



Modelagem agrometeorológica para estimação do desenvolvimento e da produção de jiló

Glaucio de S. Rolim¹, Maria do Carmo de S. S. Novo², Angélica P. Pantano² & Paulo E. Trani³

RESUMO

O jiloeiro é uma hortaliça tipicamente tropical, com grande exigência térmica e hídrica, representando importância econômica em diversas regiões no Brasil. Objetiva-se com esse trabalho desenvolver e testar modelos para previsão de características fenométricas vegetativas, como altura da planta, biomassa seca e fresca da parte aérea, número de folhas e área foliar por planta, além das relacionadas diretamente à produção, como o número acumulado de frutos (NFRUTOS) e produção acumulada por planta (PAP), em função de graus-dia, para quatro cultivares de jiló, sendo duas comerciais (Esmeralda e Verde Claro) e duas introduzidas pelo IAC (Cardoso e Bernacci). O índice térmico permitiu bons ajustes das regressões lineares apresentando elevados valores de coeficientes de determinação (R^2) para a maioria das características estudadas. O teste das equações foi feito com dados do segundo ano produtivo, para as cultivares Cardoso e Bernacci visando às características NFRUTOS e PAP, apresentando bom desempenho devido aos elevados valores de R^2 e todas dentro do intervalo de confiança de 95% de probabilidade. Desta forma, o método proposto, ajustado para as cultivares de interesse, torna-se ferramenta relevante para estimativas de início e duração de estádios fenológicos, tal como a produtividade final em jiloeiros.

Palavras-chave: *Solanum gilo* Raddi, regressão, temperatura, graus-dia, fenologia

Agrometeorological model to estimate development and production of 'jiló'

ABSTRACT

The 'jiló' plant is a typical horticultural crop with a high thermal and water requirement with a bitter flavor fruit and possessing economical importance in several regions of Brazil. The objective of the study was to develop and to validate models for forecasting phenometric vegetative characteristics as the crop height, dry and fresh biomass of the aerial part, number of leaves and leaf area per plant and also the ones related directly to the production as the accumulated number of fruits (NFRUTOS) and accumulated production per plant (PAP), in function of thermal index for four cultivars of 'jiló', being two commercial and two introduced by IAC. The thermal index allowed good adjustments of the linear regressions presenting high values of R^2 for most of the characteristics of interest. The validation of the equations was made with data of the second productive year for cultivar Cardoso and Bernacci for the characteristics NFRUTOS and PAP presenting good agreement due to the high values of R^2 and all inside the interval of confidence of 95% of probability. The presented method, after adjusted for specific cultivar, can be used as important tool to estimate beginning and duration of phenological stages as well as final yield of crop.

Key words: *Solanum gilo* Raddi, regression, temperature, degree-days, fenology

¹ Instituto Agronômico, IAC. Centro de Ecofisiologia e Biofísica. Av. Barão de Itapura, 1481, Caixa Postal 28, Campinas, SP. Fone/Fax: (19) 3202-1690. E-mail: glaucorolim@gmail.com

² Instituto Agronômico, IAC. Centro de Ecofisiologia e Biofísica. E-mail: mcdesalvo@hotmail.com; angelica@iac.sp.gov.br

³ Instituto Agronômico, IAC. Centro de Horticultura. Av. Barão de Itapura, 1481, Caixa Postal 28, Campinas, SP. Fone/Fax: (19) 3202-1704. E-mail: petrani@iac.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

O jiloeiro (*Solanum gilo* Raddi), também chamado jinjilo, é uma planta herbácea cultivada principalmente nas regiões quentes dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo (PESAGRO, 1989). A cultura de jiló ocupa lugar de destaque entre as hortaliças na região da baixada fluminense, que apresenta temperaturas favoráveis durante quase todo o ano (Novo et al., 2008). Em São Paulo, as principais regiões produtoras são Mogi das Cruzes, Mogi Guaçu, Aguaí, Regente Feijó e Campinas, mas também é cultivada, embora em menor escala, em todo o estado (CATI, 2008). No mercado brasileiro de sementes verificam-se dois tipos de jiló: “Comprido Verde-Claro” e “Morro Grande”, sendo este último de sabor amargo (World Crops, 2005).

Tradicionalmente, a cultura tem necessidades edafoclimáticas semelhantes às da berinjela; entretanto, diferentes cultivares têm respostas diferenciadas em relação à produtividade e desenvolvimento (Novo et al., 2008). Em geral os frutos contém aproximadamente 92,5% de água, 1% de proteína, 0,3% de gordura e 6% de carboidrato (Odetola et al., 2004).

Segundo Nagai et al. (1998), além de se desenvolver melhor em locais onde a temperatura é de amena a quente, é necessário que haja boa disponibilidade de água o ano todo. Em regiões como no litoral paulista pode ser cultivado o ano todo, enquanto em locais com inverno frio são mais frequentes os plantios entre agosto e março (SAA, 1972). As plantas de jiló são também bastante exigentes em nutrientes, sobretudo em nitrogênio, exigindo adubações minerais em cobertura (Trani et al., 1996).

Ryall & Lipton (1979), verificaram que plantas submetidas a temperaturas menores que 10 °C apresentam abortamento de flores, escurecimento das sementes e a formação de áreas deprimidas na casca. Segundo Filgueira (1982) o desenvolvimento dos frutos é favorecido em temperaturas próximas a 20 °C. O crescimento das plantas do jiló é lento até os 105 dias após a semeadura, aumentando até o final do ciclo. A colheita se inicia aos 105 dias após a semeadura e aos 80 a 100 dias após a emergência das plantas, podendo o período produtivo prolongar-se por 3 meses ou mais, caso as plantas apresentem boa sanidade e vigor. Este longo período produtivo é devido à ocorrência de múltiplas floradas durante o desenvolvimento da planta (Filgueira, 2003). Usualmente, a colheita é realizada com os frutos ainda verdes e com cerca de 20 a 30 g, uma vez que seu amadurecimento é indesejável (Neres et al., 2004). Características morfológicas dos frutos são fatores importantes na comercialização e devem estar dentro dos padrões exigidos pelo mercado consumidor e atacadista (Torres et al., 2003).

A modelagem agrometeorológica é uma importante ferramenta para quantificar o efeito do clima e o crescimento e desenvolvimento da planta e consequente previsão de produtividade e produção por planta e tem sido usada para várias culturas como, por exemplo, milho (Dourado Neto et al., 2004) e girassol (Rolim et al., 2001) dentre outros.

Objetivou-se com este trabalho o desenvolvimento e o teste de modelos para previsão das características fenométricas

vegetativas, como: altura da planta, biomassa seca e fresca da parte aérea, número de folhas e área foliar por planta, além das relacionadas diretamente à produção, como o número de frutos e produção por planta, em função da temperatura do ar durante o ciclo de quatro cultivares de jiló, das quais duas comerciais e duas introduzidas pelo IAC.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação do Centro de Ecofisiologia e Biofísica, do Instituto Agrônomo (IAC), Campinas, SP, em 17/03/04. As unidades experimentais foram compostas por vasos plásticos com formato trapezoidal (diâmetro maior de 25,6 cm, diâmetro menor de 16,2 cm e altura de 22,5 cm) preenchidos com 8 L de solo Latossolo Vermelho férreo peneirado (malha de 4 mm), ao qual se aplicaram calcário e fertilizantes de acordo com o recomendado por Trani et al. (1996). Os resultados das análises químicas de amostras de solo coletadas nos vasos do experimento foram: matéria orgânica: 21 g dm⁻³; pH em (CaCl₂): 6,1; P: 6 mmol_c dm⁻³; K: 0,8 mmol_c dm⁻³; Ca: 23 mmol_c dm⁻³; Mg: 9 mmol_c dm⁻³; H+Al: 15 mmol_c dm⁻³; SB: 23 mmol_c dm⁻³; CTC: 48 mmol_c dm⁻³; V: 69%; Fe: 8 mg dm⁻³; Mn: 1,6 mg dm⁻³; Cu: 1,1 mg dm⁻³; Zn: 0,5 mg dm⁻³ e B: 0,13 mg dm⁻³.

As mudas de jiló foram produzidas em bandejas de poliestireno com 128 células, preenchidas com substrato Plantmax® HT, semeando-se duas sementes por cavidade. O desbaste foi realizado cinco dias após a emergência das plântulas, mantendo-se uma planta por célula. As mudas foram transplantadas aos 40 dias após a semeadura, quando estavam no estágio de quatro a cinco folhas e os vasos foram dispostos de forma inteiramente casualizada dentro da estufa. Quinze dias antes do transplante das mudas se aplicou ao solo, o equivalente a: 600 kg de P₂O₅ ha⁻¹ (na forma de superfosfato simples), 180 kg de K₂O ha⁻¹ (na forma de sulfato de potássio) e 1 kg de B ha⁻¹ (na forma de bórax). As coberturas com nitrogênio e potássio foram parceladas a cada sete dias nas doses totais recomendadas por Trani et al. (1996).

Foram empregados 36 vasos por cultivar dos quais 27 nas avaliações de crescimento e nove para produção. A fim de evitar cruzamento entre as cultivares as unidades foram isoladas em até 400 m, sendo que cada genótipo foi mantido em um compartimento da casa de vegetação, separado entre si por portas e paredes de vidro. A cada 21 dias pulverizou-se com Nitrophoska A, na dose de 1cc L⁻¹ de água; também foram realizadas pulverizações fitossanitárias, conforme a necessidade da cultura. As plantas foram estaqueadas com bambu para mantê-las eretas e evitar quebra das hastes. Foi empregada também irrigação por gotejamento com frequência de irrigação diária conforme necessidades evapotranspirométricas estimadas segundo Camargo (1971) e coeficientes de cultivo (kc) segundo Doorenbos & Kassam (1994).

As cultivares de jiló utilizadas neste estudo apresentam diferenças de forma e cor dos frutos. A cultivar Esmeralda (híbrido) tem frutos arredondados, de cor verde médio a escuro e brilhantes e a ‘Verde Claro’ frutos oblongos a alongados, verdes claros. ‘Cardoso’ e ‘Bernacci’, se diferenciam das

existentes no mercado por apresentarem folhas recortadas, frutos grandes e achatados, similares aos do tomate caqui, com flores grandes e roxas. Os frutos da cultivar Bernacci são verde escuros e os da 'Cardoso', brancos.

Aos 30, 60 e 90 dias após o transplantio avaliaram-se o número de folhas, a altura, a área foliar e as biomassas frescas e secas da parte aérea. As folhas foram mantidas em refrigeração por no máximo duas horas, até a determinação da área foliar. Visando à determinação das biomassas secas, as estruturas da parte aérea foram secadas em estufa sob ventilação forçada a 65-70 °C, até atingir massa constante; após o início da frutificação foram colhidos, semanalmente, os frutos e avaliados o diâmetro, o comprimento e a biomassa fresca por planta. Para as medições do diâmetro e do comprimento dos frutos foi usada a metodologia descrita por Morgado & Dias (1992), enquanto o diâmetro foi medido no comprimento médio do fruto. Por sua vez, o comprimento do fruto foi medido da base do pedúnculo até o ponto central da parte distal.

Todos os resultados das mensurações, como altura da planta (ALTURA), número de folhas (NF), biomassa fresca da parte aérea (BFPA), biomassa seca da parte aérea (BSPA) e área foliar (AF), foram avaliados por gráficos tipo-caixa (boxplot) nos quais são mostrados a média, a mediana, os percentis 5, 25, 75 e 95%, além dos valores máximos e mínimos absolutos.

Foram feitos ajustes com equações lineares correlacionando-se valores médios de ALTURA, NF, BFPA, BSPA e AF com o índice térmico (graus-dia) (equação 1) a partir da data de transplantio.

$$IT = \sum_{i=1}^n \left(\frac{T_{max_i} + T_{min_i}}{2} - T_b \right) \quad (1)$$

na qual IT é o índice térmico, T_{max_i} é a temperatura máxima no dia "i", T_{min_i} é a temperatura mínima no dia "i", T_b é a temperatura base inferior do cultivar de interesse, "n" é o período total em dias de interesse. Para IT, utilizou-se temperatura-base inferior igual a 11 °C, como sugerido por Jovanovic & Annandale (2000) para solanáceas.

Todas as cultivares foram estudadas de duas formas: primeiro a partir da data de transplantio para estimativas de ALTURA, NF, BFPA, BSPA e AF e a partir do início da primeira data de florescimento para estimativas de número de frutos por planta (NFRUTOS) e produção acumulada por planta (PAP).

A partir dos valores médios das características fenométricas estudadas (ALTURA, BSPA, BFPA, NF, AF) foram feitas regressões lineares em função do índice térmico a partir da data de transplantio.

Avaliaram-se os ajustes pelo coeficiente de determinação (R^2) e pelo intervalo de confiança a 95% de probabilidade, sendo que o primeiro ano de dados (2004) foi utilizado para a geração dos modelos de regressão e o segundo ano (2005) para o teste dos modelos com dados independentes para previsão de NFRUTOS e PAP com as cultivares Cardoso e Bernacci.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que as características fenométricas vegetativas das cultivares Esmeralda e Verde Claro, foram semelhantes (Figura 1), sendo a altura final das duas variedades próxima a 1 m enquanto para as cultivares Cardoso e Bernacci os valores foram próximos de 40 cm no final do primeiro ano produtivo. A BSPA final de 'Esmeralda' e 'Verde Claro' foi aproximadamente 30 g, enquanto para as 'Cardoso' e 'Bernacci', aproximadamente 20 g; da mesma forma, a BFPA foi 150 g e 100 g, NF iguais a 35 folhas e 15 folhas e AF igual a 2500 cm² planta⁻¹ e 1750 cm² planta⁻¹, respectivamente para o primeiro ('Esmeralda' e 'Verde Claro') e o segundo ('Cardoso' e 'Bernacci') grupo de cultivares. Observou-se, ainda que as cultivares Cardoso e Bernacci, que possuem ciclo de 2 anos, não apresentaram aumento do valor dessas características no segundo ano produtivo, resultados que se acham de acordo com Morgado & Dias (1992) ao observarem em 44 genótipos de jiló, que a altura das plantas variou de 23 a 71 cm, valores também próximos àqueles observados para as cultivares Cardoso e Bernacci.

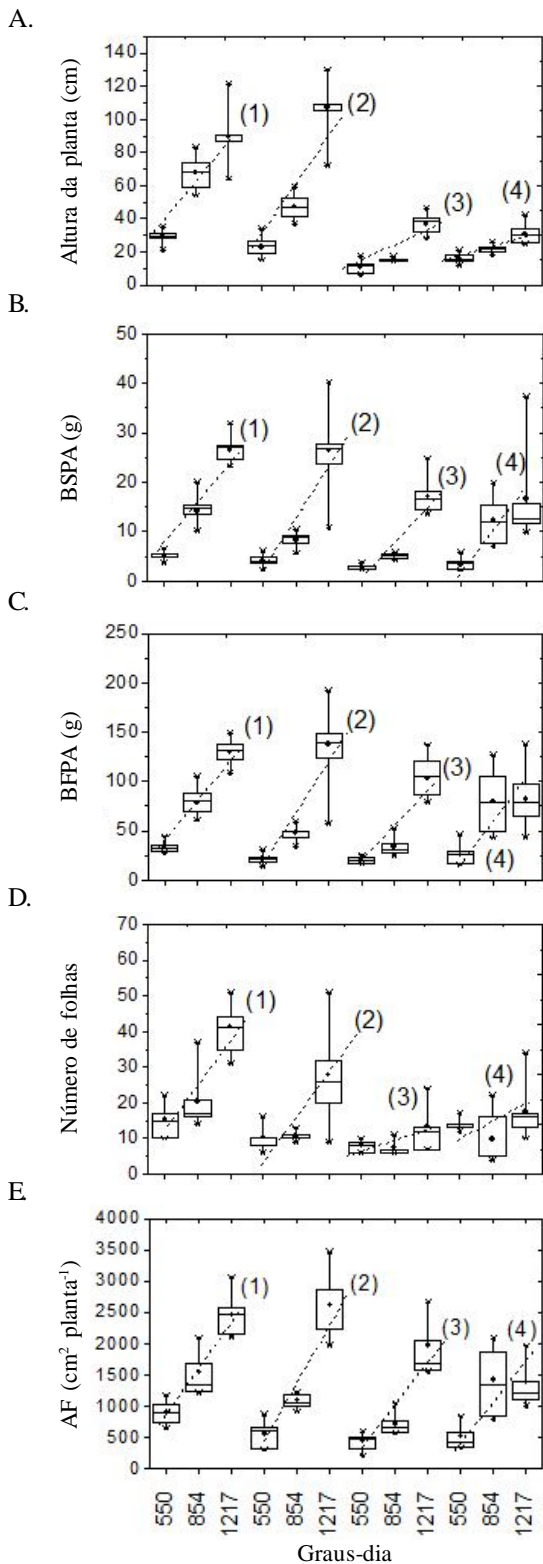
As regressões obtidas para todas as cultivares (Figura 1) apresentaram bom ajuste devido aos elevados valores de R^2 , com exceção da equação para estimativa do NF para a cultivar Bernacci ($R^2 = 0,26$); entretanto, todas as regressões foram significativas dentro do intervalo de confiança a 95% de probabilidade (Tabela 1).

A cultivar Esmeralda foi a mais precoce em relação ao início da época de florescimento, o que ocorreu com uma soma térmica de 448 graus-dia; as cultivares Verde Claro e Cardoso floresceram com 635 graus-dia e a 'Bernacci' foi a mais tardia, necessitando de 660 graus-dia. O período total de frutificação foi de 176 dias (1915 graus dia), 160 dias (1755 graus dia), 438 dias (5482 graus dia) e 379 dias (4894 graus dia) para as cultivares Esmeralda, Verde Claro, Cardoso e Bernacci, respectivamente.

Em relação às características fenométricas relacionadas diretamente aos aspectos produtivos (NF e Produção), observou-se que as cultivares Esmeralda e Verde Claro apresentaram o maior número de frutos por planta (cerca de 40), entretanto, a 'Cardoso', com ciclo de dois anos, foi a que

Tabela 1. Equações de regressão para determinação de altura da planta (ALTURA), biomassa fresca da parte aérea (BFPA), biomassa seca da parte aérea (BSPA), número de folhas (NF), área foliar (AF) em função de graus-dia (GD) com temperatura-base de 11°C, a partir da data de transplantio, para as cultivares Esmeralda, Verde Claro, Cardoso e Bernacci

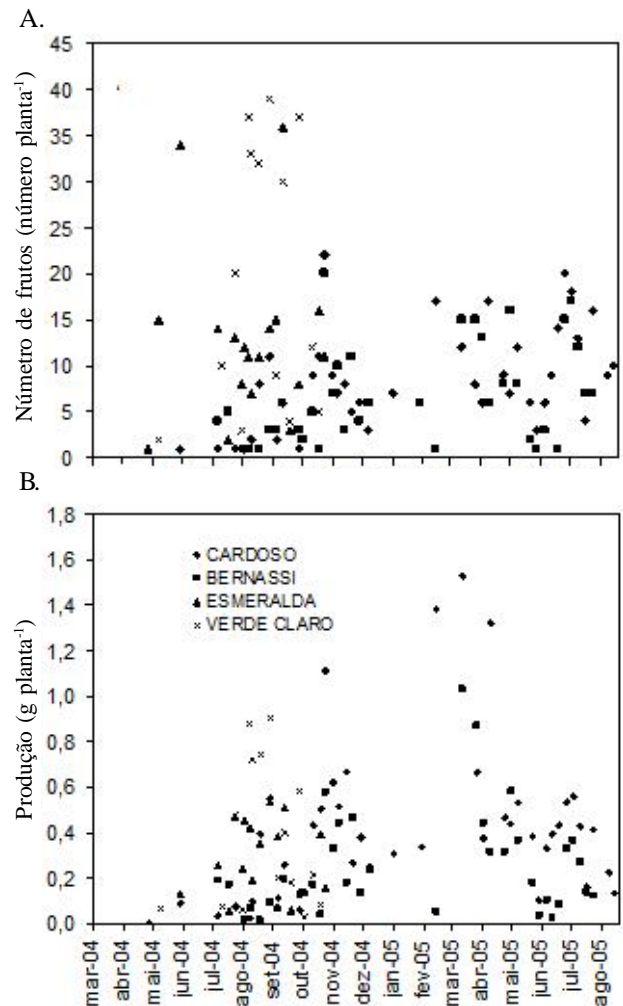
Cultivares	Esmeralda Equação	R ²	Verde Claro Equação	R ²	Cardoso Equação	R ²	Bernacci Equação	R ²
ALTURA	0,0897.GD - 6,083	0,96	0,01278.GD -52,291	0,96	0,0391.GD - 13,337	0,89	0,0228.GD + 2,7335	0,99
BFPA	0,143.GD - 44,52	0,99	0,1765. GD - 85,137	0,94	0,1267.GD - 58,119	0,90	0,0814.GD -8,7757	0,73
BSPA	0,0319.GD -2,589	0,99	0,0339. GD - 16,743	0,92	0,0218. GD - 10,75	0,89	0,0196.GD -6,3437	0,94
NF	0,0398.GD -9,0796	0,92	0,0267. GD - 6,978	0,81	0,0081.GD + 2,5562	0,71	0,0057.GD + 8,691	0,26
AF	2,3511.GD - 417,7	0,99	3,128. GD - 1308,3	0,95	2,308. GD - 981,22	0,91	1,2443.GD + 18,1	0,66



Obs.: Cada Box-plot representa a distribuição de 8 repetições contendo a média (•), a mediana (-) e os percentis 25% e 75% (0), 5% (4%) e 95% (x) de probabilidade e valores máximos e mínimos (x); a linha tracejada representa o ajuste linear em relação às médias

Figura 1. Relação do número de graus-dia acumulados aos 30 dias (550 graus-dia), 60 dias (854 graus-dia) e 90 dias (1217 graus-dia) após transplantio e altura da planta (A), biomassa seca da parte aérea - BSPA (B), biomassa fresca da parte aérea - BFPA (C), número de folhas - NF (D) e área foliar - AF (E), para as cultivares Esmeralda (1), Verde Claro (2), Cardoso (3) e Bernacci (4)

apresentou maior produção por planta, tendo produzido em 1º março de 2005, 1,5 kg de frutos (Figura 2); como relatado por Morgado & Dias (1992), isto se deve a diferenças quanto ao tamanho e à biomassa entre as cultivares. A biomassa fresca dos frutos foi de 51,4 g, 38,8 g, 25,7 g e 20,3 g, para as cultivares Cardoso, Bernacci, Esmeralda e Verde Claro, respectivamente; referidos resultados estão de acordo com os observados por Morgado & Dias (1992), que relataram biomassas frescas entre 19 e 110 g.



Obs.: Cada ponto representa uma média de nove amostras

Figura 2. Número de frutos (A) e produção (B) por planta observados durante o experimento

O número acumulado de frutos por planta (NFRUTOS) (Figura 3) encontrado foi cerca de 500 para cultivares Esmeralda e Verde Claro no fim do ciclo. As cultivares Cardoso e Bernacci produziram aproximadamente 320 frutos no final do primeiro ano produtivo, obtendo-se, no final do segundo ano, o total de 490.

A produção acumulada por planta (PAP) encontrada (Figura 4) foi de aproximadamente 4,5 kg planta⁻¹ e 5,5 kg planta⁻¹ no fim do ciclo da cultura para as cultivares Esmeralda e Verde Claro, respectivamente. ‘Cardoso’ e ‘Bernacci’ produziram, em média, 7,0 kg planta⁻¹ e 3,5 kg planta⁻¹ no final do primeiro ano produtivo, totalizando 16,5 kg planta⁻¹ e 8,5 kg planta⁻¹ no final do segundo ano produtivo.

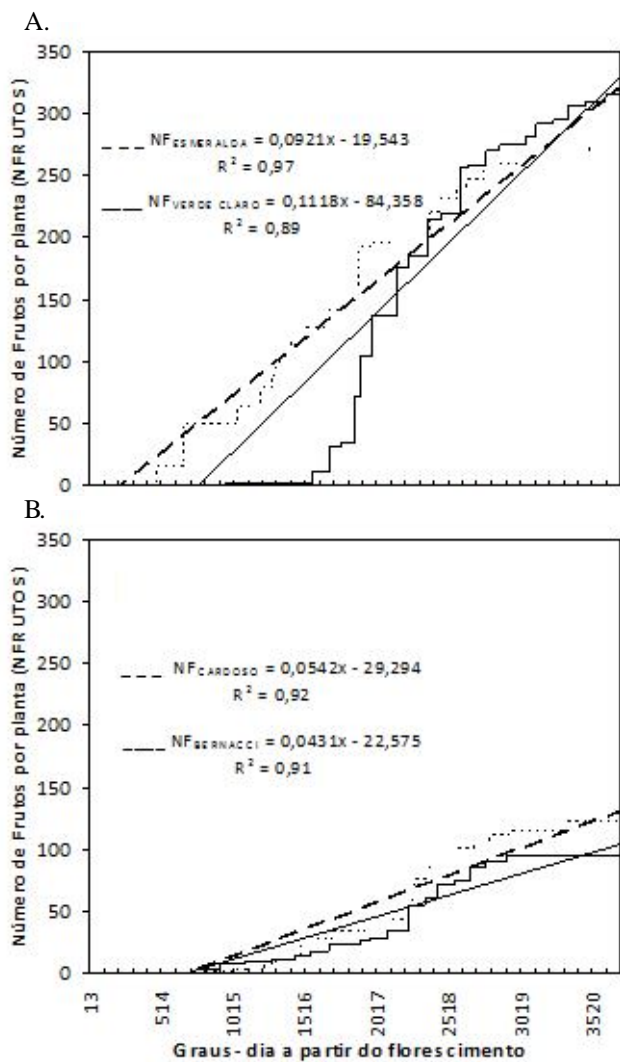


Figura 3. Relação do número de frutos por planta e graus-dia a partir do florescimento para o primeiro ano produtivo das cultivares Esmeralda e Verde Claro (A) e Cardoso e Bernacci (B)

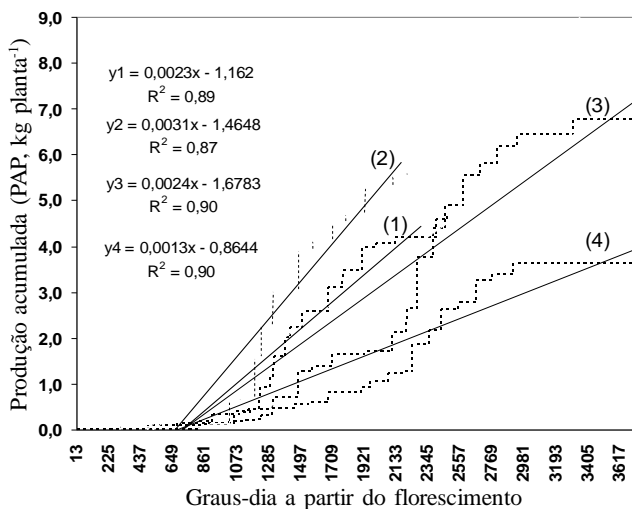
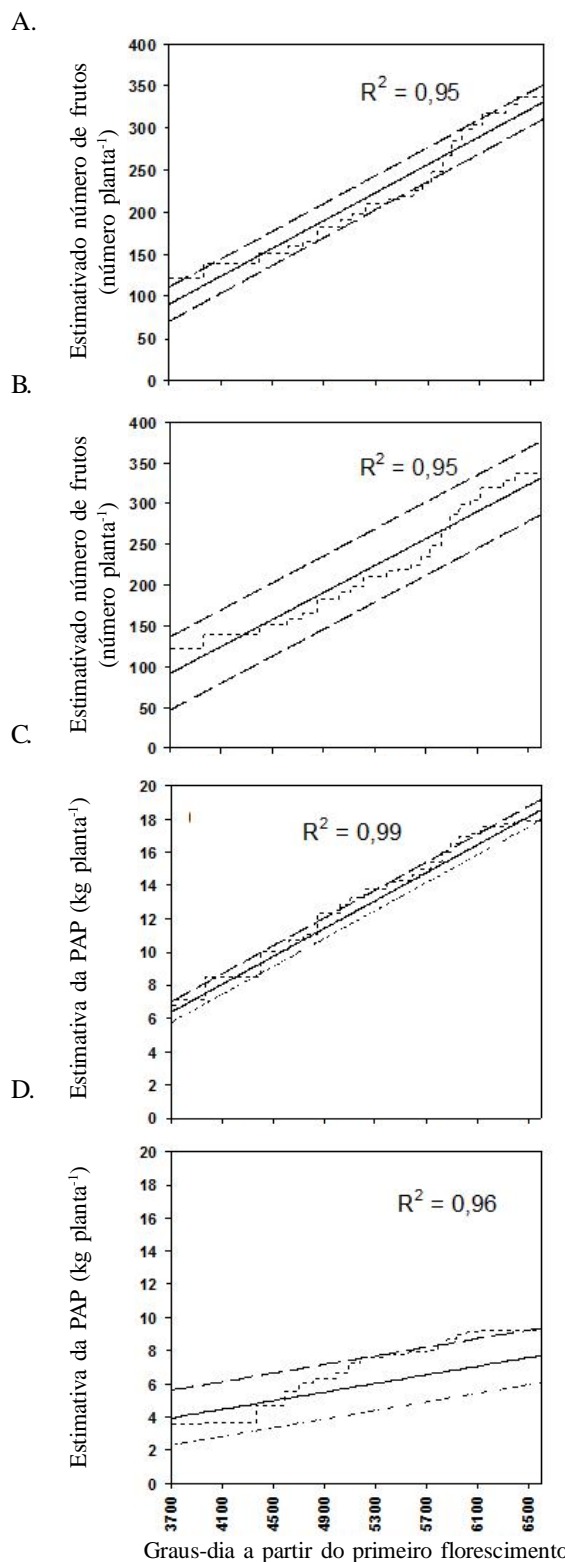


Figura 4. Relação entre a produção acumulada por planta e graus-dia a partir do florescimento para o primeiro ano produtivo, das cultivares Esmeralda (1), Verde Claro (2), Cardoso (3) e Bernacci (4)



Obs.: A linha pontilhada (...) indica os dados, a preta (—) se refere ao ajuste linear e as linhas tracejadas (---) o intervalo de confiança a 95% de probabilidade da previsão (determinado com 9 repetições em cada data)

Figura 5. Teste dos modelos lineares para estimativa de número de frutos acumulados por planta para as cultivares Cardoso (A) e Bernacci (B) e para estimativa de produção acumulada por planta (PAP) para as cultivares Cardoso (C) e Bernacci (D), em função de graus-dia a partir da data do primeiro florescimento, com dados independentes (segundo ano produtivo)

Os ajustes lineares obtidos (Figuras 3 e 4) para estimativa de NFRUTOS e PAP, utilizando-se dados do primeiro ano, foram testados com dados independentes, para as cultivares Cardoso e Bernacci. Os resultados obtidos (Figura 5) demonstram que as equações que utilizam a data do primeiro florescimento (que ocorreu no primeiro ano produtivo) em função do acúmulo de graus-dia, estimaram eficientemente NFRUTOS e PAP (Figura 5) em virtude dos elevados valores de R^2 obtidos, sendo que essas equações ajustadas foram significativas em relação ao intervalo de confiança, a 95% de probabilidade.

CONCLUSÕES

1. O ajuste de características fenométricas como a altura da planta, número de folhas, biomassa seca e fresca da parte aérea, número de folhas e área foliar por planta em função de graus-dia, a partir da data de transplântio, é possível devido aos elevados valores de R^2 encontrados.

2. O método proposto que usa regressões lineares para estimativa de número de frutos acumulados por planta e produção acumulada por planta em função do índice térmico a partir da primeira data de florescimento, foi eficiente para estimativas do segundo ano produtivo das cultivares Cardoso e Bernacci.

AGRADECIMENTOS

Aos Srs. Osvaldo Roberto Eicheuberger, do Centro de Horticultura, e Severino Silva Nogueira, do Centro de Ecofisiologia e Biofísica, ambos do Instituto Agronômico-IAC, pelo apoio na realização do trabalho.

LITERATURA CITADA

- Camargo, A. P. Balanço hídrico no estado de São Paulo. IAC-Boletim Técnico n.116, 1971. 24p.
- CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Levantamento das Unidades de Produção Agropecuária-LUPA. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/novacati/servicos/lupa/lupa.php>. 12 Fev. 2008. Acesso em 23 de fevereiro de 2010.
- Doorenbos, J.; Kassam, A. M. Efeito da água no rendimento das culturas. Campina Grande: FAO 1994, Estudos FAO, Irrigação e Drenagem 33
- Dourado Neto, D.; Sparovek, G.; Figueredo Júnior, L. G. M.; Fancelli, A. L.; Manfron, P. A.; Medeiros, S. L. P. Modelo para estimação da produtividade de grãos de milho deplecionada com base no balanço hídrico no solo. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.12, p.359-367, 2004.
- Filgueira, F. A. R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2° Ed. Viçosa: UFV, 2003. 412p.
- Filgueira, F. A. R. Solanáceas III: Pimentão, pimentas, berinjela e jiló. In: Filgueira, F.A.R. (ed.) Manual de olericultura: Cultura e comercialização de hortaliças. São Paulo: Agronômica Ceres. v.2, p.301-318, 1982.
- Jovanovic, N. Z.; Annandale, J. G. Crop growth model parameters of 19 summer vegetable cultivars for use in mechanistic irrigation scheduling models. Water SA, v.26, p.67-76, 2000.
- Morgado, H. S.; Dias, M. J. V. Caracterização da coleção de germoplasma de jiló do CNPH/EMBRAPA. Horticultura Brasileira, v.10, p.86-88, 1992.
- Nagai, H. Jiló. In: Fahl, J. I.; Camargo, M. B. P; Pizzinato, M. A.; Betti, J. A.; Melo, A. M. T.; De Maria, I. C.; Furlan, A. M. C. (ed.) Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. 6.ed., Campinas: Instituto Agronômico. 1998. 396p. Boletim 200
- Novo, M. C. S. S.; Trani, P. E.; Rolim, G. S.; Bernacci, L. C. Desempenho de cultivares de jiló em casa de vegetação. Bragantia, v.67, p.693-700, 2008.
- Odetola, A. A.; Iranloye, Y. O.; Akinloye, O. Hypolipidaemic potentials of *Solanum melongena* and *Solanum gilo* on hypercholesterolemic rabbits. Pakistan Journal of Nutrition, v.3, p.180-187, 2004.
- PESAGRO - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro. Recomendações para a cultura do jiló. Niterói, 1989. 16p. PESAGRO-RIO/EMATER-RIO. Informe Técnico, 18
- Rolim, G. S.; Sentelhas, P. C.; Ungaro, M. R. G. Análise de risco climático para a cultura do girassol, em algumas localidades de São Paulo e do Paraná, usando os modelos DSSAT/OILCROP-SUN e FAO. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.9, p.91-102, 2001.
- Ryall, A. L.; Lipton, W. J. Handling, transportation and storage of fruits and vegetables. v.1. Vegetables and melons. 2 ed. Connecticut, AVI Publishing, 1979. 587p.
- SAA - Secretaria Geral do Abastecimento e Agricultura. Espécies Hortícolas (noções gerais). Departamento de Agricultura. Rio de Janeiro. Ed. Divisão técnica. p.94-96. 1972.
- Torres, J. L. R.; Fabian, A. J.; Pocay, V. G. Níveis de adubação nitrogenada nas características morfológicas e produtividade do jiló. Horticultura Brasileira, v.21, p.166-169, 2003.
- Trani, P. E.; Nagai, H.; Passos, F. A.; Azevedo Filho, J. A.; Alface, almeirão, chicória, escarola, rúcula, e agrião d'água. In: van Raij, B.; Cantarella, H.; Quaggio, J. A.; Furlani, A. M. C. (ed.) Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agronômico, 1996. p.168-169. IAC. Boletim Técnico, 100
- World Crops. Jiló. *Solanum gillo*. World crops for the Northeastern United State. Disponível em: <http://www.worldcrops.org/crops/JO:O.cfm> (2004). Acesso em: 23 nov. 2010.