

REGRESSÃO LINEAR PARA PREDIÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE BANANEIRAS TIPO PRATA
LINEAR REGRESSION FOR PREDICTION OF NUTRITIONAL STATUS BANANA TYPE 'POME'

Alessandro de Magalhães Arantes¹, Sérgio Luiz Rodrigues Donato², Dalmo Lopes de Siqueira³, Eugênio Ferreira Coelho⁴

SUMMARY

The objective of this work was to select regression equations, based on the correlation between the chlorophyll index (ICF) and foliar nutrients, in order to predict in real time the nutritional status of banana type 'Pome'. Completely randomized design with six treatments (genotypes), five replicates and four plants per plot. Equations were selected to estimate foliar nutrients N, Zn, Mg and Mn for BRS Fhia -18 function ICFa e Total; K for Fhia-18 function chlorophyll Total; Mg for 'BRS Platina' function ICFb and Total, Mg and Mn for the JV42-135 function ICFTotal, N for Fhia-01 ICFb function, and N, B, Mg and Zn for the 'Dwarf Pome' function ICFb and Total.

Key words: *Musa* spp., nutrients, chlorophyll.

INTRODUÇÃO

A avaliação do estado nutricional de bananeiras é fundamental para recomendação de adubação e manejo da cultura. Diversos métodos analíticos são utilizados, mas a segurança dos dados e a demora para a obtenção dos resultados dificulta a tomada de decisão que favorece o aparecimento de sintomas de deficiência e consequente queda de produtividade da lavoura. O uso de medidas indiretas para determinar a necessidade de nutriente vem sendo estudadas recentemente, principalmente pela rapidez e facilidade de determinação. As grandezas geradas pelo clorofilômetro a partir da intensidade do verde e de sua relação com o teor de clorofila, se correlacionam com teor de nutrientes nas folhas e podem estimar a necessidade do elemento. O objetivo do presente trabalho foi obter equações de regressão linear simples e múltipla, com base na correlação entre o índice de clorofila medido pelo aparelho e o teor foliar de nutrientes determinado no laboratório, que possam prever em tempo real o estado nutricional de bananeiras tipo Prata cultivadas com irrigação no semiárido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, no Instituto Federal Baiano - Guanambi, BA, precipitação média anual é de 680 mm e temperatura média anual de 26 °C. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis tratamentos (genótipos), cinco repetições e quatro plantas úteis por parcela. Os tratamentos, representados pelos genótipos, são: 'Prata-Anã' (AAB), 'Fhia-01' ('Fhia-Maravilha', AAAB); 'Fhia-18' ('BRS Fhia-18', AAAB); 'BRS Platina' (PA42-44, AAAB); 'PA 94-01' ('Fhia-18', AAAB); e 'JV 42-135' (AAAB). As plantas serão irrigadas usando microaspersão, com emissores Netafim®, modelo autocompensante, de vazão 120 L h⁻¹, diâmetro molhado de 7,4 mm, com bocal vermelho de 1,57 mm, espaçamento de 6 m entre laterais e 5 m entre emissores. Os índices de clorofila (ICF) **a**, **b** e **Total** foram gerados pelo Clorofilômetro-Clorofilog CFL1030 (Falker,2007) na terceira folha a contar do ápice. Os teores foliares de nutrientes foram determinados no Laboratório de Solos da Empresa de Pesquisa Agropecuária – EPAMIG em Janauba – MG com base em amostras de 10 a 25 cm da parte interna mediana do limbo, sem a nervura central, coletas da terceira folha a contar do ápice, em plantas com inflorescência no estágio de todas as pencas femininas descobertas e não mais que três pencas masculinas. Os dados foram submetidos a Anova e estimadas as correlações entre os teores foliares de nutrientes e o ICFa, b e Total. As correlações de maior magnitude e mais significativas foram submetidas ao estudo de regressão onde modelos matemáticos foram ajustados e selecionados conforme a significância dos coeficiente beta pelo teste t, a maior magnitude do coeficiente de regressão e a menor diferença entre ele e o R² ajustado, objetivando prever o estado nutricional da planta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os modelos lineares selecionados (Tabela 1) para a predição dos teores foliares de N e Zn com base nos ICFa e Total para a BRS Fhia-18 estimam um acréscimo de 0,175493 e 2,82298 unidades no teor foliar de N e Zn, respectivamente, para cada unidade acrescida no valor de

ICFa e de 0,79102 unidades no teor foliar de N para cada unidade acrescida no valor de ICFTotal. O intervalo de ICFa para prever os teores foliares de N e Zn dentro da faixa de suficiência (1) é de 33,70-35,98 e 35,03-38,93, respectivamente, assim como, o intervalo de ICFTotal que indica os teores foliares de N é de 19,37-19,87. Os modelos quadráticos ajustados estimam menores valores para os teores foliares de Mg e Mn, 1,86 g.kg⁻¹ e 1,05 mg.kg⁻¹, respectivamente, quando o ICFTotal é de 52,68 e 52,84. Para a Fhia-18 o modelo quadrático ajustado estima o maior teor foliar de K, 41,55 g.kg⁻¹ para um ICFTotal de 55,83. Para a BRS Platina foram ajustados modelos lineares com taxa de variação de 0,0812552 e 00,379820 em função do ICFa e Total, com intervalos de 40,45-60,14 e 46,96-51,07 para prever teores de Mg e Mn dentro da faixa de suficiência; e quadrático que estimam o maior teor de Mg (5,40 g.Kg⁻¹) para o ICFTotal de 54,34. Os modelos ajustados para a JV42-135 são lineares, estimam o teores foliares de Mg e Mn com taxa de variação de 0,3840055 g.kg⁻¹ e 22,8633 mg.kg⁻¹, respectivamente, em função de ICFTotal que nos intervalos de 47,24-51,45 e 54,37-74,36 estimam teores foliares dentro da faixa de suficiência, respectivamente. Para a cultivar Fhia-Maravilha foi ajustado apenas um modelo linear com taxa de variação de 0,11872 que estima o teor foliar de N dentro da faixa de suficiência no intervalo do ICFb de 31,51-34,88. Para a 'Prata-Anã' foram selecionados modelos lineares em função da Clorofila b que estimam os teores foliares de B e Mn dentro da faixa de suficiência, com taxa de variação de 3,9545 e 24,6873, respectivamente, no intercalo do ICFb de 14,05-17,84 e 21,11-38,62. Também foram selecionados modelos lineares em função da clorofila Total para estimar teores foliares de N, B e Mn dentro da faixa de suficiência nos intervalos do ICF de 12,01-12,61; 48,78-55,20 e 59,04-90,46, respectivamente, com taxa de variação 0,669216; 2,33731 e 14,5444, respectivamente. Assim como o modelo quadrático em função da clorofila Total estima maior teor foliar de Zn, 13,65 g.kg⁻¹ no ICFTotal de 52,92.

Tabela 1. Equações de Regressão para a predição dos teores foliares de nutrientes de bananeiras tipo Prata em função do Índice de Clorofila (ICF) gerado pelo Clorofilog® 1030 da Falker.

Variável Dependente	Variável Independente	Equações de Regressão Linear Simples e quadrática	Coefficiente de regressão	ICF
BRS Fhia-18				
N	Clor a	$N = -3,41489 + 0,175493 \text{ Clor a}$	$r^2 = 0,97$	33,70-35,98
Zn	Clor a	$Zn = -84,8938 + 2,82298 \text{ Clor a}$	$r^2 = 0,84$	35,03-38,93
Mg	Clor Total	$Mg = -12,8190 + 0,79102 \text{ Clor Total}$	$r^2 = 0,94$	19,37-19,87
Mn	Clor Total	$Mn = 472,259 - 17,860 \text{ Clor Total} + 0,619527 \text{ Clor Total}^2$	$R^2 = 0,91$	1,86(52,68)
Mn	Clor Total	$Mn = 26971,1 - 1020,87 \text{ Clor Total} + 9,66949 \text{ Clor Total}^2$	$R^2 = 0,99$	1,05(52,84)
Fhia-18				
K	Clor Total	$K = -116,943 + 5,67732 \text{ Clor Total} - 0,0508422 \text{ Clor Total}^2$	$R^2 = 0,99$	41,55(55,83)
BRS Platina				
Mg	Clor b	$Mg = -0,886618 + 0,0812552 \text{ Clor b}$	$r^2 = 0,82$	40,45-60,14
Mg	Clor Total	$Mg = -15,3985 + 0,379820 \text{ Clor Total}$	$r^2 = 0,75$	46,96-51,07
Mg	Clor Total	$Mg = -485,361 + 18,0628 \text{ Clor Total} - 0,166205 \text{ Clor Total}^2$	$R^2 = 0,99$	5,40(54,34)
JV42-135				
Mg	Clor Total	$Mg = -15,5538 + 0,3840055 \text{ Clor Total}$	$r^2 = 0,79$	47,24-51,45
Mn	Clor Total	$Mn = -1070,17 + 22,8633 \text{ Clor Total}$	$r^2 = 0,90$	54,37-74,36
Maravilha				
N	Clor b	$N = 1,24084 + 0,11872 \text{ Clor b}$	$r^2 = 0,92$	31,51-34,88
'Prata-Anã'				
B	Clor b	$B = -45,5858 + 3,95454 \text{ Clor b}$	$r^2 = 0,96$	14,05-17,84
Mn	Clor b	$Mn = -323,451 + 24,6873 \text{ Clor b}$	$r^2 = 0,94$	21,11-38,62
N	Clor Total	$N = -5,54102 + 0,669216 \text{ Clor Total}$	$r^2 = 0,74$	12,01-12,61
B	Clor Total	$B = -104,031 + 2,33731 \text{ Clor Total}$	$r^2 = 0,96$	48,78-55,20
Mn	Clor Total	$Mn = -685,783 + 14,5444 \text{ Clor Total}$	$r^2 = 0,93$	59,04-90,46
Zn	Clor Total	$Zn = 3167,44 - 119,185 \text{ Clor Total} + 1,12603 \text{ Clor Total}^2$	$R^2 = 0,99$	13,65(52,92)

*Significativo a 1% de probabilidade (p<0,01). **Significativo a 5% de probabilidade (p<0,05). ¹Ponto máx. ou mín. para os modelos quadráticos e o ICF correspondente.

CONCLUSÕES

Os modelos de regressão ajustados estimam com segurança o teor foliar dos nutrientes em função das leituras realizadas com o medidor portátil de clorofila.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SILVA, J.T.A.; BORGES, A.L. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.29, n.245, p.25-37, jul./ago. 2008.

¹Engº Agrônomo, MSc, Doutorando em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Caixa Postal 09, Guanambi – BA, 46430-000, Telefone: 77 3493-2100, arantes2005@yahoo.com.br
²Engº Agrônomo, Dr., Instituto Federal Baiano - Campus Guanambi, Guanambi - BA, Caixa Postal 09, 46.430-000, Telefone: 77 3493-2100, sergio.donato@guanambi.ifbaiano.edu.br
³Engº Agrônomo, Dr., Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 36570-000, Telefone: 31 3899-1349, siqueira@ufv.br
⁴Engº Agrônomo, Dr., pesquisador da Embrapa/CNPMP, Caixa Postal 07, Cruz das Almas – BA, 44380-000, Telefone +55 75 3312-8021, eugenio.coelho@embrapa.br