



Cana-de-açúcar no Brasil **Jucelio Kulmann de Medeiros**

Objetivos

Este texto foi escrito para auxiliar você a:

- compreender dados históricos do cultivo de cana-de-açúcar no Brasil.

Iniciando o estudo

O Brasil, nos séculos XVI e XVII, teve na extração do açúcar da cana a sua principal riqueza (ZAMBON; ARAÚJO, 2014). A cana-de-açúcar chegou logo após o descobrimento, mas a cultura ganhou importância econômica a partir da segunda metade do século XVI, quando os engenhos do Nordeste Brasileiro passaram a operar em Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe e Paraíba (MARIN *et al.*, 2009). Atribui-se oficialmente a Martim Afonso de Souza, em 1532, o plantio das primeiras mudas e o início do cultivo na capitania de São Vicente, primeira vila fundada pelos portugueses, localizada na atual Baixada Santista (CESAR; SILVA, 2003; SOARES *et al.*, 2013). As mudas recebidas no país foram provenientes da Ilha de Madeira, mesma procedência das trazidas por Jerônimo de Albuquerque em 1534, dando início à lavoura de cana na Capitania de Pernambuco (CESAR; SILVA, 2003). A invasão dos holandeses em Pernambuco no século XVII trouxe grande desenvolvimento para a indústria açucareira da Capitania (CESAR; SILVA, 2003). O favorável clima tropical quente e úmido, o fértil solo nordestino de massapé e a mão de obra escrava africana lançaram as bases para consolidar a produção canavieira no Brasil Colônia (SOARES *et al.*, 2013). Voltada inicialmente para a produção do açúcar, a cana-de-açúcar se transformou num dos principais ciclos econômicos e tornou-se um dos cultivos

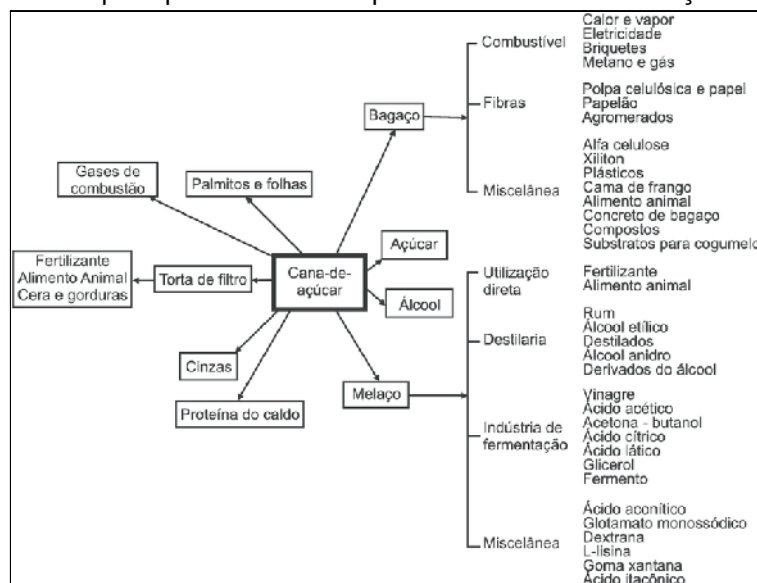
mais importantes do país, com uso crescente na produção de álcool combustível para os dias atuais (SOARES *et al.*, 2013).

1 A cana-de-açúcar no Brasil

O Brasil ocupa produção de destaque na produção mundial de cana-de-açúcar, figurando como o maior produtor (ABREU *et al.*, 2013; CESAR; SILVA, 2003; MARQUES *et al.*, 2013; PRATI; CAMARGO, 2008; ZAMBON; ARAÚJO, 2014). Estimativas demonstram que o país dispõe de cerca de 64,7 milhões de hectares de áreas aptas à expansão do cultivo com cana-de-açúcar, sendo que destes 19,3 milhões de ha foram considerados com alto potencial produtivo, 41,2 milhões de ha como médio e 4,3 milhões como de baixo potencial para o cultivo (MANZATTO *et al.*, 2009). Atualmente, a cultura ocupa mais de 7 milhões de hectares, o que garante a posição do país, seguido pela Índia, Tailândia e Austrália (MARIN *et al.*, 2009).

A cana-de-açúcar é um importante cultivo da economia brasileira, e o país mantém a liderança global na tecnologia de produção de etanol e açúcar (BROCHIER *et al.*, 2016). Rica em sacarose, é a principal matéria-prima na manufatura de 70 % do açúcar do mundo (HUANG *et al.*, 2015). No país, o cultivo é destinado, em sua maior parte, à produção de açúcar e de etanol e, em menor escala, para outras finalidades, como a alimentação animal e fabricação de aguardente, entre outras (BRASIL, 2018). Na atualidade, cada vez mais se descobrem novas funcionalidades, sobretudo para os resíduos. A Figura 2 esquematiza os principais produtos e subprodutos da cana-de-açúcar no Brasil. A importância da cana-de-açúcar é decorrente de sua múltipla utilidade, sendo empregada *in natura*, sob a forma de forragem para alimentação animal, ou como matéria-prima para a fabricação de rapadura, melado, aguardente, açúcar e álcool (LUI *et al.*, 2011).

Figura 1 - Principais produtos e subprodutos da cana-de-açúcar no Brasil.



Fonte: Matsuoka *et al.* (2012).

1.1 A cana-de-açúcar no estado do Rio Grande do Sul

A cana-de-açúcar tem sido cultivada de forma generalizada no Rio Grande do Sul (RS) por muitos anos, usada para produção da forragem para bovinos, do açúcar mascavo e da aguardente, incluindo uma experiência de produção industrial de açúcar no passado (MALUF *et al.*, 2008). A produção do estado, apesar de pequena em relação à nacional, tem importância por estar tradicionalmente associada às atividades desenvolvidas em áreas de pequena propriedade e agricultura familiar, relacionadas à criação de gado e ao processamento artesanal de vários produtos como melado, rapadura, açúcar mascavo e cachaça (SILVA, 2016; SOARES *et al.*, 2013). Com exceção do Litoral Norte, onde funcionava a única indústria açucareira do estado, o cultivo da cana-de-açúcar tem se restringido à exploração de pequenas lavouras com finalidades diversas. A experiência da AGASA (Açúcar Gaúcho S.A.) foi considerada como uma iniciativa de sucesso, apesar de hoje não existir mais (MALUF *et al.*, 2008).

Em 1974, a Comissão Especial para Estudo da Agroindústria Açucareira, da Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, concluiu pela viabilidade da

lavoura canavieira no estado, indicando como região de maior potencial as áreas localizadas nas regiões ecoclimáticas do Litoral Norte, Depressão Central e Alto Vale do Uruguai (MALUF *et al.*, 2008). O estado apresenta as áreas mais ao sul do Brasil com cultivo de cana-de-açúcar, apresentando potencial para ampliação da sua produção, tanto em área como em produtividade (SILVA *et al.*, 2016). Aspectos econômicos, agronômicos e climáticos não tinham sido considerados de forma consistente como atualmente são, e mesmo não havia demanda que justificasse investimento na produção competitiva dessa cultura (MALUF *et al.*, 2008). As variabilidades de solo e temperatura são essenciais na configuração espacial da produção. Nota-se uma concentração na região norte do estado em detrimento do sul, influenciada provavelmente por menores temperaturas e risco marcante de geadas (SOARES *et al.*, 2013). O sistema de cultivo da cana-de-açúcar destaca-se entre as unidades produtivas agrícolas familiares no RS (NORONHA *et al.*, 2016). A diferenciação climática combinada ao tipo de relevo mais abrupto e o destino da produção, bem como o diferencial no processo histórico de colonização, são alguns fatores que vincularam o plantio da cana-de-açúcar com a propriedade agrícola familiar estabelecida no Rio Grande do Sul (SOARES *et al.*, 2013).

A crise internacional do petróleo e a consequente busca de alternativas energéticas mais limpas, principalmente as de fonte renovável, se transformam em uma verdadeira demanda que justificam investir em pesquisa para viabilizar todas as alternativas econômicas para que o Estado do Rio Grande do Sul se torne menos dependente do etanol importado de outros estados (MALUF *et al.*, 2008). O estado se insere nesse contexto ao direcionar investimentos, público e privado, em pesquisas para aprimoramento da produção agrícola por meio de melhoramento vegetal, eficiência agronômica e zoneamentos edáfico-climáticos, ampliando a perspectiva do desenvolvimento canavieiro gaúcho no sentido de buscar potenciais no clima subtropical, mas com restrição das áreas com risco de baixas temperaturas e frequentes geadas (SOARES *et al.*, 2013).

O Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de cana-de-açúcar em regime de sequeiro no estado do Rio Grande do Sul traz

dados relevantes, considerando todas as épocas, climas e solos possíveis para essa exploração agrícola. Dentre os 497 municípios gaúchos, 176 são indicados para o plantio de novas áreas destinadas à produção de etanol e açúcar e 204 municípios são indicados para o plantio destinado à produção de etanol, açúcar e outros fins, incluindo os que já tinham áreas ocupadas para produção dos dois primeiros itens até 28 de outubro de 2009. É necessário esclarecer que as duas categorias não devem ser somadas, já que há municípios que figuram em ambas e 34, apenas na segunda. O Zoneamento Agrícola ainda indica as cultivares de cana-de-açúcar do RNC, atendidas as indicações das regiões de adaptação, em conformidade com as recomendações dos respectivos obtentores/detentores (mantenedores) (BRASIL, 2018). O Rio Grande do Sul dispõe de mais de 6 milhões de hectares com aptidão edáfica “recomendável” e praticamente 7 milhões de hectares com aptidão “pouco recomendável” (*rf*, restrição edáfica por fertilidade), que podem ser facilmente potencializadas por meio de correção e manejo da fertilidade. No entanto, destaca-se a forte restrição climática que afeta a região, com geadas intensas na Zona Sul e nas terras altas do estado, e déficit hídrico na Fronteira Oeste durante boa parte do ano, reduzindo de maneira significativa os valores antes mencionados (ALBA; FLORES, 2013).

Na região Sul, o frio funciona como indutor de maturação e de acúmulo de açúcar, o que nas regiões Norte e Nordeste ocorre através de períodos secos, de modo que os excessos hídricos de inverno no RS podem ser considerados sem importância, ao contrário do que acontece nas regiões tropicais, onde o período seco é indispensável para uma boa maturação. Temperaturas em torno de 17°C são benéficas para a maturação, mas temperaturas muito baixas, 2,5°C ou menos, podem interromper ou limitar a maturação. O RS tem, em média, maior insolação no verão que os estados das regiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste (MALUF *et al.*, 2008).

No Rio Grande do Sul, a cana pode ser plantada a partir do mês de setembro e a colheita pode iniciar a partir do mês de maio do próximo ano, conforme a região, a data de plantio e a maturação (MALUF *et al.*, 2008). De

acordo com a proposta de deslocamento de plantio da cana feita pelos especialistas da região para o período de inverno, considerou-se como risco de geada temperaturas menores do que 2°C no abrigo com 20% de chance de ocorrência ampliando, assim, a possibilidade de plantio (MANZATTO *et al.*, 2009). A época preferencial de plantio não é muito consensual, há autores que se referem à melhor época de plantio como de outubro a dezembro para a colheita da cana-de-açúcar de um ano, e de janeiro a março para colheita da cana-de-açúcar de um ano e meio ou mais, sendo o período favorável de crescimento de outubro a abril e a maturação, a partir de maio (MALUF *et al.*, 2008).

A colheita no litoral do estado é realizada de junho em diante para cana soca e ressoca, quando as temperaturas baixas (entre 7°C e 20°C) e os dias curtos de inverno, ao desativarem o crescimento, promovem a maturação, determinando um acúmulo de sacarose até o ponto de colheita (MALUF *et al.*, 2008). É necessário pontuar que a colheita pode ocorrer de maio a novembro, não devendo ultrapassar esse período porque as novas brotações serão afetadas, comprometendo o crescimento e o desenvolvimento da planta, que chega ao inverno pouco desenvolvida, logo mais suscetível aos danos por geada. A cana deve ser cortada rente ao solo; os cortes mais altos ou profundos prejudicam a rebrota que se dá a partir das gemas basais (SILVA, 2016; SILVA *et al.*, 2017).

Enquanto o Brasil possui produtividade média de 72,8 t/ha, o RS fica bem abaixo, com 20,6 t/ha (SOARES *et al.*, 2013). No entanto, estudos indicam que com bom manejo do solo e da planta, pode-se obter média de produção acima de 90 t/ha/ano por 5 a 7 anos (SILVA, 2016; SILVA *et al.*, 2017). Como possíveis causas da alegada baixa produtividade do canavial gaúcho, aponta-se provavelmente o destino da produção: produção de cachaça artesanal, açúcar mascavo, melado e alimentação de gado (SOARES *et al.*, 2013). A Figura 3 apresenta área plantada, produção física e valor da produção das principais culturas agrícolas do RS nas safras de 2016 e 2017, dentre as quais encontra-se a cana-de-açúcar.

Figura 2 - Área plantada, produção física e valor da produção das principais culturas agrícolas do RS nas safras de 2016 e 2017

PRODUTOS AGRÍCOLAS	ÁREA PLANTADA (1.000ha)			PRODUÇÃO (1.000t)			VALOR DA PRODUÇÃO (R\$ milhões)		
	2016	2017	Δ%	2016	2017	Δ%	2016	2017	Δ%
Soja	5.464,1	5.528,2	1,2	16.206,3	18.575,4	14,6	19.133,9	18.804,5	-1,7
Arroz	1.088,6	1.104,5	1,5	7.493,4	8.613,5	14,9	6.756,6	7.248,0	7,3
Milho	740,5	827,7	11,8	4.729,9	6.038,7	27,7	3.020,0	2.566,5	-15,0
Fumo	185,2	190,4	2,8	325,2	417,1	28,3	2.714,5	3.822,2	40,8
Maçã	15,7	15,7	-0,1	485,5	584,5	20,4	1.951,9	1.568,4	-19,6
Trigo	779,0	717,9	-7,9	2.541,9	2.193,4	-13,7	1.732,2	1.137,9	-34,3
Batata-inglesa	18,6	19,4	4,4	426,7	485,6	13,8	783,0	277,8	-64,5
Uva	5,0	4,9	-2,1	413,6	909,7	119,9	682,3	3.139,3	360,1
Mandioca	77,6	72,9	-6,0	1.108,1	1.070,4	-3,4	350,0	651,0	86,0
Feijão	61,3	67,5	10,0	87,7	114,2	30,1	372,8	305,3	-18,1
Laranja	25,9	25,3	-2,3	400,1	390,1	-2,5	292,6	348,0	18,9
Cana-de-açúcar ...	20,2	18,8	-7,0	761,1	739,6	-2,8	54,1	77,5	43,3

FONTE: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017a).
MAPA/Valor Bruto da Produção Agropecuária (BRASIL, 2017).

NOTA: Área e produção física estimadas em maio de 2017 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017);
valor da produção estimado em junho de 2017 (BRASIL, 2017).

Fonte: Feix, Leusin Júnior e Agranonik (2017).

A característica latifundiária presente no Sul seria a mais favorável para a prática canavieira; no entanto, cede lugar ao norte do estado de pequenas e médias propriedades, em decorrência das condições edafoclimáticas mais favoráveis. Os municípios com nenhum ou até 300 ha de área plantada são os de maior número no estado, e os de 300 até 800 ha estão distribuídos principalmente no Médio Alto Uruguai, Missões, região Central, Vale do Rio Pardo e Vale do Rio dos Sinos, cabendo às regiões das Missões, Médio Alto Uruguai e Central metade da produção sul-rio-grandense atual (SOARES *et al.*, 2013).

2 O setor sucroalcooleiro no Brasil

O negócio da cana-de-açúcar no Brasil apresenta números vultosos. Dos valores de exportações do agronegócio em 2017, o complexo sucroalcooleiro representou 10,3% do total, sendo o principal bloco de destino o dos países árabes, bem como principais países, individualmente, Bangladesh, Índia e Argélia (AGROSTAT BRASIL, 2018). Os dados da última série histórica (2009/10 a

2017/18) trazem como média da área total colhida 8.507 mil ha por ano, valores que vão de 7.409,5 mil ha em 2008/10 a 9.049,2 mil ha em 2016/17, estimando para a safra corrente, 2018/19, 8.613,6 mil ha segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2017). A principal região produtora é Sudeste, com produção próxima a três vezes mais que a segunda colocada, Centro-Oeste. A Tabela 1 mostra a contribuição das diferentes regiões na área colhida de cana-de-açúcar no Brasil durante a última safra, 2017/18.

Tabela 1 - Contribuição das diferentes regiões na área colhida de cana-de-açúcar no Brasil durante a safra 2017/18

Região	Área colhida
Sudeste	5.448,4 mil ha
Centro-Oeste	1.804,5 mil ha
Nordeste	842,2 mil ha
Sul	584,9 mil ha
Norte	49,5 mil ha
Total	8.729,5 mil ha

Fonte: CONAB (2017).

Notoriamente, a região Sudeste deve sua posição isolada pela forte indústria sucroalcooleira do estado de São Paulo, o qual responde por 4.558,47 mil ha de área colhida na última safra, conforme dados da CONAB (2017), o que significa aproximadamente cinco vezes mais que o segundo estado com maior área colhida, Goiás, com 911,6 mil ha, seguido por Minas Gerais, com 824,9 mil ha. Como se demonstra, dentre os três principais estados em área colhida, dois são da região Sudeste. A região Sul, por sua vez, teve a quarta maior área colhida, com 584,9 mil ha, distribuídos entre Paraná (583,9 mil ha) e Rio Grande do Sul (1,2 mil ha) da CONAB (2017). É importante perceber que o estado de Santa Catarina não figura como estado produtor por não ter complexos industriais sucroalcooleiros, de onde se depreende que a produção de cana para produção de bebidas e doces não é contabilizada nesses dados. Contudo, o estado conta inclusive com Zoneamento Agrícola de Risco Climático outras (BRASIL, 2018; BRASIL, 2011). A Figura 4 apresenta a composição da indústria sucroalcooleira do Brasil.

Figura 3 - Composição da indústria sucroalcooleira do Brasil

Agrupamento				
Setores	Subsetores	Produtos	NCM	Total Produtos
COMPLEXO SUCROALCOOLEIRO	AÇÚCAR DE CANA OU BETERRABA	AÇÚCAR DE BETERRABA EM BRUTO	17011200 - ACUCAR DE BETERRABA,EM BRUTO	2
		Subtotal		2
		AÇÚCAR DE CANA EM BRUTO	17011100 - ACUCAR DE CANA,EM BRUTO	2
			17011300 - ACUCAR DE CANA MENCIONADO NA NOTA 2 DA SUBPOSIÇÃO 1701	2
			17011400 - OUTROS ACUCARES DE CANA	2
		Subtotal		6
		AÇÚCAR REFINADO	17019100 - OUTROS ACUCARES DE CANA,BETERRABA,COM AROMATIZ.CORANTE	2
			17019900 - OUTS.ACUCARES DE CANA,BETERRABA,SACAROSE QUIM.PURA,SOL.	2
		Subtotal		4
		Subtotal		12
	ÁLCOOL	ÁLCOOL ETÍLICO	22071000 - ALCOOL ETILICO N/DESNATURADO C/VOL.TEOR ALCOOLICO>=80%	2
			22071010 - ALCOOL ETILICO N/DESNATURADO C/TEOR AGUA <= 1% VOL	2
			22071090 - OUTROS ALCOOL ETILICO N/DESNATURADO	2
			22072010 - ALCOOL ETILICO DESNATURADO C/QQ.TEOR ALCOOLICO	2
			22072011 - ALCOOL ETILICO C/ TEOR AGUA <= 1% VOLUME	2
			22072019 - OUTROS ALCOOL ETILICO DESNATURADO	2
			Subtotal	12
		Subtotal		12
	DEMAIS AÇÚCARES	DEMAIS AÇÚCARES	17021100 - LACTOSE E XAROPE DE LACTOSE,PESO>=99% DE LACTOSE,ETC.	2
			17021900 - OUTRAS LACTOSES E XAROPES DE LACTOSE	2
			17022000 - ACUCAR E XAROPE,DE BORDO (ACER)	2
			17023011 - GLICOSE QUIMICAMENTE PURA	2
			17023019 - OUTRAS GLICOSES CONTEND.ESTADO SECO,PESO<20% DE FRUTOSE	2
			17023020 - XAROPE DE GLICOSE CONT.ESTADO SECO,PESO<20% DE FRUTOSE	2
			17024010 - GLICOSE CONTENDO ESTADO SECO,20%<=PESO<50% DE FRUTOSE	2
			17024020 - XAROPE DE GLICOSE,CONT.ESTADO SECO,20%<=P<50% FRUTOSE	2
			17025000 - FRUTOSE QUIMICAMENTE PURA	2
			17026010 - FRUTOSE CONTENDO NO ESTADO SECO,PESO>50% DE FRUTOSE	2
			17026020 - XAROPE DE FRUTOSE,CONT.NO ESTADO SECO,P>50% DE FRUTOSE	2
			17029000 - OUTROS ACUCARES,XAROPES DE ACUCARES,SUCEDAN.DO MEL,ETC.	2
			Subtotal	24
		MELACOS	17031000 - MELACOS DE CANA	2
			17039000 - OUTROS MELACOS DA EXTRAÇÃO OU REFINAÇÃO DO ACUCAR	2
		Subtotal		4
		Subtotal		28
	Subtotal			52
Total				52

Fonte: AGROSTAT BRASIL (2018).

A produção de cana-de-açúcar apresenta, em linhas gerais, a mesma distribuição da área colhida, conforme apresenta a Tabela 2, com a produção por região na safra 2017/18. Com efeito, a região Sudeste ocupa lugar de destaque, mantendo a proporção de aproximadamente três vezes mais produção do que a segunda colocada, Centro-Oeste. Confirmando a importância como maior polo produtor de cana do Brasil, e por óbvio, da região Sudeste, o estado maior produtor é São Paulo, com 349.200,5 mil t, seguido novamente por

Goiás, com 70.622,0 mil t, o que mais uma vez mantém a proporção da área colhida, seguido muito próximo por Minas Gerais, com 65.017,4 mil t, mantendo-se dois dentre os três estados maiores produtores no Sudeste. A região Sul mantém-se como quarta maior produtora, com 37.522,2 mil t distribuídas entre Paraná (37.477,4 mil t) e Rio Grande do Sul (44,8 mil t), mais uma vez ressaltando-se que os dados se referem apenas à produção sucroalcooleira e, portanto, sendo nulos em Santa Catarina.

Tabela 2 - Contribuição das diferentes regiões na área colhida de cana-de-açúcar no Brasil durante a safra 2017/18.

Região	Produção
Sudeste	417.470,7 mil t
Centro-Oeste	133.664,1 mil t
Nordeste	41.140,5 mil t
Sul	37.522,2 mil t
Norte	3.464,4 mil t
Total	633.261,9 mil t

Fonte: AGROSTAT BRASIL (2018); CONAB (2017).

Os dados de produtividade por região demonstram sensíveis diferenças entre elas, as quais se devem não apenas aos fatores edafoclimáticos, mas principalmente às cultivares utilizadas. Sobre esse aspecto, Abreu *et al.* (2013), analisando a região Nordeste, afirmam que isso pode estar associado ao déficit hídrico sofrido pela cultura no período de setembro a fevereiro, fator que analisam como dos mais importantes na redução, aliado ao uso de variedades não adaptadas às condições do ambiente. A Tabela 3 demonstra a produtividade das diferentes regiões brasileiras.

Tabela 3 - Produtividade da cana-de-açúcar nas diferentes regiões do Brasil durante a safra 2017/18

Região	Produtividade
Sudeste	76.622 kg/ha
Centro-Oeste	74.073 kg/ha
Norte	69.946 kg/ha
Sul	64.155 kg/ha
Nordeste	48.849 kg/ha
Média ponderada nacional	72.543 kg/ha

Fonte: CONAB (2017).

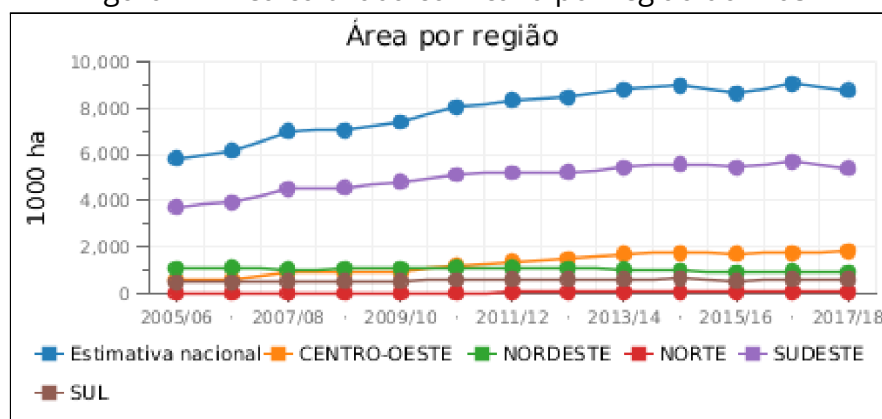
É importante também verificar o crescimento da área de plantio, o que permite inferir onde a cultura deverá se expandir. A Tabela 4 apresenta os dados de área de expansão durante a safra 2017/18. Em adição, os dados sobre área plantada por região são apresentados na Figura 5.

Tabela 4 - Área de expansão de cultivo da cana-de-açúcar nas diferentes regiões do Brasil durante a safra 2017/18.

Região	Área
Sudeste	113,5 mil ha
Centro-Oeste	76,3 mil ha
Sul	11,6 mil ha
Nordeste	5,3 mil ha
Norte	3,0 mil ha
Total nacional	209,7 mil ha

Fonte: CONAB (2017).

Figura 4 - Área cultivada com cana por região do Brasil



Fonte: AGROSTAT BRASIL (2018).

Para que seja feita a análise da destinação da cana-de-açúcar na indústria sucroalcooleira, é necessário introduzir o conceito de Açúcar Total Recuperável (ATR). Consta de análises diversas úteis à indústria equacionadas em quilos de sacarose extraíveis por tonelada de cana. Alguns fatores levados em conta são teor de fibras e a consequente eficiência de extração industrial (ou ao contrário, o fator de perda industrial), impurezas, porcentagem em massa de sacarose aparente determinada em sacarímetro (pol), teor de sólidos solúveis totais (Brix) e grau de pureza. Foi feito um cálculo de necessidade industrial, para determinar a utilidade industrial da cana e, por consequência, determinar seu

preço. O cálculo do ATR é resultado das vendas de açúcar e de álcool no mercado interno e externo da região de abrangência do Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Etanol estadual, conhecido por Consecana. Segundo a CONAB, o ATR representa a quantidade útil de sacarose no caldo da cana-de-açúcar e é a matéria-prima básica do processo de fabricação dos produtos finais:

É um importante índice que, além de variar enormemente entre Unidades da Federação e regiões, está também 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. (CONAB, 2017).

Feitas as considerações necessárias, do montante de ATR na safra 2017/18, 45,4% foi destinado à produção de açúcar em todas suas formas, mostrando que a predominância do complexo sucroalcooleiro é para a produção de etanol, sendo que somente a produção de combustíveis (etanol anidro) representou 22,4% de todo ATR (CONAB, 2017).

Concluindo o estudo

Neste estudo, você conheceu um pouco mais sobre o cultivo comercial da cana-de-açúcar e teve acesso a informações sobre a planta e sua origem; a espécie mais usada no plantio comercial no Brasil e informações importantes sobre seu cultivo e sua colheita.

Referências

ALBA, José Maria Filippini; FLORES, Carlos Alberto. **Zoneamento edáfico da cana-de-açúcar para o estado do Rio Grande do Sul**. Brasília: Embrapa Clima Temperado, 2013.

BROCHIER, Bethania; MERCALI, Giovana Domeneghini; MARCZAK, Ligia Damasceno Ferreira. Influence of moderate electric field on inactivation kinetics of peroxidase and polyphenol oxidase and on phenolic compounds of sugarcane juice treated by ohmic heating. **LWT - Food Science and Technology**, [s. l.],

2016.

CESAR, Marco Antonio Azeredo; SILVA, Fábio Cesar da. Processamento e produção de açúcar mascavo, rapadura e melado de cana-de-açúcar. *In: Pequenas Indústrias Rurais da Cana-De-Açúcar*. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2003. p. 53–83.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Perfil do Setor do Açúcar e do Etanol no Brasil. Edição para a safra 2014/15**. Brasília: CONAB, 2017.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Cana-de-acucar: orientações para o setor canavieiro**. Brasília.

DE ABREU, Magno Luiz *et al.* Crescimento e produtividade de cana-de-açúcar em função da disponibilidade hídrica dos Tabuleiros Costeiros de Alagoas. **Bragantia**, [s.l.], 2013.

FEIX, Rodrigo Daniel; LEUSIN JÚNIOR, Sérgio; AGRANONIK, Carolina. **Painel do Agronegócio no Rio Grande do Sul — 2017**. Porto Alegre.

HUANG, Hsiao Wen; CHANG, Yin Hsuan; WANG, Chung Yi. High Pressure Pasteurization of Sugarcane Juice: Evaluation of Microbiological Shelf Life and Quality Evolution During Refrigerated Storage. **Food and Bioprocess Technology**, [s.l.], 2015.

LUI, Jandislau José *et al.* Produtividade de rapadura de genótipos de cana-de-açúcar na Região de Dueré, Sul de Tocantins. **Semina: Ciencias Agrarias**, [s.l.], 2011.

MALUF, Jaime Ricardo Tavares *et al.* **Boletim Fepagro nº 18: Zoneamento Agroecológico atualizado para a cultura da cana-de-açúcar no Estado do Rio Grande do Sul, visando à produção de açúcar e álcool**. 18. ed. Porto Alegre: FEPAGRO, 2008.

MANZATTO, Celso Vainer *et al.* **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar. Expandir a produção, preservar a vida, garantir o futuro**. Rio de Janeiro.

MARIN, Fabio Ricardo *et al.* Cana-de-açúcar. *In: MONTEIRO, José Eduardo B. A. (Ed.). Agrometeorologia dos Cultivos: O fator meteorológico na produção agrícola*. Brasília: INMET, 2009. p. 109–130.

MARQUES, Tadeu Alcides; RAMPAZO, Érick Malheiros; MARQUES, Patricia Angélica Alves. Oxidative enzymes activity in sugarcane juice as a function of the planting system. **Food Science and Technology (Campinas)**, [s.l.], 2013.

MATSUOKA, Sizuo *et al.* Bioenergia de Cana. *In: SANTOS, Fernando; BORÉM, Aluizio; CALDAS, Celso (Eds.). Cana-de-açúcar: bioenergia, açúcar e etanol:*

tecnologias e perspectivas. 2. ed. rev ed. Porto Alegre: Mecenass, 2012. p. 547–577.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE POLÍTICA AGRÍCOLA. DEPARTAMENTO DE GESTÃO DE RISCO RURAL. COORDENAÇÃO-GERAL DE ZONEAMENTO AGROPECUÁRIO. **Portaria nº 93, de 24 de março de 2011.** Dispõe sobre alteração de Portarias. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa;chave=560494712>. Acesso em: 10 jun. 2018a.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO; SECRETARIA DE POLÍTICA AGRÍCOLA. **Portaria nº 45, de 30 de abril de 2018.** Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de cana-de-açúcar, em regime de sequeiro, no Estado do Rio Grande do Sul. 2018.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, Pecuária e Abastecimento. **AGROSTAT - Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro.** [s.d.]. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 9 jun. 2018b.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **CULTIVARWEB GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÃO.** [s.d.]. Disponível em: http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em: 8 jun. 2018.

NORONHA, Alberi *et al.* Transferência de Tecnologia. In: SILVA S *et al.* (Eds.). **Sistema de Produção da Cana-de-açúcar para o Rio Grande do Sul.** Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2016. p. 225–228.

PRATI, Patricia; CAMARGO, Gisele Anne. Características do caldo de cana e sua influência na estabilidade da bebida. **BioEng**, [s.l.], n. 21, p. 37–44, 2008.

PRATI, Patricia; MORETTI, Roberto Hermínio. Study of clarification process of sugar cane juice for consumption. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s.l.], 2010.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009.** Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm. Acesso em: 18 jun. 2018.

SILVA, Karin Samorano Da; FARIA, José de Assis Fonseca. Avaliação da qualidade de caldo de cana envasado a quente e por sistema asséptico. **Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas**, [s.l.], v. 26, n. 4, p. 754–758, 2006.

SILVA, Patricia Brandão Barbosa Da *et al.* Prospecção tecnológica das cultivares de cana-de-açúcar da rede interuniversitária para o desenvolvimento do setor sucroenergético-ridesa. **Cadernos de Prospecção**, [s.l.], v. 6, n. 2, p. 208–218, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9771/S.CPROSP.2013.002.024>.

SILVA, Sérgio D. dos Anjos e *et al.* Variedades de Cana-de-açúcar Recomendadas para o Rio Grande do Sul. In: SILVA, Sérgio Delmar dos Anjos *et al.* (Eds.). **Sistema de Produção da Cana-de-açúcar para o Rio Grande do Sul**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2016. p. 113–131.

SILVA, Sergio Delmar dos Anjos e. Introdução e Importância Econômica da Cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul. In: SILVA, Sérgio Delmar dos Anjos *et al.* (Eds.). **Sistema de Produção da Cana-de-açúcar para o Rio Grande do Sul**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2016. a. p. 17–18.

SILVA, Sergio Delmar dos Anjos e *et al.* Sistema de produção de cana-de-açúcar para agricultura familiar. In: WOLFF, Luis Fernando; MEDEIROS, Carlos Alberto Barbosa (Eds.). **Alternativas para a Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica - 2017**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2017. p. 47–55.

SILVA, Sérgio Delmar dos Anjos e. Sistema de produção de cana-de-açúcar para agricultura familiar do RS. In: WOLFF, Luis Fernando; MEDEIROS, Carlos Alberto Barbosa (Eds.). **Alternativas para a Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica - 2016**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2016. b. p. 53–63.

SOARES, Fernando Uhlmann *et al.* Situação socioeconômica da cultura de cana-de-açúcar. In: ALBA, José Maria Filippini; FLORES, Carlos Alberto (Eds.). **Zoneamento edáfico da cana-de-açúcar para o estado do Rio Grande do Sul**. Brasília: Embrapa Clima Temperado, 2013. p. 3–5.

SOUZA, Carmelinda Maria De; BRAGANÇA, Maria da Graça Lima. **Processamento artesanal da cana de açúcar: Rapadura**. [s.l.], [s.n.]. Disponível em: http://www.emater.mg.gov.br/site_emater/Serv_Prod/Livraria/Agroind...

SOUZA, Carmelinda Maria De; BRAGANÇA, Maria da Graça Lima. **Processamento artesanal da cana de açúcar: Melado**. [s.l.], [s.n.]. Disponível em: http://www.emater.mg.gov.br/site_emater/Serv_Prod/Livraria/Agroind...

ZAMBON, José Julio; ARAÚJO, Luiz Eduardo De. Produção de Açúcar Mascavo e Rapadura a partir do processamento da cana-de-açúcar como alternativa de renda para a agricultura familiar. **Cadernos PDE**, [s.l.], v. II, p. 17–30, 2014.