

Artigo Original (Ciências Agrárias)

ESTIMATIVA DA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DA AVEIA-BRANCA
CULTIVADA SOB NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO UTILIZANDO
CLOROFILÔMETRO PORTÁTIL¹ESTIMATE OF THE GRAIN YIELD OF OATS CULTIVATED UNDER IRRIGATION
LEVELS USING CHLOROPHYLL METER<https://doi.org/10.31072/rcf.v9i2.680>**Anderson Prates Coelho**

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, São Paulo.
E-mail: anderson_100ssp@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2472-9704>.

Fábio Tiraboschi Leal

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, São Paulo.
E-mail: lealft@bol.com.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4724-6601>.

Vinícius Augusto Filla

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, São Paulo.
E-mail: vinifilla45@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7564-6768>.

Alexandre Barcellos Dalri

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, São Paulo.
E-mail: dalri@fcav.unesp.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3122-1899>.

Rogério Teixeira de Faria

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, São Paulo.
E-mail: rogeriofaria@fcav.unesp.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1696-7940>.

Copyright²: Submetido em: 07 nov. 2018. Aprovado em: 23 nov. 2018. Publicado em: 15 dez. 2018.
E-mail para correspondência: anderson_100ssp@hotmail.com.**Palavras-chave:**Clorofila
ICF
Modelos

RESUMO: A utilização de medidas de vegetação indiretas na agricultura, associado à modelos, é uma forma eficiente de estimar a produtividade das culturas. Objetivou-se verificar a acuracidade de modelos para estimar a produtividade da aveia-branca utilizando como variável leituras indiretas de clorofila, além de indicar a melhor fase e folha para a avaliação. O experimento de campo foi realizado entre maio e agosto de 2017, na FCAV/Unesp, Jaboticabal, SP. As lâminas de irrigação foram 100%, 87%, 60%, 31% e 11% da ETc para os tratamentos L5, L4, L3, L2 e L1, respectivamente. Cada tratamento apresentava 4 repetições. A leitura do índice clorofila (ICF) foi realizada pelo clorofilômetro Falker ClorofiLOG[®] 1030 nas folhas bandeira e bandeira -1, em 5 plantas por parcela. As regressões foram submetidas à análise de variância (Teste F) e sua acuracidade verificada pela avaliação do coeficiente de determinação (R²), raiz quadrada do erro médio (RSME) e erro médio (ME). Leituras indiretas de clorofila apresentam alta correlação com a produtividade da aveia-branca. A maior acurácia para a estimativa da produtividade da aveia foi a avaliação na folha bandeira e na fase vegetativa da cultura (R² = 0,81; RSME = 509 kg ha⁻¹; ME = 0.0072 kg ha⁻¹).

Keywords:Chlorophyll
FIC
Models

ABSTRACT: The use of indirect measures of vegetation in agriculture, associated with models, is an efficient way of estimating crop productivity. The objective of this study was to verify the accuracy of models to estimate the yield of white oats using as indirect variable chlorophyll measures, besides indicating the best phase and leaf for the evaluation. The field experiment was carried out between May and August 2017 at FCAV/Unesp, Jaboticabal, SP. Irrigation depths were 100%, 87%, 60%, 31% and 11% ETc for treatments L5, L4, L3, L2 and L1, respectively. Each treatment had 4 replicates. The

¹ **AGRADECIMENTOS:** Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de mestrado ao primeiro autor e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsas de estudos ao segundo e terceiro autores.

² **Atribuição CC BY:** Este é um artigo de acesso aberto e distribuído sob os Termos da *Creative Commons Attribution License*. A licença permite o uso, a distribuição e a reprodução irrestrita, em qualquer meio, desde que creditado as fontes originais.

chlorophyll reading (FCI) was performed by the Falker chlorophyll meter ClorofiLOG® 1030 in the flag and flag-1 leaves, in 5 plants per plot. The regressions were submitted to analysis of variance (Test F) and their accuracy verified by the determination of the coefficient of determination (R^2), square root mean error (RSME) and mean error (ME). Indirect chlorophyll readings show high correlation with white oat yield. The best accuracy for the estimation of oat yield was the evaluation on the flag leaf and the vegetative phase of the crop ($R^2 = 0.81$; RSME = 509 kg ha⁻¹; ME = 0.0072 kg ha⁻¹).

1 INTRODUÇÃO

A irrigação torna-se fundamental para obtenção de máximos rendimentos em culturas de inverno no Brasil, dentre as quais pode-se destacar trigo, aveia, centeio e cevada. Nessas condições, incrementos de produtividade de até 250% podem ser alcançados ⁽¹⁾. A importância da cultura da aveia vem crescendo exponencialmente no Brasil nos últimos 10 anos, sendo que a área plantada passou de 106,1 10³ ha em 2007 para 291,5 10³ ha em 2017, crescimento de 174% ⁽²⁾.

O fluxo de massa é o principal processo de transporte de N no solo e, devido a água ser o maior meio de transporte de nutrientes e metabólitos para as plantas ⁽³⁾, a falta de umidade no solo pode levar às plantas ao estresse nutricional. No entanto, a avaliação do estresse nutricional requer avaliações laboratoriais onerosas e, muitas vezes, de elevado custo. Dessa forma, a utilização de clorofilômetro portátil para a avaliação, especialmente para o N, é uma maneira rápida e precisa de avaliação ⁽⁴⁾.

A utilização de medidas indiretas na agricultura associadas à modelagem, pode ser um bom indicativo da produtividade das culturas e ajudar na distinção de zonas de manejo específico. ^(5, 6)

O estresse hídrico das culturas agrícolas, por exemplo, pode ser identificado com precisão por sensoriamento ⁽⁷⁾.

Diversos sensores e índices podem ser utilizados para o manejo da irrigação, apresentando baixo custo e elevada viabilidade. Existem índices estruturais, de clorofila, fotoquímicos e indicadores termais ⁽⁸⁾. Dentre os índices mais conhecidos estão os de clorofila, medidos por clorofilômetros.

Os clorofilômetros medem, de forma não destrutiva, o teor de clorofilas (a, b e total) das folhas. Como grande parte do nitrogênio da planta está na molécula

de clorofila, observa-se correlações elevadas da leitura do clorofilômetro com a clorofila determinada e com as doses de N aplicadas ⁽⁹⁾.

A avaliação com o índice de clorofila permite identificar o estado nutricional das plantas, especialmente em relação ao nitrogênio ^(10, 11, 6). Outras aplicações desse índice são na estimativa de produtividade, biomassa, teor de proteína e no manejo da adubação nitrogenada ^(12, 13, 14).

A acurácia de predição de atributos de rendimento e tecnológicos das culturas utilizando índices de vegetação é variável em função de diversos fatores como, o clima da região, a cultura, o estágio fenológico de avaliação e até mesmo o tipo de folha de avaliação ^(15, 16). Dessa maneira, é fundamental a definição do melhor estágio da cultura para a avaliação utilizando geotecnologias, indicando o índice mais adequado que proporciona a maior acurácia em relação às variáveis agrônomicas a serem determinadas.

Dessa forma, objetivou-se verificar a acuracidade de modelos para estimar a produtividade de grãos da aveia-branca utilizando como variável leituras indiretas de clorofila, além de indicar o melhor estágio fenológico e folha para a avaliação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP, com latitude de 21°14'44"S, longitude 48°17'00"W e altitude de 545 metros. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, subtropical, relativamente seco no inverno, com chuvas de verão, apresentando temperatura média anual de 22°C e precipitação anual normal de 1.425 mm ⁽¹⁷⁾. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho eutrófico ⁽¹⁸⁾, cujas características físicas são apresentadas na **Tabela 1** e químicas nas **Tabela 2**.

Tabela 1 - Características físicas do solo da área experimental. Jaboticabal, SP

Camada. (cm)	ds* (g cm ⁻³)	Umidade na CC* (cm ³ cm ⁻³)	Umidade no PMP* (cm ³ cm ⁻³)	Areia total (g kg ⁻¹)	Argila (g kg ⁻¹)	Silte (g kg ⁻¹)	Textura do solo
0 – 20	1,45	0,45	0,33	310	470	220	Argiloso
20 – 40	1,49	0,41	0,30	270	520	200	Argiloso

*ds: densidade do solo; CC: Capacidade de campo; PMP: Ponto de murcha permanente

Tabela 2 - Características químicas do solo da área experimental. Jaboticabal, SP

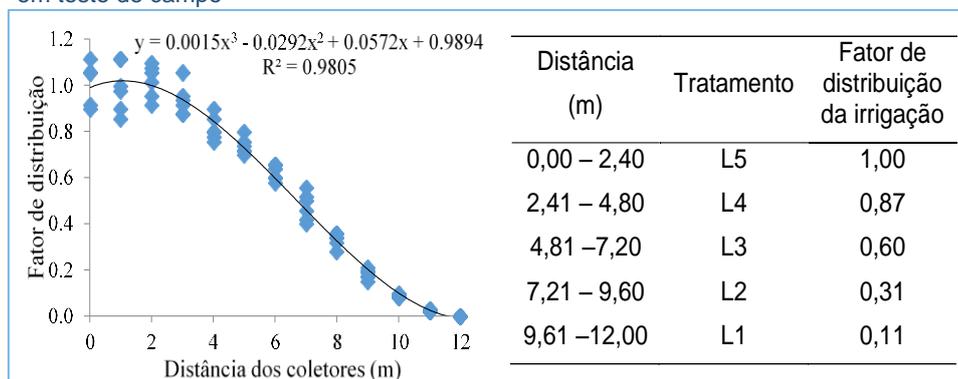
Camada (cm)	pH	M.O. (g dm ⁻³)	Presina (mg dm ⁻³)	S	H+Al	Al	K	Ca (mmolc dm ⁻³)	Mg	SB	CTC	V%
0 – 20	5,6	40	67	5	21	1	3,4	36	13	52,7	73,9	71
20 – 40	5,8	40	68	5	20	1	3,2	36	11	50,3	70,4	71

A aveia-branca (cv. IAC 7) foi semeada no dia 09 de maio de 2017, na densidade de 80 kg ha⁻¹, utilizando sementes com germinação de 95% e no espaçamento de 17 cm entre linhas, em área anteriormente cultivada com *Urochloa brizantha* cv. Marandu. A calagem foi realizada 30 dias antes da instalação do experimento, com dose de 1,5 t ha⁻¹ de calcário com PRNT igual a 80. A adubação de plantio foi: 20 kg ha⁻¹ de N, 160 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 160 kg ha⁻¹ de K₂O. A adubação de cobertura foi realizada somente com N (ureia), na dose de 100 kg ha⁻¹ e parcelada em duas vezes, a primeira no perfilhamento

da aveia (60% da dose) e a segunda na fase de emborrachamento (40% da dose). As recomendações foram realizadas conforme Escosteguy et al. (2014)⁽²⁶⁾.

Foi utilizado um desenho experimental do tipo "linha central de aspersores". Esse desenho experimental possibilita distribuir a água de irrigação com lâminas variáveis de aplicação à medida que o tratamento se afasta da linha central de aspersores⁽¹⁹⁾. Em teste de campo definiram-se também as frações de distribuição da precipitação dos aspersores (**Figura 1**).

Figura 1 - Frações de distribuição da precipitação dos aspersores em função da distância ou tratamentos da linha de irrigação, com aspersores espaçados de 6 m na linha, obtidos em teste de campo



Foram utilizados aspersores Senninger Modelo 3023-2 e bocais ¾" M 08Qx05, espaçados a cada 6 m na linha central. A intensidade de aplicação de água dos aspersores foi medida em campo, em testes com coletores, obtendo-se taxa de 12 mm hora⁻¹ para a maior lâmina de irrigação. Para efeito de estudo, os tratamentos foram constituídos de cinco lâminas de irrigação: L1, L2, L3, L4 e L5 que receberam 11%, 31%, 60%, 87% e 100% respectivamente, da quantidade de água evapotranspirada pela cultura (ETc). Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental em faixas, com quatro repetições.

O fator de distribuição da precipitação dos aspersores foi definido em teste de coletores, determinando os tratamentos de acordo com a **Figura 1**. As parcelas experimentais apresentaram 4,5 m de comprimento e 2,4 m de largura (10,8 m²), totalizando uma área total para o experimento de 216 m² (24 m x 9 m). Os primeiros 50 cm iniciais de cada lado das parcelas foram considerados como bordadura, com cada parcela apresentando área útil de 4,9 m².

O manejo da irrigação foi realizado com base na demanda hídrica da cultura, de acordo com o método FAO 56, utilizando dados climáticos obtidos diariamente na estação agrometeorológica automatizada da FCAV/UNESP. A evapotranspiração de referência (ETo) foi estimada diariamente pela equação de Penman-Monteith⁽²⁰⁾. A evapotranspiração da cultura da aveia (ETc) foi

calculada pelo produto da ETo com os coeficientes de cultura (kc), de acordo com Allen et al. (1998)⁽²⁰⁾.

A irrigação sempre foi realizada quando o déficit hídrico na área fosse igual a 23 mm. Essa lâmina foi calculada em função do kc dos estádios fenológicos da aveia e dos atributos físicos do solo (**Tabela 1**). Para o cálculo foi utilizado profundidade efetiva de raízes de 40 cm e fator de disponibilidade de água no solo de 50%⁽²⁰⁾.

O índice de clorofila obtido pelo aparelho é denominado de ICF (Índice de Clorofila Falker), sendo um valor adimensional. No entanto, a relação de proporcionalidade varia conforme a espécie em que se trabalha.

O ICF é calculado com base na absorção de luz em comprimentos de onda característicos da clorofila. O aparelho mede a quantidade de radiação transmitida através das folhas, de forma óptica, em três comprimentos de onda (dois na faixa do vermelho, próximos aos picos de absorção da clorofila e um no infravermelho próximo).

O teor de clorofila foi medido em cinco plantas por parcela⁽¹¹⁾. A medida foi realizada no centro da largura das folhas a um terço do comprimento das mesmas. Nas mesmas plantas a medida foi realizada na folha bandeira (FB) e na folha bandeira -1 (FB-1), com o objetivo de definir a melhor folha para a avaliação.

Foram definidas duas épocas de avaliação, uma no estágio vegetativo (10) e outra no estágio reprodutivo (10.5.4), de acordo com a escala fenológica de Feekes

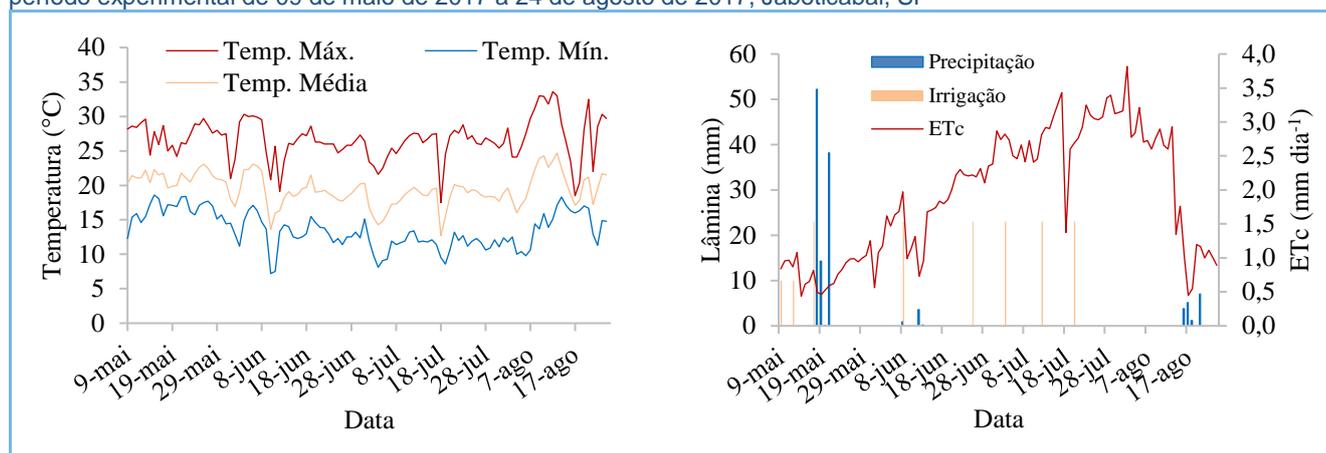
e Large para cereais de inverno ⁽²¹⁾. Os dados obtidos no clorofilômetro Falker ClorofiLOG® 1030 foram transferidos para o software ClorofiLOG®.

A temperatura média durante o período experimental foi de 19,5 °C (**Figura 3**). As temperaturas máxima e mínima médias foram 26,7 °C e 13,58 °C, respectivamente. A menor temperatura foi de 7,2 °C, enquanto a mais elevada foi de 33,6°C. De acordo com Mantai et al. (2017) ⁽²²⁾, as temperaturas

mínimas, ideais e máximas que simulam adequadamente o ciclo da aveia são 4, 22 e 30 °C, respectivamente, para o período compreendido entre a emergência e a antese.

Para o período entre a antese e a maturação as temperaturas são de 15, 25 e 35 °C, indicando que as temperaturas do período experimental foram adequadas ao desenvolvimento da aveia branca.

Figura 2 - Temperaturas máximas, mínimas e médias diárias (A) e precipitação, ETc e lâmina de irrigação diárias (B) para o período experimental de 09 de maio de 2017 a 24 de agosto de 2017, Jaboticabal, SP



A precipitação e a evapotranspiração durante o ciclo foram de 126,60 mm e 207,36 mm, respectivamente (**Figura 4**).

A lâmina total de irrigação para os tratamentos que forneciam 100% da ETc foi de 158 mm, enquanto que a ETc máxima diária foi de 3,82 mm. As lâminas de irrigação aplicadas nos tratamentos L4, L3, L2 e L1 variaram na mesma proporção da taxa de aplicação de água pelos aspersores.

Regressões lineares simples para estimativa da produtividade da aveia-branca foram geradas a partir

do valor médio do ICF em cada parcela experimental e para cada avaliação.

As regressões foram submetidas à análise variância (Teste F), ao nível de significância de 5% e verificação da acuracidade.

A verificação da acurácia das regressões foi realizada pelos parâmetros raiz quadrada do erro médio (RSME – Eq. 1), erro médio (ME – Eq. 2) e coeficiente de determinação (R²).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Y_{obs_i} - Y_{est_i})^2}{N}} \quad (1)$$

$$ME = \frac{\sum_{i=1}^N (Y_{obs_i} - Y_{est_i})}{N} \quad (2)$$

Em que:
 N = número de dados;
 X_{obs_i} = valores observados de X;
 Y_{obs_i} = valores observados de Y;
 Y_{est_i} = valores estimados de Y.

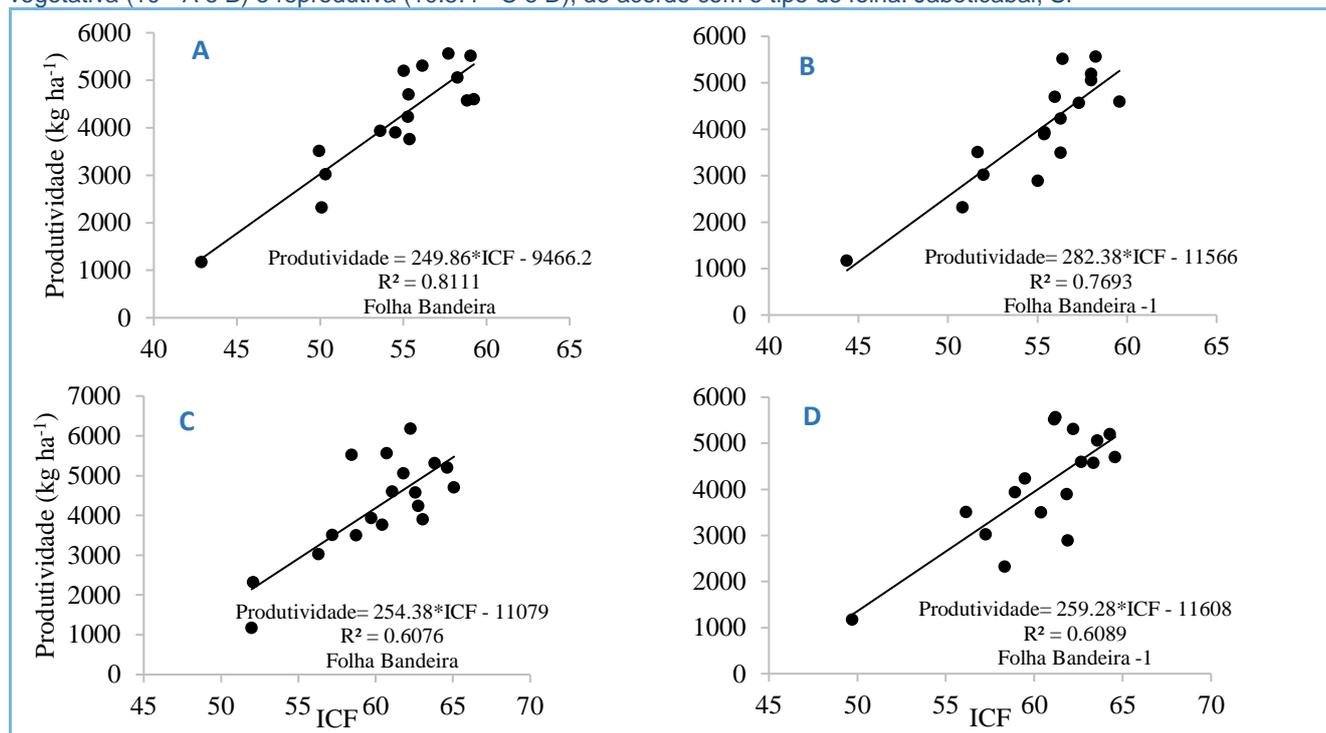
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as regressões lineares para a estimativa da produtividade da aveia-branca em função do ICF foram estatisticamente significativas (p < 0.05) (**Figura 3**).

Para a avaliação realizada no estágio fenológico vegetativo (10), observa-se que a precisão (R²) da

regressão foi maior para a avaliação realizada na folha Bandeira, enquanto que para o estágio reprodutivo (10.5.4) a precisão foi semelhante entre os tipos de folhas avaliadas. Comparando o estágio fenológico, nota-se que as maiores precisões foram obtidas na avaliação realizada no estágio vegetativo, independentemente do tipo de folha.

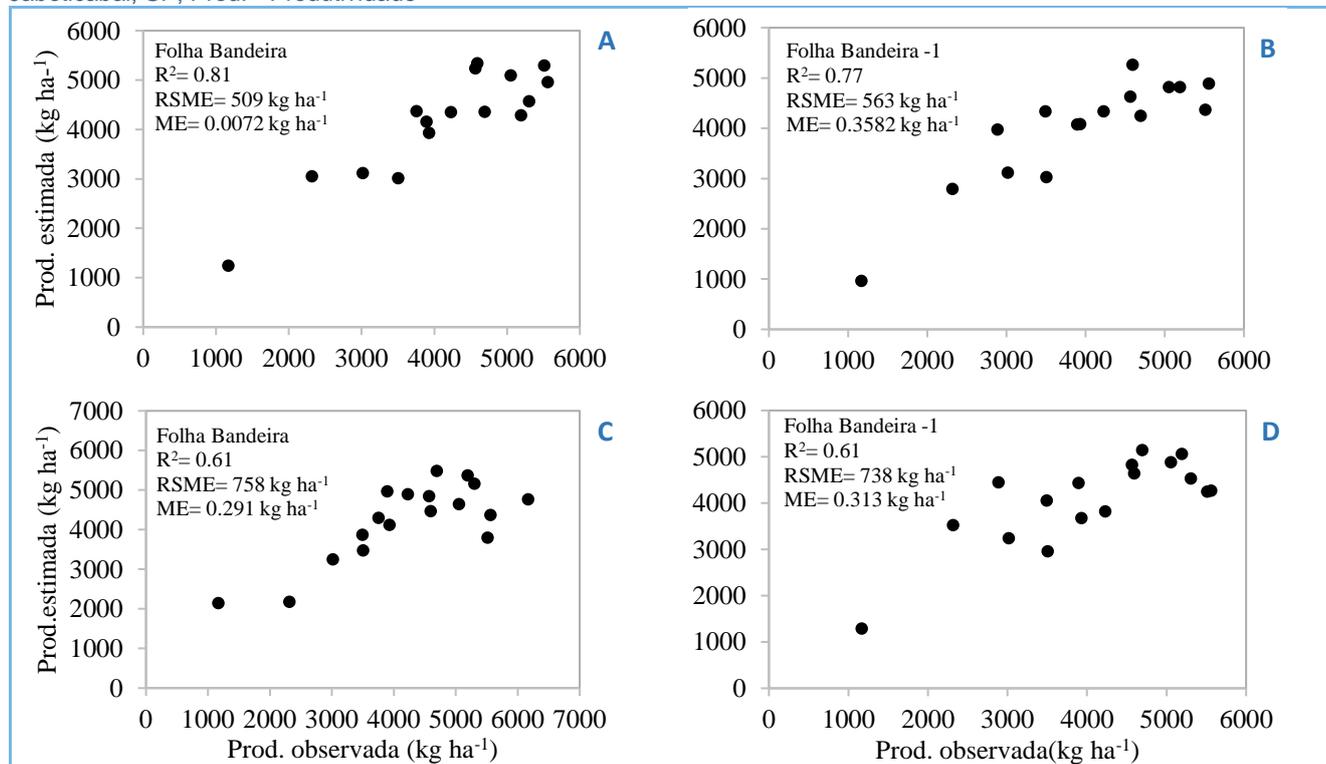
Figura 3 - Equações para a estimativa da produtividade da aveia-branca em função do ICF para as avaliações na fase vegetativa (10 - A e B) e reprodutiva (10.5.4 - C e D), de acordo com o tipo de folha. Jaboticabal, SP



Independentemente do tipo de folha, a maior acurácia dos modelos para a estimativa da produtividade da aveia, ou seja, as maiores precisões (R^2) e menores erros (RSME), ocorreram com a

análise da clorofila na fase vegetativa (**Figura 4**). Na média entre o tipo de folha avaliado, a precisão foi 30% maior e o erro 28% menor na fase vegetativa em relação à reprodutiva.

Figura 4 - Gráfico de desempenho (1:1) das regressões lineares para a estimativa da produtividade da aveia-branca em função do ICF para as avaliações no período vegetativo (A e B) e reprodutivo (C e D), de acordo com o tipo de folha. Jaboticabal, SP; Prod. - Produtividade



4 CONCLUSÕES

1 - Leituras indiretas de clorofila apresentam elevada correlação com a produtividade da aveia-branca.

2 - Leituras indiretas de clorofila na fase anterior ao florescimento apresentam maior acurácia para a

estimativa da produtividade da aveia-branca do que leituras na fase reprodutiva da cultura.

3 - A leitura indireta de clorofila na folha bandeira é a que apresenta maior acurácia na estimativa da produtividade da aveia-branca.

REFERÊNCIAS

1. Boschini APM, Silva CL, Oliveira CAS, Oliveira Júnior MP, Miranda MZ, Fagioli M. Aspectos quantitativos e qualitativos do grão de trigo influenciados por nitrogênio e lâminas de água. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 2011;15(5):450-457.
2. CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: grãos. Sexto Levantamento, v.4, n.6. março/2017.
3. Lisar SYS, Motafakkerazad R, Hossain MM, Rahman MM. Water stress in plants: Causes, effects and responses. 2012; *Water stress*, 300 p.
4. Barbieri Júnior, E.; Rossiello, R.O.P.; Silva, R.V.M.M.; Ribeiro, R.C.; Morenz, M.J.F. Um novo clorofilômetro para estimar os teores de clorofila em folhas do capim Tifton 85. *Ciê Rur*. 2012;42(12):2242-2245.
5. Coelho AP, Rosalen DL, Faria RT. Vegetation indices in the prediction of biomass and grain yield of white oat under irrigation levels. *Pes Agropec Trop*. 2018a;48(2):109-117.
6. Zhao B, Duan A., Ata-UI-Karim ST, Liu Z, Chen Z., Gong Z, Zhang J, Xiao J, Liu Z, Qin A, Ning D. Exploring new spectral bands and vegetation indices for estimating nitrogen nutrition index of summer maize. *Europ J of Agro*. 2018; 93:113-125, 2018.
7. Ihuoma SO, Madramootoo CA. Recent advances in crop water stress detection. *Comp and Elec in Agric*. 2017; 141:267-275.
8. Zarco-Tejada PJ, González-Dugo V, Williams LE, Suárez L, Berni JAJ, Goldammer D, Fereres E. A PRI-based water stress index combining structural and chlorophyll effects: Assessment using diurnal narrow-band airborne imagery and the CWSI thermal index. *Remot Sens of Environ*. 2013;138:38-50.
9. Silva MA, Santos CM, Vitorino HS, Rhein AFL. Pigmentos fotossintéticos e índice SPAD como descritores de intensidade do estresse por deficiência hídrica em cana-de-açúcar. *Biosc J*. 2014;30(1):173-181.
10. Santos GO, Rosalen DL, Faria RT. Use of active optical sensor in the characteristics analysis of the fertigated brachiaria with treated sewage. *Eng Agrí*. 2017;37(6):1213-1221.
11. Coelho AP, Faria RT, Dalri AB, Palaretti LF, Zanini JR. Clorofilômetro portátil como forma de manejo da irrigação e adubação nitrogenada em aveia-branca. *Rev Bras de Agric Irr*. 2018b;12(2):2542.
12. Yao Y, Miao Y, Huang S, Gao L, Ma X, Zhao G et al. Active canopy sensor-based precision N management strategy for rice. *Agron for Sust Develop*. 2012;32(4):925-933.
13. Kapp Junior C, Guimarães AM, Caires EF. Use of active canopy sensors to discriminate wheat response to nitrogen fertilization under no-tillage. *Eng Agríc*. 2016;36(5):886-894.
14. Pantazi XE, Moshou D, Bravo C. Active learning system for weed species recognition based on hyperspectral sensing. *Bios Eng*. 2016;146:193-202.
15. Bredemeier C, Variari C, Almeida D, Rosa AT. Estimativa do potencial produtivo em trigo utilizando sensor óptico ativo para adubação nitrogenada em taxa variável. *Ciê Rur*. 2013;43(7): 1147-1154, 2013.
16. Bolton DK, Friedl MA. Forecasting crop yield using remotely sensed vegetation indices and crop phenology metrics. *Agr and For Meteorol*. 2013;173:74-84.
17. Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, Gonçalves JLM, Sparovek G. Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteor Zeits*. 2013;22(6):711-728.
18. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.
19. Lauer DA. Line-source sprinkler systems for experimentation with sprinkler-applied nitrogen fertilizers. *Soil Sci Soc of Ame J*. 1983;47(1):124-128.
20. Allen RG, Pereira LS, Raes D, Smith M. Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO. 1998. 300 p. (FAO Irrigation and Drainage Paper 56).
21. Large EC. Growth stages in cereals illustration of the Feeks scales. *Plant Pathol*. 1954;4:22-24.
22. Mantai RD, Silva JA, Marolli A, Mamman ATW, Sawicki S Kruger CAMB. Simulation os oat development cycle by photoperiod and temperature. *Rev Bras de Eng Agri e Amb*. 2017; 21(1):3-8.
23. Ali AM, THind HS, Sharma S, Singh V. Prediction of dry direct-seeded rice yields using chlorophyll meter, leaf color chart and GreenSeeker optical sensor in India. *Field Crops Res*. 2014; 161:11-15.
24. Singh B, Singh V, Singh Y. Supplementing fertilizer nitrogen application to irrigated wheat at maximum tillering stage using chlorophyll meter and optical sensor. *Agric Res*. 2013;2(1): 81-89.
25. Liu X, Zhang K, Cao C, Zunfu L, Yuan Z, Tian Y, Cao W, Zhu Y. Canopy chlorophyll density based index for estimating nitrogen status and predicting grains yield in rice. *Front in plant sci*. 2017; 8.
26. Escosteguy PAV, Fontoura SMV, Carvalho IQ. Fertilidade do solo, calagem e adubação. In: Lângaro NC, Carvalho IQ. Indicações técnicas para a cultura da aveia: XXXIV Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisas de Aveia Fundação ABC. 2014. 136p.

Como citar (Vancouver)

Coelho AP, Leal FT, Filla VA, Dalri AB, Faria RT. Estimativa da produtividade de grãos da aveia-branca cultivada sob níveis de irrigação utilizando clorofilômetro portátil. *Rev Cient Fac Educ e Meio Ambiente [Internet]*. 2018;9(2): 662-667. doi: <https://doi.org/10.31072/rcf.v9i2.680>