



AVALIAÇÃO DO NÚMERO DE FOLHAS EM CANA-DE-AÇÚCAR SUBMETIDA APLICAÇÃO DE CALCÁRIO NO BREJO PARAIBANO

Antônio Marcos Azevedo Batista¹
Arthur Henrique Peixe da Cunha Martins²
José Fidelis dos Santos Neto³
Luiz Daniel Rodrigues da Silva⁴
Antônio Veimar da Silva⁵

RESUMO

A cana-de-açúcar, (*Saccharum officinarum* L.), desponta no cenário mundial como uma das culturas de expressiva importância econômica, social e ambiental. Destacando-se no agronegócio brasileiro como a principal fonte de matéria-prima para a indústria sucroalcooleira na produção de açúcar e álcool, além dos diversos derivados, seus subprodutos e resíduos também são aproveitados na fabricação de ração animal, fertilizante e geração de energia elétrica. Objetivou-se nesse trabalho avaliar o número de folhas por plantas com e sem aplicação de calcário em duas cultivares no Brejo paraibano. O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental Chã de Jardim, localizada no município de Areia-PB, pertencente ao Campus II da Universidade Federal da Paraíba. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2 x 4 com 4 repetições, o primeiro fator constitui de duas cultivares, o segundo de com e sem calcário e o terceiro de dias após plantio. Através dos dados coletados nota-se que ao adicionar calcário as cultivares expressaram um maior número de folhas durante as coletas realizadas, onde o calcário mostrou ser eficiente em todas as cultivares estudadas. Portanto, o presente trabalho mostrou através dos dados coletados que a adição do calcário influencia positivamente na cultura da cana de açúcar em ambas cultivares estudadas durante a pesquisa. Mostrando que essa prática além de corrigir acidez do solo, pode auxiliar no desenvolvimento da cultura.

Palavras-chave: Característica agrônômica, Correção do solo, *Saccharum officinarum*.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar, (*Saccharum officinarum* L.), desponta no cenário mundial como uma das culturas de expressiva importância econômica, social e ambiental (SILVA et al., 2014). Destacando-se no agronegócio brasileiro como a principal fonte de matéria-prima para a indústria sucroalcooleira na produção de açúcar e álcool, além dos diversos derivados (BENETT et al., 2012). Seus subprodutos e resíduos também são aproveitados na fabricação de ração animal, fertilizante e geração de energia elétrica (SILVA et al., 2014).

¹ Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, aazevedobatista@gmail.com;

² Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, 19peixeartuhr@gmail.com;

³ Graduado em Agronomia na Universidade Federal da Paraíba - UFPB, josefidelis360@gmail.com;

⁴ Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, danel.luiz06@hotmail.com;

⁵ Doutorando em Agronomia Tropical, subárea: Grandes cultura na Universidade Federal da Paraíba - UFPB, veimar26@hotmail.com.



Trazida para o Brasil no início do período colonial, em meados do século XVI, quando foram introduzidas as primeiras mudas de cana-de-açúcar no país, provenientes da Ilha da Madeira em Portugal (BNDES, 2008). Atualmente seu cultivo é realizado de forma extensiva e intensiva em mais de 70 países, entre eles o Brasil, que nos últimos anos vem liderando a produção mundial, seguido da Índia e da China (UNICA, 2015).

Estima-se que o Brasil produzirá em torno de 642,1 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, na safra 2020/21, com leve retração de 0,1% em relação à temporada anterior (Conab, 2020). Esse volume resultará na produção recorde de 39,3 milhões de toneladas de açúcar, com crescimento de 32% em relação à última safra. No último ano, o Brasil exportou mais de 24 milhões de toneladas de açúcar, volume correspondente a 20% da produção global e 45% da exportação mundial, respectivamente (MAPA, 2016).

Enquanto o etanol apresentou queda de 18,1% em relação a safra anterior, limitando-se a 27,9 bilhões de litros na última safra, ainda assim o país preservou o posto de segundo maior produtor de etanol do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos (CONAB, 2020).

O plantio da cana concentra-se fortemente no Estado de São Paulo (62%), seguido por Goiás e Minas Gerais, ainda segundo a (CONAB, 2020), no Nordeste a cultura ocupa uma área de 832,1 mil hectares, o clima favorável indica um aumento de safra, estimado em 6,1%, com uma produção prevista em 51,1 milhões de toneladas, com aumento de 5,9% em relação ao exercício passado.

Na Paraíba a produção canavieira conta com cerca de 123 mil hectares, sendo esperado para esta safra uma produção em torno de 6.025,9 mil toneladas de cana-de-açúcar, destinada principalmente para a fabricação de etanol (369,3 milhões de litros), enquanto para o açúcar a expectativa de produção está em torno de 150,5 mil toneladas (CONAB, 2020).

objetivou-se nesse trabalho avaliar o número de folhas por plantas com e sem aplicação de calcário em duas cultivares no Brejo paraibano.

METODOLOGIA

Esse trabalho foi desenvolvido na Fazenda Experimental Chã de Jardim, localizada no município de Areia-PB, pertencente ao Campus II da Universidade Federal da Paraíba. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2 x 4 com 4 repetições. O primeiro fator constitui de duas cultivares, o segundo de com e sem calcário e o terceiro de dias após plantio. As parcelas foram constituídas pelo fator genótipo



das cultivares: RB041443, RB002754, calcário: com (CC) e sem (SC) aplicação de calcário, e dias após plantio (DAS).

As cultivares estudadas da Ridesa, RB002746 e RB041443 possuem um rápido desenvolvimento, assim como outras cultivares, apresenta um crescimento ereto, uma coloração amarelada verde e roxo amarelado com a iluminação da luz solar. Recomendada para solos que apresentem média exigências em fertilidade do solo, plantio em ambientes de médio e alto potencial e sua colheita é feita no início e meio da safra. Produção agrícola alta, teores de sacarose alto, teor de fibra médio, entre outros (DAROS, 2015).

As parcelas foram compostas por quatro sulcos de 6 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 1,2 m totalizando 21,6 m², sendo a área útil de cada parcela para as avaliações de 18 m², uma vez que se considerou como bordadura uma linha de cada lado e 0,50 m de cada extremidade da parcela dos tratamentos.

A adubação e aplicação do calcário foram realizadas com base na análise de solo dos três ciclos da cultura, no primeiro ano foram aplicados 4,5 t ha⁻¹ de calcário, no segundo 2,8 t ha⁻¹ e no terceiro de acordo com a análise de solo, com as seguintes características químicas para os tratamentos com uso do calcário pH (água): 6,6; P: 1,9 mg dm⁻³; K⁺: 28,3 mg dm⁻³; H⁺+Al⁺³: 2,05 cmol dm⁻³; Al⁺³: 0,0 cmol dm⁻³; Ca⁺²: 4,27 cmol dm⁻³; Mg⁺²: 2,57 cmol dm⁻³; SB: 6,96 cmol dm⁻³; CTC: 9,01 cmol dm⁻³; MO: 35,29 g kg⁻¹ e para os tratamentos sem calcário pH (água): 5,6; P: 2,23 mg dm⁻³; K⁺: 50,15 mg dm⁻³; H⁺+Al⁺³: 5 cmol dm⁻³; Al⁺³: 0,05 cmol dm⁻³; Ca⁺²: 3,53 cmol dm⁻³; Mg⁺²: 1,49 cmol dm⁻³; SB: 5,26 cmol dm⁻³; CTC: 10,26 cmol dm⁻³; MO: 33,18 g kg⁻¹.

Ainda de acordo com as características químicas do solo, foi determinada a adubação da ressoca da cana-de-açúcar, sendo realizada a adubação de cobertura aos 90 dias após o corte da cana soca com 280 kg ha⁻¹ de N (uréia), 128 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) e 200 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio) para a manutenção do experimento em seu terceiro ciclo.

As avaliações foram realizadas aos 60, 120, 180 e 240 dias após o corte da socaria, avaliando o número de folhas por plantas. Foram demarcadas cinco plantas escolhidas aleatoriamente dentro de cada parcela. O número de folhas foi determinado sendo contadas apenas aquelas que estavam totalmente abertas. De posse desses dados, os mesmos foram calculados pelo programa Sisvar, onde cultivares e aplicação de calcário (com e sem) foram usados como dados qualitativos e dias após plantio como dados quantitativos e depois usado o Excel®, para a elaboração dos gráficos de regressão .



REFERENCIAL TEÓRICO

A cultura em questão é uma forte extratora de elementos presentes no solo para suprimentos nutricionais e neutralização de agentes estressores. Dentre os elementos presentes no solo, o alumínio (Al^{+3}) é o terceiro elemento mais abundante na crosta terrestre, sendo superado somente pelo silício e oxigênio. Tal metal interfere na absorção e transporte de nutrientes essenciais como: Cálcio (Ca^{+2}), Magnésio (Mg^{+2}), Potássio (K), Fósforo (P), entre outros (Ferraz et al., 2015). Solos com altos teores de Alumínio tóxico causam diversos problemas às culturas, especialmente por causa da acidez que reduz a concentração de clorofilas e pigmentos cloroplásticos, além de reduzir a atividade da enzima redutase do nitrato, responsável pela assimilação de nitrogênio (CARLIN et al., 2012).

A calagem é uma prática que vem sendo adotada na implantação do canavial, por apresentar uma expressiva influência na manutenção da cana-de-açúcar, sendo assim, muito utilizada para esse fim. O critério de recomendação mais utilizado para sua implantação é a saturação por bases, onde toma por base os atributos químicos e físicos do solo, da planta e do calcário, em fim todo um conjunto de fatores. Então, as exigências de calagem são implantadas na cultura conforme as relações descritas em MARQUES et al. (2008).

A cultura de cana de açúcar apresenta um resultado satisfatório no que diz respeito à aplicação de calcário na sua implantação, tanto em cana planta, como em cana soca. Aplicação no canavial deve ser feita antes da implantação da cultura em cana planta, já em cana soca é feita após o corte a lanço de forma homogênea para cobrir toda a área. Essa aplicação atua positivamente no sistema radicular da planta, se não houver resistência física imposta pelo solo de acordo com FERREIRA FILHO, 2019.

O crescimento da parte aérea da planta é estimulado pela luz, umidade e variação nas temperaturas, esses conjuntos de fatores ambientais influenciam no desenvolvimento da altura da planta, e também inicia o acúmulo de açúcar na base do colmo. Conseqüentemente o sistema radicular estudado torna-se mais intenso e as folhas por sua vez mais velhas começando a ficarem amareladas e por fim começam a secarem (BATISTA, 2013).

O processo de maturação pode ser definido como o processo fisiológico que envolve a formação de açúcares no colmo, já o número de folhas em uma planta possui inúmeras funções desde que esteja em equilíbrio, que varia da absorção de nutrientes pelos poros até a realização de fotossíntese, porém seu excesso prejudica, bem como, sua ausência também interfere negativamente na planta. Os maturadores não aumentam a produção de sacarose na cana de açúcar, somente antecipam o armazenamento nos colmos da cultura através da



redução na velocidade de crescimento, que em condições naturais poderiam demandar mais tempo, antecipando a colheita e melhorando a qualidade da matéria prima em relação ao açúcar total recuperável- ATR (WATT et al., 2014).

A escolha da variedade é essencial para o progresso no processo de produção da cana-de-açúcar, que necessita ser determinado o tipo de solo e o clima do local de estudo, já que esses são relevantes no que diz respeito a plantação. A escolha de uma cultivar deve levar em consideração muitos fatores que envolvem o ambiente, a fisiologia da planta entre outros. Análises de crescimento da cultura da cana-de-açúcar têm identificado etapas de desenvolvimento da cultura nos diferentes ambientes de cultivo, proporcionando sua condução, de maneira que o máximo desenvolvimento coincida com os períodos de maior disponibilidade hídrica e radiação solar, o que leva a cultura a expressar todo o seu potencial genético, além de permitir manejar diferentes formas de adubação e tratos culturais para combater pragas e doenças da cultura (ROSENDO, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram obtidos através de 4 avaliações (dias após plantio), onde buscou nessas análises quantificar o número de folhas das cultivares RB 002754 e RB 041443 com e sem aplicação de calcário para ambas as cultivares (Figura 1). Com relação às cultivares nota-se do estudo entre elas que a RB 041443 é mais responsiva que a RB 002754, no entanto, ambas expressaram maiores números de folhas quando aplicado calcário. Resultados semelhantes foram encontrados por Rosendo (2019) que ao avaliar diversas cultivares de Cana-de-açúcar, com e sem aplicação de calcário, encontraram que ao aplicar calcário no solo todas as cultivares estudadas mostraram superioridade a sem aplicação de calcário.

A calagem contribui para eficiência dos nutrientes no solo, além de neutralizar o alumínio e minimizar o fósforo fixado no solo, fornece cálcio, elemento de alta exigência da cultura e magnésio, a depender da fonte utilizada. Essa resposta, possivelmente provém das melhores condições proporcionadas pela prática da calagem, em que uma planta bem nutrida responde melhor a condições adversas (OLIVEIRA, 2014).

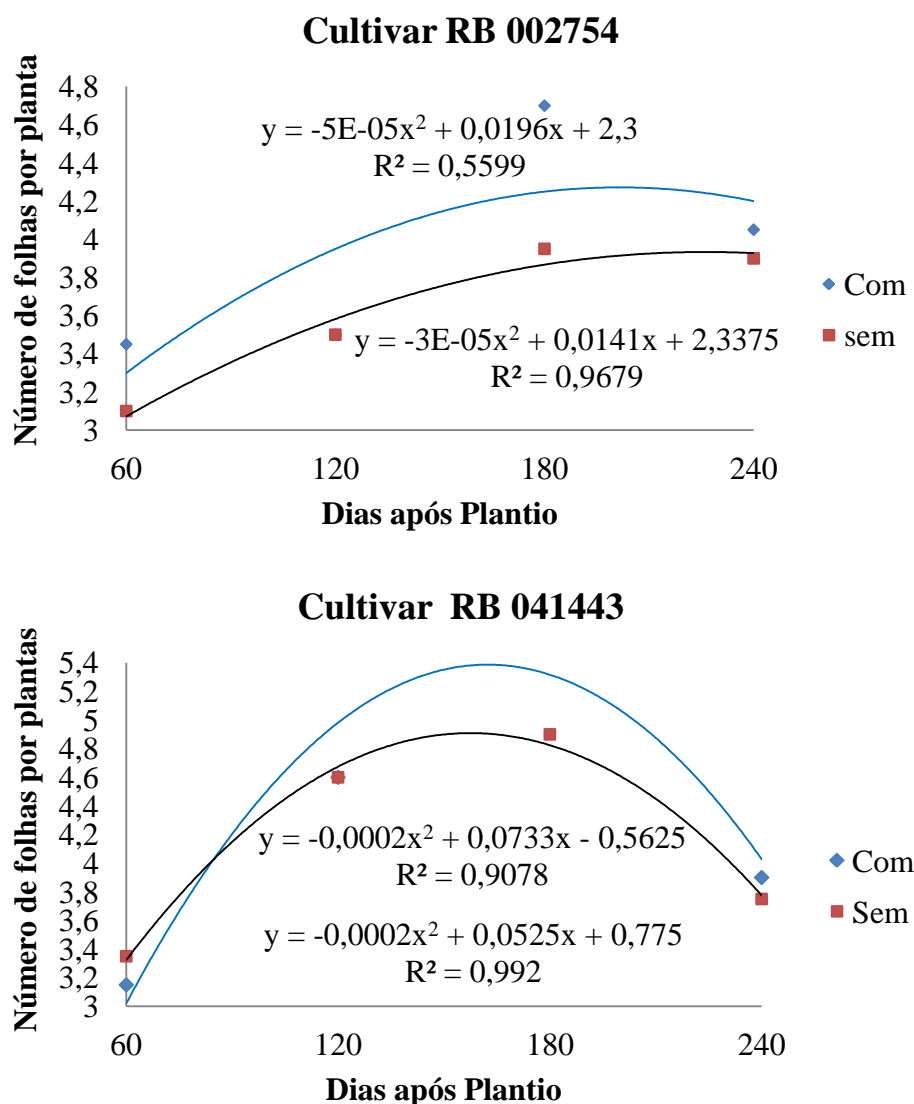


Figura 1. Número de folhas abertas por plantas medidas as 60, 120, 180 e 240 dias após plantio com e sem aplicação de calcário para a Cultivar RB002754 (Figura 1A) e Cultivar RB 041443 (Figura 1B)

Nota-se que aos 60 dias após plantio (Figura 1), para ambas as cultivares, não houve diferença estatística entre o número de folhas por planta, havendo essa diferença após 120 DAS. Para a cultivar RB 002754, nota-se que o número de folhas por planta aumentava a medida que os dias pos plantio aumentava se comportando de forma quadrática. Do ponto máximo de com aplicação (4,3 número de folhas por planta - NFP) para o ponto máximo de sem aplicação de calcário (3,9 NFP) pode-se notar um incremento de 10,3 %, o que demonstra que a aplicação de calcário incrementa nessa variavel de forma positiva. Para a cultivar RB 041443, também se comporta de forma quadrática, onde os pontos máximos e mínimos de com e sem são 5,4 e 4,8 NFP, representando um incremento de 12,5%. Resultados semelhantes foram encontrados por Costa (2019) que demonstraram que ao aplicar



calcário em cultivares de cana-de-açúcar encontraram maiores números de folhas por plantas quando comparados a sem aplicação de calcário.

O maior número de folhas foi observado na 3ª avaliação em ambas as cultivares, tanto com calcário como sem, mostrando assim que aos 180 dias a planta apresenta uma maior quantidade de folhas desenvolvida. A quantidade de folhas depende do aparecimento de novas folhas e da velocidade de senescência das folhas mais velhas, o que difere entre variedades e que pode ser afetado pela disponibilidade de nutrientes e condições ambientais locais. Smit e Singels (2006) relataram que a senescência foliar é relacionada à deficiência hídrica e ocorre após a o estresse hídrico e com isso o surgimento de novas folhas.

Ramesh (2000) relata que, passada a fase de intenso crescimento (279 a 377 DAP), a cultura diminui o gasto de energia para produção de folhas verdes. Então, à medida que o tempo passa a tendência é que esta quantidade de folhas seja reduzida, como já é evidente na 4ª avaliação tanto com como sem aplicação de calcário, o número de folhas verdes já apresenta uma significativa redução.

A cultivar RB 044143 apresentou-se superior a cultivar RB 002746, isso mostra que ela se adaptou melhor as condições impostas pelo ambiente e solo do local, isso pode ser um indicativo de tolerância das plantas ou adaptabilidade das mesmas às condições de estresse (COSTA et al., 2016), como a baixa fertilidade do solo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adição do calcário influencia positivamente na cultura da cana de açúcar em ambas cultivares estudadas, mostrando que essa prática além de corrigir acidez do solo, pode auxiliar no desenvolvimento da cultura.

O número de folhas analisados nas duas cultivares: RB002746 e RB044143, foi semelhante em relação à adição de calcário, porém a RB 044143, apresentou um número maior de folhas, mostrando que se adaptou melhor as condições locais.

Por se tratar de uma área do Brejo Paraibano se faz necessário mais estudos na área com várias cultivares para discutir e encontrar a cultivar mais adaptada ao local e que possa obter altos rendimentos para a região.



REFERÊNCIAS

BATISTA, L. M. T. **Avaliação morfofisiológica da cana-de-açúcar sob diferentes regimes hídricos**. 2013. 125p. (Dissertação em Agronomia) - Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 2013.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: BNDES, 2008. 316p.

COSTA, C. T. S.; SAAD, J. C. C.; SILVA JÚNIOR, H. M. Growth and productivity of sugarcane varieties under various irrigation levels. **Revista Caatinga**, v. 29, n. 4, p. 945-955, 2016.

COSTA, J. E. Calagem Em Cana-De-Açúcar: Influência Na Altura De Plantas Em Diferentes Cultivares No Brejo Paraibano. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2019.

CONAB. Companhia nacional de abastecimento. 2020a. **Levantamentos de safra**. Segundo levantamento, setembro de 2020 – Safra 2019/20. Brasília, v.6, n.2, p. 1-62. <Disponível em <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar>> . Acessado em 05 de outubro de 2020.

DAROS, E; OLIVEIRA, R. A; BARBOSA, G. V. S. **45 anos de variedades RB de cana-de-açúcar: 25 anos de Ridesa**. 1. ed. Curitiba: Graciosa, 2015.

FERRAZ, R. L. S, BARBOSA, M. A, BATISTA, J. L, MAGALHÃES, I. D, DANTAS, G. F, & FRANCO, F. F (2015). Calagem em cana-de-açúcar: efeitos no solo, planta e reflexos na produção. **InterfaceHS**, v. 10, n. 1, 2015.

FERREIRA FILHO, D. V. **Calagem em primeira soca de dez genótipos de cana-de-açúcar**. 2019. 41 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2016. Encontro anual do setor de açúcar em Londres. Brasília: MAPA. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mapa-participa-de-encontro-anual-do-setor-de-acucar-em-londres> . Acesso em: 5 de outubro de 2020.

MARQUES, M. O.; MUTTON, M. A.; NOGUEIRA, T. A. R.; TASSO JÚNIOR, L. C.; NOGUEIRA, G. de A.; BERNARDI, J. H. Tecnologia na agroindústria canavieira. Jaboticabal: FCAV, 2008. 219p.

OLIVEIRA, F.M.O.; AGUILAR, P.B.; TEIXEIRA, M.F.F.; ASPIAZÚ, I.; MONÇÃO, F. P.; ANTUNES, A.P.S. Características agrotecnológicas de cana – de – açúcar em diferentes épocas de supressão de irrigação e níveis de adubação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 3, p. 1587-1606, 2014.

RAMESH, P. et al. Effect of different levels of drought during the formative phase on growth parameters and its relationship with dry matter accumulation in sugarcane. **Journal of Agronomy and Crop Science**, v. 185, n. 2, p. 83-89, 2000.



ROSENDO, B. H. B. **Crescimento De Variedades De Cana-De-Açúcar Em Resposta A Calagem No Brejo Paraibano.** 2019. 43 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019.

SILVA, E. S. **Calagem Em Genótipos De Cana-De-Açúcar Na Primeira Soca.** 2019. 40 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019.

SILVA, M.A.; ARANTES, M.T.; RHEIN, A.F.L.; GAVA, G.J.C.; KOLLN, O.T. Potencial produtivo da cana-de-açúcar sob irrigação por gotejamento em função de variedades e ciclos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.** Campina Grande, v. 18, n. 3, p. 241-249, nov. 2014.

SMIT, M. A.; SINGELS, A. The response of sugarcane canopy development to water stress. **Field Crops Research**, v. 98, n. 2-3, p. 91-97, 2006.

UNICA - União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo. Setor Sucroenergético. 2015. Disponível em: <<http://www.unica.com.br>>. Acessado em 5 de outubro de 2020.

WATT, D. A, Mc CORMICK, A. J. CRAMER, M. D. **Source and Sink Physiology.** In. MOORE, P. H.; Botha, F. C. (Eds.), *Sugarcane: Physiology, Biochemistry and Functional Biology.* Oxford: Willey Blackwell, 2014. p.483-520.