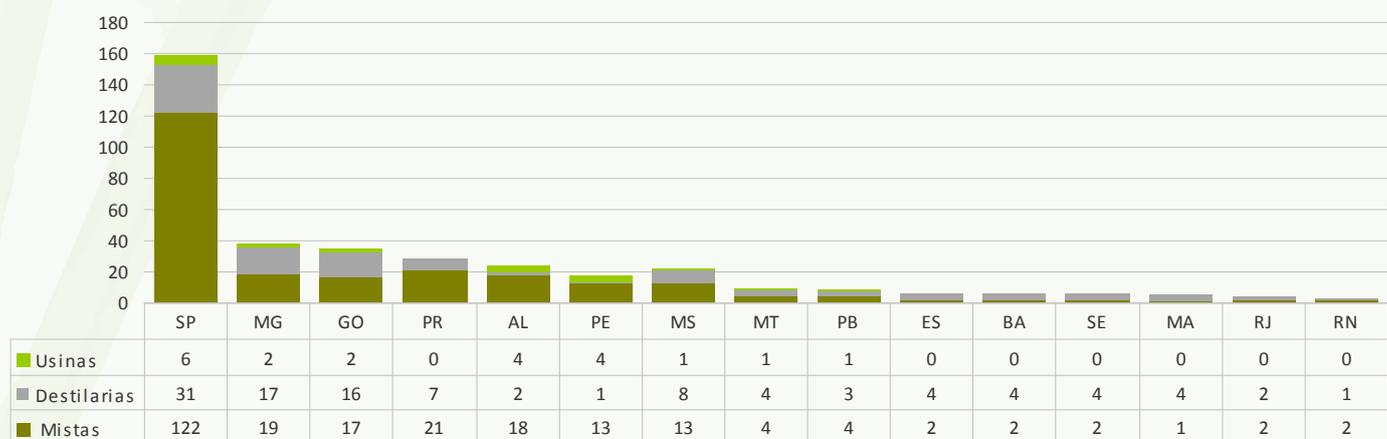
| UF/Região | Número de unidades | Horas de moagem na safra por unidade | Dias corridos de atividade na safra por unidade | Meses corridos de atividade na safra por unidade | Tempo médio diário de moagem por unidade (horas) |
|-------------------|--------------------|--------------------------------------|---|--|--|
| SP | 159 | 4.425 | 211 | 7,0 | 20,97 |
| PR | 28 | 4.355 | 236 | 7,9 | 18,45 |
| MG | 38 | 4.062 | 190 | 6,3 | 21,38 |
| MS | 22 | 4.648 | 231 | 7,7 | 20,12 |
| GO | 35 | 4.192 | 199 | 6,6 | 21,07 |
| MT | 9 | 4.376 | 204 | 6,8 | 21,45 |
| RJ | 4 | 2.524 | 179 | 6,0 | 14,10 |
| RS | 1 | 900 | 50 | 1,7 | 18,00 |
| ES | 6 | 3.668 | 190 | 6,3 | 19,31 |
| Centro-Sul | 302 | 4.309 | 209 | 7,0 | 20,60 |
| AL | 24 | 3.796 | 180 | 6,0 | 21,09 |
| PE | 18 | 3.691 | 170 | 5,7 | 21,71 |
| PB | 8 | 4.025 | 188 | 6,3 | 21,41 |
| RN | 3 | 3.523 | 173 | 5,8 | 20,36 |
| BA | 6 | 3.638 | 167 | 5,6 | 21,78 |
| MA | 5 | 2.494 | 118 | 3,9 | 21,14 |
| PI | 1 | 3.864 | 161 | 5,4 | 24,00 |

Continua...

| UF/Região | Número de unidades | Horas de moagem na safra por unidade | Dias corridos de atividade na safra por unidade | Meses corridos de atividade na safra por unidade | Tempo médio diário de moagem por unidade (horas) |
|----------------|--------------------|--------------------------------------|---|--|--|
| SE | 6 | 3.644 | 174 | 5,8 | 20,94 |
| CE | 2 | 1.170 | 95 | 3,2 | 12,32 |
| AM | 1 | 1.824 | 91 | 3,0 | 20,04 |
| AC | 1 | 730 | 40 | 1,3 | 18,25 |
| TO | 1 | 4.474 | 221 | 7,4 | 20,24 |
| RO | 1 | 3.200 | 160 | 5,3 | 20,00 |
| PA | 1 | 3.450 | 180 | 6,0 | 19,17 |
| Norte-Nordeste | 78 | 3.543 | 168 | 5,6 | 21,12 |
| Brasil | 380 | 4.152 | 201 | 6,7 | 20,69 |

Fonte: Conab.

Gráfico 1 - Distribuição das unidades de produção



Fonte: Conab.

A cultura da cana-de-açúcar, uma vez implantada, é colhida por vários anos até seu rendimento não estar mais economicamente viável, momento em que ocorre a reforma do canavial, que consiste no plantio de novas gemas ou toletes. Esse processo de cultivo gera uma divisão em classes de idade nas

áreas exploradas com cana-de-açúcar. Essa divisão é importante porque a produtividade de cada classe de idade é decrescente conforme aumenta a idade do canavial. Estes dados apurados em todas as unidades estão apresentados em toneladas e em participação percentual.

Tabela 5 - Volume de cana colhida de acordo com a idade de corte

| UF/Região | Cana de 1º corte | Cana de 2º corte | Cana de 3º corte | Cana de 4ª corte | Cana de 5º corte | Cana de 6º corte e demais |
|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------|
| SP | 67.128.913 | 47.689.016 | 40.866.837 | 49.378.002 | 50.172.819 | 75.938.134 |
| PR | 8.313.823 | 7.105.695 | 3.997.947 | 6.223.445 | 7.332.219 | 6.767.897 |
| MG | 11.183.810 | 9.483.707 | 7.670.947 | 7.640.222 | 7.845.054 | 7.384.182 |
| MS | 8.515.910 | 7.572.575 | 8.160.772 | 6.181.618 | 3.503.287 | 3.059.365 |
| GO | 10.513.770 | 9.633.228 | 9.654.319 | 8.916.141 | 7.872.146 | 6.137.426 |
| MT | 4.159.655 | 3.014.077 | 2.304.211 | 2.090.435 | 1.946.830 | 2.803.565 |
| RJ | 438.092 | 16.835 | 88.148 | 158.137 | 179.890 | 1.010.486 |
| RS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32.852 |
| ES | 619.664 | 721.569 | 411.394 | 439.529 | 664.612 | 574.373 |
| Centro-Sul | 110.873.637 | 85.236.703 | 73.154.575 | 81.027.528 | 79.516.856 | 103.708.281 |
| AL | 3.127.198 | 2.519.588 | 2.463.284 | 1.940.130 | 2.148.922 | 11.260.729 |
| PE | 1.524.345 | 1.201.287 | 1.170.067 | 1.117.129 | 1.247.438 | 7.313.598 |
| PB | 770.610 | 631.413 | 555.199 | 423.412 | 471.575 | 2.440.441 |
| RN | 325.026 | 348.178 | 282.094 | 344.132 | 347.954 | 600.377 |

Continua...

| UF/Região | Cana de 1º corte | Cana de 2º corte | Cana de 3º corte | Cana de 4ª corte | Cana de 5º corte | Cana de 6º corte e demais |
|-----------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|
| BA | 519.914 | 513.747 | 816.567 | 439.429 | 302.204 | 491.852 |
| MA | 596.493 | 258.156 | 528.950 | 71.687 | 259.192 | 357.399 |
| PI | 198.414 | 137.548 | 127.031 | 128.687 | 86.868 | 149.556 |
| SE | 569.520 | 521.201 | 446.897 | 393.639 | 166.217 | 50.037 |
| CE | 21.217 | 9.944 | 10.989 | 9.404 | 1.591 | 3.676 |
| AM | 87.989 | 47.539 | 82.127 | 32.057 | 8.634 | 8.127 |
| AC | 0 | 0 | 70.281 | 0 | 0 | 0 |
| TO | 512.745 | 726.590 | 464.119 | 52.526 | 22.406 | 21.836 |
| RO | 42.323 | 23.984 | 24.380 | 5.489 | 28.931 | 0 |
| PA | 193.716 | 155.057 | 67.238 | 72.105 | 121.403 | 85.803 |
| Norte-Nordeste | 8.489.513 | 7.094.232 | 7.109.224 | 5.029.826 | 5.213.336 | 22.783.432 |
| Brasil | 119.363.150 | 92.330.935 | 80.263.799 | 86.057.355 | 84.730.192 | 126.491.713 |

Fonte: Conab.

O total de moagem da cana-de-açúcar pode ser agrupado por regiões geográficas, que também indicam a participação regional no total da cana-de-açúcar processada. No caso, há uma forte predominância da Região Sudeste, principalmente pela im-

portância do estado de São Paulo, e uma inexpressiva parcela de produção da Região Norte, onde as condições geográficas e de mercado não oferecem atrativos para o cultivo dessa gramínea e para a produção de açúcar e etanol.

Tabela 6 - Percentual do volume de cana colhida de acordo com a idade de corte

| UF/Região | Cana de 1º corte | Cana de 2º corte | Cana de 3º corte | Cana de 4ª corte | Cana de 5º corte | Cana de 6º corte e demais |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------|
| SP | 20,27% | 14,40% | 12,34% | 14,91% | 15,15% | 22,93% |
| PR | 20,92% | 17,88% | 10,06% | 15,66% | 18,45% | 17,03% |
| MG | 21,84% | 18,52% | 14,98% | 14,92% | 15,32% | 14,42% |
| MS | 23,02% | 20,47% | 22,06% | 16,71% | 9,47% | 8,27% |
| GO | 19,94% | 18,27% | 18,31% | 16,91% | 14,93% | 11,64% |
| MT | 25,49% | 18,47% | 14,12% | 12,81% | 11,93% | 17,18% |
| RJ | 23,16% | 0,89% | 4,66% | 8,36% | 9,51% | 53,42% |
| RS | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 100,00% |
| ES | 18,06% | 21,03% | 11,99% | 12,81% | 19,37% | 16,74% |
| Centro-Sul | 20,78% | 15,98% | 13,71% | 15,19% | 14,90% | 19,44% |
| AL | 13,33% | 10,74% | 10,50% | 8,27% | 9,16% | 48,00% |
| PE | 11,23% | 8,85% | 8,62% | 8,23% | 9,19% | 53,88% |
| PB | 14,56% | 11,93% | 10,49% | 8,00% | 8,91% | 46,11% |
| RN | 14,46% | 15,49% | 12,55% | 15,31% | 15,48% | 26,71% |
| BA | 16,86% | 16,66% | 26,48% | 14,25% | 9,80% | 15,95% |
| MA | 28,79% | 12,46% | 25,53% | 3,46% | 12,51% | 17,25% |
| PI | 23,96% | 16,61% | 15,34% | 15,54% | 10,49% | 18,06% |
| SE | 26,52% | 24,27% | 20,81% | 18,33% | 7,74% | 2,33% |
| CE | 37,34% | 17,50% | 19,34% | 16,55% | 2,80% | 6,47% |
| AM | 33,02% | 17,84% | 30,82% | 12,03% | 3,24% | 3,05% |
| AC | 0,00% | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| TO | 28,48% | 40,36% | 25,78% | 2,92% | 1,24% | 1,21% |
| RO | 33,83% | 19,17% | 19,49% | 4,39% | 23,13% | 0,00% |
| PA | 27,86% | 22,30% | 9,67% | 10,37% | 17,46% | 12,34% |
| Norte-Nordeste | 15,24% | 12,73% | 12,76% | 9,03% | 9,36% | 40,89% |
| Brasil | 20,26% | 15,67% | 13,62% | 14,60% | 14,38% | 21,47% |

Fonte: Conab.

2.1.2. INDICADORES DA CAPACIDADE EFETIVA DE MOAGEM E PRODUÇÃO EFETIVA

Neste item examinamos a combinação dos totais produzidos na safra com o período de funcionamento das unidades, o que nos permite calcular o volume efetivo em termos médio de moagem por dia de atividade. Na mesma tabela há uma análise mais detalhada da dimensão das unidades de produção e da concentração industrial.

Na tabela, usa-se dois diferentes índices da capacidade de moagem para o período de safra que têm

significados estatísticos diferentes: a média aritmética e a mediana.

A média aritmética representa o ponto da distribuição que torna nula a soma dos desvios em relação a esta. Em face desta definição, ela é influenciada por valores extremos (muito altos ou muito baixos) na amostra. A mediana, ao contrário, é um conceito bastante simples e representa a unidade que ocupa a posição central na lista de todas as unidades.

Tabela 7 - Indicadores da capacidade efetiva de moagem e dimensão das unidades de produção

| UF/ Região | Média aritmética do total de cana moída na safra por unidade (t) | Média aritmética de moagem diária no estado (t/dia) | Média aritmética de moagem diária por unidade (t/dia) | Mediana de moagem das unidades de produção do estado (t) | Total da moagem da maior unidade de produção (t) | Média da moagem das 3 maiores unidades (t) | Média da moagem das 10 maiores unidades (t) |
|-----------------------|--|---|---|--|--|--|---|
| SP | 2.082.854 | 1.569.544 | 9.871 | 1.718.085 | 7.399.867 | 6.603.874 | 5.499.275 |
| PR | 1.419.322 | 168.394 | 6.014 | 1.434.494 | 3.650.983 | 3.388.036 | 2.396.860 |
| MG | 1.347.577 | 269.515 | 7.093 | 811.543 | 9.214.830 | 5.164.984 | 3.020.454 |
| MS | 1.681.524 | 160.145 | 7.279 | 1.576.142 | 3.538.290 | 3.507.260 | 2.616.488 |
| GO | 1.506.487 | 264.960 | 7.570 | 1.279.597 | 4.141.535 | 3.555.285 | 2.739.058 |
| MT | 1.813.197 | 79.994 | 8.888 | 1.375.575 | 5.149.752 | 3.160.136 | - |
| RJ | 472.897 | 10.568 | 2.642 | 688.932 | 749.180 | 709.015 | - |
| RS | 32.852 | 657 | 657 | - | 32.852 | - | - |
| ES | 571.857 | 18.059 | 3.010 | 655.163 | 1.100.491 | 985.827 | - |
| Centro-Sul | 1.766.615 | 2.550.776 | 8.446 | 1.384.099 | 9.214.830 | 7.699.097 | 6.012.140 |
| AL | 977.494 | 130.333 | 5.431 | 1.019.623 | 2.785.511 | 2.136.237 | 1.554.557 |
| PE | 754.104 | 79.846 | 4.436 | 925.498 | 1.700.790 | 1.534.442 | 1.264.276 |
| PB | 661.581 | 28.152 | 3.519 | 685.383 | 1.500.041 | 1.152.723 | - |
| RN | 749.254 | 12.993 | 4.331 | 999.755 | 1.483.184 | 869.215 | - |
| BA | 513.952 | 18.465 | 3.078 | 445.181 | 1.266.015 | 838.208 | - |
| MA | 414.375 | 17.558 | 3.512 | 356.139 | 1.042.950 | 619.532 | - |
| PI | 828.104 | 5.144 | 5.144 | - | 828.104 | - | - |
| SE | 357.919 | 12.342 | 2.057 | 394.548 | 1.006.925 | 783.824 | - |
| CE | 28.411 | 598 | 299 | - | 150.990 | - | - |
| AM | 266.473 | 2.928 | 2.928 | - | 266.473 | - | - |
| AC | 70.281 | 1.757 | 1.757 | - | 70.281 | - | - |
| TO | 1.800.222 | 8.146 | 8.146 | - | 1.800.222 | - | - |
| RO | 125.106 | 782 | 782 | - | 125.106 | - | - |
| PA | 695.321 | 3.863 | 3.863 | - | 695.321 | - | - |
| Norte-Nordeste | 714.353 | 332.222 | 4.259 | 761.781 | 2.785.511 | 2.184.279 | 1.735.560 |
| Brasil | 1.550.624 | 2.936.603 | 7.728 | 1.200.811 | 9.214.830 | 7.699.097 | 6.012.140 |

Fonte: Conab.

A diferença entre os dois índices indica o quanto a média aritmética está sendo influenciada pelos valores extremos, ou seja, quando a média é maior que a mediana, significa que particularmente naquele estado existe uma concentração maior de grandes indústrias. Quando ocorre o inverso, o resultado indica que existe um contingente de pequenas unidades capaz de influenciar para baixo o comportamento da média aritmética.

O significado estatístico da situação em que os dois indicadores estão próximos é que existe certa uniformidade na distribuição das unidades e ausência de um conjunto expressivo de unidades muito grandes ou muito pequenas. Os resultados confirmam o senso comum de que os investimentos realizados pela grande maioria das unidades estão aumentando de forma generalizada a capacidade média de moagem e fabricação dos produtos finais.

2.1.3. PERFIL DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO DE ACORDO COM O VOLUME DA CANA MOÍDA

Outro aspecto que o estudo abordou diz respeito à participação das classes de unidades de produção divididas pela moagem da cana-de-açúcar nesta safra.

Os gráficos seguintes separam as indústrias em classes de acordo com o volume de cana moída em dimensão das unidades, variando entre 500.000 e 1.000.000 de toneladas nas regiões Centro-Sul e Norte-Nordeste e no total do Brasil, somando sete classes. Juntando a moagem de cana-de-açúcar de todas as unidades em suas respectivas classes, é mostrado que existe uma grande dispersão entre a capacidade produtiva destas.

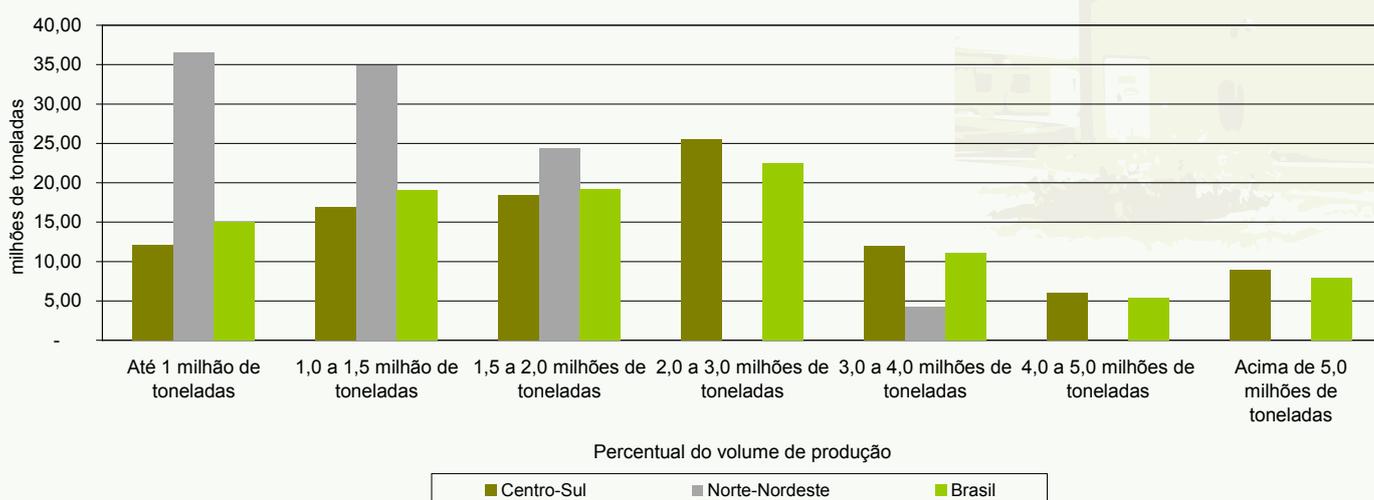
O gráfico que apresenta a proporção da cana-de-açúcar moída na safra por indústrias classificadas de acordo com a dimensão nos mostra uma grande dispersão de classes. Um volume de 45,47% é processado em unidades de pequeno e médio porte, com capacidade de até 2 milhões de toneladas por safra,

enquanto as maiores unidades, com processamento acima de 5 milhões de toneladas, representam 9,72% do total nacional de cana-de-açúcar moída. Este perfil da distribuição nacional é diretamente influenciado pela composição das unidades paulistas, que representam 56,2% de toda a cana-de-açúcar processada.

Quando se analisa a Região Norte-Nordeste, que representa 9,46% da safra nacional, fica evidenciado que a predominância das unidades de produção (79,56% do total da moagem) está naquelas de pequeno porte, com até um milhão e meio de toneladas por safra.

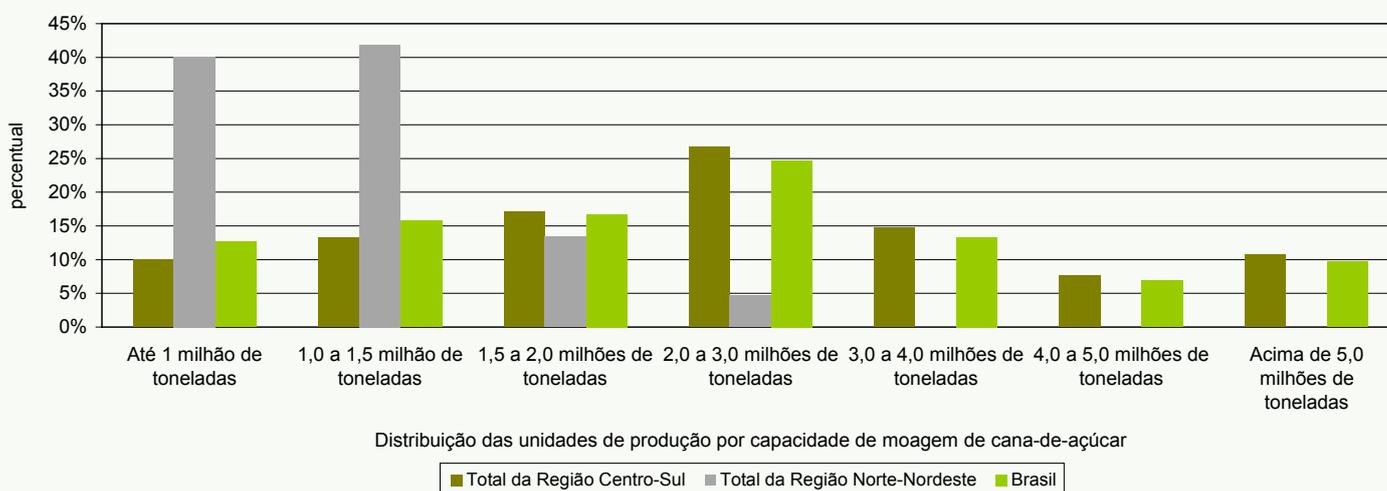
Os dados estatísticos que permitem visualizar a distribuição nacional das unidades de produção estão nas Tabelas 8 e 9, que mostram os volumes físicos da moagem por classe de unidade de produção e sua representação percentual no total da moagem. Já nas Tabelas 9.1 e 9.2 encontram-se as unidades distribuídas nestas classes de acordo com seu volume de moagem em números absolutos e em percentuais.

Gráfico 2 - Distribuição do volume de cana moída



Fonte: Conab.

Gráfico 3 - Distribuição Percentual do volume de produção por região.



Fonte: Conab.

Tabela 8 - Distribuição absoluta da cana processada por capacidade de moagem de cana-de-açúcar

| UF/ Região | Até 1 milhão de toneladas | 1,0 a 1,5 milhão de toneladas | 1,5 a 2,0 milhões de toneladas | 2,0 a 3,0 milhões de toneladas | 3,0 a 4,0 milhões de toneladas | 4,0 a 5,0 milhões de toneladas | Acima de 5,0 milhões de toneladas |
|-----------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| SP | 16.724.273 | 40.436.311 | 55.206.659 | 95.013.741 | 45.138.978 | 36.561.579 | 42.092.180 |
| PR | 7.729.630 | 3.393.884 | 14.088.194 | 4.908.017 | 9.621.302 | - | - |
| MG | 10.886.804 | 5.013.256 | 7.266.404 | 14.742.761 | 3.599.917 | - | 9.698.781 |
| MS | 3.447.797 | 6.403.580 | 5.249.381 | 8.453.021 | 13.439.748 | - | - |
| GO | 9.485.593 | 10.534.861 | 5.130.340 | 16.835.741 | 6.569.788 | 4.170.708 | - |
| MT | 1.651.460 | 2.535.937 | 4.166.183 | 2.488.613 | - | - | 5.476.580 |
| RJ | 1.891.588 | - | - | - | - | - | - |
| RS | 32.852 | - | - | - | - | - | - |
| ES | 1.389.269 | 2.041.871 | - | - | - | - | - |
| Centro-Sul | 53.239.265 | 70.359.699 | 91.107.162 | 142.441.893 | 78.369.734 | 40.732.287 | 57.267.541 |
| AL | 6.768.167 | 10.974.519 | 3.232.768 | 2.484.398 | - | - | - |
| PE | 4.175.321 | 6.857.517 | 2.541.028 | - | - | - | - |
| PB | 2.930.012 | 1.029.421 | 1.333.219 | - | - | - | - |
| RN | 969.235 | 1.278.527 | - | - | - | - | - |
| BA | 1.923.004 | 1.160.710 | - | - | - | - | - |
| MA | 1.103.688 | 968.188 | - | - | - | - | - |
| PI | 828.104 | - | - | - | - | - | - |
| SE | 1.400.393 | - | - | - | - | - | - |
| CE | 56.822 | - | - | - | - | - | - |
| AM | 266.473 | - | - | - | - | - | - |
| AC | 70.281 | - | - | - | - | - | - |
| TO | - | - | 152 | - | - | - | - |
| RO | 125.106 | - | - | - | - | - | - |
| PA | 695.321 | - | - | - | - | - | - |
| Norte-Nordeste | 21.311.927 | 22.268.881 | 7.107.166 | 2.484.398 | - | - | - |
| Brasil | 74.551.191 | 92.628.580 | 98.214.327 | 144.926.291 | 78.369.734 | 40.732.287 | 57.267.541 |

Fonte: Conab.

Tabela 9 - Distribuição percentual da cana processada por capacidade de moagem de cana-de-açúcar

| UF/ Região | Até 1 milhão de toneladas | 1,0 a 1,5 milhão de toneladas | 1,5 a 2,0 milhões de toneladas | 2,0 a 3,0 milhões de toneladas | 3,0 a 4,0 milhões de toneladas | 4,0 a 5,0 milhões de toneladas | Acima de 5,0 milhões de toneladas |
|-------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| SP | 5,05% | 12,21% | 16,67% | 28,69% | 13,63% | 11,04% | 12,71% |
| PR | 19,45% | 8,54% | 35,45% | 12,35% | 24,21% | - | - |
| MG | 21,26% | 9,79% | 14,19% | 28,79% | 7,03% | 0,00% | 18,94% |
| MS | 9,32% | 17,31% | 14,19% | 22,85% | 36,33% | 0,00% | - |
| GO | 17,99% | 19,98% | 9,73% | 31,93% | 12,46% | 7,91% | - |
| MT | 10,12% | 15,54% | 25,53% | 15,25% | - | 0,00% | 33,56% |
| RJ | 100,00% | - | - | - | - | - | - |
| RS | 100,00% | - | - | - | - | - | - |
| ES | 40,49% | 59,51% | - | - | - | - | - |
| Centro-Sul | 9,98% | 13,19% | 17,08% | 26,70% | 14,69% | 7,63% | 10,73% |
| AL | 28,85% | 46,78% | 13,78% | 10,59% | 0,00% | - | - |
| PE | 30,76% | 50,52% | 18,72% | - | - | - | - |
| PB | 55,36% | 19,45% | 25,19% | - | - | - | - |
| RN | 43,12% | 56,88% | 0,00% | - | - | - | - |
| BA | 62,36% | 37,64% | - | - | - | - | - |

Continua...

| UF/ Região | Até 1 milhão de toneladas | 1,0 a 1,5 milhão de toneladas | 1,5 a 2,0 milhões de toneladas | 2,0 a 3,0 milhões de toneladas | 3,0 a 4,0 milhões de toneladas | 4,0 a 5,0 milhões de toneladas | Acima de 5,0 milhões de toneladas |
|-----------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| MA | 53,27% | 46,73% | - | - | - | - | - |
| PI | 100,00% | - | - | - | - | - | - |
| SE | 65,21% | 34,79% | - | - | - | - | - |
| CE | 100,00% | - | - | - | - | - | - |
| AM | 100,00% | - | - | - | - | - | - |
| AC | 100,00% | - | - | - | - | - | - |
| TO | - | - | 1,00 | 0,00% | - | - | - |
| RO | 100,00% | - | - | - | - | - | - |
| PA | 100,00% | - | - | - | - | - | - |
| Norte-Nordeste | 38,25% | 41,31% | 15,99% | 4,46% | 0,00% | - | - |
| Brasil | 12,65% | 15,85% | 16,97% | 24,60% | 13,30% | 6,91% | 9,72% |

Fonte: Conab.

Tabela 9.1 - Distribuição das unidades de produção de acordo com a capacidade de processamento de cana-de-açúcar

| UF/ Região | Até 1 milhão de toneladas | 1,0 a 1,5 milhão de toneladas | 1,5 a 2 milhões de toneladas | 2 a 3 milhões de toneladas | 3 a 4 milhões de toneladas | 4 a 5 milhões de toneladas | Acima de 5 milhões de toneladas |
|-----------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| SP | 31 | 31 | 31 | 38 | 13 | 8 | 7 |
| PR | 11 | 3 | 9 | 2 | 3 | | |
| MG | 22 | 4 | 4 | 6 | 1 | | 1 |
| MS | 6 | 5 | 3 | 4 | 4 | | |
| GO | 14 | 8 | 3 | 7 | 2 | 1 | |
| MT | 3 | 2 | 2 | 1 | | | 1 |
| RJ | 4 | | | | | | |
| RS | 1 | | | | | | |
| ES | 4 | 2 | | | | | |
| Centro-Sul | 96 | 55 | 52 | 58 | 23 | 9 | 9 |
| AL | 11 | 10 | 2 | 1 | | | |
| PE | 9 | 7 | 1 | 1 | | | |
| PB | 6 | 1 | 1 | | | | |
| RN | 2 | 1 | | | | | |
| BA | 5 | 1 | | | | | |
| MA | 4 | 1 | | | | | |
| PI | 1 | | | | | | |
| SE | 5 | 1 | | | | | |
| CE | 2 | | | | | | |
| AM | 1 | | | | | | |
| AC | 1 | | | | | | |
| TO | | | 1 | | | | |
| RO | 1 | | | | | | |
| PA | 1 | | | | | | |
| Norte-Nordeste | 49 | 22 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Brasil | 145 | 77 | 57 | 60 | 23 | 9 | 9 |

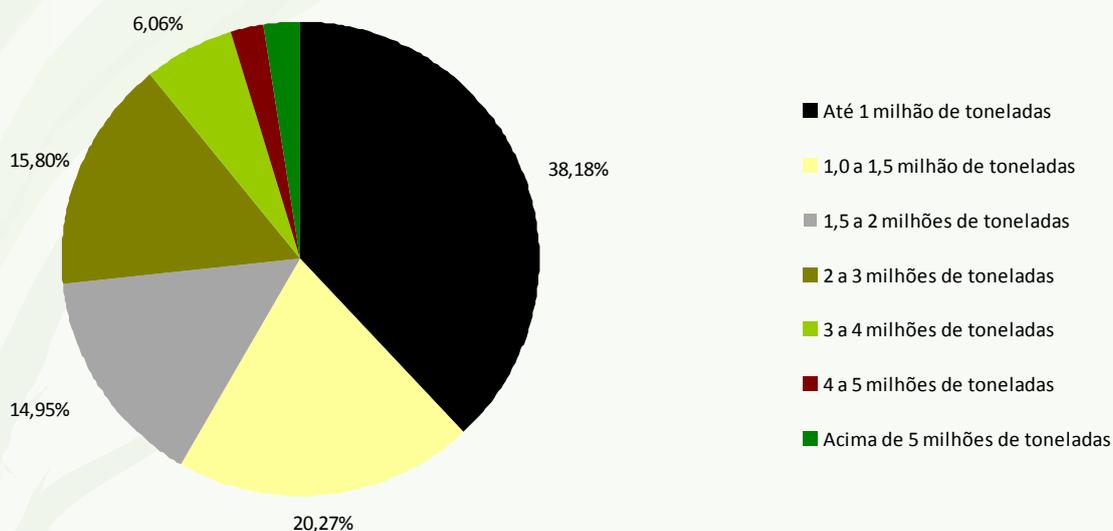
Fonte: Conab.

Tabela 9.2 - Distribuição percentual das unidades de produção de acordo com a capacidade de processamento de cana-de-açúcar

| UF/ Região | Até 1 milhão de toneladas | 1,0 a 1,5 milhão de toneladas | 1,5 a 2 milhões de toneladas | 2 a 3 milhões de toneladas | 3 a 4 milhões de toneladas | 4 a 5 milhões de toneladas | Acima de 5 milhões de toneladas |
|----------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| SP | 19,50% | 19,50% | 19,50% | 23,90% | 8,18% | 5,03% | 4,40% |
| PR | 39,29% | 10,71% | 32,14% | 7,14% | 10,71% | | |
| MG | 57,89% | 10,53% | 10,53% | 15,79% | 2,63% | | 2,63% |
| MS | 27,27% | 22,73% | 13,64% | 18,18% | 18,18% | | |
| GO | 40,00% | 22,86% | 8,57% | 20,00% | 5,71% | 2,86% | |
| MT | 33,33% | 22,22% | 22,22% | 11,11% | | | 11,11% |
| RJ | 100,00% | | | | | | |
| RS | 100,00% | | | | | | |
| ES | 66,67% | 33,33% | | | | | |
| Centro-Sul | 31,79% | 18,21% | 17,22% | 19,21% | 7,62% | 2,98% | 2,98% |
| AL | 46,26% | 42,05% | 7,49% | 4,21% | | | |
| PE | 50,00% | 38,89% | 5,56% | 5,56% | | | |
| PB | 75,00% | 12,50% | 12,50% | | | | |
| RN | 66,67% | 33,33% | | | | | |
| BA | 83,33% | 16,67% | | | | | |
| MA | 80,00% | 20,00% | | | | | |
| PI | 100,00% | | | | | | |
| SE | 83,33% | 16,67% | | | | | |
| CE | 100,00% | | | | | | |
| AM | 100,00% | | | | | | |
| AC | 100,00% | | | | | | |
| TO | | | 100,00% | | | | |
| RO | 100,00% | | | | | | |
| PA | 100,00% | | | | | | |
| Norte-Nordeste | 63,00% | 28,28% | 6,15% | 2,57% | | | |
| Brasil | 38,18% | 20,27% | 14,95% | 15,80% | 6,06% | 2,37% | 2,37% |

Fonte: Conab

Gráfico 4 - Distribuição das unidades de produção de acordo com a capacidade de processamento de cana-de-açúcar



Fonte: Conab.

Podemos observar que 78,41% das unidades industriais trabalham com a moagem de até 2 milhões de toneladas. Na Tabela 9 podemos observar que 45,47% do total de cana-de-açúcar moída na safra de 2012/13 foram feitas nestas unidades. Por outro lado, observa-se que 37,9% da moagem é feita em unidades que operam no intervalo de 2 a 4 milhões de toneladas, com 21,85% das unidades neste grupo. O restante de unidades, 4,74%, são as que operam acima de 4 mi-

lhões de toneladas e são responsáveis pela moagem de 16,63% do total de cana-de-açúcar moída.

A partir destes dados de classe é possível construir uma tabela com os dados acumulados que nos permite observar melhor o nível da concentração industrial em cada estado e a dimensão predominante das unidades (Tabelas 10 e 11).

Tabela 10 - Distribuição da quantidade produzida de acordo com a capacidade de moagem de cana-de-açúcar das unidades de produção

| UF/ Região | Até 1 milhão de toneladas | Até 1,5 milhão de toneladas | Até 2 milhões de toneladas | Até 3 milhões de toneladas | Até 4 milhões de toneladas | Até 5 milhões de toneladas | Todas as unidades |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| SP | 16.724.273 | 57.160.584 | 112.367.244 | 207.380.984 | 252.519.962 | 289.081.541 | 331.173.721 |
| PR | 7.729.630 | 11.123.513 | 25.211.707 | 30.119.724 | 39.741.026 | 39.741.026 | 39.741.026 |
| MG | 10.886.804 | 15.900.060 | 23.166.464 | 37.909.225 | 41.509.142 | 41.509.142 | 51.207.923 |
| MS | 3.447.797 | 9.851.376 | 15.100.758 | 23.553.779 | 36.993.527 | 36.993.527 | 36.993.527 |
| GO | 9.485.593 | 20.020.453 | 25.150.793 | 41.986.534 | 48.556.322 | 52.727.030 | 52.727.030 |
| MT | 1.651.460 | 4.187.397 | 8.353.580 | 10.842.193 | 10.842.193 | 10.842.193 | 16.318.773 |
| RJ | 1.891.588 | 1.891.588 | 1.891.588 | 1.891.588 | 1.891.588 | 1.891.588 | 1.891.588 |
| RS | 32.852 | 32.852 | 32.852 | 32.852 | 32.852 | 32.852 | 32.852 |
| ES | 1.389.269 | 3.431.140 | 3.431.140 | 3.431.140 | 3.431.140 | 3.431.140 | 3.431.140 |
| Centro-Sul | 53.239.265 | 123.598.964 | 214.706.126 | 357.148.019 | 435.517.752 | 476.250.039 | 533.517.580 |
| AL | 6.768.167 | 17.742.686 | 20.975.454 | 23.459.852 | 23.459.852 | 23.459.852 | 23.459.852 |
| PE | 4.175.321 | 11.032.837 | 13.573.865 | 13.573.865 | 13.573.865 | 13.573.865 | 13.573.865 |
| PB | 2.930.012 | 3.959.432 | 5.292.651 | 5.292.651 | 5.292.651 | 5.292.651 | 5.292.651 |
| RN | 969.235 | 2.247.762 | 2.247.762 | 2.247.762 | 2.247.762 | 2.247.762 | 2.247.762 |
| BA | 1.923.004 | 3.083.714 | 3.083.714 | 3.083.714 | 3.083.714 | 3.083.714 | 3.083.714 |
| MA | 1.103.688 | 2.071.876 | 2.071.876 | 2.071.876 | 2.071.876 | 2.071.876 | 2.071.876 |
| PI | 828.104 | 828.104 | 828.104 | 828.104 | 828.104 | 828.104 | 828.104 |
| SE | 1.400.393 | 1.400.393 | 1.400.393 | 1.400.393 | 1.400.393 | 1.400.393 | 1.400.393 |
| CE | 56.822 | 56.822 | 56.822 | 56.822 | 56.822 | 56.822 | 56.822 |
| AM | 266.473 | 266.473 | 266.473 | 266.473 | 266.473 | 266.473 | 266.473 |
| AC | 70.281 | 70.281 | 70.281 | 70.281 | 70.281 | 70.281 | 70.281 |
| TO | - | - | 152 | 152 | 152 | 152 | 152 |
| RO | 125.106 | 125.106 | 125.106 | 125.106 | 125.106 | 125.106 | 125.106 |
| PA | 695.321 | 695.321 | 695.321 | 695.321 | 695.321 | 695.321 | 695.321 |
| Norte-Nordeste | 21.311.927 | 43.580.807 | 50.687.973 | 53.172.372 | 53.172.372 | 53.172.372 | 53.172.372 |
| Brasil | 74.551.191 | 167.179.772 | 265.394.099 | 410.320.390 | 488.690.124 | 529.422.411 | 586.689.952 |

Fonte: Conab.

Tabela 11 - Distribuição percentual da quantidade produzida de acordo com a capacidade de moagem de cana-de-açúcar das unidades de produção

| UF/ Região | Até 1 milhão de toneladas | Até 1,5 milhão de toneladas | Até 2 milhões de toneladas | Até 3 milhões de toneladas | Até 4 milhões de toneladas | Até 5 milhões de toneladas | Acima de 5 milhões de toneladas |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| SP | 5,05% | 17,26% | 33,93% | 62,62% | 76,25% | 87,29% | 100,00% |
| PR | 19,45% | 27,99% | 63,44% | 75,79% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| MG | 21,26% | 31,05% | 45,24% | 74,03% | 81,06% | 81,06% | 100,00% |
| MS | 9,32% | 26,63% | 40,82% | 63,67% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| GO | 17,99% | 37,97% | 47,70% | 79,63% | 92,09% | 100,00% | 100,00% |
| MT | 10,12% | 25,66% | 51,19% | 66,44% | 66,44% | 66,44% | 100,00% |
| RJ | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| RS | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| ES | 40,49% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Centro-Sul | 9,98% | 23,17% | 40,24% | 66,94% | 81,63% | 89,27% | 100,00% |
| AL | 28,85% | 75,63% | 89,41% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| PE | 30,76% | 81,28% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| PB | 55,36% | 74,81% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| RN | 43,12% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| BA | 62,36% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| MA | 53,27% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| PI | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| SE | 65,21% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| CE | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| AM | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| AC | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| TO | 0,00% | 0,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| RO | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| PA | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Norte-Nordeste | 38,25% | 79,56% | 95,54% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Brasil | 12,65% | 28,50% | 45,47% | 70,07% | 83,37% | 90,28% | 100,00% |

Fonte: Conab

2.1.4. PERFIL DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO DE ACORDO COM O TIPO

Os objetivos deste tópico são estabelecer um perfil das unidades de produção de açúcar e de etanol no Brasil, revelar a natureza dos produtos que fazem parte de suas atividades e classificar essas unidades de acordo com o volume da cana-de-açúcar moída na safra.

Um importante ponto observado está na predominância industrial das unidades mistas com produção de açúcar e etanol (anidro e/ou hidratado). Esta possibilidade de destinar a mesma matéria-prima (o caldo da cana-de-açúcar) para a fabricação de produtos alternativos se traduz em evidentes benefícios empresariais e econômicos na gestão desse negócio, pois torna viável dar preferência ao produto que tenha, no momento, a melhor relação custo/benefício. Por exemplo, na época chuvosa e de muita umidade, quando o rendimento em sacarose está com baixos níveis, é preferível atingir o limite máximo de produção de etanol e reduzir ao mínimo necessário a produção de açúcar. No período seco, quando o rendimento

em sacarose está no auge, a decisão pode ser a inversa e privilegiar a produção de açúcar. Obviamente, isto ocorre desde que esta vantagem técnica não seja contraposta por uma eventual relação de preços que favoreça o produto menos indicado.

Uma questão que é importante esclarecer a respeito desta possibilidade técnica e econômica, que está à disposição dessas unidades, está no limite dessa flexibilidade empresarial entre produzir mais ou menos açúcar e/ou menos etanol. Como as unidades de produção sempre têm um volume de cana-de-açúcar determinado a ser moído no período viável de safra (em torno de seis a sete meses) e uma capacidade nominal diária limitada de fabricação de açúcar e de etanol, não é factível concentrar a produção num único produto, sob pena de remanescer cana-de-açúcar madura e pronta para o corte. Ou seja, as condições operacionais do processo produtivo obrigam essas unidades mistas a produzirem simultaneamente açúcar e etanol.

A margem de inversão entre os dois produtos, quando existe o propósito de moagem de toda a cana-de-açúcar disponível no período de safra, é, em geral, estimado em até 20%.

Outra vantagem evidente das unidades mistas está na possibilidade de reaproveitamento do melaço residual, subproduto da fabricação de açúcar que, após passar por um processo de reidratação, pode ser destinado à fabricação de etanol.

Tabela 11.1 - Distribuição das unidades de moagem de acordo com o perfil de produção

| UF/ Região | Mistas | Destilarias | Usinas | Total de unidades de produção | Mistas | Destilarias | Usinas |
|-----------------------|------------|-------------|-----------|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| SP | 122 | 31 | 6 | 159 | 76,73% | 19,50% | 3,77% |
| PR | 21 | 7 | 0 | 28 | 75,00% | 25,00% | 0,00% |
| MG | 19 | 17 | 2 | 38 | 50,00% | 44,74% | 5,26% |
| MS | 13 | 8 | 1 | 22 | 59,09% | 36,36% | 4,55% |
| GO | 17 | 16 | 2 | 35 | 48,57% | 45,71% | 5,71% |
| MT | 4 | 4 | 1 | 9 | 44,44% | 44,44% | 11,11% |
| RJ | 2 | 2 | 0 | 4 | 50,00% | 50,00% | 0,00% |
| RS | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,00% | 100,00% | 0,00% |
| ES | 2 | 4 | 0 | 6 | 33,33% | 66,67% | 0,00% |
| Centro-Sul | 200 | 90 | 12 | 302 | 66,23% | 29,80% | 3,97% |
| AL | 18 | 2 | 4 | 24 | 75,00% | 8,33% | 16,67% |
| PE | 13 | 1 | 4 | 18 | 72,22% | 5,56% | 22,22% |
| PB | 4 | 3 | 1 | 8 | 50,00% | 37,50% | 12,50% |
| RN | 2 | 1 | 0 | 3 | 66,67% | 33,33% | 0,00% |
| BA | 2 | 4 | 0 | 6 | 33,33% | 66,67% | 0,00% |
| MA | 1 | 4 | 0 | 5 | 20,00% | 80,00% | 0,00% |
| PI | 1 | 0 | 0 | 1 | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| SE | 2 | 4 | 0 | 6 | 33,33% | 66,67% | 0,00% |
| CE | 0 | 2 | 0 | 2 | 0,00% | 100,00% | 0,00% |
| AM | 1 | 0 | 0 | 1 | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| AC | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,00% | 100,00% | 0,00% |
| TO | 1 | 0 | 0 | 1 | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| RO | 1 | 0 | 0 | 1 | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| PA | 1 | 0 | 0 | 1 | 100,00% | 0,00% | 0,00% |
| Norte-Nordeste | 47 | 22 | 9 | 78 | 60,26% | 28,21% | 11,54% |
| Brasil | 247 | 112 | 21 | 380 | 65,00% | 29,47% | 5,53% |

Fonte: Conab.

O melaço constitui-se no principal subproduto da indústria do açúcar, sendo produzido na proporção de 40 a 60 quilos por tonelada de cana processada. No Brasil, devido ao elevado teor de açúcares totais e demais componentes, o melaço é utilizado, principalmente, na fabricação de etanol, sendo aproveitado, também, em outros processos biotecnológicos como matéria-prima para a produção de proteína, rações, levedura prensada para panificação, antibióticos e outros. Esses usos adicionam valor ao melaço, cujo preço de comércio representa apenas uma fração do preço do produto principal, o açúcar.

Quando consideramos as duas regiões de produção da cana-de-açúcar, a Região Centro-Sul e a Norte-Nordeste, podemos observar a forte predominância

das unidades mistas em ambas as regiões.

Quando observamos a dimensão média dessas unidades, medida pelo volume de cana-de-açúcar processado na safra, podemos perceber que existe grande semelhança com as unidades que se dedicam à fabricação de um produto singular. Este fato pode ser observado nos dados das tabelas que nos mostram que as unidades mistas representam 65% no total de unidades e são responsáveis pela moagem de 67,44% da estimativa da cana-de-açúcar colhida na safra. As destilarias representam 29,47% das unidades em produção e 28,74% da cana-de-açúcar processada. Unidades que fabricam apenas açúcar representam a fração modesta de 5,53% das unidades e apenas 3,82% da cana-de-açúcar processada.

2.1.5. PROCEDÊNCIA DA CANA-DE-AÇÚCAR COLHIDA

A cana-de-açúcar, matéria-prima das indústrias, deve ser classificada em dois tipos distintos quanto a sua origem:

- A cana-de-açúcar de produção própria;
- A cana-de-açúcar de fornecedores.

Os números da cana-de-açúcar de produção própria incluem a cana-de-açúcar cultivada em terras de propriedade das unidades e também a parcela da cana-de-açúcar que é cultivada por elas em terras arrendadas de terceiros. Neste último caso, as indústrias se encarregam de todas as tarefas agrícolas necessárias para a produção e pagam pelo uso da terra.

Tabela 12 - Procedência da cana-de-açúcar processada

| UF/Região | Cana das áreas de controle das unidades (t) | Cana adquirida de terceiros (t) | Total de cana moída na safra (t) | Participação da cana própria | Participação da cana de terceiros |
|-----------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| SP | 191.319.059 | 139.854.662 | 331.173.721 | 57,8% | 42,2% |
| PR | 35.842.431 | 3.898.595 | 39.741.026 | 90,2% | 9,8% |
| MG | 31.713.067 | 19.494.856 | 51.207.923 | 61,9% | 38,1% |
| MS | 29.365.462 | 7.628.065 | 36.993.527 | 79,4% | 20,6% |
| GO | 39.566.363 | 13.160.667 | 52.727.030 | 75,0% | 25,0% |
| MT | 14.285.454 | 2.033.319 | 16.318.773 | 87,5% | 12,5% |
| RJ | 477.815 | 1.413.773 | 1.891.588 | 25,3% | 74,7% |
| RS | 32.852 | - | 32.852 | 100,0% | - |
| ES | 2.005.501 | 1.425.639 | 3.431.140 | 58,5% | 41,6% |
| Centro-Sul | 344.608.004 | 188.909.576 | 533.517.580 | 64,6% | 35,4% |
| AL | 16.595.499 | 6.864.353 | 23.459.852 | 70,7% | 29,3% |
| PE | 8.246.123 | 5.327.742 | 13.573.865 | 60,8% | 39,3% |
| PB | 3.164.476 | 2.128.175 | 5.292.651 | 59,8% | 40,2% |
| RN | 1.601.530 | 646.232 | 2.247.762 | 71,3% | 28,8% |
| BA | 2.211.331 | 872.383 | 3.083.714 | 71,7% | 28,3% |
| MA | 2.051.157 | 20.719 | 2.071.876 | 99,0% | 1,0% |
| PI | 678.714 | 149.390 | 828.104 | 82,0% | 18,0% |
| SE | 1.625.881 | 521.631 | 2.147.512 | 75,7% | 24,3% |
| CE | 55.987 | 835 | 56.822 | 98,5% | 1,5% |
| AM | 266.473 | - | 266.473 | 100,0% | - |
| AC | 70.281 | - | 70.281 | 100,0% | - |
| TO | 1.800.222 | - | 1.800.222 | 100,0% | - |
| RO | 125.106 | - | 125.106 | 100,0% | - |
| PA | 577.186 | 118.135,04 | 695.321 | 83,0% | 17,0% |
| Norte-Nordeste | 39.069.967 | 16.649.594 | 55.719.561 | 70,1% | 29,9% |
| Brasil | 383.677.971 | 205.559.170 | 589.237.141 | 65,1% | 34,9% |

Fonte: Conab.

Estes produtores independentes, em sua maioria, estabelecem com as indústrias contratos de fornecimento por vários anos nas mais variadas formas. Nos principais centros produtores, como São Paulo, o pagamento é feito pela qualidade da matéria-prima em termos de qualidade e quantidade de ATR com cálculos definidos pela metodologia desenvolvida pelo Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Etanol do Estado de São Paulo (Consecana), que é uma associação formada por representantes das indústrias de açúcar e etanol e dos plantadores de cana-de-açúcar.

Já a cana-de-açúcar de fornecedores é representada pela parcela produzida e vendida às indústrias por produtores chamados de independentes, em função de deter toda a responsabilidade do processo produtivo.

Observa-se que tanto para a Região Centro-Sul como Norte-Nordeste os percentuais de cana-de-açúcar própria são bem maiores que a parcela de fornecedores. Em estados com pouca representatividade nesta atividade, geralmente com apenas uma unidade, quase sempre toda a produção de cana-de-açúcar é própria.

2.2. PERFIL DOS ASPECTOS LIGADOS À FASE AGRÍCOLA

Este capítulo contém informações que dizem respeito aos aspectos da atividade agrícola na produção da matéria-prima processada nas unidades de produção. Estas informações estão dispostas em temas tratados de diferentes ângulos desta parte da cadeia produtiva.

No primeiro item é mostrado o perfil da área efetivamente colhida de cana-de-açúcar na safra. A área total está distribuída de acordo com a idade em número de cortes que os canaviais apresentam na safra.

A questão da área de cultivo de cana-de-açúcar no Brasil necessita de alguns comentários para a sua melhor qualificação. Esta gramínea, por sua característica de lavoura semiperene, permite seu aproveitamento agrônômico por vários ciclos consecutivos, antes de sua total renovação através de substituição por novas mudas.

A reforma do canavial é uma atividade complexa, que envolve fatores de ordem técnica, operacional e financeiro da empresa. Estes fatores afetam o planejamento da lavoura no tocante às variedades, às áreas de viveiros para mudas, à área de colheita e ao volume de matéria-prima para atender a demanda industrial.

Todavia, o seu primeiro ciclo, do plantio à fase de maturação, se prolonga por um período que varia de 12 a 18 meses, dependendo da variedade genética utilizada, seu grau de precocidade e a época de plantio. Nos ciclos subsequentes, o período de maturação é semelhante e próximo de doze meses, permitindo o corte anual. O número de cortes que é feito em sua vida produtiva depende da queda de rendimento físico ao longo dos ciclos sucessivos e da vantagem econômica que a renovação do canavial oferece. Em condições normais, e se não houver uma perda muito acentuada no estande de plantas por causa de problemas de clima ou de manejo, o número de cortes está em torno de seis, na maioria dos estados.

Quando a renovação dos canaviais é feita com variedades de ciclo precoce, em torno de doze meses, não há interrupção na colheita da mesma área física

na safra subsequente. Este tipo de renovação sempre é feito no período normal de colheita, permitindo que a cana-de-açúcar esteja madura e pronta para o novo corte na mesma época do ano subsequente. Entretanto, as variedades de ciclo curto são menos produtivas que aquelas de ciclo mais longo e ocupam sempre uma fração pequena do total da área de corte.

Na renovação com variedades de ciclos médio e longo é necessário que o canavial recém-plantado permaneça uma temporada de safra sem ser cortado. O momento do plantio deste novo canavial em um determinado ano safra deve ser programado de forma que a maturação da nova cana-de-açúcar ocorra no período de colheita da cana-de-açúcar da safra subsequente. Portanto, o período convencional de plantio destas variedades na Região Centro-Sul se concentra de janeiro a maio de um determinado ano, possibilitando seu corte dentro do período de colheita da safra seguinte.

Em virtude desta característica peculiar da cana-de-açúcar, a apresentação dos dados da área sempre está referida como área de corte, que é diferente da área total de cultivo. A área total de cultivo correta precisa somar as áreas de corte e as áreas dos canaviais que, por motivos variados, não foram cortadas. Esta distinção não é usualmente feita nas estatísticas de área ocupada com esta gramínea.

Nesta parte do trabalho também estão apresentados os dados referentes à produtividade física da cana-de-açúcar de acordo com a idade de corte; ao calendário de plantio de novas áreas com cana-de-açúcar, às áreas de renovação dos canaviais; ao calendário estadual de colheita e moagem; à participação das áreas de domínio das unidades de produção e de produtores independentes, denominados na tradição brasileira como fornecedores; ao sistema de colheita utilizado, se com o corte manual ou com corte mecanizado; à área destinada à formação de mudas; e, finalmente, à área de expansão e renovação dos canaviais por estado, inclusive com a participação das lavouras erradicadas que cedem espaço para a nova cultura de cana-de-açúcar.

2.2.1 - PERFIL DA ÁREA COLHIDA POR ESTADO E REGIÃO, DE ACORDO COM A IDADE DO CANAVIAL

As áreas de colheita de cana-de-açúcar por idade de corte na safra estão apresentadas neste item. Na Tabela 13, constam as áreas correspondentes à cana-de-açúcar de primeiro corte colhidas, separando as variedades precoces das variedades médias e tardias

nas áreas de renovação e nas áreas de expansão. Esta separação é estatisticamente interessante porque nos permitirá observar as características dos canaviais brasileiros e também a taxa de crescimento dessa lavoura nas unidades visitadas.

Tabela 13 - Área de renovação e expansão de cana-de-açúcar de primeiro corte

| UF/ Região | Variedades precoces (12 meses) | | Variedades médias e tardias (15 a 18 meses) | | Total |
|-----------------------|--------------------------------|------------------|---|------------------|------------------|
| | Área de renovação | Área de expansão | Área de renovação | Área de expansão | |
| SP | 233.962 | 62.803 | 282.170 | 111.010 | 689.945 |
| PR | 42.810 | 15.342 | 23.100 | 15.975 | 97.226 |
| MG | 18.870 | 21.381 | 39.821 | 40.180 | 120.253 |
| MS | 10.828 | 39.865 | 7.219 | 41.212 | 99.123 |
| GO | 15.025 | 28.791 | 18.873 | 53.660 | 116.349 |
| MT | 9.964 | 2.050 | 25.434 | 8.152 | 45.600 |
| RJ | 6.796 | 0 | 368,06 | - | 7.164 |
| RS | 0 | 0 | 0 | - | 0 |
| ES | 1.675 | 628 | 4.791 | 1.304 | 8.397 |
| Centro-Sul | 339.929 | 170.861 | 401.776 | 271.492 | 1.184.058 |
| AL | 22.850 | 794 | 16.333 | 1.546 | 41.523 |
| PE | 5.488 | 0 | 15.527 | 286 | 21.301 |
| PB | 4.901 | 122 | 5.766 | 122 | 10.911 |
| RN | 3.497 | 0 | 2.389 | 0 | 5.887 |
| BA | 3.370 | 98 | 897 | 855 | 5.221 |
| MA | 2.746 | 482 | 5.402 | 611 | 9.241 |
| PI | 1.826 | 572,70 | - | - | 2.399 |
| SE | 3.403 | 2.908 | 358 | 691 | 7.360 |
| CE | 43 | 107,98 | 82,13 | - | 233 |
| AM | 1.100 | - | - | - | 1.100 |
| AC | 0 | - | - | - | 0 |
| TO | 0 | 3.532,98 | 0 | 2.788,22 | 6.321 |
| RO | 0 | 490 | 0 | 62 | 552 |
| PA | 2.011 | 48 | 524,47 | - | 2.583 |
| Norte-Nordeste | 51.235 | 9.156 | 47.280 | 6.961 | 114.633 |
| Brasil | 391.164 | 180.017 | 449.056 | 278.453 | 1.298.691 |

Fonte: Conab.

Se reorganizarmos a apresentação destes dados, podemos observar a proporção da cana-de-açúcar de variedades precoces em relação às demais variedades de ciclos médios e longos, as quais têm a preferência dos plantadores, especialmente na Região Centro-Sul.

Esta preferência está associada ao rendimento físico por unidade de área (como pode ser visto no próximo item), aos benefícios econômicos projetados e ao manejo do canavial, que precisa ter disponível cana-de-açúcar madura e pronta para o corte por todo o longo período da colheita.

Tabela 14 - Área de cana-de-açúcar de primeiro corte de acordo com o ciclo das variedades

| UF/Região | Variedades precoces (12 meses) | Variedades médias e tardias (15 a 18 meses) | Total | Variedades precoces (12 meses) | Variedades médias e tardias (15 a 18 meses) |
|-------------------|--------------------------------|---|------------------|--------------------------------|---|
| SP | 296.765 | 393.180 | 689.945 | 43,01% | 56,99% |
| PR | 58.152 | 39.074 | 97.226 | 59,81% | 40,19% |
| MG | 40.252 | 80.001 | 120.253 | 33,47% | 66,53% |
| MS | 50.693 | 48.430 | 99.123 | 51,14% | 48,86% |
| GO | 43.816 | 72.533 | 116.349 | 37,66% | 62,34% |
| MT | 12.014 | 33.586 | 45.600 | 26,35% | 73,65% |
| RJ | 6.796 | 368 | 7.164 | 94,86% | 5,14% |
| RS | 0 | 0 | 0 | #DIV/0! | #DIV/0! |
| ES | 2.303 | 6.094 | 8.397 | 27,42% | 72,58% |
| Centro-Sul | 510.790 | 673.268 | 1.184.058 | 43,14% | 56,86% |
| AL | 23.644 | 17.879 | 41.523 | 56,94% | 43,06% |
| PE | 5.488 | 15.813 | 21.301 | 25,76% | 74,24% |
| PB | 5.023 | 5.888 | 10.911 | 46,04% | 53,96% |
| RN | 3.497 | 2.389 | 5.887 | 59,41% | 40,59% |
| BA | 3.468 | 1.753 | 5.221 | 66,43% | 33,57% |
| MA | 3.228 | 6.013 | 9.241 | 34,93% | 65,07% |
| PI | 2.399 | 0 | 2.399 | 100,00% | 0,00% |
| SE | 6.311 | 1.049 | 7.360 | 85,75% | 14,25% |
| CE | 151 | 82 | 233 | 64,80% | 35,20% |
| AM | 1.100 | 0 | 1.100 | 100,00% | 0,00% |
| TO | 3.533 | 2.788 | 6.321 | 55,89% | 44,11% |
| RO | 490 | 62 | 552 | 88,80% | 11,20% |
| PA | 2.059 | 524 | 2.583 | 79,70% | 20,30% |
| Norte-Nordeste | 60.391 | 54.241 | 114.633 | 52,68% | 47,32% |
| Brasil | 571.181 | 727.509 | 1.298.691 | 43,98% | 56,02% |

Fonte: Conab.

Nas tabelas seguintes estão os dados referentes à cana-de-açúcar de todos os demais cortes, em volume e em participação percentual. Observando

estes dados podemos notar um leve envelhecimento dos canaviais.

Tabela 15 - Participação da área de cana-de-açúcar por idade de corte

| UF/Região | Cana de 1º corte | Cana de 2º corte | Cana de 3º corte | Cana de 4º corte | Cana de 5º corte | Cana de 6º corte e demais | Total declarado de área colhida |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------|---------------------------------|
| SP | 689.945 | 539.573 | 551.956 | 745.229 | 785.476 | 1.110.546 | 4.422.726 |
| PR | 97.226 | 90.446 | 57.750 | 98.203 | 119.982 | 111.017 | 574.624 |
| MG | 120.253 | 114.872 | 109.849 | 123.553 | 123.840 | 125.132 | 717.499 |
| MS | 99.123 | 101.171 | 119.972 | 100.578 | 60.659 | 57.211 | 538.715 |
| GO | 116.349 | 118.051 | 133.816 | 134.852 | 125.897 | 111.168 | 740.132 |
| MT | 45.600 | 40.594 | 33.205 | 35.827 | 36.018 | 47.126 | 238.369 |
| RJ | 7.164 | 223 | 1.604 | 3.611 | 5.372 | 25.843 | 43.817 |
| RS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.564 | 1.564 |
| ES | 8.397 | 10.251 | 6.752 | 8.104 | 14.449 | 11.854 | 59.807 |
| Centro-Sul | 1.184.058 | 1.015.181 | 1.014.904 | 1.249.957 | 1.271.693 | 1.601.462 | 7.337.255 |
| AL | 41.523 | 37.930 | 40.478 | 35.591 | 40.186 | 222.025 | 417.732 |
| PE | 21.301 | 19.298 | 20.261 | 20.859 | 25.358 | 153.008 | 260.086 |
| PB | 10.911 | 10.446 | 10.634 | 8.860 | 10.800 | 59.236 | 110.887 |
| RN | 5.887 | 6.530 | 5.766 | 8.124 | 9.418 | 15.329 | 51.055 |
| BA | 5.221 | 6.820 | 11.293 | 7.825 | 5.796 | 9.788 | 46.744 |

Continua...

| UF/Região | Cana de 1º corte | Cana de 2º corte | Cana de 3º corte | Cana de 4º corte | Cana de 5º corte | Cana de 6º corte e demais | Total declarado de área colhida |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------|---------------------------------|
| MA | 9.241 | 4.014 | 9.393 | 1.599 | 5.433 | 9.214 | 38.894 |
| PI | 2.399 | 2.142 | 2.099 | 2.306 | 1.448 | 3.243 | 13.636 |
| SE | 7.360 | 7.976 | 7.243 | 7.164 | 3.930 | 1.410 | 35.082 |
| CE | 233 | 130 | 150 | 120 | 20 | 73 | 726 |
| AM | 1.100 | 594 | 1.213 | 485 | 130 | 116 | 3.637 |
| AC | 0 | 0 | 1.150 | 0 | 0 | 0 | 1.150 |
| TO | 6.321 | 9.560 | 5.716 | 715 | 324 | 349 | 22.986 |
| RO | 552 | 369 | 406 | 91 | 526 | 0 | 1.945 |
| PA | 2.583 | 2.818 | 1.120 | 1.052 | 2.171 | 1.706 | 11.451 |
| Norte-Nordeste | 114.633 | 108.627 | 116.922 | 94.790 | 105.541 | 475.497 | 1.016.010 |
| Brasil | 1.298.691 | 1.123.808 | 1.131.825 | 1.344.748 | 1.377.234 | 2.076.960 | 8.353.265 |

Fonte: Conab.

Tabela 16 - Participação percentual da área de cana-de-açúcar por idade de corte

| UF/Região | Cana de 1º corte | Cana de 2º corte | Cana de 3º corte | Cana de 4º corte | Cana de 5º corte | Cana de 6º corte e demais |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------|
| SP | 15,60% | 12,20% | 12,48% | 16,85% | 17,76% | 25,11% |
| PR | 16,92% | 15,74% | 10,05% | 17,09% | 20,88% | 19,32% |
| MG | 16,76% | 16,01% | 15,31% | 17,22% | 17,26% | 17,44% |
| MS | 18,40% | 18,78% | 22,27% | 18,67% | 11,26% | 10,62% |
| GO | 15,72% | 15,95% | 18,08% | 18,22% | 17,01% | 15,02% |
| MT | 19,13% | 17,03% | 13,93% | 15,03% | 15,11% | 19,77% |
| RJ | 16,35% | 0,51% | 3,66% | 8,24% | 12,26% | 58,98% |
| RS | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 100,00% |
| ES | 14,04% | 17,14% | 11,29% | 13,55% | 24,16% | 19,82% |
| Centro-Sul | 16,14% | 13,84% | 13,83% | 17,04% | 17,33% | 21,83% |
| AL | 9,94% | 9,08% | 9,69% | 8,52% | 9,62% | 53,15% |
| PE | 8,19% | 7,42% | 7,79% | 8,02% | 9,75% | 58,83% |
| PB | 9,84% | 9,42% | 9,59% | 7,99% | 9,74% | 53,42% |
| RN | 11,53% | 12,79% | 11,29% | 15,91% | 18,45% | 30,02% |
| BA | 11,17% | 14,59% | 24,16% | 16,74% | 12,40% | 20,94% |
| MA | 23,76% | 10,32% | 24,15% | 4,11% | 13,97% | 23,69% |
| PI | 17,59% | 15,71% | 15,39% | 16,91% | 10,62% | 23,78% |
| SE | 20,98% | 22,73% | 20,65% | 20,42% | 11,20% | 4,02% |
| CE | 32,13% | 17,95% | 20,66% | 16,49% | 2,74% | 10,03% |
| AM | 30,24% | 16,32% | 33,35% | 13,33% | 3,57% | 3,19% |
| AC | 0,00% | 0,00% | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| TO | 27,50% | 41,59% | 24,87% | 3,11% | 1,41% | 1,52% |
| RO | 28,39% | 18,97% | 20,89% | 4,70% | 27,05% | 0,00% |
| PA | 22,56% | 24,61% | 9,78% | 9,19% | 18,96% | 14,90% |
| Norte-Nordeste | 11,28% | 10,69% | 11,51% | 9,33% | 10,39% | 46,80% |
| Brasil | 15,55% | 13,45% | 13,55% | 16,10% | 16,49% | 24,86% |

Fonte: Conab.

2.2.2. PRODUTIVIDADE FÍSICA DO CANAVIAL DE ACORDO COM A IDADE DO CORTE

As produtividades físicas dos canaviais, medidas em toneladas por hectare, estão apresentadas no item a seguir em classes, de acordo com a idade do canavial.

Na Tabela 17, estão separados os números do primeiro corte da cana-de-açúcar, que é maior do que os cortes posteriores da chamada “cana soca”. Eles se referem ao tempo de maturação das variedades utilizadas, onde fica evidenciado o ganho proporcionado pelo material genético de ciclo mais longo na Região Centro-Sul. Na Região Nordeste, o comportamento

das variedades precoces e não-precoces não mostra variação significativa entre si.

Outro ponto a ser observado é que as variedades de ciclo mais longo, ou a cana-de-açúcar considerada de 18 meses, sempre é mais produtiva que a cana-de-açúcar de áreas com lavouras de 12 meses, independente da variedade cultivada.

A Tabela 17.1 mostra a produção física das áreas de primeiro corte, tanto de 12 meses quanto de 18 meses.

Tabela 17 - Produtividade média de cana-de-açúcar de primeiro corte

| UF/ Região | Variedades precoces (12 meses) | | Variedades médias e tardias (15 a 18 meses) | | Produtividade média das variedades precoces | Produtividade média das variedades médias e tardias | Produtividade média de todas as variedades |
|-----------------------|--------------------------------|------------------|---|------------------|---|---|--|
| | Área de renovação | Área de expansão | Área de renovação | Área de expansão | | | |
| SP | 87,43 | 76,41 | 107,90 | 103,03 | 81,92 | 105,47 | 74,88 |
| PR | 74,97 | 84,40 | 93,87 | 103,05 | 79,69 | 98,46 | 69,16 |
| MG | 77,34 | 82,75 | 95,87 | 103,04 | 80,05 | 99,46 | 71,37 |
| MS | 84,09 | 79,81 | 95,44 | 90,70 | 81,95 | 93,07 | 68,67 |
| GO | 80,20 | 84,78 | 97,68 | 93,63 | 82,49 | 95,66 | 71,24 |
| MT | 86,61 | 61,16 | 99,91 | 77,45 | 73,89 | 88,68 | 68,46 |
| RJ | 60,40 | 0,00 | 75,01 | 0,00 | 60,40 | 75,01 | 43,17 |
| RS | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | #DIV/0! | #DIV/0! | 21,00 |
| ES | 65,30 | 82,69 | 75,34 | 74,89 | 74,00 | 75,12 | 57,37 |
| Centro-Sul | 82,99 | 79,96 | 104,20 | 98,40 | 81,98 | 101,86 | 72,71 |
| AL | 78,82 | 75,42 | 80,14 | 75,45 | 77,12 | 77,80 | 56,16 |
| PE | 69,79 | 0,00 | 72,10 | 76,45 | 69,79 | 74,28 | 52,19 |
| PB | 74,21 | 65,00 | 68,03 | 61,75 | 69,61 | 64,89 | 47,73 |
| RN | 57,29 | 0,00 | 52,21 | 0,00 | 57,29 | 52,21 | 44,02 |
| BA | 103,92 | 215,67 | 79,24 | 89,93 | 159,80 | 84,59 | 65,97 |
| MA | 60,17 | 60,71 | 69,55 | 42,97 | 60,44 | 56,26 | 53,27 |
| PI | 82,00 | 85,00 | 0,00 | 0,00 | 83,50 | 0,00 | 60,73 |
| SE | 67,36 | 88,24 | 77,20 | 81,18 | 77,80 | 79,19 | 61,22 |
| CE | 70,00 | 100,00 | 90,00 | 0,00 | 85,00 | 90,00 | 78,25 |
| AM | 80,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 80,00 | 0,00 | 73,27 |
| AC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 61,11 |
| TO | 0,00 | 76,30 | 0,00 | 87,20 | 76,30 | 87,20 | 78,32 |
| RO | 0,00 | 75,00 | 0,00 | 90,00 | 75,00 | 90,00 | 64,33 |
| PA | 75,94 | 80,00 | 70,91 | 0,00 | 77,97 | 70,91 | 60,72 |
| Norte-Nordeste | 75,85 | 80,88 | 73,28 | 80,68 | 76,61 | 74,23 | 54,84 |
| Brasil | 82,06 | 80,01 | 100,95 | 97,96 | 81,41 | 99,80 | 70,54 |

Fonte: Conab.

Tabela 17.1 - Produção de cana-de-açúcar de primeiro corte

| UF/ Região | Variedades precoces (12 meses) | | Variedades médias e tardias (15 a 18 meses) | | Produção das variedades precoces | Produção das variedades médias e tardias | Produção de todas as variedades |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------|--|---------------------|--|--|------------------------------------|
| | Área de renovação | Área de expansão | Área de renovação | Área de expansão | | | |
| SP | 20.455.316 | 4.798.755 | 30.446.134 | 11.437.404 | 25.254.070 | 41.883.538 | 67.137.608 |
| PR | 3.209.430 | 1.294.905 | 2.168.388 | 1.646.178 | 4.504.334 | 3.814.566 | 8.318.901 |
| MG | 1.459.424 | 1.769.317 | 3.817.659 | 4.140.143 | 3.228.741 | 7.957.802 | 11.186.543 |
| MS | 910.540 | 3.181.616 | 688.960 | 3.737.898 | 4.092.156 | 4.426.858 | 8.519.013 |
| GO | 1.204.980 | 2.440.914 | 1.843.551 | 5.024.148 | 3.645.894 | 6.867.699 | 10.513.593 |
| MT | 862.968 | 125.377 | 2.541.113 | 631.391 | 988.345 | 3.172.504 | 4.160.849 |
| RJ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ES | 109.352 | 51.927 | 360.921 | 97.641 | 161.279 | 458.562 | 619.841 |
| Centro-Sul | 28.212.009 | 13.662.810 | 41.866.726 | 26.714.803 | 41.874.819 | 68.581.529 | 110.456.348 |
| AL | 1.801.034 | 59.860 | 1.308.954 | 116.616 | 1.860.894 | 1.425.570 | 3.286.464 |
| PE | 382.994 | 0 | 1.119.504 | 21.872 | 382.994 | 1.141.376 | 1.524.370 |
| PB | 363.719 | 7.928 | 392.270 | 7.532 | 371.648 | 399.803 | 771.450 |
| RN | 200.364 | 0 | 124.753 | 0 | 200.364 | 124.753 | 325.117 |
| BA | 350.237 | 21.171 | 71.117 | 76.928 | 371.408 | 148.045 | 519.453 |
| MA | 165.221 | 29.279 | 375.734 | 26.239 | 194.501 | 401.973 | 596.474 |
| PI | 149.719 | 48.680 | 0 | 0 | 198.399 | 0 | 198.399 |
| SE | 229.215 | 256.619 | 27.624 | 56.103 | 485.835 | 83.727 | 569.562 |
| CE | 3.024 | 10.798 | 7.392 | 0 | 13.822 | 7.392 | 21.214 |
| AM | 87.983 | 0 | 0 | 0 | 87.983 | 0 | 87.983 |
| AC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TO | 0 | 37.408 | 0 | 5.393 | 37.408 | 5.393 | 42.801 |
| RO | 0 | 264.973 | 0 | 250.940 | 264.973 | 250.940 | 515.913 |
| PA | 152.703 | 3.848 | 37.190 | 0 | 156.551 | 37.190 | 193.741 |
| Norte- Nordeste | 3.886.215 | 740.565 | 3.464.538 | 561.623 | 4.626.780 | 4.026.161 | 8.652.940 |
| Brasil | 32.098.224 | 14.403.375 | 45.331.264 | 27.276.425 | 46.501.599 | 72.607.690 | 119.109.289 |

Fonte: Conab.

A Tabela 18 mostra os dados do comportamento da produtividade média de acordo com a idade de corte da cana-de-açúcar, desde o primeiro corte até as áreas com seis ou mais cortes. É evidente a perda paulatina de produtividade de acordo com o envelhecimento

do canavial. Esta tabela também mostra a produtividade média de todo o canavial por estado produtor, evidenciando que as condições agrônômicas locais e regionais constituem fatores importantes na determinação da produtividade.

Tabela 18 - Produtividade média de cana-de-açúcar por idade de corte

| UF/ Região | Cana de 1º corte | Cana de 2º corte | Cana de 3º corte | Cana de 4º corte | Cana de 5º corte | Cana de 6º corte e demais | Produtividade média total área colhida |
|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|---|
| SP | 97,32 | 88,36 | 74,06 | 66,24 | 63,89 | 68,36 | 74,88 |
| PR | 85,57 | 78,55 | 69,23 | 53,38 | 61,10 | 60,94 | 69,16 |
| MG | 93,02 | 82,57 | 69,84 | 61,81 | 63,36 | 58,99 | 71,37 |
| MS | 85,94 | 74,84 | 68,04 | 61,46 | 57,74 | 53,46 | 68,67 |
| GO | 90,36 | 81,58 | 72,14 | 66,12 | 65,52 | 55,21 | 71,24 |
| MT | 91,27 | 74,23 | 69,39 | 58,34 | 54,05 | 59,48 | 68,46 |
| RJ | 61,15 | 75,40 | 55,03 | 43,79 | 33,51 | 39,10 | 43,17 |
| RS | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 21,00 |
| ES | 73,81 | 70,37 | 60,92 | 54,24 | 46,00 | 48,45 | 57,37 |
| Centro-Sul | 93,64 | 83,96 | 72,08 | 64,82 | 62,53 | 64,76 | 72,71 |

Continua...

| UF/ Região | Cana de 1º corte | Cana de 2º corte | Cana de 3º corte | Cana de 4º corte | Cana de 5º corte | Cana de 6º corte e demais | Produtividade média total área colhida |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|---|
| AL | 79,83 | 64,30 | 79,15 | 69,81 | 63,98 | 57,22 | 56,16 |
| PE | 71,56 | 62,30 | 57,79 | 53,54 | 49,15 | 47,80 | 52,19 |
| PB | 70,71 | 60,43 | 52,18 | 47,78 | 43,65 | 41,19 | 47,73 |
| RN | 55,23 | 53,29 | 48,90 | 42,37 | 36,95 | 39,16 | 44,02 |
| BA | 99,50 | 75,34 | 72,33 | 56,14 | 52,13 | 50,27 | 65,97 |
| MA | 64,54 | 64,27 | 56,32 | 44,79 | 47,73 | 38,80 | 53,27 |
| PI | 82,72 | 64,21 | 60,52 | 55,80 | 59,98 | 46,13 | 60,73 |
| SE | 77,39 | 65,36 | 61,69 | 54,95 | 42,32 | 35,42 | 61,22 |
| CE | 90,92 | 76,30 | 73,21 | 78,50 | 80,00 | 50,55 | 78,25 |
| AM | 80,00 | 80,10 | 67,73 | 66,12 | 66,44 | 70,00 | 73,27 |
| AC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 61,11 | 0,00 | 0,00 | 61,11 |
| TO | 81,11 | 76,00 | 81,20 | 73,50 | 69,10 | 62,50 | 78,32 |
| RO | 76,68 | 65,00 | 60,00 | 60,00 | 55,00 | 0,00 | 64,33 |
| PA | 74,99 | 55,00 | 60,00 | 68,50 | 55,92 | 50,33 | 60,72 |
| Norte- Nordeste | 74,06 | 65,31 | 60,80 | 53,06 | 49,40 | 47,91 | 54,84 |
| Brasil | 91,91 | 82,16 | 70,92 | 64,00 | 61,52 | 60,90 | 70,54 |

Fonte: Conab.

2.2.3. CALENDÁRIO DE PLANTIO POR ESTADO

A cada ano safra, a indústria precisa renovar áreas já existentes com cana-de-açúcar e/ou fazer plantios de novas áreas de expansão de seus canaviais. Neste item estão os resultados referentes ao cronograma de plantio das unidades de produção.

A escolha adequada da época de plantio é fundamental para o bom desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar, que necessita de condições climáticas ideais para se desenvolver e acumular açúcar. Para o seu crescimento, a cana-de-açúcar necessita de alta disponibilidade de água, temperaturas elevadas e alto índice de radiação solar. A cultura pode ser plantada em três épocas diferentes: sistema de ano e meio (18 meses), sistema de ano (12 meses) e plantio de inverno.

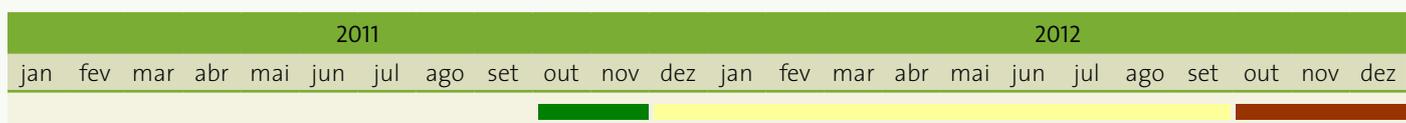
No sistema de ano e meio, a cana-de-açúcar é plantada entre janeiro e março. Nos primeiros três meses, a planta inicia seu desenvolvimento. Com a chegada da seca e do inverno, o crescimento passa a ser muito lento durante cinco meses (abril a agosto), vegetando nos sete meses subsequentes (setembro a

abril), para, então, amadurecer nos meses seguintes, até completar 16 a 18 meses.

O período de janeiro a março é considerado ideal para o plantio da cana-de-açúcar pois apresenta boas condições de temperatura e umidade, garantindo o desenvolvimento das gemas. Essa condição possibilita a brotação rápida, reduzindo a incidência de doenças nos toletes.

No sistema de ano, a cana-de-açúcar é plantada no período de outubro a novembro. Esse sistema de plantio precisa ser utilizado de forma restrita pois apresenta algumas vantagens e desvantagens. As principais vantagens estão relacionadas com a possibilidade de se dividir esse processo em dois períodos distintos, otimizando, assim, máquinas e pessoal. Por outro lado, as desvantagens estão relacionadas com a menor produtividade em relação à cana de 18 meses, uma vez que a cana de ano tem apenas sete ou oito meses de crescimento efetivo, além de uma maior dificuldade de preparo do solo, entre outros problemas.

Quadro 1 - Cana de ano (cana de 12 meses)



■ Plantio □ Desenvolvimento ■ Colheita

Fonte: Conab.

Plantio de inverno

Com o uso da torta de filtro – que contém cerca de 70 a 80% de umidade, aplicada no sulco de plantio – é possível plantar a cana-de-açúcar no período de estiagem. A torta fornece a umidade necessária para a brotação. Se ainda for feita uma fertirrigação com vinhaça, ou mesmo uma irrigação, o plantio da cana pode ocorrer praticamente o ano todo.

A coleta de informações tem como objetivo mensurar a programação da unidade em termos de renovação dos canaviais já existentes e o plantio de novas áreas de expansão de canaviais. É feito o questionamento sobre a distribuição percentual da área de cana-de-açúcar que é plantada a cada mês do ano safra. A consolidação dos percentuais por mês para todos os estados produtores está na Tabela 19.

Tabela 19 - Distribuição percentual dos volumes mensais plantados

| UF/Região | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|-----------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| SP | 3,8% | 15,1% | 20,4% | 15,4% | 10,3% | 6,0% | 4,2% | 3,4% | 4,8% | 7,5% | 5,9% | 3,1% |
| PR | 4,6% | 7,3% | 9,8% | 9,9% | 9,4% | 8,0% | 9,3% | 7,8% | 7,6% | 10,4% | 9,7% | 6,2% |
| MG | 6,8% | 16,2% | 19,1% | 18,0% | 8,2% | 5,5% | 4,0% | 3,2% | 3,5% | 5,1% | 5,6% | 4,8% |
| MS | 3,7% | 9,2% | 14,4% | 17,8% | 13,7% | 8,5% | 7,3% | 6,1% | 4,8% | 6,3% | 5,6% | 2,5% |
| GO | 3,8% | 15,9% | 24,6% | 21,8% | 6,0% | 4,0% | 3,4% | 2,9% | 3,2% | 5,8% | 5,9% | 2,9% |
| MT | 1,9% | 8,3% | 29,1% | 31,7% | 9,0% | 6,8% | 2,1% | 1,8% | 5,8% | 3,3% | 0,3% | 0,0% |
| RJ | 0,0% | 16,3% | 40,0% | 31,7% | 10,0% | 2,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| ES | 0,6% | 1,3% | 2,2% | 2,4% | 20,1% | 23,0% | 20,2% | 12,8% | 14,5% | 1,2% | 1,3% | 0,5% |
| Centro-Sul | 4,1% | 13,7% | 19,3% | 16,6% | 9,8% | 6,3% | 5,0% | 4,1% | 4,8% | 7,0% | 6,0% | 3,4% |
| AL | 9,5% | 7,2% | 2,9% | 0,8% | 2,5% | 8,8% | 13,5% | 12,8% | 10,2% | 10,3% | 10,7% | 10,8% |
| PE | 2,7% | 2,7% | 2,2% | 0,8% | 9,4% | 17,1% | 24,0% | 19,7% | 9,1% | 4,6% | 4,0% | 3,7% |
| PB | 1,9% | 1,9% | 1,5% | 7,5% | 13,9% | 19,1% | 18,0% | 9,3% | 7,5% | 7,6% | 6,9% | 5,0% |
| RN | 3,5% | 6,0% | 2,5% | 5,0% | 15,3% | 25,0% | 16,8% | 4,8% | 5,8% | 6,0% | 6,0% | 3,5% |
| BA | 8,0% | 9,6% | 11,9% | 16,0% | 9,6% | 8,3% | 9,0% | 8,3% | 4,8% | 4,4% | 5,9% | 4,1% |
| MA | 5,8% | 4,4% | 14,0% | 17,0% | 19,5% | 4,4% | 4,6% | 7,3% | 6,8% | 8,1% | 5,8% | 2,4% |
| PI | 1,6% | 0,0% | 1,0% | 14,1% | 20,9% | 18,5% | 10,5% | 10,0% | 10,0% | 8,0% | 0,0% | 5,4% |
| SE | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 5,0% | 17,6% | 27,8% | 27,8% | 16,1% | 2,3% | 2,3% | 1,1% |
| CE | 25,0% | 25,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% | 10,0% |
| AM | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 9,0% | 21,0% | 27,0% | 25,0% | 18,0% |
| TO | 5,0% | 9,0% | 14,0% | 14,0% | 14,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 6,0% | 9,0% | 11,0% | 0,0% |
| RO | 2,0% | 7,0% | 11,0% | 16,0% | 20,0% | 6,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 20,0% | 18,0% |
| PA | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 42,9% | 14,3% | 14,3% | 14,3% | 14,3% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| Norte-Nordeste | 5,2% | 4,8% | 4,2% | 4,7% | 9,9% | 12,8% | 15,7% | 13,3% | 9,2% | 7,2% | 7,2% | 5,9% |
| Brasil | 4,2% | 12,9% | 17,9% | 15,6% | 9,8% | 6,9% | 5,9% | 4,9% | 5,2% | 7,0% | 6,1% | 3,6% |

Fonte: Conab.

As áreas de plantio informadas pelas unidades de produção somadas, a área de renovação e expansão é de cerca de 1,5 milhão de hectares. Comparando-a ao total de áreas destinadas à colheita e moagem de

8.353 mil hectares, estima-se uma renovação e/ou expansão de 17,6% nas áreas para a próxima safra.

Tabela 20 - Área de novos plantios de cana-de-açúcar

| UF/Região | Áreas programadas de renovação | Áreas programadas de expansão | Total |
|-----------|--------------------------------|-------------------------------|-----------|
| SP | 514.627,6 | 173.086,7 | 687.714,4 |
| PR | 94.755,0 | 42.159,0 | 136.914,0 |
| MG | 62.328,0 | 93.907,0 | 156.235,0 |
| MS | 33.995,0 | 92.071,0 | 126.066,0 |
| GO | 64.064,0 | 114.374,0 | 178.438,0 |
| MT | 28.828,0 | 11.208,0 | 40.036,0 |
| RJ | 720,0 | 710,0 | 1.430,0 |

Continua...

| UF/Região | Áreas programadas de renovação | Áreas programadas de expansão | Total |
|-----------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| RS | 0 | 0 | 0,0 |
| ES | 6.293,0 | 4.683,0 | 10.976,0 |
| Centro-Sul | 805.610,6 | 532.198,7 | 1.337.809,4 |
| AL | 39.669,0 | 1.486,0 | 41.155,0 |
| PE | 27.157,0 | 1.390,0 | 28.547,0 |
| PB | 11.437,0 | 900,0 | 12.337,0 |
| RN | 7.432,0 | 0,0 | 7.432,0 |
| BA | 5.127,0 | 1.049,0 | 6.176,0 |
| MA | 9.716,0 | 482,0 | 10.198,0 |
| PI | 2.132,0 | 788,0 | 2.920,0 |
| SE | 4.119,0 | 4.427,0 | 8.546,0 |
| CE | 157,0 | 300,0 | 457,0 |
| AM | 1.208,0 | 0,0 | 1.208,0 |
| AC | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| TO | 18,0 | 6.395,0 | 6.413,0 |
| RO | 262,0 | 1200 | 1.462,0 |
| PA | 1.422,0 | 2.077,0 | 3.499,0 |
| Norte-Nordeste | 109.856,0 | 20.494,0 | 130.350,0 |
| Brasil | 915.466,6 | 552.692,7 | 1.468.159,4 |

Fonte: Conab.

Com base nestas informações de plantio e distribuição percentuais mensais, podemos calcular a área de cana-de-açúcar nova a ser plantada no decor-

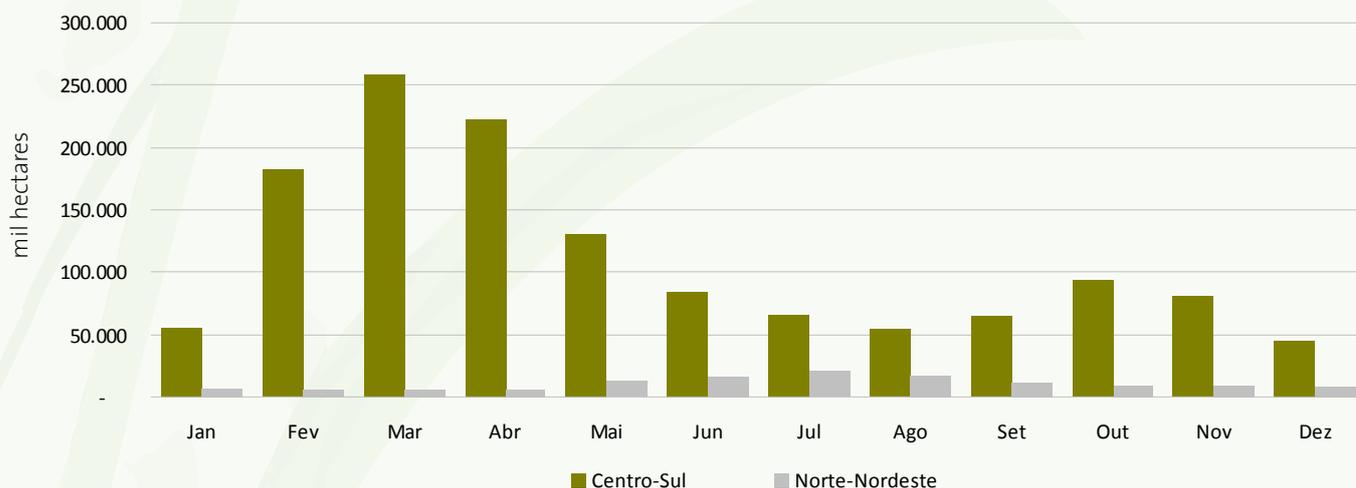
rer do ano safra, tanto nas áreas de expansão, como de renovação, apresentado na Tabela 21 e ilustrado no Gráfico 5.

Tabela 21 - Distribuição dos volumes mensais plantados

| UF/Região | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Área de Plantio |
|-----------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|------------------|
| SP | 26.133 | 103.707 | 140.236 | 106.027 | 71.168 | 41.482 | 28.985 | 23.717 | 32.681 | 51.698 | 40.639 | 21.241 | 687.714 |
| PR | 6.339 | 9.992 | 13.356 | 13.600 | 12.826 | 10.975 | 12.746 | 10.681 | 10.432 | 14.232 | 13.307 | 8.428 | 136.914 |
| MG | 10.627 | 25.345 | 29.913 | 28.107 | 12.826 | 8.538 | 6.202 | 5.038 | 5.512 | 7.901 | 8.778 | 7.450 | 156.235 |
| MS | 4.610 | 11.577 | 18.215 | 22.477 | 17.224 | 10.758 | 9.233 | 7.733 | 6.035 | 7.960 | 7.111 | 3.133 | 126.066 |
| GO | 6.709 | 28.389 | 43.860 | 38.828 | 10.653 | 7.120 | 6.103 | 5.103 | 5.710 | 10.403 | 10.474 | 5.085 | 178.438 |
| MT | 756 | 3.339 | 11.638 | 12.682 | 3.606 | 2.705 | 831 | 716 | 2.323 | 1.308 | 133 | - | 40.036 |
| RJ | - | 234 | 572 | 453 | 143 | 29 | - | - | - | - | - | - | 1.430 |
| RS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ES | 63 | 137 | 245 | 265 | 2.203 | 2.520 | 2.218 | 1.406 | 1.588 | 132 | 145 | 55 | 10.976 |
| Centro-Sul | 55.237 | 182.720 | 258.034 | 222.438 | 130.648 | 84.126 | 66.317 | 54.395 | 64.280 | 93.635 | 80.587 | 45.393 | 1.337.809 |
| AL | 3.910 | 2.971 | 1.210 | 342 | 1.012 | 3.630 | 5.568 | 5.272 | 4.177 | 4.227 | 4.399 | 4.437 | 41.155 |
| PE | 760 | 783 | 620 | 217 | 2.695 | 4.881 | 6.865 | 5.627 | 2.608 | 1.302 | 1.146 | 1.043 | 28.547 |
| PB | 231 | 231 | 185 | 925 | 1.712 | 2.359 | 2.221 | 1.141 | 925 | 941 | 848 | 617 | 12.337 |
| RN | 260 | 446 | 186 | 372 | 1.133 | 1.858 | 1.245 | 353 | 427 | 446 | 446 | 260 | 7.432 |
| BA | 492 | 592 | 735 | 987 | 594 | 515 | 558 | 515 | 298 | 273 | 366 | 252 | 6.176 |
| MA | 588 | 448 | 1.428 | 1.734 | 1.986 | 449 | 472 | 743 | 696 | 822 | 592 | 241 | 10.198 |
| PI | 47 | - | 29 | 411 | 609 | 541 | 307 | 292 | 292 | 234 | - | 158 | 2.920 |
| SE | - | - | - | - | 427 | 1.507 | 2.375 | 2.375 | 1.378 | 194 | 194 | 97 | 8.546 |
| CE | 114 | 114 | - | - | - | - | - | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 457 |
| AM | - | - | - | - | - | - | - | 109 | 254 | 326 | 302 | 217 | 1.208 |
| TO | 321 | 577 | 898 | 898 | 898 | 385 | 385 | 385 | 385 | 577 | 705 | - | 6.413 |
| RO | 29 | 102 | 161 | 234 | 292 | 88 | - | - | - | - | 292 | 263 | 1.462 |
| Norte-Nordeste | 6.752 | 6.265 | 5.451 | 6.119 | 12.859 | 16.712 | 20.496 | 17.357 | 11.986 | 9.386 | 9.337 | 7.630 | 130.350 |
| Brasil | 61.989 | 188.985 | 263.485 | 228.557 | 143.506 | 100.837 | 86.813 | 71.752 | 76.267 | 103.022 | 89.924 | 53.023 | 1.468.159 |

Fonte: Conab.

Gráfico 5 - Distribuição dos volumes mensais plantados



Fonte: Conab.

2.2.4. CALENDÁRIO DE COLHEITA POR ESTADO

A pesquisa traz, como no plantio, a informação do percentual mensal da colheita para todos os estados produtores. Como temos disponível também o volume total colhido na safra, podemos calcular o

montante mensal da cana-de-açúcar que é colhida e processada pelas unidades de produção. Inicialmente, apresentamos os percentuais da colheita mensal dos estados e regiões.

Tabela 22 - Distribuição percentual dos volumes mensais colhidos

| UF/Região | 2013 | | | | | | | | | | 2014 | | | |
|----------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--|
| | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr | |
| SP | 3,80% | 12,78% | 13,66% | 15,77% | 15,66% | 14,14% | 13,44% | 9,09% | 1,55% | 0,11% | | | | |
| PR | 7,64% | 12,34% | 9,33% | 14,36% | 16,26% | 13,55% | 12,36% | 9,58% | 3,68% | 0,91% | | | | |
| MG | 4,22% | 11,61% | 13,30% | 14,18% | 15,26% | 14,79% | 12,96% | 10,17% | 2,18% | 0,60% | 0,73% | | | |
| MS | 6,22% | 12,42% | 13,64% | 15,71% | 15,41% | 13,52% | 12,43% | 7,06% | 2,54% | 1,05% | | | | |
| GO | 3,69% | 12,49% | 14,75% | 16,54% | 16,04% | 14,89% | 13,52% | 7,09% | 0,99% | | | | | |
| MT | 6,27% | 10,70% | 15,70% | 16,26% | 16,50% | 14,73% | 13,23% | 6,12% | 0,50% | | | | | |
| RJ | | 9,80% | 10,00% | 19,61% | 20,00% | 20,00% | 10,39% | 10,16% | 0,04% | | | | | |
| ES | 0,98% | 16,15% | 14,58% | 14,81% | 14,19% | 13,64% | 10,91% | 9,51% | 5,23% | | | | | |
| Centro-Sul | 4,33% | 12,53% | 13,46% | 15,61% | 15,72% | 14,23% | 13,22% | 8,81% | 1,77% | 0,27% | 0,07% | | | |
| AL | | | | | | 8,26% | 17,03% | 17,82% | 17,15% | 15,89% | 15,26% | 7,73% | 0,86% | |
| PE | | | | | 1,11% | 10,48% | 18,16% | 19,72% | 20,01% | 15,47% | 10,97% | 4,08% | | |
| PB | | | | | 9,95% | 15,71% | 16,58% | 16,21% | 15,64% | 15,38% | 10,47% | 0,06% | | |
| RN | | | | | 10,12% | 16,92% | 20,39% | 18,60% | 15,44% | 13,74% | 2,72% | 2,08% | | |
| BA | 1,20% | 9,76% | 13,62% | 15,98% | 16,21% | 15,59% | 11,58% | 6,00% | 2,60% | 2,96% | 2,90% | 1,60% | | |
| MA | 4,36% | 7,38% | 14,21% | 18,81% | 20,36% | 20,19% | 10,45% | 2,49% | 0,75% | 1,00% | | | | |
| PI | | | 3,15% | 24,13% | 20,83% | 18,75% | 19,37% | 13,77% | | | | | | |
| SE | | | | | 1,21% | 3,14% | 17,68% | 20,01% | 19,98% | 15,45% | 14,57% | 6,34% | 1,64% | |
| CE | | | | | 10,94% | 25,47% | 30,00% | 24,53% | 9,06% | | | | | |
| AM | | | | | 22,00% | 33,00% | 39,00% | 6,00% | | | | | | |
| TO | 9,00% | 15,00% | 14,00% | 15,00% | 15,00% | 14,00% | 13,00% | 5,00% | | | | | | |
| RO | | | | 10,00% | 32,00% | 29,00% | 12,00% | 10,00% | 7,00% | | | | | |
| PA | | | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,70% | | | | | | |
| Norte-Nordeste | 0,52% | 1,30% | 1,99% | 2,66% | 4,52% | 11,14% | 16,88% | 16,46% | 15,19% | 13,29% | 10,94% | 4,68% | 0,43% | |
| Brasil | 3,97% | 11,47% | 12,38% | 14,38% | 14,66% | 13,93% | 13,56% | 9,53% | 3,04% | 1,50% | 1,10% | 0,44% | 0,04% | |

Fonte: Conab.

Na Tabela 23 estão os volumes físicos da colheita mensal nos estados e nas regiões. Pode se observar que a grande concentração da colheita no Centro-Sul ocorre a partir de abril, se intensificando até outubro, começando a declinar em novembro e estan-

do praticamente fechada em dezembro. Já na Região Nordeste, o início ocorre praticamente em setembro, com fechamento em abril do ano seguinte. Em alguns estados da Região Norte, o calendário de colheita praticamente acompanha o da Região Centro-Sul.

Com as informações de colheita mensal da Tabela 23 podemos visualizar os gráficos que se seguem abaixo, divididos nas duas grandes regiões produtoras, mostrando o quanto é colhido a cada mês de safra.

Na região Centro-Sul, a colheita começa a par-

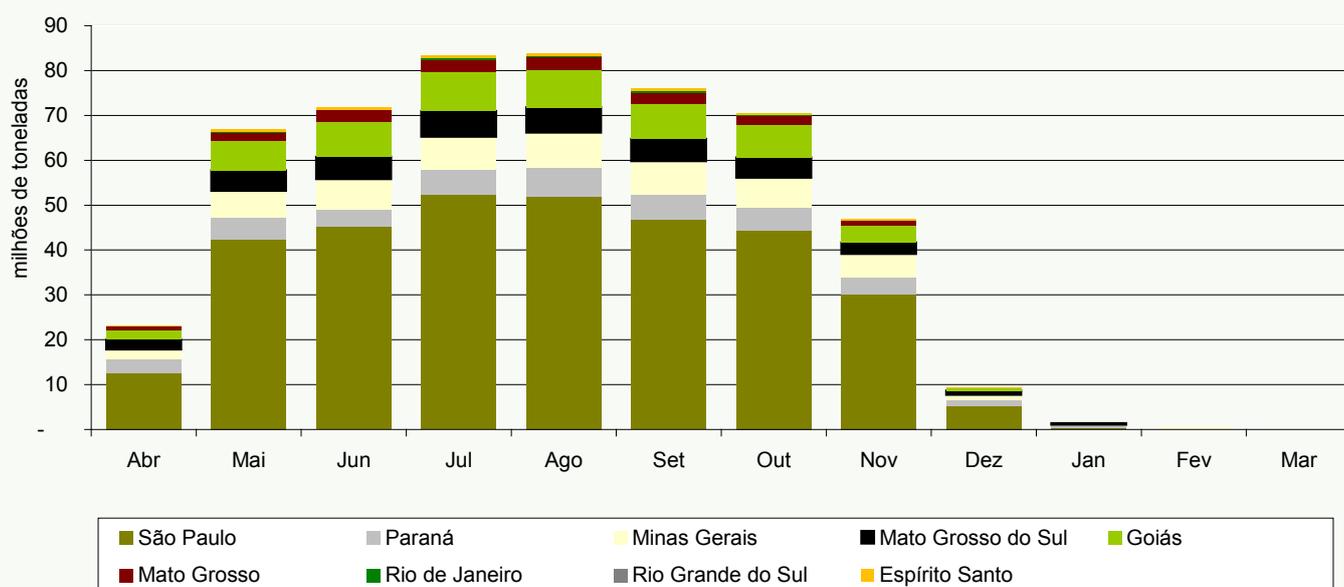
tir de abril e finaliza praticamente até o final de dezembro. Na Região Norte/Nordeste, a colheita tem início a partir de maio, com pequena representatividade, e em termos de volume significativo nos principais estados produtores, só a partir de setembro, se estendendo até abril do ano posterior (Gráfico 7).

Tabela 23 - Distribuição dos volumes mensais colhidos

| UF/Região | 2013 | | | | | | | | | | | | 2014 | |
|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|---------|--|
| | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr | |
| SP | 12.584.601 | 42.324.002 | 45.238.330 | 52.226.096 | 51.861.805 | 46.827.964 | 44.509.748 | 30.103.691 | 5.133.193 | 364.291 | - | - | - | |
| PR | 3.038.068 | 4.905.777 | 3.705.872 | 5.705.245 | 6.462.756 | 5.384.727 | 4.911.338 | 3.805.456 | 1.461.819 | 359.968 | - | - | - | |
| MG | 2.160.974 | 5.945.240 | 6.810.654 | 7.261.283 | 7.814.329 | 7.573.652 | 6.636.547 | 5.207.846 | 1.116.333 | 307.248 | 373.818 | - | - | |
| MS | 2.300.997 | 4.594.596 | 5.045.917 | 5.811.683 | 5.700.703 | 5.001.525 | 4.598.295 | 2.611.743 | 939.636 | 388.432 | - | - | - | |
| GO | 1.945.627 | 6.585.606 | 7.777.237 | 8.721.051 | 8.457.416 | 7.851.055 | 7.128.694 | 3.738.346 | 521.998 | - | - | - | - | |
| MT | 1.023.338 | 1.746.062 | 2.561.907 | 2.652.677 | 2.691.963 | 2.403.433 | 2.159.619 | 998.456 | 81.318 | - | - | - | - | |
| RJ | - | 185.424 | 189.159 | 370.848 | 378.318 | 378.318 | 196.628 | 192.147 | 747 | - | - | - | - | |
| RS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| ES | 33.625 | 554.129 | 500.260 | 508.152 | 486.879 | 468.007 | 374.337 | 326.301 | 179.449 | - | - | - | - | |
| Centro-Sul | 23.087.232 | 66.840.835 | 71.829.336 | 83.257.035 | 83.854.167 | 75.888.681 | 70.515.208 | 46.983.986 | 9.434.491 | 1.419.938 | 373.818 | - | - | |
| AL | - | - | - | - | - | 1.937.784 | 3.995.213 | 4.180.546 | 4.023.365 | 3.727.770 | 3.579.973 | 1.813.447 | 201.755 | |
| RN | - | - | - | - | 227.400 | 380.327 | 458.383 | 417.972 | 347.041 | 308.906 | 61.059 | 46.674 | - | |
| BA | 37.005 | 300.970 | 420.002 | 492.777 | 499.870 | 480.751 | 357.094 | 185.023 | 80.177 | 91.278 | 89.428 | 49.339 | - | |
| MA | 90.334 | 152.904 | 294.414 | 389.720 | 421.834 | 418.312 | 216.511 | 51.590 | 15.539 | 20.719 | - | - | - | |
| CE | - | - | - | - | 6.216 | 14.473 | 17.047 | 13.938 | 5.148 | - | - | - | - | |
| AM | - | - | - | - | 58.624 | 87.936 | 103.924 | 15.988 | - | - | - | - | - | |
| TO | 162.020 | 270.033 | 252.031 | 270.033 | 270.033 | 252.031 | 234.029 | 90.011 | - | - | - | - | - | |
| RO | - | - | - | 12.511 | 40.034 | 36.281 | 15.013 | 12.511 | 8.757 | - | - | - | - | |
| Pará | - | - | 115.840 | 115.840 | 115.840 | 115.840 | 115.840 | 116.119 | - | - | - | - | - | |
| Norte-Nordeste | 289.358,34 | 723.908 | 1.108.372 | 1.480.703 | 2.515.251 | 6.200.182 | 9.396.011 | 9.161.932 | 8.452.518 | 7.393.713 | 6.087.173 | 2.603.257 | 236.900 | |
| Brasil | 23.376.590 | 67.564.743 | 72.937.708 | 84.737.738 | 86.369.418 | 82.088.863 | 79.911.219 | 56.145.919 | 17.887.009 | 8.813.651 | 6.460.991 | 2.603.257 | 236.900 | |

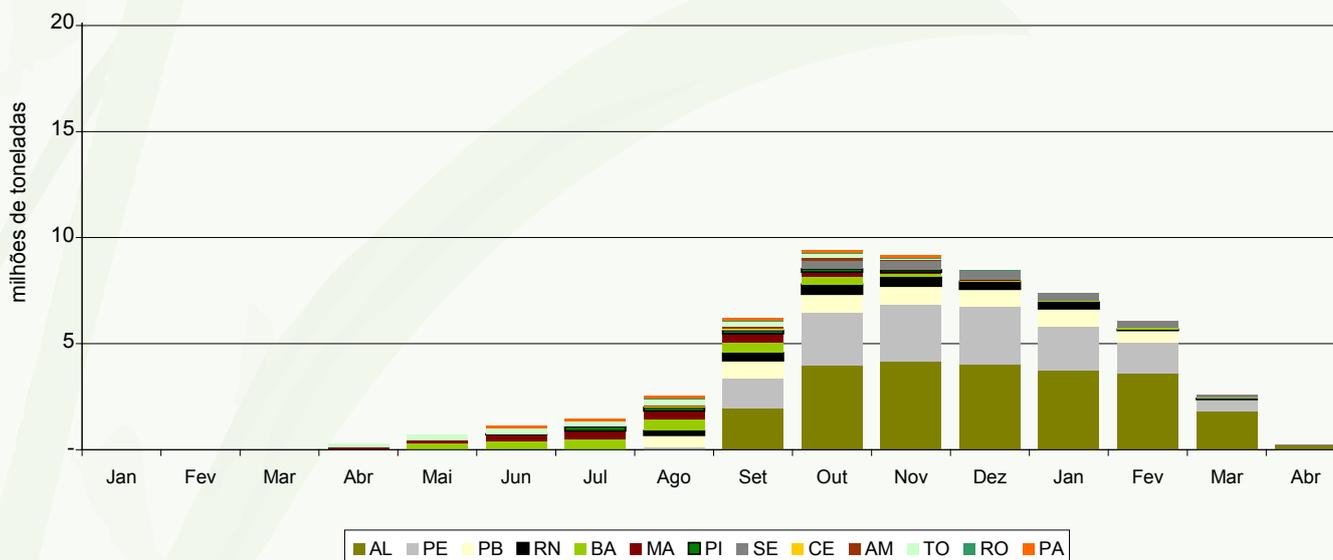
Fonte: Conab.

Gráfico 6 - Distribuição dos volumes mensais colhidos - Centro-Sul



Fonte: Conab.

Gráfico 7 - Distribuição dos volumes mensais colhidos - Norte-Nordeste



Fonte: Conab.

2.2.5 - ÁREA DE COLHEITA DA CANA-DE-AÇÚCAR NAS UNIDADES DE PRODUÇÃO E DE AGRICULTORES INDEPENDENTES (FORNECEDORES)

Esta parte do trabalho faz uma distinção da cana-de-açúcar quanto a sua origem. Neste item estão os dados referentes à cana-de-açúcar originada das próprias unidades de produção e daquela adquirida de agricultores independentes (fornecedores).

Tabela 24 - Procedência das áreas colhidas de acordo com o domínio

| UF/Região | Área cortada de cana própria das unidades de produção | Área cortada de cana de fornecedores independentes | Total | (%) Propria | (%) Fornecedores |
|-----------------------|---|--|------------------|--------------|------------------|
| SP | 2.571.373 | 1.851.353 | 4.422.726 | 58,1% | 41,9% |
| PR | 522.046 | 52.578 | 574.624 | 90,9% | 9,2% |
| MG | 443.128 | 274.372 | 717.499 | 61,8% | 38,2% |
| MS | 430.110 | 108.605 | 538.715 | 79,8% | 20,2% |
| GO | 564.055 | 176.077 | 740.132 | 76,2% | 23,8% |
| MT | 207.310 | 31.060 | 238.369 | 87,0% | 13,0% |
| RJ | 12.317 | 31.500 | 43.817 | 28,1% | 71,9% |
| RS | 1.564 | 0 | 1.564 | 100,0% | 0,0% |
| ES | 33.731 | 26.076 | 59.807 | 56,4% | 43,6% |
| Centro-Sul | 4.785.634 | 2.551.621 | 7.337.255 | 65,2% | 34,8% |
| AL | 278.126 | 139.606 | 417.732 | 66,6% | 33,4% |
| PE | 150.590 | 109.496 | 260.086 | 57,9% | 42,1% |
| PB | 60.522 | 50.365 | 110.887 | 54,6% | 45,4% |
| RN | 38.301 | 12.753 | 51.055 | 75,0% | 25,0% |
| BA | 31.665 | 15.080 | 46.744 | 67,7% | 32,3% |
| MA | 38.618 | 276 | 38.894 | 99,3% | 0,7% |
| PI | 11.499 | 2.137 | 13.636 | 84,3% | 15,7% |
| SE | 25.841 | 9.241 | 35.082 | 73,7% | 26,3% |
| CE | 714 | 12 | 726 | 98,4% | 1,7% |
| AM | 3.637 | 0 | 3.637 | 100,0% | 0,0% |
| AC | 1.150 | 0 | 1.150 | 100,0% | 0,0% |
| TO | 22.986 | 0 | 22.986 | 100,0% | 0,0% |
| RO | 1.945 | 0 | 1.945 | 100,0% | 0,0% |
| PA | 9.391 | 2.060 | 11.451 | 82,0% | 18,0% |
| Norte-Nordeste | 674.985 | 341.026 | 1.016.010 | 66,4% | 33,6% |
| Brasil | 5.460.618 | 2.892.647 | 8.353.265 | 65,4% | 34,6% |

Fonte: Conab.

A cana-de-açúcar originada de produção das próprias usinas está referida como “cana própria”. Esta produção advém das áreas próprias das indústrias e/ou de áreas arrendadas por estas e com total controle por parte das próprias indústrias. Uma parte importante da cana-de-açúcar, cujo montante não é conhecido, é cultivada em terras arrendadas de terceiros. As indústrias se encarregam de todas as tarefas agrícolas necessárias para a produção, como se fossem suas próprias propriedades, e pagam pelo uso da terra.

A cana considerada de fornecedores independentes é aquela que os próprios produtores se encarregam de cuidar, por seus próprios meios, da produção

da cana-de-açúcar que é vendida às unidades de produção. No entanto, em geral, a colheita e o transporte da cana-de-açúcar madura são feitos pelas unidades de produção de acordo com a sua programação de moagem. Os dados por estado e região que indicam a área dessas duas classes de agentes produtores estão na Tabela 24.

A partir das informações sobre a colheita das unidades de produção de área total própria e dos produtores independentes, podemos calcular a área média da cana-de-açúcar que é processada por cada unidade nos estados produtores (Tabela 25).

Tabela 25 - Área média de corte de acordo com a procedência da cana-de-açúcar

| UF/Região | Área própria de cultivo das unidades de produção | Área de cultivo dos produtores independentes | Área média de cultivo das unidades de produção | Área média de corte das 3 maiores unidades de produção |
|-----------------------|--|--|--|--|
| SP | 16.172,2 | 11.643,7 | 27.815,9 | 85.011,2 |
| PR | 18.644,5 | 1.877,8 | 20.522,3 | 47.852,4 |
| MG | 11.661,3 | 7.220,3 | 18.881,6 | 67.743,7 |
| MS | 19.550,4 | 4.936,6 | 24.487,0 | 50.653,2 |
| GO | 16.115,9 | 5.030,8 | 21.146,6 | 50.428,9 |
| MT | 23.034,4 | 3.451,1 | 26.485,5 | 45.178,7 |
| RJ | 3.079,3 | 7.875,0 | 10.954,3 | 16.811,8 |
| RS | 1.564,4 | - | 1.564,4 | - |
| ES | 5.621,9 | 4.346,0 | 9.967,9 | 16.880,3 |
| Centro-Sul | 15.846,5 | 8.449,1 | 24.295,5 | 97.665,1 |
| AL | 11.588,6 | 5.816,9 | 17.405,5 | 30.633,3 |
| PE | 8.366,1 | 6.083,1 | 14.449,2 | 29.112,3 |
| PB | 7.565,3 | 6.295,6 | 13.860,9 | 24.305,5 |
| RN | 12.767,0 | 4.251,1 | 17.018,2 | 19.743,7 |
| BA | 5.277,4 | 2.513,3 | 7.790,7 | 11.572,0 |
| MA | 7.723,5 | 55,2 | 7.778,8 | 11.735,4 |
| PI | 11.499,1 | 2.136,7 | 13.635,8 | - |
| SE | 4.306,9 | 1.540,1 | 5.847,0 | 12.309,6 |
| CE | 357,1 | - | 363,1 | - |
| AM | 3.636,9 | - | 3.636,9 | - |
| AC | 1.150,0 | - | 1.150,0 | - |
| TO | 22.985,6 | - | 22.985,6 | - |
| RO | 1.944,8 | - | 1.944,8 | - |
| PA | 9.391,2 | - | 11.451,3 | - |
| Norte-Nordeste | 8.653,6 | 4.372,1 | 13.025,8 | 33.900,3 |
| Brasil | 14.370,0 | 7.612,2 | 21.982,3 | 97.665,2 |

Fonte: Conab.

Um aspecto a ser notado neste caso é que, com exceção dos estados com pouca tradição nessa atividade, a área cultivada de cana-de-açúcar das unidades por estado, em média, está com padrões bastante próximos entre si e variam no intervalo de 10 a 20 mil hectares de cultivo. Esse fato indica a existência de padrões que otimizam os ganhos de escala de produção e apropriação das externalidades no dimensionamento agrícola e industrial das unidades.

Outra informação da Tabela 25 se refere às áreas de corte, associadas às três maiores unidades de produção dos estados produtores e das regiões consideradas. Os números revelam que as maiores unidades mencionadas na apresentação do item 2 estão próximas de seu limite viável de crescimento e muito acima dos padrões médios, especialmente nos maiores estados produtores da Região Centro-Sul.

2.2.6. SISTEMA DE COLHEITA UTILIZADO POR ESTADO

Dentre todas as etapas de produção da cana-de-açúcar, a colheita é a fase que mais sofre mudanças devido às novas exigências socioambientais e à necessidade de redução de custos. O tipo de colheita da cana-de-açúcar pode influenciar a produção e longevidade da cultura, os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, o meio ambiente e a saúde pública.

No sistema de colheita manual é realizada, geralmente, a queimada, que elimina cerca de 30% da matéria seca, diminuindo o teor de matéria orgânica no solo. O decreto de Lei Estadual nº 47.700, de 11 de março de 2003, regulamenta a Lei Estadual nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, que determina prazos para a eliminação gradativa do emprego do fogo para despalha da cana-de-açúcar nos canaviais paulistas, sendo de grande interesse agrícola e ecológico, estabelecendo prazos, procedimentos, regras e proibições que visam a regulamentar as queimadas em práticas agrícolas.

A colheita mecanizada da cana-de-açúcar está cada vez mais presente nos sistemas de produção no Brasil. No sistema de colheita mecanizada sem queima, as folhas, bainhas, ponteiro, além de quantidade variável de pedaços de colmo são cortados, triturados e lançados sobre a superfície do solo, formando uma cobertura de resíduo vegetal denominada palha ou palhada. Observa-se que não é uma regra geral que a colheita de cana-de-açúcar mecanizada seja sempre crua, ou seja, sem queima. É comum ser feita a colheita mecanizada com a queima dos canaviais para a melhoria do rendimento das colhedeiças.

Apresentamos nesta parte do trabalho os dados coletados sobre o sistema de colheita da cana-de-açúcar, se por meio do método tradicional de cor-

te manual, carregando a cana-de-açúcar inteira nos caminhões com o uso de guinchos mecânicos, ou por meio de colhedeiças mecânicas, com o transporte da cana-de-açúcar picada em pequenos toletes em carretas apropriadas para esta tarefa.

O ponto central da discussão sobre este assunto está na necessidade da queima da palha previamente ao corte quando o sistema é manual, fato que provoca a emissão de gases. No caso da colheita mecânica, esta queima não é necessária, apesar de que, se a cana-de-açúcar for previamente queimada, aumenta o rendimento da máquina e facilita o processo. Neste caso, ocorre a perda da palha da mesma forma que na colheita manual. As questões ambientais associadas ao sistema de corte da cana-de-açúcar, se manual ou mecanizado, é um assunto que está na agenda de discussão em vários estados. Isso decorre do fato de que na colheita manual a queima prévia da palha é essencial para facilitar a tarefa de corte e aumentar em quase três vezes a quantidade diária de cana-de-açúcar cortada sem o uso da queimada, além de reduzir o esforço físico despendido no trabalho. No entanto, a fumaça, os gases e o material particulado que emanam dos incêndios controlados criam problemas ambientais que têm provocado ampla discussão sobre seus efeitos sobre a saúde da população circunvizinha e a forma de equacionar este assunto.

O corte da cana-de-açúcar crua, devido às dificuldades operacionais que apresentam e pela relutância dos cortadores em aceitar este tipo de trabalho, não é uma opção viável. Assim, a alternativa que resta é a colheita mecânica, com o uso de colhedeiças especialmente desenhadas para este fim, sem a necessidade da queima da cana-de-açúcar.

Tabela 26 - Participação da colheita mecânica e manual no total da área colhida

| UF/Região | Percentual de colheita manual | Área estimada de colheita manual (ha) | Percentual de colheita mecânica | Área estimada de colheita mecânica (ha) | Volume declarado de colheita manual (t) | Volume declarado de colheita mecânica (t) | Total cana colhida (t) |
|------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|---|---|---|------------------------|
| SP | 22,3% | 984.941 | 77,7% | 3.437.785 | 73.752.388 | 257.421.333 | 331.173.721 |
| PR | 40,9% | 235.251 | 59,1% | 339.373 | 16.269.976 | 23.471.050 | 39.741.026 |
| MG | 19,7% | 141.563 | 80,3% | 575.937 | 10.103.323 | 41.104.600 | 51.207.923 |
| MS | - | 0 | 87,2% | 469.867 | 0 | 32.265.754 | 36.993.527 |
| GO | 16,5% | 122.048 | 83,5% | 618.085 | 8.694.687 | 44.032.343 | 52.727.030 |
| MT | 22,1% | 52.680 | 77,9% | 185.690 | 3.606.449 | 12.712.324 | 16.318.773 |
| RJ | 66,6% | 29.200 | 33,4% | 14.617 | 1.260.554 | 631.034 | 1.891.588 |
| RS | 100,0% | 1.564 | 0,0% | 0 | 32.852 | 0 | 32.852 |
| ES | 49,4% | 29.569 | 50,6% | 30.239 | 1.696.356 | 1.734.784 | 3.431.140 |
| Centro-Sul | 22,0% | 1.596.815 | 78,0% | 5.671.592 | 115.416.585 | 413.373.222 | 533.517.580 |

Continua...

| UF/Região | Percentual de colheita manual | Área estimada de colheita manual (ha) | Percentual de colheita mecânica | Área estimada de colheita mecânica (ha) | Volume declarado de colheita manual (t) | Volume declarado de colheita mecânica (t) | Total cana colhida (t) |
|----------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|---|---|---|------------------------|
| AL | 82,4% | 344.253 | 17,6% | 73.479 | 19.333.264 | 4.126.588 | 23.459.852 |
| PE | 98,3% | 255.664 | 1,7% | 4.421 | 13.343.109 | 230.756 | 13.573.865 |
| PB | 93,3% | 103.491 | 6,7% | 7.396 | 4.939.631 | 353.020 | 5.292.651 |
| RN | 44,5% | 22.719 | 55,5% | 28.335 | 1.000.254 | 1.247.508 | 2.247.762 |
| BA | 88,6% | 41.406 | 11,4% | 5.338 | 2.731.554 | 352.160 | 3.083.714 |
| MA | 71,0% | 27.603 | 29,0% | 11.291 | 1.470.410 | 601.466 | 2.071.876 |
| PI | 100,0% | 13.636 | 0,0% | 0 | 828.104 | 0 | 828.104 |
| SE | 100,0% | 35.082 | 0,0% | 0 | 2.147.512 | 0 | 2.147.512 |
| CE | 0,0% | 0 | 100,0% | 726 | 0 | 56.822 | 56.822 |
| AM | 4,5% | 162 | 95,5% | 3.475 | 11.885 | 254.588 | 266.473 |
| AC | 100,0% | 1.150 | 0,0% | 0 | 70.281 | 0 | 70.281 |
| TO | 0,0% | 0 | 100,0% | 22.986 | 0 | 1.800.222 | 1.800.222 |
| RO | 30,5% | 593 | 69,5% | 1.352 | 38.145 | 86.961 | 125.106 |
| PA | 18,5% | 2.118 | 81,5% | 9.333 | 128.634 | 566.687 | 695.321 |
| Norte-Nordeste | 83,5% | 847.878 | 16,5% | 168.132 | 46.042.784 | 9.676.777 | 55.719.561 |
| Brasil | 29,5% | 2.444.694 | 70,5% | 5.839.724 | 161.459.369 | 423.050.000 | 589.237.141 |

Fonte: Conab.

Considerando a participação da colheita mecânica e manual no total da área colhida do setor sucroalcooleiro, os números coletados nas unidades de produção visitadas estão na Tabela 26. De acordo com as informações coletadas, o processo de substituição do corte manual pelas máquinas está ocorrendo de forma bastante rápida e já representa 78% do total da área com colheita mecânica na região Centro-Sul. Nos estados da região Norte-Nordeste – onde as áreas de produção são acidentadas e com declives acentua-

dos (especialmente em Pernambuco) e, por outro lado, existe maior disponibilidade de mão de obra – esta transformação está mais lenta e apenas em seu início, com cerca de 16,5% colhido mecanicamente.

Os números referentes à quantidade de colhedoras em uso e uma simulação de sua capacidade operacional estão na Tabela 27. Os dias efetivos de operação de cada máquina foram estimados em 90% dos dias corridos de moagem (Tabela 4).

Tabela 27 - Colhedora em uso

| UF/Região | Quantidade média de cana cortada por dia de operação (t) | Dias efetivos de operação de cada máquina na safra | Total médio de cana colhida por máquina no período da safra (t) | Número de colhedoras em atividade |
|------------|--|--|---|-----------------------------------|
| SP | 576,84 | 190 | 109.540,99 | 2.350 |
| PR | 381,05 | 212 | 80.934,66 | 290 |
| MG | 514,73 | 171 | 88.018,41 | 467 |
| MS | 344,89 | 208 | 71.701,68 | 450 |
| GO | 446,19 | 179 | 79.913,51 | 551 |
| MT | 744,51 | 184 | 136.691,66 | 93 |
| RJ | 261,14 | 161 | 42.068,92 | 15 |
| RS | - | 45 | - | - |
| ES | 375,74 | 171 | 64.251,27 | 27 |
| Centro-Sul | 517,55 | 188 | 97.424,75 | 4.243 |
| AL | 424,55 | 162 | 68.776,47 | 60 |
| PE | 137,11 | 153 | 20.977,79 | 11 |
| PB | - | 169 | - | 11 |
| RN | 381,54 | 156 | 59.405,14 | 21 |
| BA | - | 150 | - | 7 |
| MA | - | 106 | - | 7 |
| PI | - | 145 | - | - |

Continua...

| UF/Região | Quantidade média de cana cortada por dia de operação (t) | Dias efetivos de operação de cada máquina na safra | Total médio de cana colhida por máquina no período da safra (t) | Número de colhedoiras em atividade |
|----------------|--|--|---|------------------------------------|
| SE | - | 157 | - | - |
| CE | 132,92 | 86 | 11.364,40 | 5 |
| AM | 310,85 | 82 | 25.458,83 | 10 |
| AC | - | 36 | - | - |
| TO | 476,36 | 199 | 94.748,53 | 19 |
| RO | 60,39 | 144 | 8.696,12 | 10 |
| PA | - | 162 | - | 12,00 |
| Norte-Nordeste | 370,56 | 151 | 55.935,13 | 173 |
| Brasil | 530,49 | 181 | 95.799,37 | 4.416 |

Fonte: Conab.

No que diz respeito ao corte manual, como não temos a quantidade de trabalhadores utilizados na safra, assumimos alguns pressupostos que nos permitiram simular o número de cortadores em atividade nos estados produtores e a quantidade de indivíduos que são substituídos com a entrada em opera-

ção de uma nova máquina. Neste sentido, admitimos que a semana de trabalho é de cinco dias úteis e que a quantidade média da cana-de-açúcar cortada por dia de trabalho varia entre 7 e 8 toneladas diárias, de acordo com o estado (Tabela 28).

Tabela 28 - Estimativas do número de cortadores em atividade

| UF/Região | Quantidade estimada de cana cortada por dia de trabalho (t) | Cana colhida manualmente | Dias úteis de trabalho no período da safra (dias) | Total médio de cana cortada por trabalhador no período da safra | Número de cortadores necessários |
|----------------|---|--------------------------|---|---|----------------------------------|
| SP | 8,00 | 73.752.388 | 150,71 | 1.206 | 61.169 |
| PR | 8,00 | 16.269.976 | 168,57 | 1.349 | 12.065 |
| MG | 8,00 | 10.103.323 | 135,71 | 1.086 | 9.306 |
| MS | 8,00 | - | 165,00 | 1.320 | - |
| GO | 8,00 | 8.694.687 | 142,14 | 1.137 | 7.646 |
| MT | 8,00 | 3.606.449 | 145,71 | 1.166 | 3.094 |
| RJ | 7,00 | 1.260.554 | 127,86 | 895 | 1.408 |
| RS | 7,00 | 32.852 | 35,71 | 250 | 131 |
| ES | 7,00 | 1.696.356 | 135,71 | 950 | 1.786 |
| Centro-Sul | 8,00 | 115.416.585 | 149,40 | 1.195 | 96.605 |
| AL | 7,00 | 19.333.264 | 128,57 | 900 | 21.481 |
| PE | 7,00 | 13.343.109 | 121,43 | 850 | 15.698 |
| PB | 7,00 | 4.939.631 | 134,29 | 940 | 5.255 |
| RN | 7,00 | 1.000.254 | 123,57 | 865 | 1.156 |
| BA | 7,00 | 2.731.554 | 119,29 | 835 | 3.271 |
| MA | 7,00 | 1.470.410 | 84,29 | 590 | 2.492 |
| PI | 7,00 | 828.104 | 115,00 | 805 | 1.029 |
| SE | 7,00 | 2.147.512 | 124,29 | 870 | 2.468 |
| CE | 6,00 | - | 67,86 | 407 | - |
| AM | 7,00 | 11.885 | 65,00 | 455 | 26 |
| AC | 7,00 | - | 28,57 | 200 | - |
| TO | 7,00 | - | 157,86 | 1.105 | - |
| RO | 7,00 | 38.145 | 114,29 | 800 | 48 |
| PA | 7,00 | 128.634 | 128,57 | 900 | 143 |
| Norte-Nordeste | 7,00 | 45.972.503 | 119,80 | 839 | 53.068 |
| Brasil | 7,70 | 161.389.088 | 143,32 | 1.104 | 149.673 |

Fonte: Conab.

2.2.7. ÁREA DE CULTIVO DE MUDAS POR ESTADO

As mudas são canas jovens, entre oito e dez meses, plantadas em condições ótimas, bem fertilizadas, com controle de pragas e doenças. Os estudos e pesquisas de novas variedades, associadas ao clima, solo e manejo, com excelente desempenho dos programas desenvolvidos por instituições do setor, levaram ao significativo avanço no desenvolvimento de novas variedades de cana-de-açúcar cada vez mais

produtivas, com maior potencial de acúmulo de sacarose, resistentes às principais doenças e adaptadas às condições atuais de manejo como, por exemplo, a colheita de cana crua. Tudo isso tem colaborado significativamente para o aumento da competitividade do setor. Neste momento de renovação e/ou expansão é que se incorpora essas novas tecnologias para melhoria do setor.

Tabela 29 - Área, rendimento e produção declarada de mudas

| UF/Região | Área destinada aos canteiros de mudas (ha) | Produtividade média (t/ha) | Produção de mudas (t) |
|-----------------------|--|----------------------------|-----------------------|
| SP | 162.996,36 | 81,52 | 13.287.463,27 |
| PR | 30.682,75 | 69,58 | 2.134.905,75 |
| MG | 32.270,00 | 96,65 | 3.118.895,50 |
| MS | 36.293,71 | 59,85 | 2.172.178,54 |
| GO | 46.468,00 | 72,96 | 3.390.305,28 |
| MT | 9.211,37 | 83,46 | 768.780,94 |
| RJ | 892,00 | 84,58 | 75.445,36 |
| RS | 1.876,00 | 67,29 | 126.236,04 |
| ES | 320.690,19 | 78,19 | 25.074.210,68 |
| Centro-Sul | 9.921,90 | 67,76 | 672.307,94 |
| AL | 3.799,40 | 49,08 | 186.474,55 |
| PE | 2.506,00 | 58,81 | 147.377,86 |
| PB | 2.342,77 | 51,40 | 120.418,38 |
| RN | 1.209,17 | 64,33 | 77.785,91 |
| BA | 2.645,76 | 66,45 | 175.810,75 |
| MA | 500,00 | 70,00 | 35.000,00 |
| PI | 2.655,15 | 58,06 | 154.158,01 |
| SE | 159,00 | 96,38 | 15.324,42 |
| CE | 239,00 | 70,00 | 16.730,00 |
| AM | - | - | - |
| AC | 1.282,00 | 80,00 | 102.560,00 |
| TO | 387,00 | 65,00 | 25.155,00 |
| RO | 1.077,00 | 65,00 | 70.005,00 |
| PA | 28.724,15 | 62,63 | 1.799.107,82 |
| Norte-Nordeste | 349.414,34 | 76,91 | 26.873.318,50 |
| Brasil | 5.460.618 | 2.892.647 | 8.353.265 |

Fonte: Conab.

A renovação periódica e a expansão dos canaviais requerem a disponibilização de mudas de boa qualidade e material genético adequado para o plantio. A consecução de um estande adequado de plantas está associada à quantidade de gemas viáveis que os colmos das mudas apresentam. Desta forma, a quantidade de mudas necessárias para o plantio de um hectare de cana-de-açúcar pode variar de 12 a 18 toneladas, dependendo do sistema de plantio de cada unidade (se manual ou mecânico). Para facilitar a realização desse procedimento, todas as unidades de produção dispõem de áreas próprias de cultivo de mudas de acordo com suas necessidades. Essas áreas e a

quantidade de cana-de-açúcar disponível para plantio estão na Tabela 27.

Apesar de a cana-de-açúcar oriunda dessas áreas não ser destinada à moagem, com exceção das mudas descartadas, nem fazerem parte das áreas de corte, elas devem ser incluídas no total de área cultivada. Esse total é estimado em 349.414 hectares, o que representa 4,18% da área total de colheita das indústrias. Outro ponto é a baixa produtividade média dessas áreas. Isso se deve ao fato de que as mudas utilizadas, em geral, são bastante jovens (em torno de 10 meses) e têm alto poder germinativo. O total informa-

do da produção de mudas, em torno de 26,87 milhões de toneladas, é suficiente para o plantio aproximado de 1,5 milhão de hectares de novos canaviais, com uma

produtividade média de 76,91 toneladas de mudas por hectare.

2.2.8. ÁREAS OCUPADAS COM EXPANSÃO DAS LAVOURAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

Existe uma preocupação geral de que a necessidade de produção de biocombustíveis faça com que áreas de terras férteis sejam destinadas para produção de cana-de-açúcar e reduza a área destinada às culturas tradicionais de grãos. No caso do Brasil, essa alegação é frágil, visto que apenas uma pequena parcela da área agricultável é utilizada para produzir o combustível a partir da cana-de-açúcar. Além disso, os canaviais vêm avançando, principalmente, sobre áreas degradadas de pastagens e não concorrem com a produção de grãos diretamente.

É bem evidente a existência de ampla disponibilidade de terras para produção de alimentos. A regulação da ampliação e/ou diminuição de áreas cultivadas com alimentos como arroz, feijão ou milho, entre outras culturas, em uma determinada região, é determinada por um conjunto de fatores como: custos de produção; rentabilidade; fatores tecnológicos; demanda por estes produtos; preços; logística de transporte

e mercado; entre outros fatores.

Apresentamos a seguir as áreas que foram substituídas para a expansão da cana-de-açúcar, que se referem aos planos de crescimento da área com o plantio de novos canaviais (Tabela 20).

A cana-de-açúcar, em condições normais, não tem, na tradição brasileira, o papel de lavoura pioneira em áreas novas de fronteira agrícola. Dessa forma, os planos de expansão para esta safra das unidades de produção visitadas seguem o padrão tradicional e se expande, na quase totalidade, em áreas já ocupadas por outras atividades agropecuárias. Para conhecer um pouco melhor a natureza desse processo incluímos em nosso questionário algumas dessas atividades agropecuárias que pudessem indicar o papel das principais culturas que estão sendo substituídas, inclusive sua participação percentual (Tabelas 30 e 31).

Tabela 30 - Áreas de expansão da lavoura de cana-de-açúcar com os produtos substituídos

| UF/região | Milho | Soja | Café | Laranja | Pasto | Outros | Total |
|-----------------------|---------------|---------------|------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| SP | 23.557 | 3.669 | 173 | 21.636 | 100.235 | 23.817 | 173.087 |
| PR | 2.229 | 7.998 | 118 | 0 | 27.722 | 4.089 | 42.157 |
| MG | 347 | 18.875 | 85 | - | 60.401 | 14.199 | 93.907 |
| MS | 110 | 3.489 | - | - | 88.471 | - | 92.071 |
| GO | - | 51.354 | - | - | 60.069 | 2.951 | 114.374 |
| MT | 1.096 | 1.096 | - | - | 8.944 | 72 | 11.208 |
| RJ | - | - | - | - | - | 710 | 710 |
| RS | - | - | - | - | - | - | - |
| ES | - | - | - | - | 4.449 | 234 | 4.683 |
| Centro-Sul | 27.340 | 86.483 | 376 | 21.636 | 350.291 | 46.071 | 532.197 |
| AL | - | - | - | - | 866 | 620 | 1.486 |
| PE | - | - | - | - | - | 1.390 | 1.390 |
| PB | - | - | - | - | 434 | 466 | 900 |
| RN | - | - | - | - | - | - | - |
| BA | - | - | - | - | 879 | 170 | 1.049 |
| MA | - | - | - | - | - | - | - |
| PI | - | - | - | - | 788 | - | 788 |
| SE | - | - | - | - | 4.427 | - | 4.427 |
| CE | - | - | - | - | - | 300 | 300 |
| TO | - | 5.116 | - | - | 1.279 | - | 6.395 |
| RO | - | - | - | - | 1.200 | - | 1.200 |
| Norte-Nordeste | - | 6.632 | - | - | 10.434 | 2.946 | 20.012 |
| Brasil | 27.340 | 93.115 | 376 | 21.636 | 360.726 | 49.017 | 552.209 |

Fonte: Conab.

Tabela 31 - Participação percentual das lavouras substituídas pela cana-de-açúcar

| UF/Região | Milho | Soja | Café | Laranja | Pastagem | Outros |
|-----------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| SP | 13,61% | 2,12% | 0,10% | 12,50% | 57,91% | 13,76% |
| PR | 5,29% | 18,97% | 0 | 0,00% | 65,76% | 9,70% |
| MG | 0,37% | 20,10% | 0,09% | - | 64,32% | 15,12% |
| MS | 0 | 3,79% | - | - | 96,09% | - |
| GO | 0,00% | 44,90% | - | - | 52,52% | 2,58% |
| MT | 0 | 9,78% | - | - | 79,80% | 0 |
| RJ | - | - | - | - | - | 100,00% |
| RS | - | - | - | - | - | - |
| ES | - | - | - | - | 95,01% | 4,99% |
| Centro-Sul | 5,14% | 16,25% | 0,07% | 4,07% | 65,82% | 8,66% |
| AL | - | - | - | - | 58,31% | 41,69% |
| PE | - | - | - | - | - | 100,00% |
| PB | - | - | - | - | 48,19% | 51,81% |
| RN | - | - | - | - | - | 1 |
| BA | - | - | - | - | 83,80% | 16,20% |
| MA | - | - | - | - | 0,00% | - |
| PI | - | - | - | - | 100,00% | - |
| SE | - | - | - | - | 100,00% | - |
| CE | - | - | - | - | - | 100,00% |
| AM | - | - | - | - | - | - |
| TO | - | 80,00% | - | - | 20,00% | - |
| RO | - | - | - | - | 100,00% | - |
| PA | - | 1 | - | - | 0 | - |
| Norte-Nordeste | - | 32,36% | - | - | 50,91% | 14,37% |
| Brasil | 4,95% | 16,85% | 0,07% | 3,91% | 65,27% | 8,87% |

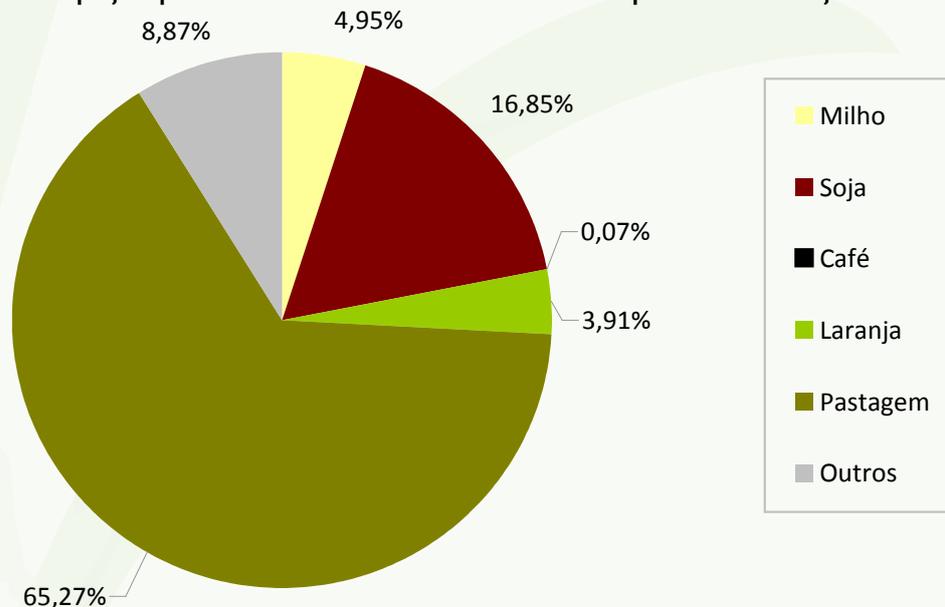
Fonte: Conab.

Para o plantio ocorrido em novas áreas este ano, os dados foram apresentados pelos próprios responsáveis e indicam o tipo de atividade que existia nas novas áreas ocupadas. O total declarado para a Região Centro-Sul, de 532,2 mil hectares, representa 7,25% do total da área de cana-de-açúcar nessa região, estimada em 8,3 milhões de hectares (Tabela 24).

Como pode ser observada na Tabela 30, a atividade predominante substituída foi a pastagem, com 360.726 hectares, 65,3% do total. Como a área estimada de pastagem no Brasil está próxima de 170 milhões de hectares, de acordo com o censo de 2006 do IBGE,

a fração substituída significa 0,2% desse total. Em seguida, estão a soja e o milho, com 16,8% e 4,9%, respectivamente. Esses dados confirmam a análise dos especialistas que acompanham a atividade sucroalcooleira e revelam que as áreas de produção de alimentos substituídas, particularmente soja e milho, com um total de 120.454 mil hectares, representam apenas uma fração ínfima da área brasileira dessas lavouras, estimadas em 40 milhões de hectares. Esses números estão no gráfico abaixo, que mostra a participação das lavouras substituídas no total de expansão de cana-de-açúcar no país.

Gráfico 8 - Participação percentual das lavouras substituídas pela cana-de-açúcar



Fonte: Conab

Em resumo, os dados acima indicam que o processo de expansão do plantio de novos canaviais segue o mesmo padrão dos anos anteriores. Podemos notar que a nova área a ser incorporada este ano é de 552.209 hectares. Nestas condições, a taxa de cresci-

mento das novas áreas de cana-de-açúcar nos anos recentes, que ocupam principalmente áreas de pecuária, não parece ser suficiente para modificar o panorama agrícola e pecuário do país.

2.2.9. ESTIMATIVA DA ÁREA TOTAL OCUPADA COM CANA-DE-AÇÚCAR

Para encerrar a apresentação dos dados sobre os aspectos agrícolas da cadeia sucroalcooleira, realizamos uma estimativa da área total ocupada com cana-de-açúcar para todos os estados que desenvolvem esta atividade no país. Observamos que os números dispostos adiante referem-se ao total da área da cana-de-açúcar destinada à atividade sucroalcooleira. Portanto, tais resultados não incluem áreas desta graminéa que tenham destinos alternativos, como a produção de rapadura, cachaça e alimentação animal, por exemplo.

As Tabelas 32 e 33 mostram o total cultivado com esta cultura que, em decorrência de vários fatores, é maior do que a parcela que é cortada e processada a cada ano safra. Os números apresentados equivalem às áreas cultivadas com cana-de-açúcar que não é colhida para a produção. Tais áreas são aquelas de mudas para plantios de renovação e expansão; áreas de renovação que precisam de um ano safra sem colher (cana de 18 meses); áreas de expansão que ainda não entraram no processo de produção; e até áreas bisadas (áreas prontas, mas que não devem ser colhidas, ficando para o próximo ano safra).

A área de renovação, a cada ano, se divide em áreas de cana-de-açúcar de 12 meses e áreas de cana-

de-açúcar de 18 meses. A cana-de-açúcar de 12 meses nem sempre exige um ano safra sem colheita nesta área e, portanto, esta parcela de áreas renovadas já está na soma das áreas colhidas para produção, devendo ser subtraída de um possível somatório de área total de cana-de-açúcar.

De acordo com o calendário de plantio podemos separar o que é cana-de-açúcar de 12 e 18 meses e obter um dado bem real da área total efetiva de cana-de-açúcar cultivada, em cada estado, pelo setor sucroalcooleiro. Observamos que a área total de cana-de-açúcar cultivada em cada estado deve ser um pouco maior que a do setor sucroalcooleiro e deve ser, também, de acordo com a exploração de outras atividades dependentes da cana-de-açúcar, como produção de cachaça, rapadura, alimentação animal e até garapa.

A Tabela 32 apresenta um resumo de como estão distribuídas as áreas agrícolas ocupadas com cana-de-açúcar, em todos os estados produtores, e que não foram destinadas ao corte e moagem. Uma vez calculada, podemos montar uma tabela agrupando as áreas de cana-de-açúcar associadas ao setor sucroalcooleiro e dimensionar a área total de cana-de-açúcar (Tabela 33).

Tabela 32 - Área de canaviais destinada à atividade sucroalcooleira que não foi colhida

| UF/região | Área destinada à produção de mudas | Área de renovação com cana-de-açúcar | Área nova de expansão de cana plantada nesta safra | Área de cana madura não colhida (bisada) | Total de área de cana não disponível para corte e moagem |
|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|
| SP | 162.996 | 514.628 | 173.087 | 1.703 | 852.414 |
| PR | 30.683 | 94.755 | 42.159 | 2.949 | 170.546 |
| MG | 32.270 | 62.328 | 93.907 | 1.112 | 189.617 |
| MS | 36.294 | 33.995 | 92.071 | 195 | 162.555 |
| GO | 46.468 | 64.064 | 114.374 | 200 | 225.106 |
| MT | 9.211 | 28.828 | 11.208 | 0 | 49.247 |
| RJ | 892 | 720 | 710 | 0 | 2.322 |
| RS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ES | 1.876 | 6.293 | 4.683 | 15 | 12.867 |
| Centro-Sul | 320.690 | 805.611 | 532.199 | 6.174 | 1.664.674 |
| AL | 9.922 | 39.669 | 1.486 | 188 | 51.265 |
| PE | 3.799 | 27.157 | 1.390 | 0 | 32.346 |
| PB | 2.506 | 11.437 | 900 | 0 | 14.843 |
| RN | 2.343 | 7.432 | 0 | 0 | 9.775 |
| BA | 1.209 | 5.127 | 1.049 | 0 | 7.385 |
| MA | 2.646 | 9.716 | 482 | 0 | 12.844 |
| PI | 500 | 2.132 | 788 | 0 | 3.420 |
| SE | 2.655 | 4.119 | 4.427 | 0 | 11.201 |
| CE | 159 | 157 | 300 | 0 | 616 |
| AM | 239 | 1.208 | 0 | 0 | 1.447 |
| AC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TO | 1.282 | 18 | 6.395 | 311 | 8.006 |
| RO | 387 | 262 | 1.200 | 0 | 1.849 |
| PA | 1.077 | 1.422 | 2.077 | 0 | 4.576 |
| Norte-Nordeste | 28.724 | 109.856 | 20.494 | 499 | 159.573 |
| Brasil | 349.414 | 915.467 | 552.693 | 6.673 | 1.824.247 |

Fonte: Conab.

Tabela 33 - Área total ocupada com canaviais destinados à atividade sucroalcooleira

| UF/região | Área de cana colhida e processada na safra | Área ocupada com cana e não disponível para corte e moagem | Total geral de área ocupada com cana vinculada ao setor sucroalcooleiro | Participação da área da cana colhida e processada | Participação da área ocupada com cana e não colhida |
|-----------------------|--|--|---|---|---|
| SP | 4.422.726 | 852.414 | 5.275.140 | 83,8% | 16,2% |
| PR | 574.624 | 170.546 | 745.170 | 77,1% | 22,9% |
| MG | 717.499 | 189.617 | 907.116 | 79,1% | 20,9% |
| MS | 538.715 | 162.555 | 701.269 | 76,8% | 23,2% |
| GO | 740.132 | 225.106 | 965.238 | 76,7% | 23,3% |
| MT | 238.369 | 49.247 | 287.617 | 82,9% | 17,1% |
| RJ | 43.817 | 2.322 | 46.139 | 95,0% | 5,0% |
| RS | 1.564 | 0 | 1.564 | 100,0% | 0,0% |
| ES | 59.807 | 12.867 | 72.674 | 82,3% | 17,7% |
| Centro-Sul | 7.337.255 | 1.664.674 | 9.001.928 | 81,5% | 18,5% |
| AL | 417.732 | 51.265 | 468.997 | 89,1% | 10,9% |
| PE | 260.086 | 32.346 | 292.432 | 88,9% | 11,1% |
| PB | 110.887 | 14.843 | 125.730 | 88,2% | 11,8% |
| RN | 51.055 | 9.775 | 60.829 | 83,9% | 16,1% |
| BA | 46.744 | 7.385 | 54.129 | 86,4% | 13,6% |
| MA | 38.894 | 12.844 | 51.738 | 75,2% | 24,8% |
| PI | 13.636 | 3.420 | 17.056 | 79,9% | 20,1% |
| SE | 35.082 | 11.201 | 46.283 | 75,8% | 24,2% |
| CE | 726 | 616 | 1.342 | 54,1% | 45,9% |
| AM | 3.637 | 1.447 | 5.084 | 71,5% | 28,5% |
| AC | 1.150 | 0 | 1.150 | 100,0% | - |
| TO | 22.986 | 8.006 | 30.992 | 74,2% | 25,8% |
| RO | 1.945 | 1.849 | 3.794 | 51,3% | 48,7% |
| PA | 11.451 | 4.576 | 16.027 | 71,4% | - |
| Norte-Nordeste | 1.016.010 | 159.573 | 1.175.584 | 86,4% | 13,6% |
| Brasil | 8.353.265 | 1.824.247 | 10.177.512 | 82,1% | 17,9% |

Fonte: Conab.

2.3. INDICADORES DAS CARACTERÍSTICAS GERAIS DA SAFRA

A seguir temos alguns indicadores sobre o processo operacional das unidades de produção por estado que, em decorrência de sua importância e características no funcionamento do processo produtivo, achamos conveniente separá-las das fases industrial e agrícola.

Inicialmente, na parte 1, foram feitos os cálculos do rendimento médio agrícola e industrial por tonelada de cana-de-açúcar e por hectare. Estes cálculos revelam que a vocação dos estados para a produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol varia bastante e concede a alguns estados um rendimento físico muito

superior às médias regionais.

Na parte 2 é feito um esforço para mensurar a capacidade nominal instalada das unidades de produção e a intensidade de utilização dos equipamentos disponíveis. Na parte 3 são apresentados os dados sobre o transporte da cana-de-açúcar do ponto de coleta até as moendas das unidades. Na parte 4 é calculada a idade média das lavouras de cana-de-açúcar nos estados produtores. Na parte 5 é mensurada a capacidade estática de armazenamento de etanol à disposição das destilarias. E na parte 6 está a produção de bagaço de cana-de-açúcar.

2.3.1. RENDIMENTO MÉDIO POR UNIDADE DE PRODUTO E DE ÁREA

Apresentamos abaixo os números que indicam como foi a destinação da cana-de-açúcar para a fabricação de açúcar e etanol e qual foi a produção predominante nos estados. Como se observa na Tabela 34, com exceção dos estados do Nordeste – que têm longa tradição na produção de açúcar, com Alagoas, Pernambuco e Rio Grande do Norte – assim como São Paulo e Paraná no Centro-Sul, todos os demais estados apresentam uma tendência a destinar mais matéria-prima para a produção de etanol do que para a produção de açúcar. Essa tendência é mais acentuada nos estados da Região Centro-Oeste, onde se concentra boa parte das novas unidades de produção. Em São Paulo, maior estado produtor e líder do processo de expansão, essa tendência de maior produção de etanol em detrimento ao açúcar não se manifesta nesta safra.

A capacidade que cada região tem de produzir uma determinada quantidade de açúcar ou etanol a partir de um hectare de lavoura de cana-de-açúcar depende do rendimento agrícola e industrial obtido. Outro fator que pode influenciar essa capacidade é o tempo de aproveitamento industrial.

O rendimento agrícola é medido em toneladas de cana-de-açúcar por hectare. Esta produtividade de campo depende não apenas do comportamento do clima, mas também da qualidade do solo, das variedades de cana-de-açúcar cultivadas, da idade média do canavial e dos tratamentos culturais aplicados.

O rendimento industrial está ligado à quantidade de ATR que é obtida por tonelada de cana-de-açúcar. Este índice está diretamente associado ao comportamento do clima, o que interfere no grau de concentração de sacarose que a planta consegue realizar.

A cana-de-açúcar, planta rústica da família das gramíneas muito resistente às condições de clima, pode ser produzida em muitos ambientes. Os fatores climáticos que facilitam seu desenvolvimento vegetativo incluem um nível de precipitação pluviométrica anual entre 1.100 e 1.500 milímetros e uma amplitude térmica entre 21 e 34 graus centígrados.¹(Entretanto, o grau de concentração de sacarose depende de fatores climáticos como baixas temperaturas ou estresse hídrico, quando a planta já atingiu sua maturidade. O efeito desses fatores provoca o repouso vegetativo da planta, que passa a acumular sacarose em seu caldo. O repouso vegetativo da cana-de-açúcar é muito semelhante ao que ocorre com a uva, que precisa de clima propício para concentrar frutose e possibilitar a fermentação natural de seu caldo e a produção de vinho.

Na produção de cana-de-açúcar, o processo mais oneroso é a produção de sacarose, que depende quase exclusivamente de fatores climáticos e menos do manejo da cultura. Assim, a Tabela 35 mostra o rendimento de açúcar e etanol por tonelada de cana e indica onde estão as regiões mais vocacionadas para o cultivo produtivo da cana-de-açúcar e maior acúmulo de ATR.

São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás, que têm verões chuvosos e invernos frios, são estados mais produtivos. A Região Nordeste – com temperaturas mais quentes e com amplitude térmica menor ao longo do ano – e o estado do Amazonas – região quente e muito úmida – têm rendimentos em açúcar e etanol menor que os outros estados mencionados. As produtividades físicas médias de campo e o rendimento em ATR por estado estão especificados nas Tabelas 18 e 3, respectivamente.

¹ Alfonsi, R. R.; Pedro Júnior, M. J.; Brunini, O.; Barbieri, V. Condições climáticas para a cana-de-açúcar. In: Paranhos, S. B. (ed.). Cana-de-açúcar: Cultivo e utilização. Campinas: Fundação Cargill, v.1, p.42-55. 1987.

Tabela 34 - Volume de cana-de-açúcar processada e destinada à fabricação de açúcar e etanol

| UF/região | Cana destinada à fabricação de açúcar (t) | Cana destinada à fabricação de etanol etílico anidro (t) | Cana destinada à fabricação de etanol etílico hidratado (t) | Cana destinada à fabricação de etanol etílico total (t) | Total de cana moída (t) | Percentual de cana destinada para açúcar | Percentual de cana destinada para etanol etílico |
|-----------------------|---|--|---|---|-------------------------|--|--|
| SP | 179.488.287 | 70.447.355 | 81.238.079 | 151.685.434 | 331.173.721 | 54,20% | 45,80% |
| PR | 23.532.605 | 5.032.239 | 11.176.182 | 16.208.421 | 39.741.026 | 59,21% | 40,79% |
| MG | 26.058.055 | 10.856.035 | 14.293.832 | 25.149.868 | 51.207.923 | 50,89% | 49,11% |
| MS | 13.243.187 | 6.201.177 | 17.549.163 | 23.750.340 | 36.993.527 | 35,80% | 64,20% |
| GO | 14.169.750 | 10.436.757 | 28.120.523 | 38.557.280 | 52.727.030 | 26,87% | 73,13% |
| MT | 3.801.195 | 6.183.159 | 6.334.419 | 12.517.578 | 16.318.773 | 23,29% | 76,71% |
| RJ | 878.716 | - | 1.012.872 | 1.012.872 | 1.891.588 | 46,45% | 53,55% |
| RS | - | - | 32.852 | 32.852 | 32.852 | 0,00% | 100,00% |
| ES | 1.007.148 | 1.488.182 | 935.810 | 2.423.992 | 3.431.140 | 29,35% | 70,65% |
| Centro-Sul | 262.178.943 | 110.644.905 | 160.693.733 | 271.338.637 | 533.517.580 | 49,14% | 50,86% |
| AL | 16.714.371 | 4.287.164 | 2.458.317 | 6.745.481 | 23.459.852 | 71,25% | 28,75% |
| PE | 9.891.955 | 2.319.807 | 1.362.103 | 3.681.910 | 13.573.865 | 72,88% | 27,12% |
| PB | 1.551.578 | 1.885.353 | 1.855.720 | 3.741.073 | 5.292.651 | 29,32% | 70,68% |
| RN | 1.194.097 | 611.234 | 442.431 | 1.053.665 | 2.247.762 | 53,12% | 46,88% |
| BA | 947.286 | 1.106.653 | 1.029.775 | 2.136.428 | 3.083.714 | 30,72% | 69,28% |
| MA | 66.753 | 1.721.838 | 283.284 | 2.005.123 | 2.071.876 | 3,22% | 96,78% |
| PI | 403.620 | 406.217 | 18.267 | 424.484 | 828.104 | 48,74% | 51,26% |
| SE | 897.705 | 411.343 | 838.464 | 1.249.807 | 2.147.512 | 41,80% | 58,20% |
| CE | - | - | 56.822 | 56.822 | 56.822 | 0,00% | 100,00% |
| AM | 186.627 | - | 79.846 | 79.846 | 266.473 | 70,04% | 29,96% |
| AC | - | - | 70.281 | 70.281 | 70.281 | 0,00% | 100,00% |
| TO | - | 1.264.242 | 535.980 | 1.800.222 | 1.800.222 | 0,00% | 100,00% |
| RO | - | - | 125.106 | 125.106 | 125.106 | 0,00% | 100,00% |
| PA | 281.726 | 282.284 | 131.310 | 413.595 | 695.321 | 40,52% | 59,48% |
| Norte-Nordeste | 32.135.719 | 14.296.136 | 9.287.706 | 23.583.842 | 55.719.561 | 57,67% | 42,33% |
| Brasil | 294.314.662 | 124.941.040 | 169.981.439 | 294.922.479 | 589.237.141 | 49,95% | 50,05% |

Fonte: Conab.

Com condições ambientais e climáticas mais favoráveis, além de dispor de maior variedade e qualidade de material genético para suas lavouras, e com a proximidade do mercado consumidor, não é de surpreender que novas áreas de produção e a maior parte das novas unidades estejam atualmente se instalando na Região Centro-Sul, especialmente São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás, e sem previsão de que a direção deste movimento venha a se modificar num futuro previsível.

A partir desses dados de rendimento agrícola médio e industrial por estado é possível calcular a parcela equivalente da cana-de-açúcar moída que se

destinou à fabricação de açúcar ou etanol no processo de industrialização.

A elaboração destes cálculos é feita a partir da mensuração do volume total de ATR, utilizado na fabricação do açúcar e etanol, e do seu volume necessário para a produção de um quilograma de açúcar (1,0495kg), de um litro de etanol anidro (1,7651kg) e de etanol hidratado (1,6913kg). A multiplicação do total do açúcar e do etanol (anidro e hidratado) produzido por estes indicadores das quantidades unitárias nos informa a quantidade total de ATR destinada à fabricação de cada um dos produtos finais.

Tabela 35 - Rendimento de açúcar e etanol por tonelada de cana-de-açúcar

| UF/região | Quantidade de açúcar por tonelada de cana processada (kg) | Quantidade de etanol etílico anidro por tonelada de cana processada (litro) | Quantidade de etanol etílico hidratado por tonelada de cana processada (litro) | Quantidade de etanol etílico total por tonelada de cana processada (litro) |
|-----------|---|---|--|--|
| SP | 130,21 | 77,42 | 80,80 | 79,23 |
| PR | 131,57 | 78,23 | 81,64 | 80,58 |
| MG | 131,18 | 78,00 | 81,40 | 79,93 |
| MS | 131,53 | 78,21 | 81,62 | 80,73 |
| GO | 132,34 | 78,69 | 82,12 | 81,19 |
| MT | 129,41 | 76,95 | 80,30 | 78,65 |

Continua...

| UF/região | Quantidade de açúcar por tonelada de cana processada (kg) | Quantidade de etanol etílico anidro por tonelada de cana processada (litro) | Quantidade de etanol etílico hidratado por tonelada de cana processada (litro) | Quantidade de etanol etílico total por tonelada de cana processada (litro) |
|-----------------------|---|---|--|--|
| RJ | 108,50 | - | 67,33 | 67,33 |
| RS | - | - | 50,68 | 50,68 |
| ES | 117,54 | 69,89 | 72,94 | 71,06 |
| Centro-Sul | 130,48 | 77,55 | 81,08 | 79,64 |
| AL | 133,31 | 79,26 | 82,72 | 80,52 |
| PE | 123,43 | 73,39 | 76,59 | 74,58 |
| PB | 134,54 | 79,99 | 83,48 | 81,73 |
| RN | 112,15 | 66,68 | 69,59 | 67,90 |
| BA | 119,68 | 71,16 | 74,26 | 72,65 |
| MA | 133,33 | 79,27 | 82,73 | 79,76 |
| PI | 129,86 | 77,21 | 80,58 | 77,36 |
| SE | 144,63 | 85,99 | 89,75 | 88,51 |
| CE | - | - | 69,97 | 69,97 |
| AM | 81,66 | - | 50,67 | 50,67 |
| AC | - | - | 58,35 | 58,35 |
| TO | - | 86,12 | 89,88 | 87,24 |
| RO | - | - | 70,04 | 70,04 |
| PA | 131,81 | 78,37 | 81,79 | 79,46 |
| Norte-Nordeste | 129,10 | 77,97 | 80,73 | 79,06 |
| Brasil | 130,33 | 77,60 | 81,06 | 79,59 |

Fonte: Conab.

A divisão destes totais destinados a cada produto pelo volume médio de ATR obtido em cada estado indica o volume da cana-de-açúcar equivalente processada e destinada a cada um daqueles produtos.

Outro indicador relevante na análise de desempenho do setor está na quantidade de produto que é possível obter por tonelada de cana-de-açúcar processada e que depende do percentual de ATR produzido por toneladas da cana. Este cálculo é feito através da divisão da quantidade de cana destinada a cada um dos produtos finais pelo volume total da produção obtida de cada um deles.

Da mesma forma, como temos a produção por tonelada de cana-de-açúcar processada, se multiplicar este indicador pelo volume desta matéria-prima obtida em cada hectare de lavoura, temos o volume total de cada produto que é obtido na mesma unidade de área. Este indicador é bastante relevante pois indica o volume da receita total que é possível obter em cada hectare colhido desta gramínea. Estes dados estão na Tabela 36 e revelam que a ação combinada da tecnologia agrícola e industrial em uso do manejo da lavoura e dos fatores climáticos é decisiva para a geração de resultados econômicos desta atividade.

Tabela 36 - Rendimento de açúcar e etanol por hectare de cana-de-açúcar colhida

| UF/região | Quantidade de açúcar por hectare de cana colhida (kg) | Quantidade de etanol etílico anidro por hectare e cana colhida (litro) | Quantidade de etanol etílico hidratado por hectare e cana colhida (litro) | Quantidade de etanol etílico total por hectare e cana colhida (litro) |
|-------------------|---|--|---|---|
| SP | 9.750 | 5.797 | 6.050 | 5.933 |
| PR | 9.099 | 5.410 | 5.646 | 5.573 |
| MG | 9.362 | 5.567 | 5.810 | 5.705 |
| MS | 9.032 | 5.370 | 5.605 | 5.544 |
| GO | 9.428 | 5.606 | 5.850 | 5.784 |
| MT | 8.860 | 5.268 | 5.498 | 5.384 |
| RJ | 4.684 | - | 2.907 | 2.907 |
| RS | - | - | 1.064 | 1.064 |
| ES | 6.743 | 4.009 | 4.184 | 4.077 |
| Centro-Sul | 9.535 | 5.650 | 5.840 | 5.763 |
| AL | 7.486 | 4.451 | 4.646 | 4.522 |
| PE | 6.442 | 3.830 | 3.997 | 3.892 |
| PB | 6.421 | 3.818 | 3.985 | 3.901 |
| RN | 4.937 | 2.936 | 3.064 | 2.990 |
| BA | 7.895 | 4.694 | 4.899 | 4.793 |

Continua...

| UF/região | Quantidade de açúcar por hectare de cana colhida (kg) | Quantidade de etanol etílico anidro por hectare e cana colhida (litro) | Quantidade de etanol etílico hidratado por hectare e cana colhida (litro) | Quantidade de etanol etílico total por hectare e cana colhida (litro) |
|----------------|---|--|---|---|
| MA | 7.102 | 4.223 | 4.407 | 4.249 |
| PI | 7.886 | 4.689 | 4.894 | 4.698 |
| SE | 8.854 | 5.264 | 5.494 | 5.418 |
| CE | - | - | 5.475 | 5.475 |
| AM | 5.983 | - | 3.713 | 3.713 |
| AC | - | - | 3.566 | 3.566 |
| TO | - | 6.745 | 7.039 | 6.832 |
| RO | - | - | 4.506 | 4.506 |
| PA | 8.003 | 4.759 | 4.966 | 4.825 |
| Norte-Nordeste | 7.021 | 4.329 | 4.473 | 4.386 |
| Brasil | 9.180 | 5.458 | 5.744 | 5.623 |

Fonte: Conab.

2.3.2. CAPACIDADE DE MOAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR E DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR E ETANOL

As unidades de produção de açúcar e/ou etanol constituem-se num complexo produtivo que precisam associar a quantidade de cana-de-açúcar disponível para ser colhida ao longo do período de safra com a sua capacidade de moagem e sua capacidade de processamento industrial do caldo obtido.

Embora a capacidade de moagem, processamento e produção das indústrias sejam funções pouco variáveis, o período anual da safra pode variar, dependendo do volume da cana-de-açúcar disponível para corte e da necessidade de parada das máquinas por motivos técnicos.

Tabela 37 - Capacidade nominal de moagem de cana-de-açúcar

| UF/região | Capacidade nominal total do estado para a moagem da cana-de-açúcar | Capacidade nominal diária do estado para a moagem da cana-de-açúcar | Capacidade nominal média diária das unidades para a moagem da cana-de-açúcar |
|-------------------|--|---|--|
| SP | 422.603.749 | 2.002.861 | 12.597 |
| PR | 66.139.472 | 280.252 | 10.009 |
| MG | 62.655.540 | 329.766 | 8.678 |
| MS | 37.682.106 | 163.126 | 7.415 |
| GO | 68.977.380 | 346.620 | 9.903 |
| MT | 19.512.600 | 95.650 | 10.628 |
| RJ | 3.669.500 | 20.500 | 5.125 |
| RS | 42.500 | 850 | 850 |
| ES | 4.598.000 | 24.200 | 4.033 |
| Centro-Sul | 682.658.256 | 3.263.825 | 10.807 |
| AL | 35.928.000 | 199.600 | 8.317 |
| PE | 19.424.200 | 114.260 | 6.348 |
| PB | 7.219.200 | 38.400 | 4.800 |
| RN | 3.058.640 | 17.680 | 5.893 |
| BA | 5.106.860 | 30.580 | 5.097 |
| MA | 2.355.398 | 19.961 | 3.992 |
| PI | 1.101.240 | 6.840 | 6.840 |
| SE | 3.563.520 | 20.480 | 3.413 |
| CE | 522.500 | 5.500 | 2.750 |
| AM | 318.500 | 3.500 | 3.500 |
| AC | 300.000 | 7.500 | 7.500 |
| TO | 2.652.000 | 12.000 | 12.000 |
| RO | 560.000 | 3.500 | 3.500 |
| PA | 907.200 | 5.040 | 5.040 |
| Norte-Nordeste | 81.316.538 | 484.841 | 6.216 |
| Brasil | 752.179.772 | 3.748.666 | 9.865 |

Fonte: Conab.

O que denominamos de capacidade de moagem anual da indústria é uma função que considera a capacidade diária e o tempo total em dias de operação. Por este motivo, a forma adequada de conhecer seu limite máximo de produção está na mensuração

de sua capacidade nominal diária que, relacionada com a indicação do total dos dias corridos de operação, permite calcular a estimativa da capacidade nominal da indústria anualmente.

Tabela 38 - Capacidade nominal de produção total de açúcar

| UF/região | Capacidade nominal total do estado para a produção de açúcar | Capacidade nominal diária do estado para a produção de açúcar | Capacidade nominal média de produção diária das unidades para a produção de açúcar |
|-----------------------|--|---|--|
| SP | 31.151.918 | 147.639 | 929 |
| PR | 5.461.276 | 23.141 | 826 |
| MG | 4.915.300 | 25.870 | 681 |
| MS | 3.115.266 | 13.486 | 613 |
| GO | 4.287.455 | 21.545 | 616 |
| MT | 642.600 | 3.150 | 350 |
| RJ | 173.630 | 970 | 243 |
| RS | 0 | 0 | 0 |
| ES | 134.330 | 707 | 118 |
| Centro-Sul | 49.467.851 | 236.508 | 783 |
| AL | 3.195.000 | 17.750 | 740 |
| PE | 2.149.480 | 12.644 | 702 |
| PB | 242.520 | 1.290 | 161 |
| RN | 276.800 | 1.600 | 533 |
| BA | 184.368 | 1.104 | 184 |
| MA | 23.600 | 200 | 40 |
| PI | 72.450 | 450 | 450 |
| SE | 151.380 | 870 | 145 |
| CE | - | - | - |
| AM | 22.750 | 250 | 250 |
| AC | - | - | - |
| TO | - | - | - |
| RO | - | - | - |
| PA | 54.000 | 300 | 300 |
| Norte-Nordeste | 6.114.661 | 36.458 | 467 |
| Brasil | 54.771.431 | 272.966 | 718 |

Fonte: Conab.

Estas variáveis permitem, ao final da safra, calcular o nível efetivo de utilização e eficiência dos equipamentos e da indústria. Assim, em nosso questionário de coleta está previsto o levantamento das informações sobre a capacidade nominal diária de processamento da cana-de-açúcar e extração do caldo, bem como a fabricação dos produtos finais.

Esses dados permitiram construir as tabelas seguintes, que apresentam esta capacidade para os estados em todo o período da safra, conforme os dias de atividade já informados na Tabela 4, bem como a capacidade nominal diária total do estado e também a capacidade média entre as unidades.

A capacidade nominal diária de cada estado, seja de moagem de cana-de-açúcar (Tabela 37), produ-

ção de açúcar (Tabela 38), produção de anidro (Tabela 39), produção de etanol hidratado (Tabela 40) ou produção de etanol total (Tabela 41), é calculada a partir da soma da capacidade nominal individual de cada unidade. Já a capacidade nominal total do estado é a somatória da capacidade total de cada unidade de produção. Essa capacidade é a multiplicação da capacidade nominal diária de cada unidade de produção pela quantidade de dias corridos de operação destas mesmas unidades operacionais. A diferença nos cálculos é que, para a capacidade nominal de moagem de cana-de-açúcar, utiliza-se o total de unidades. Já para a capacidade nominal de produção de açúcar e de etanol, utiliza-se apenas o total de unidades produtoras de açúcar ou etanol, respectivamente.

Tabela 39 - Capacidade nominal de produção de etanol anidro

| UF/região | Capacidade nominal total do estado para a produção de etanol anidro | Capacidade nominal diária do estado para a produção de etanol anidro | Capacidade nominal média de produção diária das unidades para a produção de etanol anidro |
|-----------------------|---|--|---|
| SP | 8.613.745.808 | 40.823.440 | 256.751 |
| PR | 1.117.932.000 | 4.737.000 | 169.179 |
| MG | 1.760.920.000 | 9.268.000 | 243.895 |
| MS | 1.298.220.000 | 5.620.000 | 255.455 |
| GO | 1.174.498.000 | 5.902.000 | 168.629 |
| MT | 688.296.000 | 3.374.000 | 374.889 |
| RJ | - | - | - |
| RS | - | - | - |
| ES | 196.080.000 | 1.032.000 | 172.000 |
| Centro-Sul | 14.799.341.985 | 70.756.440 | 234.293 |
| AL | 522.540.000 | 2.903.000 | 120.958 |
| PE | 329.290.000 | 1.937.000 | 107.611 |
| PB | 268.840.000 | 1.430.000 | 178.750 |
| RN | 69.200.000 | 400.000 | 133.333 |
| BA | 118.570.000 | 710.000 | 118.333 |
| MA | 139.712.000 | 1.184.000 | 236.800 |
| PI | 38.640.000 | 240.000 | 240.000 |
| SE | 67.860.000 | 390.000 | 65.000 |
| CE | - | - | - |
| AM | - | - | - |
| AC | - | - | - |
| TO | 165.750.000 | 750.000 | 750.000 |
| RO | - | - | - |
| PA | 45.000.000 | 250.000 | 250.000 |
| Norte-Nordeste | 1.709.716.769 | 10.194.000 | 130.692 |
| Brasil | 16.242.918.784 | 80.950.440 | 213.027 |

Fonte: Conab.

Cada unidade de produção, de acordo com o seu porte e suas áreas disponíveis de cana-de-açúcar, tem uma programação ideal de operação, podendo variar de 1 a 8 meses (30 a 240 dias corridos). Conseqüentemente, a capacidade nominal total do estado para moagem pode variar de acordo com a disponibilidade de cana e a programação de atividade de cada unidade. Teoricamente, se todas as unidades tivessem a mesma disponibilidade de cana com o mesmo período de operação poder-se-ia multiplicar a capacidade diária total pela quantidade média de dias de operação. Entretanto, na prática, há uma grande variação

nestes fatores e, conseqüentemente, na necessidade desta ponderação para a obtenção do resultado.

Outro dado apresentado é a capacidade nominal média de produção diária por unidade, seja de moagem de cana-de-açúcar (Tabela 37), produção de açúcar (Tabela 38), produção de etanol anidro (Tabela 39), produção de etanol hidratado (Tabela 40) ou produção de etanol total (Tabela 41), calculado a partir da divisão da capacidade nominal total diária do estado pela quantidade de unidades em operação (Tabela 11.1).

Tabela 40 - Capacidade nominal de produção de etanol hidratado

| UF/região | Capacidade nominal total do estado para a produção de etanol hidratado (litros) | Capacidade nominal diária do estado para a produção de etanol hidratado (litros/dia) | Capacidade nominal média de produção diária das unidades para a produção de etanol hidratado (litros) |
|-------------------|---|--|---|
| SP | 13.223.509.509 | 62.670.661 | 394.155 |
| PR | 2.458.648.000 | 10.418.000 | 372.071 |
| MG | 2.794.900.000 | 14.710.000 | 387.105 |
| MS | 3.544.464.000 | 15.344.000 | 697.455 |
| GO | 3.833.138.000 | 19.262.000 | 550.343 |
| MT | 814.164.000 | 3.991.000 | 443.444 |
| RJ | 190.635.000 | 1.065.000 | 266.250 |
| RS | 3.000.000 | 60.000 | 60.000 |
| ES | 157.700.000 | 830.000 | 138.333 |
| Centro-Sul | 26.845.688.291 | 128.350.661 | 425.002 |

Continua...

| UF/região | Capacidade nominal total do estado para a produção de etanol hidratado (litros) | Capacidade nominal diária do estado para a produção de etanol hidratado (litros/dia) | Capacidade nominal média de produção diária das unidades para a produção de etanol hidratado (litros) |
|----------------|---|--|---|
| AL | 577.980.000 | 3.211.000 | 133.792 |
| PE | 453.390.000 | 2.667.000 | 148.167 |
| PB | 308.320.000 | 1.640.000 | 205.000 |
| RN | 79.580.000 | 460.000 | 153.333 |
| BA | 253.005.000 | 1.515.000 | 252.500 |
| MA | 187.030.000 | 1.585.000 | 317.000 |
| PI | 9.660.000 | 60.000 | 60.000 |
| SE | 188.790.000 | 1.085.000 | 180.833 |
| CE | 40.375.000 | 425.000 | 212.500 |
| AM | 10.010.000 | 110.000 | 110.000 |
| AC | 6.000.000 | 150.000 | 150.000 |
| TO | 331.500.000 | 1.500.000 | 1.500.000 |
| RO | 48.000.000 | 300.000 | 300.000 |
| PA | 57.600.000 | 320.000 | 320.000 |
| Norte-Nordeste | 2.520.465.333 | 15.028.000 | 192.667 |
| Brasil | 28.769.305.678 | 143.378.661 | 377.312 |

Fonte: Conab.

Tabela 41 - Capacidade nominal de produção de etanol total

| UF/região | Capacidade nominal total do estado para a produção de etanol total (litros) | Capacidade nominal diária do estado para a produção de etanol total (litros/dia) | Capacidade nominal média de produção diária das unidades para a produção de etanol total (litros) |
|----------------|---|--|---|
| SP | 21.837.255.317 | 103.494.101 | 650.906 |
| PR | 3.576.580.000 | 15.155.000 | 541.250 |
| MG | 4.555.820.000 | 23.978.000 | 631.000 |
| MS | 4.842.684.000 | 20.964.000 | 952.909 |
| GO | 5.007.636.000 | 25.164.000 | 718.971 |
| MT | 1.502.460.000 | 7.365.000 | 818.333 |
| RJ | 190.635.000 | 1.065.000 | 266.250 |
| RS | 3.000.000 | 60.000 | 60.000 |
| ES | 353.780.000 | 1.862.000 | 310.333 |
| Centro-Sul | 41.869.850.317 | 199.107.101 | 4.949.953 |
| AL | 1.100.520.000 | 6.114.000 | 254.750 |
| PE | 782.680.000 | 4.604.000 | 255.778 |
| PB | 577.160.000 | 3.070.000 | 383.750 |
| RN | 148.780.000 | 860.000 | 286.667 |
| BA | 371.575.000 | 2.225.000 | 370.833 |
| MA | 326.742.000 | 2.769.000 | 553.800 |
| PI | 48.300.000 | 300.000 | 300.000 |
| SE | 256.650.000 | 1.475.000 | 245.833 |
| CE | 40.375.000 | 425.000 | 212.500 |
| AM | 10.010.000 | 110.000 | 110.000 |
| AC | 6.000.000 | 150.000 | 150.000 |
| TO | 497.250.000 | 2.250.000 | 2.250.000 |
| RO | 48.000.000 | 300.000 | 300.000 |
| PA | 102.600.000 | 570.000 | 570.000 |
| Norte-Nordeste | 4.316.642.000 | 25.222.000 | 6.243.911 |
| Brasil | 46.186.492.317 | 224.329.101 | 11.193.865 |

Fonte: Conab.

Essas informações nos permitem fazer um paralelo entre a cana-de-açúcar efetivamente moída no período da safra e a quantidade de açúcar e etanol

anidro e hidratado produzido. Os números encontrados, medindo o percentual de utilização da capacidade nominal instalada por estado, constam na Tabela 42.

Tabela 42 - Percentual de capacidade nominal de produção utilizada

| UF/região | Capacidade de moagem utilizada | Capacidade de produção de açúcar utilizada | Capacidade de produção de etanol anidro utilizada | Capacidade de produção de etanol hidratado utilizada | Capacidade de produção de etanol total utilizada |
|-----------------------|--------------------------------|--|---|--|--|
| SP | 78,4% | 75,0% | 63,3% | 49,6% | 55,0% |
| PR | 60,1% | 56,7% | 35,2% | 37,1% | 36,5% |
| MG | 81,7% | 69,5% | 48,1% | 41,6% | 44,1% |
| MS | 98,2% | 55,9% | 37,4% | 40,4% | 39,6% |
| GO | 76,4% | 43,7% | 69,9% | 60,2% | 62,5% |
| MT | 83,6% | 76,6% | 69,1% | 62,5% | 65,5% |
| RJ | 51,5% | 54,9% | - | 35,8% | 35,8% |
| RS | 77,3% | - | - | 55,5% | 55,5% |
| ES | 74,6% | 88,1% | 53,0% | 43,3% | 48,7% |
| Centro-Sul | 78,2% | 69,2% | 58,0% | 48,5% | 51,6% |
| AL | 65,3% | 69,7% | 65,0% | 35,2% | 49,4% |
| PE | 69,9% | 56,8% | 51,7% | 23,0% | 35,1% |
| PB | 73,3% | 86,1% | 56,1% | 50,2% | 53,0% |
| RN | 73,5% | 48,4% | 58,9% | 38,7% | 48,1% |
| BA | 60,4% | 61,5% | 66,4% | 30,2% | 41,8% |
| MA | 88,0% | 37,7% | 97,7% | 12,5% | 48,9% |
| PI | 75,2% | 72,3% | 81,2% | 15,2% | 68,0% |
| SE | 60,3% | 85,8% | 52,1% | 39,9% | 43,1% |
| CE | 10,9% | - | - | 9,8% | 9,8% |
| AM | 83,7% | 67,0% | - | 40,4% | 40,4% |
| AC | 23,4% | - | - | 68,4% | 68,4% |
| TO | 67,9% | - | 65,7% | 14,5% | 31,6% |
| RO | 22,3% | - | - | 18,3% | 18,3% |
| PA | 76,6% | 68,8% | 49,2% | 18,6% | 32,0% |
| Norte-Nordeste | 68,5% | 67,8% | 65,2% | 29,7% | 43,2% |
| Brasil | 78,3% | 70,0% | 59,7% | 47,9% | 50,8% |

Fonte: Conab.

2.3.3. DISTÂNCIA MÉDIA DOS CANAVIAIS ATÉ A UNIDADE DE PRODUÇÃO

Uma informação coletada é a distância aproximada das áreas de corte da cana-de-açúcar colhida até o ponto de recepção na unidade. O propósito de apuração deste indicador decorre do fato que o transporte da cana-de-açúcar, em face de seu peso e volume, não pode ultrapassar distâncias que importem

num gasto exagerado de frete na formação do preço final do produto.

Por este motivo, os canaviais próprios ou de agricultores independentes tendem a estar nas áreas circunvizinhas das unidades de produção (Tabela 43).

Tabela 43 - Distância média percorrida pela cana-de-açúcar do ponto de colheita até a indústria

| UF/região | Distância média do canavial da cana transportada em volume (t) | | | | Distância média do canavial da cana transportada em volume (em porcentagem) | | | Distância média geral (km) |
|-------------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|---|---------------|----------------|----------------------------|
| | Até 20 km | De 20 a 40 km | Acima de 40 km | Total | Até 20 km | De 20 a 40 km | Acima de 40 km | |
| SP | 99.915.112 | 108.856.802 | 122.401.807 | 331.173.721 | 30,2% | 32,9% | 37,0% | 31,96 |
| PR | 19.405.543 | 14.735.972 | 5.599.511 | 39.741.026 | 48,8% | 37,1% | 14,1% | 24,03 |
| MG | 22.644.144 | 21.584.140 | 6.979.640 | 51.207.923 | 44,2% | 42,2% | 13,6% | 24,77 |
| MS | 17.967.756 | 12.681.381 | 6.344.390 | 36.993.527 | 48,6% | 34,3% | 17,2% | 24,69 |
| GO | 24.433.706 | 17.858.645 | 10.434.679 | 52.727.030 | 46,3% | 33,9% | 19,8% | 25,62 |
| MT | 8.875.781 | 4.144.968 | 3.298.024 | 16.318.773 | 54,4% | 25,4% | 20,2% | 24,25 |
| RJ | 761.932 | 623.846 | 505.811 | 1.891.588 | 40,3% | 33,0% | 26,7% | 28,10 |
| RS | 19.912 | 12.940 | 0 | 32.852 | 60,6% | 39,4% | 0,0% | 19,09 |
| ES | 1.288.393 | 1.183.057 | 959.690 | 3.431.140 | 37,6% | 34,5% | 28,0% | 28,84 |
| Centro-Sul | 195.312.277 | 181.681.752 | 156.523.551 | 533.517.580 | 36,6% | 34,1% | 29,3% | 29,28 |
| AL | 15.741.561 | 6.498.379 | 1.219.912 | 23.459.852 | 67,1% | 27,7% | 5,2% | 18,96 |
| PE | 8.195.900 | 3.605.219 | 1.772.747 | 13.573.865 | 60,4% | 26,6% | 13,1% | 21,74 |

Continua...

| UF/região | Distância média do canavial da cana transportada em volume (t) | | | | Distância média do canavial da cana transportada em volume (em porcentagem) | | | Distância média geral (km) |
|----------------|--|---------------|----------------|-------------|---|---------------|----------------|----------------------------|
| | Até 20 km | De 20 a 40 km | Acima de 40 km | Total | Até 20 km | De 20 a 40 km | Acima de 40 km | |
| PB | 4.111.331 | 1.038.947 | 142.372 | 5.292.651 | 77,7% | 19,6% | 2,7% | 16,56 |
| RN | 1.396.984 | 627.350 | 223.428 | 2.247.762 | 62,2% | 27,9% | 9,9% | 20,80 |
| BA | 2.647.677 | 352.160 | 83.877 | 3.083.714 | 85,9% | 11,4% | 2,7% | 15,09 |
| MA | 1.892.037 | 179.839 | 0 | 2.071.876 | 91,3% | 8,7% | 0,0% | 13,56 |
| PI | 571.806 | 256.298 | 0 | 828.104 | 69,1% | 31,0% | 0,0% | 17,57 |
| SE | 690.855 | 659.501 | 797.156 | 2.147.512 | 32,2% | 30,7% | 37,1% | 31,63 |
| CE | 46.708 | 9.273 | 841 | 56.822 | 82,2% | 16,3% | 1,5% | 15,50 |
| AM | 266.473 | 0 | 0 | 266.473 | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 12,00 |
| AC | 70.281 | 0 | 0 | 70.281 | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 12,00 |
| TO | 867.167 | 621.977 | 311.078 | 1.800.222 | 48,2% | 34,6% | 17,3% | 24,79 |
| RO | 64.842 | 34.329 | 25.934 | 125.106 | 51,8% | 27,4% | 20,7% | 24,82 |
| PA | 600.271 | 95.050 | 0 | 695.321 | 86,3% | 13,7% | 0,0% | 14,46 |
| Norte-Nordeste | 37.163.892 | 13.978.323 | 4.577.346 | 55.719.561 | 66,7% | 25,1% | 8,2% | 19,64 |
| Brasil | 232.476.169 | 195.660.075 | 161.100.898 | 589.237.141 | 39,5% | 33,2% | 27,3% | 28,37 |

Fonte: Conab.

Os dados coletados nos permitiram estimar que a distância em média está próxima de 29,28km na Região Centro-Sul e de 19,64km na Região Norte-Nordeste. Na Região Nordeste, onde as condições geográficas limitam as áreas aptas ao plantio da ca-

na-de-açúcar na região litorânea, essas distâncias são naturalmente mais curtas e, por isso, o volume de cana-de-açúcar que está mais distante do ponto de recepção (acima de 40km) é uma fração pequena do total (cerca de 8%).

2.3.4. IDADE MÉDIA DOS CANAVIAIS

As condições peculiares de exploração da atividade canavieira no Brasil permitem aos produtores uma sequência de cortes anuais da cana-de-açúcar a partir do primeiro corte, quando a cana-de-açúcar, depois de cumprir seu período de crescimento vegetativo, está pronta para ser utilizada. Esse tempo varia de acordo com sua linhagem genética. Os dados sobre

a proporção da cana-de-açúcar por número de cortes estão nas Tabelas 15 e 16.

A partir dessas informações é possível calcular a idade média dos canaviais em meses ou em números de cortes já realizados.

Tabela 44 - Idade média de corte dos canaviais

| UF/região | Idade média do canavial em meses | Idade média do canavial em número de cortes |
|------------|----------------------------------|---|
| SP | 46,6 | 3,8 |
| PR | 44,5 | 3,7 |
| MG | 43,2 | 3,5 |
| MS | 38,6 | 3,2 |
| GO | 42,6 | 3,5 |
| MT | 42,8 | 3,5 |
| RJ | 57,2 | 4,8 |
| RS | 72,0 | 6,0 |
| ES | 45,7 | 3,8 |
| Centro-Sul | 45,1 | 3,7 |
| AL | 55,2 | 4,6 |
| PE | 58,0 | 4,8 |
| PB | 55,4 | 4,6 |
| RN | 49,1 | 4,1 |
| BA | 44,3 | 3,7 |
| MA | 42,4 | 3,5 |
| PI | 43,0 | 3,6 |
| SE | 35,0 | 2,9 |
| CE | 33,1 | 2,7 |
| AM | 30,4 | 2,5 |
| AC | 36,0 | 3,0 |

Continua...

| | | |
|----------------|------|-----|
| TO | 26,4 | 2,1 |
| RO | 34,2 | 2,8 |
| PA | 38,9 | 3,2 |
| Norte-Nordeste | 52,8 | 4,4 |
| Brasil | 46,0 | 3,8 |

Fonte: Conab.

2.3.5. CAPACIDADE ESTÁTICA DE ARMAZENAMENTO DE ETANOL

Na Tabela 45 consta a capacidade de armazenamento de etanol das unidades de produção, que é de 14,5 milhões de metros cúbicos, o que representa 62% do total da produção da safra. Essa informação é

relevante porque infere que o país tem uma situação confortável para a estocagem de etanol e atende as necessidades do consumo e do fluxo de comercialização durante todo o ano safra.

Tabela 45 - Capacidade estática de armazenagem de etanol

| UF/região | Capacidade declarada de armazenagem de álcool etílico (m ³) | Capacidade média de armazenagem por unidade (m ³) | Relação entre a capacidade de armazenagem e a produção de etanol (percentual) |
|-----------------------|---|---|---|
| SP | 7.486.802 | 47.087 | 62,30% |
| PR | 941.000 | 33.607 | 72,05% |
| MG | 1.346.717 | 35.440 | 66,99% |
| MS | 1.033.500 | 46.977 | 53,90% |
| GO | 1.580.596 | 45.160 | 50,49% |
| MT | 632.500 | 70.278 | 64,25% |
| RJ | 56.000 | 14.000 | 82,12% |
| RS | 6.000 | 6.000 | 360,36% |
| ES | 117.796 | 19.633 | 68,38% |
| Centro-Sul | 13.200.911 | 43.712 | 61,09% |
| AL | 539.100 | 22.463 | 99,25% |
| PE | 199.116 | 11.062 | 72,51% |
| PB | 205.700 | 25.713 | 67,28% |
| RN | 56.391 | 18.797 | 78,81% |
| BA | 83.100 | 13.850 | 53,54% |
| MA | 46.941 | 9.388 | 29,35% |
| PI | 18.000 | 18.000 | 54,82% |
| SE | 41.400 | 6.900 | 37,42% |
| CE | 15.100 | 7.550 | 379,78% |
| AM | 11.800 | 11.800 | 291,65% |
| AC | 5.000 | 5.000 | 121,92% |
| TO | 60.000 | 60.000 | 38,21% |
| RO | 10.000 | 10.000 | 114,12% |
| PA | 24.000 | 24.000 | 73,03% |
| Norte-Nordeste | 1.315.648 | 16.867 | 70,57% |
| Brasil | 14.516.559 | 38.201 | 61,84% |

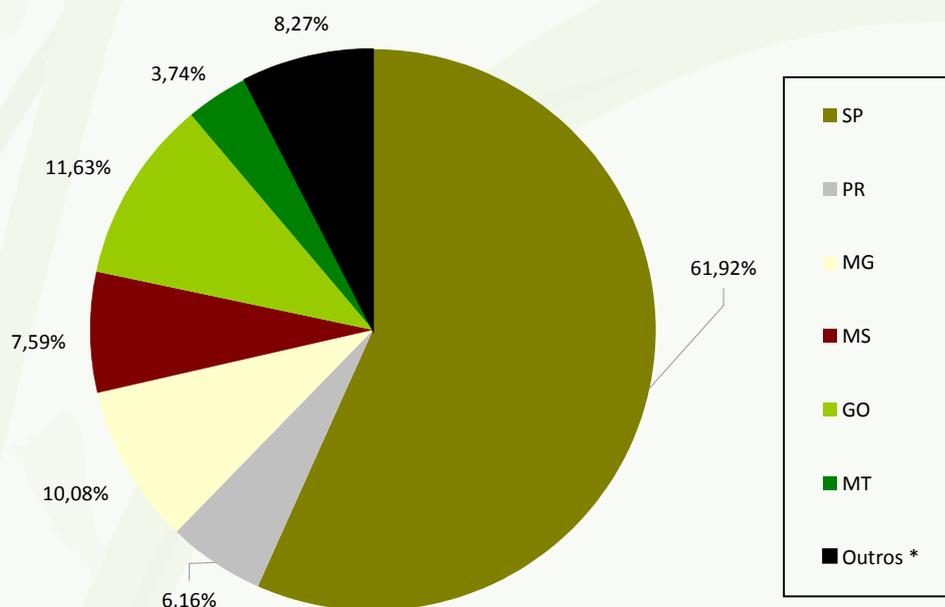
Fonte: Conab.

Nota-se que as usinas da Região Norte-Nordeste possuem em média uma capacidade de armazenagem de 70% em relação à produção, principalmente por se tratarem de usinas mais antigas, com tanques construídos durante a fase do Proálcool. Na época, o governo exigia no mínimo 60% de capacidade de armazenagem em relação à produção de etanol, além

do fato de tais usinas apresentarem menor escala de produção deste produto.

No Gráfico 9, observamos a concentração da capacidade de armazenagem de etanol, e na Tabela 45 percebemos esse quantitativo por estado e região.

Gráfico 9 - Capacidade de armazenagem de etanol (m³)



Fonte: Conab

2.3.6. PRODUÇÃO DE BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR

O bagaço de cana-de-açúcar é um subproduto da indústria da cana, assim como a sacarose e a palha. É constituído por: 32 a 50% de celulose; 19 a 25% de hemicelulose; 23 a 32% de lignina; 2% de cinzas; 46% de fibra; e 50% de umidade (CTC, 2010). Atualmente, o bagaço gerado na usina é consumido para produção de energia por meio da cogeração, tornando a maioria das usinas autossustentáveis energeticamente e fazendo com que, em alguns casos, sobre energia para venda de eletricidade. Essa atividade de comercialização da energia produzida com a queima do bagaço, além das complicações burocráticas, exige investimentos vultosos na renovação de equipamentos.

O bagaço pode servir como matéria-prima na produção de etanol por meio da hidrólise, especialmente a enzimática, nas quais as frações de celulose e hemicelulose são convertidas a hexoses e pentoses. Após os processos de purificação, a mistura obtida pode ser fermentada para a produção do etanol. O processo de produção de etanol a partir do bagaço está em fase de viabilidade econômica, o desafio é superar essa barreira.

Com relação ao rendimento, as cultivares de

cana-de-açúcar apresentaram diferenças para os valores médios de produção e no comportamento ao longo da safra. Entretanto, no total, elas obtêm comportamentos semelhantes ao longo da safra, caracterizado por progressiva diminuição.

Hoje, no Brasil, existem 381 unidades de produção sucroalcooleiras operando e o bagaço produzido pode ser considerado um potencial energético adormecido. Uma usina que processa 2 milhões de toneladas de cana por ano e que hoje gera 24GWH/ano, para atender suas necessidades próprias, poderá vender ao sistema até 300GWH/ano, com tecnologia dominada no país.

Estudos mostram que o uso do bagaço de cana-de-açúcar para a geração de energia elétrica poderá ser muito relevante. Segundo especialistas, o bagaço de cana é tão rentável quanto o açúcar e o etanol. As usinas têm como fator importante a localização próxima às cargas, propiciando redução de custos de transmissão de distribuição. Muitas usinas ainda podem produzir no período de estiagem, sendo um complemento perfeito ao regime das hidrelétricas instaladas.

Tabela 46 - Estimativa de produção de bagaço de cana-de-açúcar

| UF/região | Estimativa de produção de bagaço (1.000 t) | Relação Bagaço/Cana moída (%) | Total de cana-de-açúcar moída (1.000 t) |
|-----------------------|--|-------------------------------|---|
| SP | 91.228 | 27,55% | 331.174 |
| PR | 11.458 | 28,83% | 39.741 |
| MG | 13.231 | 25,84% | 51.208 |
| MS | 10.327 | 27,92% | 36.994 |
| GO | 14.499 | 27,50% | 52.727 |
| MT | 3.853 | 23,61% | 16.319 |
| RJ | 591 | 31,24% | 1.892 |
| RS | 10 | 30,44% | 33 |
| ES | 1.044 | 30,43% | 3.431 |
| Centro-Sul | 146.241 | 27,41% | 533.518 |
| AL | 7.863 | 33,52% | 23.460 |
| PE | 5.017 | 36,96% | 13.574 |
| PB | 1.438 | 27,17% | 5.293 |
| RN | 338 | 15,04% | 2.248 |
| BA | 1.191 | 38,62% | 3.084 |
| MA | 781 | 37,70% | 2.072 |
| PI | 307 | 37,07% | 828 |
| SE | 1.082 | 50,38% | 2.148 |
| CE | 15 | 26,29% | 57 |
| AM | 78 | 29,27% | 266 |
| AC | 25 | 35,57% | 70 |
| TO | 486 | 27,00% | 1.800 |
| RO | 60 | 47,96% | 125 |
| PA | 200 | 28,76% | 695 |
| Norte-Nordeste | 18.881 | 33,89% | 55.720 |
| Brasil | 165.122 | 28,02% | 589.237 |

Fonte: Conab.

As vantagens do uso dos resíduos da cana como fonte de energia primária para geração de eletricidade são muitas e afetam positivamente diversos grupos de interesses, tanto em nível micro quanto macroeconômico.

As vantagens para o país na adoção da cogeração através do bagaço e palha de cana-de-açúcar podem ser enumeradas a seguir:

- Complementaridade à geração hidráulica: a safra da cana-de-açúcar na Região Centro-Sul do país coincide com a época da seca (baixa incidência de chuva). Isso significa que enquanto os reservatórios de água das usinas hidroelétricas estão vazios e, portanto, gerando pouca energia, as usinas de cogeração com bagaço estão operando;
- Baixos custos logísticos: como as instalações da planta de cogeração são anexas às usinas de açúcar e etanol, o custo logístico do combustível (bagaço de cana) é muito pequeno;

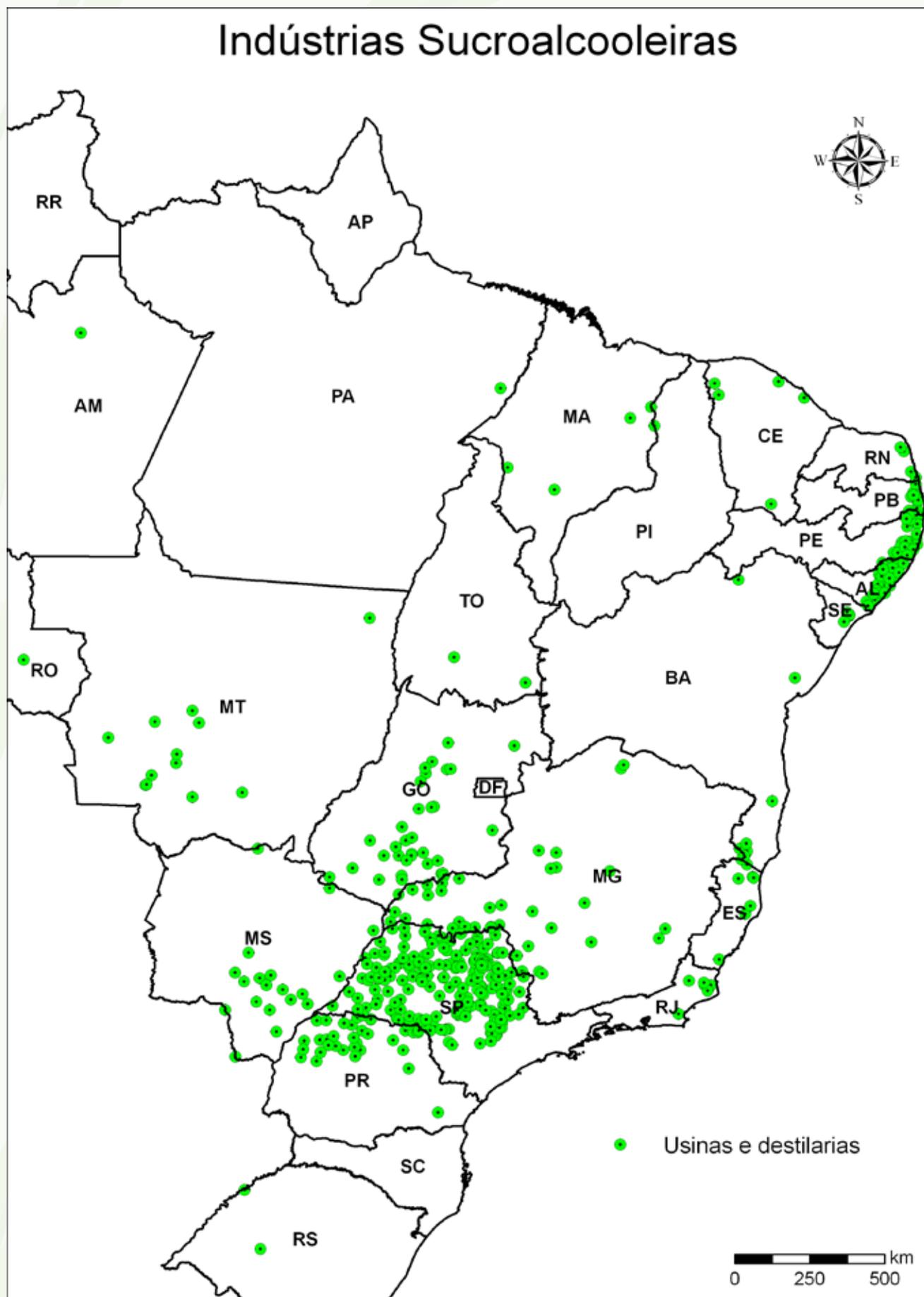
- Rápida implementação: o tempo médio de instalação de uma planta deste tipo é de cerca de 18 meses;
- Tecnologia brasileira: os equipamentos de cogeração podem ser adquiridos no Brasil, diminuindo o risco cambial e facilitando a obtenção de financiamento junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES);
- Energia limpa: o bagaço e a palha da cana-de-açúcar são combustíveis renováveis;
- Um fator importante a ser observado é o percentual de rendimento por tonelada de cana-de-açúcar. Esse índice fica entre 24 e 32% do volume de cana-de-açúcar moída com 50% de umidade.

Apesar de praticamente todas as unidades produzirem a energia elétrica que consomem com a queima do bagaço, nem todas vendem excedente de energia, e isto tem uma grande diferença no aproveitamento deste total de bagaço produzido.



3. ANEXO

Figura 1 - Mapa georreferenciado das unidades sucroalcooleiras





MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

