



Cultivo da cana-de-açúcar **Jucelio Kulmann de Medeiros**

Objetivos

Este texto foi escrito para auxiliar você a:

- entender questões básicas sobre o cultivo da cana-de-açúcar.

Iniciando o estudo

A cana-de-açúcar é uma das plantas mais antigas cultivadas pela humanidade (MANZATTO *et al.*, 2009). É uma grande cultura agrícola utilizada no mundo inteiro (HUANG *et al.*, 2015). Enquanto espécie, pode ser considerada perene (SILVA, 2016; SILVA *et al.*, 2017). Como cultura, é considerada uma gramínea semiperene (HORII, 2004a; MANZATTO *et al.*, 2009; SILVA, 2016; SILVA *et al.*, 2017). Caracteriza-se por ter sistema radicular fasciculado e muito dependente das condições físicas e químicas dos solos até a profundidade de 80-100 cm (FLORES *et al.*, 2013; MANZATTO *et al.*, 2009). Em termos gerais, o sistema de produção de cana-de-açúcar é constituído de uma safra decorrente do plantio, seguido de safras oriundas da rebrota das soqueiras (BRASIL, 2018), ciclos esses conhecidos como socas ou folhas (HORII, 2004a). A cana-de-açúcar é um cultivo exclusivo das regiões tropicais e subtropicais do mundo (SAXENA *et al.*, 2016).

Lineu (1753) descreveu duas espécies de cana-de-açúcar, isto é, *Saccharum officinarum* e *Saccharum spicatum*, sendo atualmente classificadas como *S. officinarum*, *S. spontaneum*, *S. sinensis*, *S. barberi* e *S. robustum*, pertencentes à família Poacea (MARIN *et al.*, 2009). Sua origem, contudo, é controversa. Com diversos centros de origem, a região equatorial do sudeste da Ásia apresenta-se como a mais provável para surgimento da espécie *Saccharum*

officinarum L. (MANZATTO *et al.*, 2009), embora sua origem verdadeira talvez tenha sido a Nova Guiné, onde foram encontrados registros com mais de 8000 anos (MARIN *et al.*, 2009).

1 Caracterização do cultivo da cana-de-açúcar

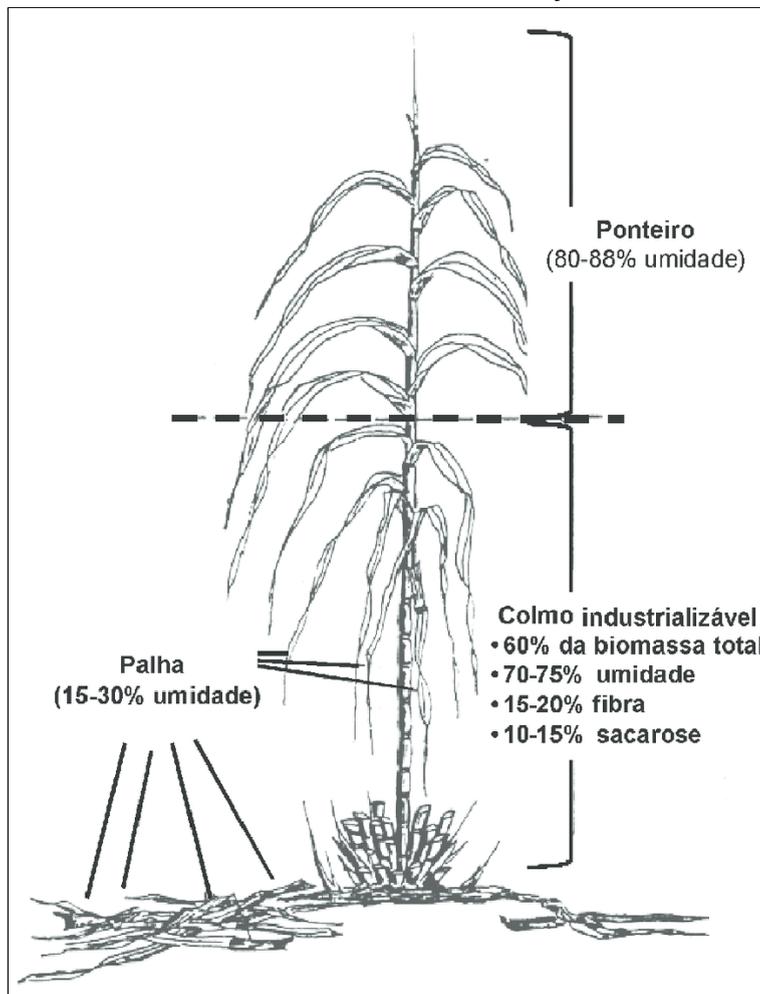
Como cultivo comercial, a cana é sempre propagada de forma assexuada a partir de variedades híbridas artificiais, mais resistentes e melhor produtoras. Há diversos híbridos disponíveis no mercado, sendo que, só no Brasil, essa lista é grande e notavelmente pouco utilizada, pois à medida em que novos cruzamentos atingem melhores patamares de qualidade e quantidade, a tendência é que sejam adotados em detrimento dos antes cultivados, como destaca Horii (2004a), para quem a ampla oferta de variedades e de novas combinações genéticas, conjugadas às novas tecnologias de cultivo, tem sido responsável pelo aumento da produtividade agrícola e industrial. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) mantém o Registro Nacional de Cultivares (RNC) (BRASIL, 2018; SILVA *et al.*, 2013). Nesse registro, encontra-se em torno de, em 2018, 202 cultivares de cana-de-açúcar, sendo 8 da espécie *Saccharum officinarum* L. e os demais híbridos interespecíficos (*Saccharum* L.), dentre os últimos há um geneticamente modificado (CULTIVARWEB, 2018).

Colmo, folhas e flores interessam como componentes ou produtos tecnológicos pelos sólidos solúveis – açúcares ou não-açúcares – que gerarão, após industrialização (HORII, 2004a). A principal utilização da cana é de seu colmo, inclusive constituindo sua principal composição. A Figura 1 apresenta o desenho esquemático de uma planta de cana-de-açúcar com suas partes componentes (colmo, ponteiro e palha) e as respectivas composições em termos de umidade e biomassa (fibra e açúcar). Recomenda-se que durante o corte da cana se elimine o ponteiro, pois contém radicais fenólicos que, ao reagirem com o ferro, interferem na qualidade dos produtos obtidos, os quais terão cor escura e aspecto desagradável (CESAR & SILVA, 2003). Do colmo, obtém-se o caldo de cana, a partir do qual são feitos os diferentes produtos de interesse: sacarose,

em diversos graus de refino e formas de apresentação, e etanol, de utilização em diversas áreas. As variáveis que a indústria interpreta como “qualidade tecnológica desejável” são teor de fibra, pH do caldo, teor de cinzas, gomas, amido, polissacarídeos e dextrana (HORII, 2004b).

A cana-de-açúcar apresenta alta eficiência de conversão de energia radiante em energia química, quando cultivada em condições de elevada temperatura do ar e radiação solar intensa, associada à disponibilidade de água no solo (BRASIL, 2018). É um cultivo que se desenvolve muito bem em clima tropical, ou seja, em boa parte do Brasil, podendo encontrar como limitante as geadas e as temperaturas meridionais muito baixas e as setentrionais muito altas. A temperatura média ideal para o desenvolvimento da cultura situa-se entre 28°C e 34°C, temperaturas acima de 35°C e abaixo de 25°C causam redução do crescimento e, acima de 38°C, o crescimento é praticamente nulo (BRASIL, 2018).

Figura 1 - Desenho esquemático de uma planta de cana-de-açúcar, suas partes componentes (colmo, ponteiro e palha) e as respectivas composições em termos de umidade e biomassa (fibra e açúcar).



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

Diversos fatores influenciam na qualidade da cana e, por consequência, na qualidade de seus derivados. A variedade cultivada e os fatores edafoclimáticos do local de plantio são as primeiras fontes de variabilidade. Nesse aspecto, Horii (2004a) destaca:

A composição química e tecnológica da cana-de-açúcar varia em função de fatores como: variedade, espaçamento e perfilhamento; idade e corte; estágio de maturação, época de colheita, clima ao longo do ciclo; solo e fertilidade; adubação, compactação do solo, irrigação (água ou vinhaça), tratos culturais e fechamento; sanidade dos cultivares, brotação da soqueira, florescimento e chochamento, entre outros.

Contudo, indiferente às condições de cultivo, são fatores interferentes e decisivos na qualidade do grau de maturação: a ocorrência de queimadas, o fracionamento do colmo e o tempo entre colheita e processamento. A moagem da cana deve acontecer idealmente em no máximo 24h após o corte da cana, ou seja, no mesmo dia (SOUZA & BRAGANÇA, 1999a; ZAMBON & ARAÚJO, 2014). É sugerida tolerância máxima de 36h entre colheita e processamento (SOUZA & BRAGANÇA, 1999a, 1999b). Notoriamente, quanto maior o tempo de processamento, maior é a influência na depreciação da qualidade técnica e industrial da cana. Isso se dá pela clara influência de microrganismos deteriorantes, bem como de enzimas. A distância da lavoura da unidade industrial não deve ultrapassar 50 km, sendo usual em tradicionais regiões produtoras de cana uma distância de até 20 km, conferindo rentabilidade financeira e qualidade (CNA/SENAR, 2007). O ambiente externo favorece o desenvolvimento de microrganismos como bactérias, entre as quais mais de 10% são de espécies de *Lactobacillus*, principal gênero contaminante no processamento de açúcar e álcool (HORII, 2004b). Duas práticas de colheita intensificam essas variáveis: queimadas e fracionamento do colmo. Segundo Horii (2004b, p. 91), a queimada

é uma das maiores responsáveis pela alteração da composição química e tecnológica da cana-de-açúcar, não pelo efeito da combustão da palha em si, mas pelo efeito combinado dos fenômenos físico-químicos, fisiológicos e microbiológicos que se sucedem.

Cesar & Silva (2003) afirmam que para que a cana chegue ao engenho em boas condições, não deve ser queimada nem carregada mecanicamente, evitando-se assim, o transporte de impurezas para indústria, para os quais também o tempo entre colheita e extração do caldo deve ser o menor possível. Horii (2004b, p 91) acrescenta ainda que é “conhecido que canas colhidas queimadas inteiras resistem, de modo geral, por tempos bem superiores à cana cortada em toletes”. Ao chegar à unidade de processamento, a cana deve ser limpa, retirando-se o máximo de folhas e, através de jatos de água, retirar a cera

e outros processamentos (SOUZA & BRAGANÇA, 1999a, 1999b).

Antes de se realizar a colheita, é importante que se identifique o estágio de maturação da cana. Quanto maior a riqueza em sacarose, maior será a produção por tonelada de cana (CESAR & SILVA; 2003). O corte da cana-de-açúcar se dá quando a cana atinge seu ponto de maturação e o teor máximo de sacarose (ZAMBON & ARAÚJO; 2014). Neste ponto, o caldo atinge um Brix mínimo de 18% (SOUZA & BRAGANÇA, 1999a, 1999b). Na fase de maturação, ao contrário do restante do ciclo, considera-se que a queda na temperatura tenha importância fundamental. Temperaturas mais baixas são responsáveis pela redução do ritmo vegetativo e auxiliam no processo de concentração da sacarose do colmo, podendo substituir a deficiência hídrica como fator determinante do início do processo (MARIN *et al.*, 2009). O índice de maturação pode ser obtido pela leitura dos sólidos solúveis totais (SST) no ápice e na base da cana, dividindo-se o primeiro pelo segundo (SANTOS, 2016). É esse índice que permite a identificação do ponto de colheita. Mais especificamente, o teor de SST do terceiro internódio superior dividido pelo teor de SST do terceiro internódio inferior (SILVA, 2016; SILVA *et al.*, 2017). Santos (2016) conceitua os seguintes índices:

- menor que 0,60 para cana verde;
- entre 0,60 e 0,85 para cana em processo de maturação;
- entre 0,85 e 1 para cana madura;
- maior que 1 para cana em processo de declínio de sacarose.

As diferentes variedades de cana-de-açúcar são classificadas em precoces, médias e tardias, levando em consideração o momento no qual atingem a maturação (maior teor de açúcares). Nos cultivos do centro ao sul do Brasil, as três classificações acima correspondem respectivamente, segundo Horii (2004b), aos meses de maio e junho, julho e a partir de agosto. É importante, contudo, destacar que há cultivares com ciclos entre 360-450 dias, chamadas “cana de ano”, e entre 451-540 dias, “cana de ano e meio” (BRASIL, 2018).

Concluindo o estudo

Neste estudo, você conheceu um pouco mais sobre o cultivo comercial da cana-de-açúcar. Destacam-se aqui 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

- 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.
- FLORES, Carlos Alberto *et al.* Critérios para o zoneamento edáfico da 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. 26–62.
- HORII, Jorge. A cana-de-açúcar como matéria-prima. *Visão Agrícola*, [s.l.], v. 1, p. 88–90, 2004a.
- HORII, Jorge. A qualidade da matéria-prima, na visão industrial. *Visão Agrícola*, [s.l.], v. 1, p. 91–93, 2004b.
- 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.
- 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.
- 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: Mecnas, 2012. p. 547–577.
- 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.

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.

SANTOS, Renato Cougo dos. Enfoques Tecnológicos na Produção do Açúcar Mascavo, Melado e Rapadura em Propriedades Rurais de Agricultores Familiares. *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. 151–205.

SAXENA, Juhi; MAKROO, Hilal Ahmad; SRIVASTAVA, Brijesh. Optimization of time-electric field combination for PPO inactivation in sugarcane juice by ohmic heating and its shelf life assessment. **LWT - Food Science and Technology**, [s.l.], 2016.

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, Sergio Delmar dos Anjos *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 *et al.* 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.

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.