

Quantificação de fatores nutricionais e não nutricionais que limitam a produtividade de banana em Santa Catarina

Gelton Geraldo Fernandes Guimarães¹ & José Aridiano Lima de Deus²

¹Eng. Agrônomo, Dr. Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI, E-mail: geltonguimaraes@epagri.sc.gov.br

²Eng. Agrônomo, Dr. Solos e Nutrição de Plantas, Extensionista do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná – IAPAR-EMATER, E-mail: josearidiano@idr.pr.gov.br

Resumo: O estado de Santa Catarina se destaca na produção nacional de banana sendo o quarto maior produtor do país e o segundo em produtividade com 24,6 t/ha. Entretanto, mesmo com o bom desempenho é preciso destacar que a banana produzida no estado predominantemente são de cultivares do subgrupo Cavendish e com potencial de produção acima de 50,0 t/ha. O presente trabalho teve como objetivo avaliar/mensurar as principais limitações nutricionais que reduzem a produtividade e sustentabilidade da bananicultura no estado de Santa Catarina. Foram realizadas coletas e amostragem de folhas em 53 pomares comerciais de banana caturra na região do Vale do Itajaí e Litoral Norte catarinense. Relacionou-se a produtividade relativa (y) com os índices CND (x), selecionou-se os pares (xy) com a Linha de Fronteira Superior (LFS) gerou-se as equações e em seguida determinou-se as limitações de produtividade por fatores nutricionais e não nutricionais. Na média a produtividade do estado teve a limitação por fatores nutricionais na seguinte ordem: Fe > B > Zn > N > Mn > Cu > Ca = Mg > K > P > S. Os fatores nutricionais “↓LN” limitaram a produtividade de banana no estado em 38,2 %, enquanto os fatores não nutricionais “↓LN” impactaram na ordem de 21,7 %. A produtividade dos bananais catarinenses são limitados em maior parte por fatores nutricionais, sendo o nitrogênio e o ferro o macro e micronutriente mais limitante, respectivamente. Enquanto a produtividade média observada no estado de SC é de 59,6 % do seu potencial produtivo.

Palavras chave: *Fruticultura, limitação nutricional, nutrição de bananeiras, produção de banana.*

Quantification of nutritional and non-nutritional factors that limit banana yield in Santa Catarina

Abstract: The Santa Catarina state stands out in terms of national banana production, being the fourth largest producer in the country and the second in yield with 24.6 t/ha. However, even with the good performance, it should be noted that the bananas produced in the state are predominantly from cultivars of the Cavendish subgroup and with production potential above 50.0 t/ha. This study aimed to evaluate/measure the main nutritional limitations that reduce the yield and sustainability of banana production in the Santa Catarina state. Leaf collections and sampling were carried out in 53 commercial banana orchards in the region of Vale do Itajaí and Litoral Norte of Santa Catarina. The relative yield (y) was related to the CND indexes (x), the pairs (xy) were selected with the Upper Frontier Line (LFS) generating the equations and then the limitations of yield were determined by nutritional factors and non-nutritional. On average, the yield of the state was limited by nutritional factors in the following order: Fe > B > Zn > N > Mn > Cu > Ca = Mg > K > P > S. The nutritional factors "↓LN" limited banana yield in the state in 38.2%, while the non-nutritional factors "↓LN" had an impact on the order of 21.7%. The yield of banana crops in Santa Catarina is mostly limited by nutritional factors, with nitrogen and iron being the most limiting macro and micronutrients, respectively. While the average yield observed in the state of SC is 59.6% of its productive potential.

Key Words: *Fruit crops, nutritional limitation, banana crop nutrition, banana production.*

Introdução

O estado de Santa Catarina se destaca na produção nacional de banana sendo o quarto maior produtor do país e o segundo em produtividade com 24,6 t/ha (SIDRA/IBGE, 2019). A produtividade obtida pelo estado é bem superior a média nacional que é de 14,7 t/ha. Entretanto, mesmo com o bom desempenho é preciso destacar que a banana produzida no estado predominantemente são de cultivares do subgrupo Cavendish e com potencial de produção acima de 50,0 t/ha. Dessa forma, o desempenho da bananicultura em Santa Catarina pode ser considerado baixo, visto que o potencial produtivo dessas cultivares é bem superior aos alcançados atualmente.

Dentre os fatores de produção podemos classificar em nutricionais e não nutricionais os fatores que limitam a produtividade da bananicultura. Os fatores nutricionais estão relacionados a gestão da aplicação dos nutrientes para a cultura que quando mal manejados podem ocasionar deficiências, excessos e desequilíbrios de nutrientes, impedindo a bananeira de expressar seu potencial produtivo. Já os fatores não nutricionais estão relacionados aos eventos climáticos como o déficit hídrico, frio, baixa incidência de luz no pomar, aos fatores edáficos, aos danos causados por ataque de pragas e doenças, ao manejo inadequado na condução do bananal, dentre outros. Todos estes fatores atuam de forma concomitante e seus efeitos reduzem a produção e causam prejuízos ao bananicultor. Dessa forma, é importante a identificação das principais limitações a produtividade a fim de estabelecer ações que melhoram a tomada de decisão e possam minimizar as limitações causadas por fatores controláveis, como por exemplo os fatores nutricionais.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar/mensurar as principais limitações nutricionais que reduzem a produtividade e sustentabilidade da bananicultura no estado de Santa Catarina.

Material e Métodos:

Foram realizadas coletas e amostragem de folhas no período de setembro de 2018 a abril de 2019 em 53 pomares comerciais de banana caturra na região do Vale do Itajaí e Litoral Norte catarinense, nos municípios de Corupá, Luiz Alves, Massaranduba, Jaraguá do Sul, São João do Itaperiú, Schroeder e Balneário Piçarras. Em cada pomar foram amostradas 15 plantas, na fase de emissão do cacho, conforme Guimarães et al. (2020). As plantas amostradas foram devidamente identificadas para posterior determinação do peso do cacho colhido e quantificação da produtividade. Os teores de macro e micronutrientes na folha foram determinados conforme Malavolta et al. (1997).

Com os dados de produtividade e análises foliares foram obtidos os índices CND para cada nutriente utilizando as normas propostas por (Guimarães et al., 2020). Em seguida relacionou-se a produtividade relativa (y) com os índices CND (x) em gráficos de dispersão ($y = f(x)$) gerando uma nuvem de pontos e aplicando o método da Linha de Fronteira Superior (LFS) para selecionar e extrair os pares (xy) gerando as equações das relações entre produtividade relativa e índices CND. A partir dessas equações, foram estimadas as produtividades máxima em função dos índices CND para cada nutriente, ou seja, limitação na produtividade por fatores nutricionais. Sendo em seguida, aplicada a Lei do Mínimo para determinar o nutriente mais limitante à produtividade.

Considerando que o bananal nutricionalmente equilibrado para todos os nutrientes sua produtividade relativa máxima = 100, foi realizada a subtração pela produtividade relativa máxima em função do nutriente mais limitante, obtendo deste modo, a produtividade relativa máxima atingível que é associada a perdas por fatores nutricionais. Enquanto para a obtenção da perda de produtividade relacionada a fatores não nutricionais, realizou-se a subtração da produtividade relativa máxima atingível pela produtividade relativa observada (obtida em campo), conforme equações abaixo (Guimarães; Deus, 2021):

Equações	Exemplo de aplicação
Limitação Nutricional ($\downarrow\text{LN}$) = $Y_{\text{máximo}} - Y_{\text{atingível}}$	$\downarrow\text{LN} = 100 - 70 = 30 \%$
Limitação Não Nutricional ($\downarrow\text{LÑN}$) = $Y_{\text{atingível}} - Y_{\text{observada}}$	$\downarrow\text{LÑN} = 70 - 50 = 20 \%$

Resultados e Discussão:

As produtividades relativas máximas estimadas em função dos índices CND para cada nutriente, assim como a quantificação das limitações por fatores nutricionais e não nutricionais em bananais catarinense são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de produtividade máxima estimada, observada e limitação por fatores nutricionais e não nutricionais de bananais catarinenses.

Municípios	----- Produtividade máxima estimada* -----													$Y_{\text{obs.}}^2$	$\downarrow\text{LN}^3$	$\downarrow\text{LÑN}^4$
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	R ¹				
%																
Balneário Piçarras	89,6	91,8	92,9	87,3	93,8	95,6	66,5	91,5	95,8	67,8	80,3	84,7	74,6	45,3	19,4	
Corupá	70,1	97,3	96,6	91,9	92,2	93,1	83,2	82,5	87,8	89,7	81,1	71,8	51,3	50,3	17,7	
Jaraguá do Sul	96,2	94,9	95,5	99,0	87,9	94,7	97,0	86,5	79,0	98,7	84,4	78,2	54,4	35,8	23,5	
Luiz Alves	96,1	95,6	93,7	94,7	85,4	99,3	88,9	97,2	94,9	97,8	92,7	85,4	58,7	24,0	21,3	
Massaranduba	71,4	92,5	95,6	94,3	96,3	94,2	57,4	88,8	93,7	74,4	88,7	76,5	70,3	45,0	9,7	
São João Itaperiú	80,6	95,4	96,1	85,6	94,8	94,8	85,0	87,2	97,8	72,3	79,0	80,0	59,3	42,1	34,1	
Schroeder	95,1	97,3	92,9	97,1	99,3	94,8	95,2	86,1	96,0	95,5	80,2	89,3	48,7	25,1	26,2	
Santa Catarina	85,6	95,0	94,8	92,8	92,8	95,2	81,9	88,5	92,1	85,2	83,8	80,8	59,6	38,2	21,7	

*Os valores acima foram obtidos individualmente para cada talhão comercial sendo apresentados apenas os valores médios municipais e a média estadual; ¹R: Produtividade máxima estimada em função dos índices CND "IR"; ² $Y_{\text{obs.}}$: Produtividade relativa observada em campo; ³ $\downarrow\text{LN}$: redução da produtividade relativa em função de fatores nutricionais; ⁴ $\downarrow\text{LÑN}$: redução da produtividade relativa em função de fatores não nutricionais. Fonte: Guimarães e Deus (2021).

Na média a produtividade do estado teve a limitação por fatores nutricionais de acordo com a seguinte ordem: $\text{Fe} > \text{B} > \text{Zn} > \text{N} > \text{Mn} > \text{Cu} > \text{Ca} = \text{Mg} > \text{K} > \text{P} > \text{S}$. Sendo que o N foi o macronutriente mais limitante, enquanto para micronutriente, o Fe foi o que mais limitou a produtividade dos bananais cultivados em Santa Catarina.

Para esses nutrientes mais limitantes, como exemplo o N e Fe, quando se avalia por município, percebe-se que o impacto na produtividade é bastante variável com amplitude de 70,1 (Corupá) a 96,2 % (Jaraguá do Sul) quando considera o N como o nutriente limitante. Da mesma forma, a produtividade variou de 57,4 (Massaranduba) a 97,0 % (Jaraguá do Sul) em decorrência da limitação proporcionada pelo Fe. A ocorrência dessa variabilidade é natural e em parte decorre das diferenças quanto ao manejo na gestão dos nutrientes entre os municípios e entre os próprios bananicultores.

Por outro lado, K, P e S foram os nutrientes menos limitantes a produtividade e com menor amplitude entre os municípios. Para potássio, variou de 92,9 (Balneário Piçarras e Schroeder) a 96,6 % (Corupá). Enquanto fósforo, variou de 91,8 (Balneário Piçarras) a 97,3 % (Corupá e Schroeder). Já enxofre, variou de 93,1 (Corupá) a 99,3 % (Luiz Alves). No que se refere aos nutrientes P e K, há evidências que estejam ocorrendo uso de doses excessivas, haja visto que seus teores no solo encontram-se muito elevados (Guimarães; Deus, 2021). No caso de S, o mesmo tem sua demanda atendida pela cultura, por ser um nutriente acompanhante em diversas fontes de fertilizantes, inclusive presente no superfosfato simples, principal fonte de P utilizada no país.

Com relação ao Ca e Mg, as maiores limitações de produtividade foram observadas nos municípios de São João do Itaperiú e Balneário Piçarras para Ca, enquanto que para Mg foram observadas em Luiz Alves e Jaraguá do Sul. Nesses locais é importante a correta escolha do

corretivo de acidez do solo a ser aplicado na área, priorizando corretivos com teores maiores de magnésio na sua composição em pomares que apresentam deficiência deste nutriente, buscando sempre atingir uma relação molar Ca/Mg próxima de 4/1.

A produtividade média observada no estado de Santa Catarina encontra-se próxima de 60 % do seu potencial, com destaque para as maiores produtividades nos municípios Balneário Piçarras (74,6 %) e Massaranduba (70,3 %), enquanto a menor produtividade ocorreu no município de Schroeder (48,7 %).

Foi observada uma amplitude de 24,0 a 50,3 % de fatores nutricionais “↓LN” limitando a produtividade de banana com média estadual de 38,2 %. Enquanto para fatores não nutricionais “↓LN” o impacto na produtividade foi na ordem de 9,7 a 34,1 % com média de 21,7 % para o estado.

Conclusões:

A produtividade dos bananais catarinenses são limitados em maior parte por fatores nutricionais.

Os nutrientes mais limitantes à produtividade no estado é o N entre os macronutrientes e o Fe entre os micronutrientes.

A produtividade média observada no estado é de 59,6 % do seu potencial produtivo.

Agradecimentos:

Os autores agradecem à EPAGRI por financiar este estudo. Agradecimentos à equipe técnica da EEI, GRI e das associações de bananeiros ABLA e ASBACO por colaboração na aquisição de dados deste estudo.

Referências Bibliográficas:

Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>

GUIMARÃES, G.G.F.; DEUS, J.A.L. Diagnosis of soil fertility and banana crop nutrition in the state of Santa Catarina. Revista Brasileira de Fruticultura, 2021, v. 43, n. 4, e-124.

GUIMARÃES, G.G.F.; DEUS, J.A.L.; ROZANE, D.E. Calagem, adubações e valores de referência de nutrientes na cultura da banana. In. BRUNETTO, G. et al. Atualização sobre calagem e adubação em frutíferas. Porto Alegre -RS, Núcleo Regional Sul da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2020. 65-77 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.

