

CALIBRAÇÃO E SIMULAÇÃO DO RENDIMENTO DA BATATA INGLESA UTILIZANDO-SE O MODELO SUBSTOR POTATO PARA JABOTICABAL-SP

JONATHAN DOS SANTOS VIANA¹, JOSÉ DE ARRUDA BARBOSA², ROGÉRIO
TEIXEIRA DE FARIA³, LUIZ FABIANO PALARETTI⁴, ALEXANDRE
BARCELLOS DALRI⁵

¹ Mestrando em Agronomia (Ciência do Solo), Departamento de Engenharia Rural, Unesp Câmpus Jaboticabal, Fone: (98) 982752059, e-mail: jonathan_santu@hotmail.com

² Mestrando em Agronomia (Ciência do Solo), Departamento de Engenharia Rural, Unesp Câmpus Jaboticabal, Fone: (81) 998072060, e-mail: josearruda777@gmail.com

³ Professor Doutor, Departamento de Engenharia Rural, Unesp Câmpus Jaboticabal, Fone: (16) 32092852, e-mail: rogeriofaria@fcav.unesp.br

⁴ Professor Doutor, Departamento de Engenharia Rural, Unesp Câmpus Jaboticabal, Fone: (16) 32097540, e-mail: lfpalaretti@fcav.unesp.br

⁵ Professor Doutor, Departamento de Engenharia Rural, Unesp Câmpus Jaboticabal, Fone: (16) 32097539, e-mail: alexandre.dalri@fcav.unesp.br

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: Modelos de crescimento de cultivos são ferramentas eficientes para avaliar o efeito de práticas de manejo agrícola. O objetivo deste trabalho foi calibrar e avaliar o desempenho do modelo SUBSTOR para a cultura da batateira nas condições edafoclimáticas de Jaboticabal, SP. O modelo foi calibrado e avaliado com dados coletados de experimento conduzidos em 2018. Na calibração foi utilizado o experimento e validação de 2018. Com os coeficientes genéticos calibrados para a cultivar de batata Orchestra ciclo curto/mediano. O modelo simulou corretamente a fenologia, o crescimento da área foliar, porém para lâmina de 50% da ETc juntamente com as fertilizações utilizadas a produtividade foi subestimado.

PALAVRAS-CHAVE: DSSAT, Modelagem, Produtividade.

CALIBRATION AND SIMULATION OF THE YIELD OF THE ENGLISH POTATO USING THE MODEL SUBSTOR POTATO FOR JABOTICABAL-SP

ABSTRACT: Crop growth models are efficient tools to evaluate the effect of agricultural management practices. The objective of this work was to calibrate and evaluate the performance of the Substor model for potato crop in the edafoclimatic conditions of Jaboticabal, SP. The model was calibrated and evaluated with data collected from experiment conducted in 2018. In the calibration was used the experiment and validation of 2018. With the genetic coefficients calibrated for the potato cultivar Orchestra Short/median cycle. The model correctly simulated the phenology, the growth of the leaf area, but for 50% of the ETc, together with the fertilizations used the productivity was underestimated.

KEYWORDS: DSSAT, Modeling, Productivity.

INTRODUÇÃO:

A batata (*Solanum tuberosum* L.), é o quarto alimento mais consumido no mundo, sendo considerada um dos dez principais produtos agrícolas brasileiros e a hortaliça mais importante para a economia nacional (IBGE, 2018). Ela é altamente responsiva às alterações ambientais, inclusive àquelas de origem edáfica, principalmente relativo à fertilidade (BREGAGNOLI et al., 2003). No entanto, a possibilidade de execução de experimentos com batata em todos os locais e épocas, para testar todas as variáveis de manejo e genótipos que são criados, é inviável, devido ao custo de instalação, condução e tempo disponível desde a sua realização até a divulgação dos resultados para os produtores. Nesse sentido, conforme enfatiza Cardoso et.al (2004) a simulação por meio de modelos

de cultura é útil na otimização das práticas de manejo, por permitir uma análise da produtividade, sob diferentes ambientes, orientando a pesquisa, a capacidade de extrapolação dos resultados e além de potencializar os resultados. Através do modelo SUBSTOR - POTATO (IBNAST, 1993) é possível simular os principais processos fisiológicos da cultura da batata, incluindo a fotossíntese, índice de área foliar, a acumulação e a partição de biomassa, fenologia, crescimento, concentração de nitrogênio na folha e produtividade de tubérculos. Assim, o objetivo no presente trabalho foi calibrar o desempenho do modelo SUBSTOR para a cultura da batata sob os efeitos de doses de nitrogênio e lâminas de irrigação na produtividade da batata inglesa, mediante simulações em computador, com o modelo SUBSTOR - POTATO para as condições de Jaboticabal –SP.

MATERIAL E MÉTODOS:

As simulações foram feitas para cidade de Jaboticabal – SP, clima Aw segundo a classificação de Köppen e Geiger e os solos predominantes são Latossolo Vermelho - Escuro de fase arenosa e Latossolo Roxo. Os dados meteorológicos, temperaturas máxima, mínima, radiação solar e precipitação, requeridos pelo modelo SUBSTOR - Potato são diários para 2018. O solo utilizado foi o de média retenção de água. Na simulação foi utilizada a cultivar Orchestra, de ciclo curto/mediano, requerida pelo modelo de SUBSTOR – Potato. A calibração foi feita no ajuste dos coeficientes genéticos G2, G3 e ECO relacionados com o desenvolvimento da cultura. O período de plantio foi maio de 2018. Foram realizadas simulações para essa data com sistemas de plantio convencional cujo cultura anterior foi a do milho com 100% de incorporação (5000 kg ha⁻¹), lâmina 100% ETc e 50% ETc, em função da aplicação de N via adubação manual, fertirrigação de acordo com a curva de absorção da cultura e fertirrigação parcelada 3 vezes durante condução da cultura em campo. Além disso, considerou-se um espaçamento de 0,75 m entre linhas, com 4,44 plantas por m².

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na Tabela 1 está representado os coeficientes genéticos para a cultivar de batata Orchestra de acordo com calibração do modelo. No Código Ecotipo (ECO) foi alterado para o IB0002, no qual se refere ao uso eficiente de radiação de 4.4 g de matéria seca da planta MJ⁻¹, no G2 foi alterado adicionando-se mais 200 (cm²/m²d⁻¹) na taxa de expansão da área foliar e na taxa potencial de crescimento de tubérculo (G3) reduziu-se 5 g m⁻² dia, levando em consideração os coeficientes genéticos da cultivar Kathadin.

TABELA 1. Coeficientes genéticos da cultivar de batateira orchestra calibrados pelo modelo substor-potato.

| Cultivar | ECO | G2 | G3 | PD | P2 | TC |
|-----------|--------|------|------|-----|-----|------|
| Orchestra | IB0002 | 2200 | 20.0 | 0.5 | 0.7 | 20.0 |

ECO - Código Ecotipo, aponta para o Ecotipo no arquivo ECO; G2 - Taxa de expansão da área foliar após início do tubérculo (cm² / m² d); G3 – Taxa potencial de crescimento de tubérculos (g/m² d); PD - Índice que suprime o crescimento de tubérculos durante o período; P2 - Sensibilidade da iniciação do tubérculo a fotoperíodos longos; TC - Temperatura superior crítica para o início de tubérculo.

A produtividade da cultivar de batata Orchestra foi semelhante aos tratamentos com irrigação 100%ETc (T1L1, T2L1 e T3L1) e subestimados para os tratamentos 50% ETc (T1L2, T2L2, T3L2) nos valores observados e simulados (Figura 1).

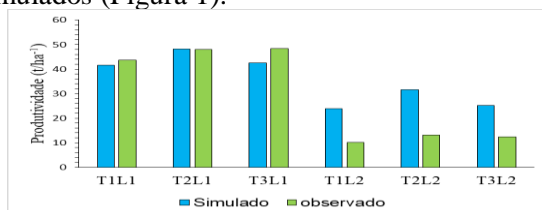


FIGURA 1. Produtividade da batata Orchestra, observada e simulada na fase de calibração do modelo SUBSTOR - POTATO.

As maiores produtividades foram obtidas em T2L1 (Fertirrigação de acordo com a curva de absorção da cultura e lâmina 100%ETc) resultando em 48 t ha⁻¹ e 48,2 t ha⁻¹ para os valores observado e simulado. O aumento da produtividade em T2L1 deve-se ao fato do nutriente ser melhor distribuído

ao longo do ciclo da cultura e sua eficiência otimizada via fertirrigação, reduzindo às perdas por lixiviação em comparação a T1L1 (adubação manual e lâmina 100%ETc).

Inicialmente as taxas de evapotranspiração da cultura (Figura 2) apresentaram comportamento semelhantes, diferenciando à partir dos 42 dias, devido a maior exigência hídrica da cultura na fase de estolonização.

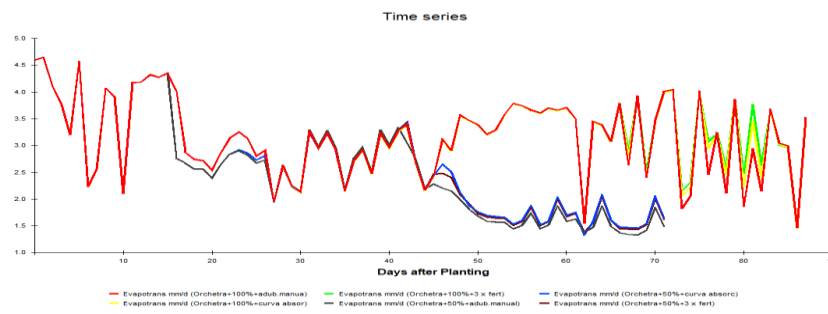


Figura 2. Evapotranspiração da cultura da batata simulada pelo modelo SUBSTOR Potato para as condições de Jaboticabal - SP.

O extrato de água no solo (Figura 3A) em 100%ETc foi superior a 50%ETc entre 20 à 70 dias, que pode ser atribuído à maior área de cobertura foliar da batateira sob irrigação plena. As plantas submetidas à irrigação deficitária reduziram sua razão de cobertura à partir dos 41 dias, entrando em estágio de senescência.

O índice de área foliar foi influenciado diretamente pelo fator lâmina de irrigação (Figura 3B). Tanto na adubação via água de irrigação por meio da curva de absorção para as lâminas obteve-se maior índice de área foliar que por consequência apresentaram maior teor de nitrogênio na folha e nos tubérculos. O aumento da área foliar otimiza a eficiência fotossintética que irá refletir diretamente no aumento de produtividade.

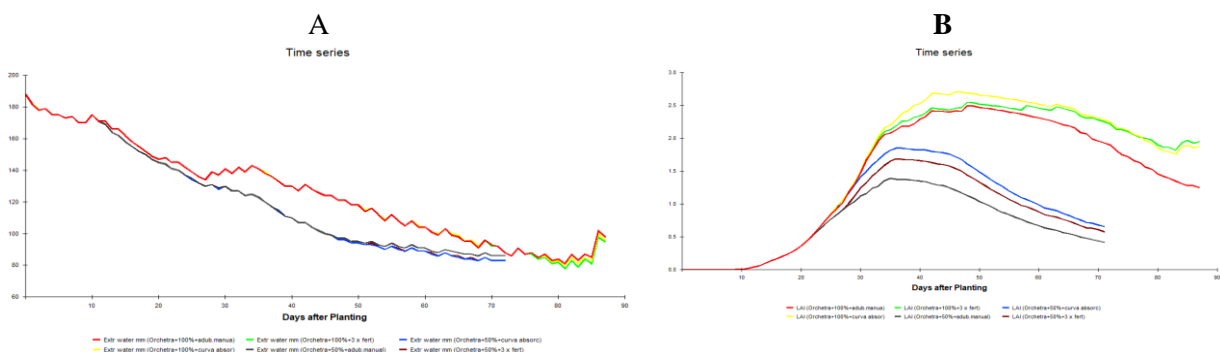


Figura 3. Extrato de água no solo para as lâminas aplicadas (A) e índice de área foliar (B) para simulação da batata Orchestra.

A lâmina de irrigação (Figura 4A) aplicada foi variável em função da evapotranspiração da cultura. De acordo com alguns autores, pode variar de 180 a 550 mm até o fim do ciclo, para a cultivar que foi estudada a aplicação de 100%ETc recebeu 180 mm durante o ciclo, permanecendo a área de coberta por 89 dias, justificando o melhor rendimento nas variáveis avaliadas quando comparada 50%ETc.

As 12 aplicações de nitrogênio, seguindo a curva de absorção, resultaram em maior produtividade em relação a adubação parcelada em três vezes e a adubação manual (Figura 4).

O acúmulo de nitrogênio nas folhas cresce até 40 dias e à partir daí, com o início a fase de estolonização, passa a ser translocado em direção aos tubérculos, reduzindo a concentração na folha (Figura 5).

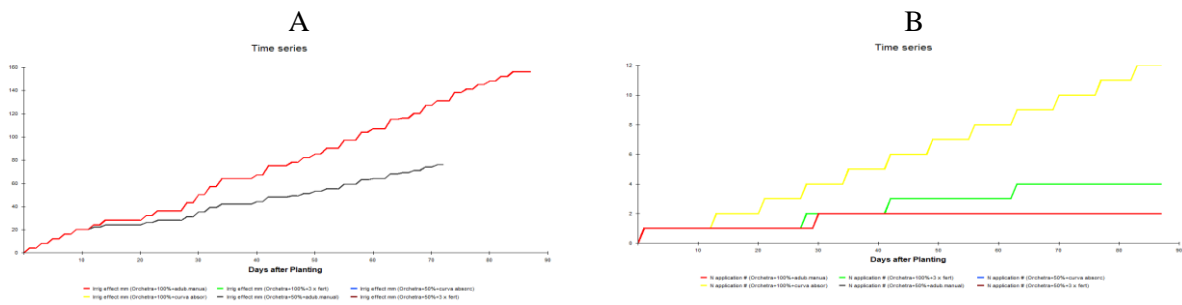


Figura 4. Irrigação efetiva (A) e aplicações de nitrogênio (B) durante condução da batata Orchestra.

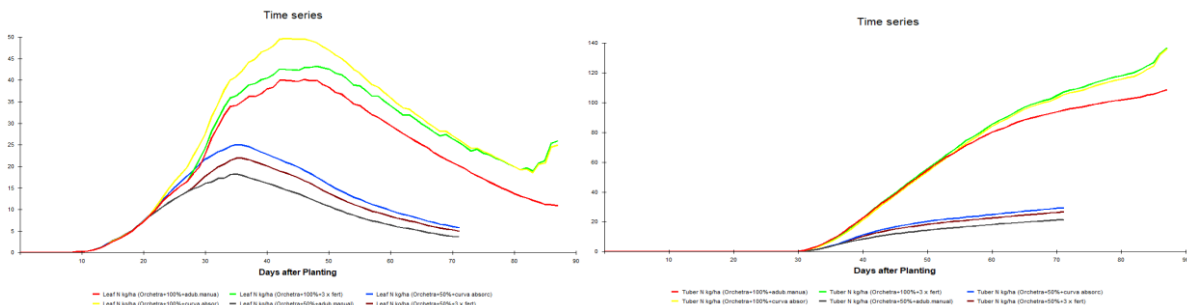


Figura 5. Nitrogênio na folha (esquerdo) e em tubérculo (direito) de batata Orchestra durante período de simulação.

O fornecimento de água para a cultura da batata foi extremamente significativo para definir a duração do ciclo da cultura. Plantas que receberam 50%ETc encerraram seu ciclo aos 72 dias enquanto que para a reposição de 100%ETc encerrou aos 87 dias. Esse comportamento pode ser atribuído ao efeito do déficit de água na batateira (Figura 6).

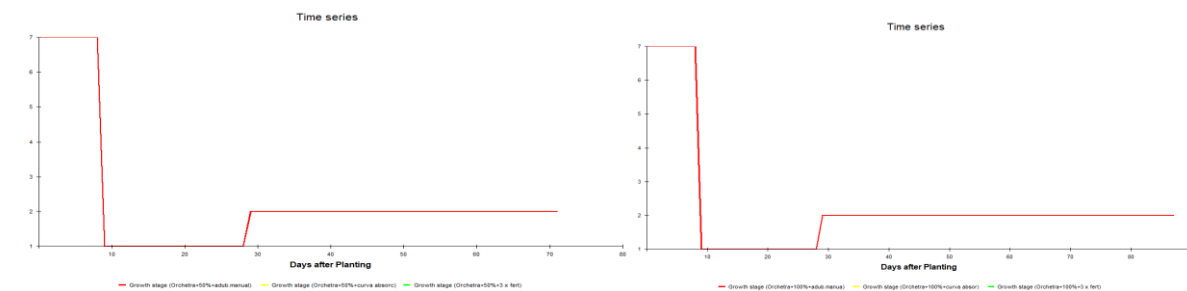


Figura 6. Estádios fenológicos para cultura de batata Orchestra sob irrigação deficitária (Lâmina 50%ETc) e irrigação plena (Lâmina 100%ETc).

CONCLUSÕES:

Os coeficientes genéticos requeridos pelo modelo CROPGRO foram calibrados para a cultivar Orchestra em experimento de campo. O modelo calibrado simulou satisfatoriamente a fenologia, a área foliar, porém, a produtividade de tubérculos frescos para a lâmina 50%ETc foram subestimados nas fases de calibração e teste, fazendo-se necessário reajuste do modelo.

REFERÊNCIAS:

- BREGAGNOLI, M. Qualidade e produtividade de cultivares de batata para indústria sob diferentes adubações. 2006. 141 p. Tese (Doutorado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.
- IBSNAT. 1993. Research Report Series 02. A Simulation Model for Potato Growth and Development.:SUBSTOR - Potato Version 2.0. Dept. of Agronomy and Soil Science, College of Tropical Agriculture and Human Resources, Univ. of Hawaii, Honolulu, HI.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de recuperação automática. Produção agrícola municipal 2018. Disponível em: <<http://sidra.ibge.gov.br>> Acesso em 17 nov. 2018.