

Fertilizações e massas de tubérculos-semente na produtividade da batata cultivada sob condições de restrição hídrica¹

Jonathan dos Santos Viana², Patricia Ferreira Cunha Sousa³, Luiz Fabiano Palaretti², Rogério Teixeira de Faria²

Resumo: Aumentar a produtividade da batateira economizando recursos naturais é um desafio de todos os envolvidos na cadeia produtiva da batata. Nesse contexto, a avaliação precisa do desempenho produtivo, juntamente com a eficiência no uso dos recursos, desempenha um papel crucial na busca por práticas agrícolas sustentáveis e economicamente viáveis. Dessa forma, objetivou-se avaliar a produtividade de batata cv. Orchestra cultivada sob diferentes fertilizações e massas de tubérculos sementes no sistema de cultivo de restrição hídrica. O delineamento foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x2 com 6 repetições, sendo 3 formas de fertilização: F1 – adubação convencional, F2 – fertirrigação de acordo com a marcha de absorção da cultura, F3 – fertirrigação parcelada em três vezes; 2 de massas de tubérculos sementes: TS1 < 50g e TS2 > 50g. Os tratamentos foram submetidos a regime hídrico com 50% de reposição da evapotranspiração de cultura (ETc). A aplicação dos nutrientes via fertirrigação seguindo a marcha de absorção da cultura garante maior incremento de produtividade (27,54 t ha⁻¹) para cultura da batateira cv. Orchestra. Os tubérculos semente utilizados no plantio, com massa superior a 50 g, desempenham um papel crucial no aumento da produtividade, na classificação de tubérculos em batatas de tamanho maior e na eficiência do uso de água, especialmente para batatas sujeitas a condições de regime hídrico de 50% da evapotranspiração da cultura (ETc).

Palavras-chave: *Solanum tuberosum*; Irrigação por gotejamento; Nutrição.

Fertilization and seed tuber mass on potato yield under water restriction conditions

Abstract: Increasing potato productivity while saving natural resources is a challenge for everyone involved in the potato production chain. In this context, the accurate assessment of productive performance, along with efficiency in the use of resources, plays a crucial role in the search for sustainable and economically viable agricultural practices. Thus, the objective of this study was to evaluate the yield of potato cv. Orchestra cultivated under different fertilizations and seed tuber masses in the water-restricted cropping system. The experiment was arranged in a randomized block design, in a 3x2 factorial scheme with 6 replications, with 3 forms of fertilization: F1 – conventional fertilization, F2 – fertigation according to the crop absorption rate, F3 – fertigation divided into three times; 2 of seed tuber masses: TS1 < 50g and TS2 > 50g. The treatments were submitted to a water regime with 50% replacement of crop evapotranspiration (ETc). The application of nutrients via fertigation following the crop absorption rate ensures a higher yield increase (27.54 t ha⁻¹) for potato cv. Orchestra. Seed tubers used in planting, with a mass of more than 50 g, play a crucial role in increasing yield, grading tubers in larger potatoes and water use efficiency, especially for potatoes subject to water regime conditions of 50% crop evapotranspiration (ETc).

Keywords: *Solanum tuberosum*, Drip irrigation, Nutrition.

¹Submetido em 07/03/2021;

²Universidade Estadual Paulista, Departamento de Engenharia, Jaboticabal, São Paulo, Brasil; E-mail: jonathan.viana@unesp.br (Autor correspondente) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4734-9843>; luiz.f.palaretti@unesp.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5107-6038>; rogerio.faria@unesp.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1696-7940>;

³Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias, Imperatriz, Maranhão, Brasil; E-mail: patricia.sousa@uemasul.edu.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3672-8506>

1 Introdução

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é reconhecida como a principal hortaliça, tanto em área cultivada quanto em preferência alimentar. Gerenciar essa cultura apresenta desafios consideráveis no que diz respeito aos aspectos nutricionais, exigindo uma abordagem cuidadosa para garantir a adequada disponibilidade de nutrientes em áreas plantadas e lidar com as variações edafoclimáticas (FILGUEIRA, 2019).

No Brasil, a região Sudeste emerge como um dos maiores polos produtores de batata, com Minas Gerais liderando a produção nacional, respondendo por 31% do volume total, seguido por São Paulo, com 23% da produção em 2019 (IBGE, 2019). No entanto, a ocorrência frequente de déficit hídrico em São Paulo é atribuída às chuvas irregulares durante o ciclo de crescimento da batata (SORIANO et al., 2016). Estudos demonstram que esse déficit hídrico impacta negativamente tanto na produção quanto na qualidade da batata, evidenciando a necessidade de irrigação complementar. Os tubérculos de batata são especialmente sensíveis ao estresse hídrico devido ao seu sistema radicular raso e disperso, com 85% das raízes localizadas nos primeiros 30 cm de profundidade do solo (IWAMA, 2018).

A batata é uma das culturas mais exigentes em fertilizantes agrícolas por hectare, com uma absorção máxima de nutrientes ocorrendo em diferentes estágios de seu ciclo (FERNANDES et al., 2017). No entanto, as oscilações comerciais e o aumento de preços afetam diretamente os custos de produção, podendo resultar em elevações no preço do produto e seus subprodutos. Para aumentar a eficiência no uso de fertilizantes, a

aplicação via água de irrigação se torna uma estratégia importante, proporcionando maior controle na quantidade de fertilizante aplicada e reduzindo custos (EMBRAPA, 2004).

Estudos como o de Mantovani et al. (2014) e Bavuso Neto et al. (2010) investigaram diferentes métodos de aplicação de fertilizantes, incluindo a fertirrigação, destacando sua viabilidade técnica e sua contribuição para a produção de batatas. Além disso, o tubérculo semente desempenha um papel crucial no sucesso do cultivo, podendo afetar diretamente a produção e o retorno financeiro da cultura (FILGUEIRA, 2013).

Diante da importância da cultura da batateira, este estudo tem como objetivo avaliar a produção da batata cv. Orchestra sob diferentes fertilizações e massas de tubérculos sementes em um sistema de cultivo com restrição hídrica na Região Sudeste do Brasil.

2 Material e Métodos

2.1 Localização do experimento, solo e clima

O experimento foi conduzido no período maio a julho/2018 no Setor de Irrigação do Departamento de Engenharia e Ciências Exatas da FCAV/UNESP - Campus de Jaboticabal, latitude 21°15'22" S e longitude 48°18'58" W, com altitude média de 595 m. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Aw, tropical, com precipitação anual de 1.424 mm, concentrada no verão, e temperatura média anual de 21,7°C, com verão quente e inverno ameno (GARCIA; ANDRÉ, 2015).

Os dados climáticos de temperatura e radiação solar ocorridos durante a execução do trabalho estão apresentados na Figura 1.

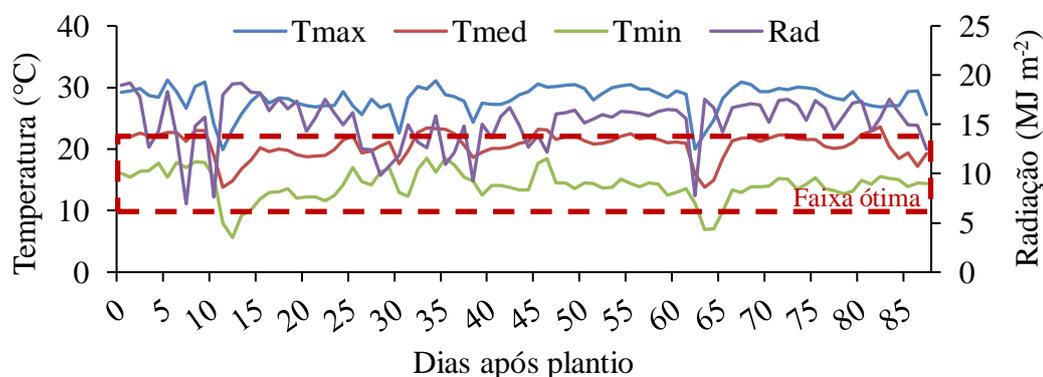


Figura 1 Temperaturas máxima (Tmax), média (Tmed), mínima (Tmin) e radiação solar (Rad) durante cultivo da batateira cv. Orchestra no ano de 2018, em Jaboticabal, SP.

O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico (Latossolo), textura argilosa, horizonte A moderado, conteúdo de óxido de ferro < 8% e relação (SiO₂) / (Al₂O₃ +

Fe₂O₃) > 0,75 (EMBRAPA, 2018) cujas características químicas estão contidas na Tabela 1.

Tabela 1. Atributos químicos do Latossolo Vermelho distrófico da área experimental, na camada de 0-0,2 m e 0,2-0,4 m, em Jaboticabal, SP

Prof (m)	pH	M.O.	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺ +Al ³⁺	SB	T	V
	CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³		mmol _c dm ⁻³					%
0,20	5,8	21	48	1,8	40	17	23	58,4	81,4	72
0,40	5,4	12	10	3,3	21	12	27	36,3	63,3	58

*M.O. - matéria orgânica, SB - soma de bases, T - capacidade de troca catiônica, V - saturação por base. Athenas: Consultoria e Laboratórios.

Com base nos resultados da análise química do solo, procedeu-se à adubação de plantio de acordo com as recomendações estabelecidas no Boletim 100 do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) (VAN RAIJ et al., 1997) para a cultura da batateira. Dessa forma, foi aplicado um formulado NPK (6-30-15) na quantidade de 2 toneladas por hectare em todos os tratamentos, simultaneamente à aplicação dos tubérculos sementes em aplicação única.

2.2 Delineamento experimental e tratamentos

Os tratamentos foram distinguíveis pela implementação de adubações de cobertura, que foram iniciadas a partir dos 35 dias após o plantio (DAP). Nos tratamentos sob o nível F1 aplicou-se 0,500 t ha⁻¹ do formulado NPK (12 - 6 - 12), em aplicação única; nos tratamentos sob o nível F2 aplicaram-se 0,379 t ha⁻¹ de Calcinit (fonte de N 15,5% e Ca 19%) e 0,128 t ha⁻¹ de Krista SOP (fonte de K 51% e S 18%) parcelados em 14 vezes no intervalo de 7 dias, seguindo a marcha de absorção da cultura; e nos tratamentos sob o nível F3 foram aplicados 0,399 t ha⁻¹ de Calcinit e 0,128 t ha⁻¹ de Krista SOP em fertirrigação parcelada em 3 vezes.

Empregou-se o delineamento em blocos casualizados, esquema fatorial 3x2 com 6 repetições, sendo 3 formas de fertilização: F1 - adubação convencional, F2 - fertirrigação de acordo com a marcha de absorção da cultura, F3 - fertirrigação parcelada em três vezes; 2 de massas de tubérculos sementes: TS1 < 50g e TS2 > 50g.

2.3 Gestão da cultura

Os tubérculos utilizados como sementes no plantio foram categorizados com base em sua massa inicial, sendo aqueles com massa inferior a

50 g e aqueles com massa superior a 50 g. Para cada categoria, foram selecionados 108 tubérculos aleatoriamente. A variação de massa foi determinada por meio da pesagem individual de todos os tubérculos selecionados. No grupo de tubérculos com massa inicial inferior a 50 g, a variação de massa observada foi de 36,67 a 40,52 g. Já no grupo de tubérculos com massa inicial superior a 50 g, a variação de massa encontrada foi de 79,86 a 120,26 g.

Tubérculos de segunda geração da cv. Orchestra foram plantados manualmente com a densidade de 4,44 plantas m², em 9 de maio de 2018. Foram dispostas 3 linhas de cultivo, com espaçamento 0,75 m x 0,30 m e 18 plantas por linha, em parcelas de 2,25 m x 5,40 m.

Os tratamentos foram submetidos a um único sistema de cultivo, sendo este, regime hídrico com 50% de reposição da evapotranspiração de cultura (ETc). O manejo da irrigação foi realizado via clima, com dados obtidos diariamente na Estação Agroclimatológica Automatizada da FCAV/UNESP. A evapotranspiração de referência (ET_o) foi estimada diariamente pela equação de PenmanMonteith (ALLEN et al., 1998). As plantas submetidas ao regime hídrico 50% ETc receberam lâmina total de 74,8 mm, sendo 74,6 mm correspondentes à irrigação e 0,2 mm à precipitação (Figura 3).

2.4 Variáveis avaliadas

Ao final do ciclo, aos 75 dias após plantio, a produção de tubérculos foi avaliada de duas formas: tamanho dos tubérculos colhidos e produção total. As avaliações foram efetuadas em cada unidade experimental, correspondendo a 12 plantas da área útil da parcela, mensurando os seguintes parâmetros: determinados o diâmetro

transversal com o auxílio de um paquímetro digital 150 mm/6" 316119 mtX e classificados em batata graúda (Bg) (≥ 45 mm, classes I e II) e miúda (Bm) (< 45 mm, classes III-V) (IBQH, 2003).

Os tubérculos foram separados por tamanhos e pesados em balança digital de mão Tomate WH-A08, com precisão de 10 g. A produção total (Pt) foi calculada somando os pesos de todos os tubérculos, e os resultados foram expressos em toneladas por hectare (t ha⁻¹). Além disso, o cálculo do uso eficiente da água (EUA) foi estimado pela razão entre a produção total de tubérculos e a quantidade de água consumida, com os valores expressos em quilogramas de tubérculos por metro cúbico de água (kg de tubérculo m⁻³ de água).

2.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, por meio do software Agroestat, versão 1.0 (BARBOSA; MALDONADO JÚNIOR, 2015).

3 Resultados e Discussão

Na Tabela 2, observa-se que a análise de variância dos valores de produtividade de tubérculos não indicou diferença estatisticamente

significativa para o tipo de fertilização; no entanto, constatou-se diferença estatística em função da massa de tubérculos semente (Tabela 2). Não foi observada interação entre os fatores analisados. A comparação de médias revelou uma produtividade de 29,55 t ha⁻¹ no tratamento com massa de tubérculos semente superior a 50 g, a qual foi 36,2% superior em relação aos tubérculos semente com massa inferior a 50 g (21,69 t ha⁻¹) (Tabela 2).

A análise de variância dos valores para batata graúda não evidenciou diferença estatística para o tipo de fertilização, porém houve diferença estatística devido a massa de tubérculos sementes (Tabela 2). Não houve interação entre os fatores fertilização e massa de tubérculos sementes. A comparação de médias mostrou batatas classificadas como graúdas com 20,05 t ha⁻¹ no tratamento com massa de tubérculos sementes > 50 g, considerada 42,5% superior em relação à tubérculos sementes < 50 g que foi de 14,07 t ha⁻¹ (Tabela 2).

Para o regime hídrico 50% ETc, a análise de variância dos valores para batata miúda e porcentagem de tubérculos comercializáveis não mostrou diferença estatística para o tipo de fertilização e massa de tubérculos sementes (Tabela 2). Não houve interação entre os fatores fertilizações e massa de tubérculos sementes.

Tabela 2 Resumo da análise de variância e comparação de médias para produtividade de tubérculos, batata graúda, batata miúda e porcentagem de tubérculos comercializáveis de batata cv. Orchestra submetidos à fertilizações, massas de tubérculos sementes e regime hídrico 50%ETc

Fertilização	Pt (t ha ⁻¹)	Bg (t ha ⁻¹)	Bm (t ha ⁻¹)	Ptc (%)
Adubação convencional (F1)	23.96 a	15.73 a	10.03 a	59.54 a
Fertirrigação (Marcha de absorção) (F2)	27.54 a	20.12 a	7.42 a	71.33 a
Fertirrigação (parcelada 3 vezes) (F3)	25.37 a	15.34 a	10.03 a	59.50 a
Massa de Tubérculos sementes	Pt (t ha ⁻¹)	Bg (t ha ⁻¹)	Bm (t ha ⁻¹)	Ptc (%)
Massa < 50 g (TS1)	21.69 b	14.07 b	7.62 a	60.09 a
Massa > 50 g (TS2)	29.55 a	20.05 a	9.50 a	66.82 a
ANOVA				
Fertilizações (F)	ns	ns	ns	ns
Massa de tubérculos sementes (TS)	**	**	ns	ns
F x TS	ns	ns	ns	ns

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna, não diferem pelo teste de média de comparações múltiplas de Tukey ($p \leq 0,05$); ** significativo ($p \leq 0,01$); * significativo ($p \leq 0,05$); ns (não significativo). Pt = Produtividade de tubérculos; Bg = batata graúda (big potato); BM = batata miúda; Ptc = porcentagem de tubérculos comercializáveis.

A superioridade observada no tratamento com Massa >50 g em relação às variáveis de produtividade total e quantidade de batatas de maior tamanho, sob a condição de restrição hídrica de 50% da evapotranspiração da cultura (conforme demonstrado na Tabela 2), pode ser atribuída à maior reserva de amido. Essa reserva promove o pleno desenvolvimento da planta em campo, fornecendo nutrientes essenciais à parte aérea, influenciando positivamente esses parâmetros. Estudos, como o de Teixeira et al. (2010), identificaram que o tamanho ótimo da batata-semente está associado a uma maior emergência e produtividade. Eles constataram que quanto maior o tamanho do tubérculo de batata-semente, maior o número de olhos, brotos e, conseqüentemente, o número de hastes, indicando uma correlação direta entre o tamanho da batata-semente e a produtividade (t ha⁻¹).

No entanto, resultados divergentes foram encontrados por Queiroz et al. (2013), que trabalharam com a cultivar de batata Ágata. Eles não observaram diferença estatisticamente significativa para a produtividade total e comercial, nem para a matéria seca comercial de tubérculos entre diferentes espaçamentos e tipos de batata-semente (Tipo I e Tipo III), o que contrasta com os resultados deste estudo.

A influência da água sobre o aumento da biomassa da parte aérea, devido ao seu elevado

teor de nitrogênio na folha, é crucial para a produtividade final da cultura da batata. O manejo inadequado da irrigação pode afetar negativamente o desenvolvimento da cultura, aumentando a incidência de doenças relacionadas ao solo. Um déficit hídrico, por outro lado, pode limitar a produção. A disponibilidade inadequada de água no solo pode induzir estresse na planta, resultando em uma redução das aberturas estomáticas, o que por sua vez diminui a produção de fotoassimilados, afetando a produção final de tubérculos, como observado nas plantas submetidas ao sistema de cultivo sob regime hídrico de 50% da evapotranspiração da cultura (Tabela 2).

No que diz respeito à Eficiência do Uso da Água (EUA), a análise de variância dos valores não indicou diferença estatisticamente significativa para o tipo de fertilização, mas detectou diferença estatística em relação à massa de tubérculos semente (conforme ilustrado na Figura 2). Não foi observada interação entre os fatores analisados. A comparação das médias demonstrou que a eficiência do uso da água foi significativamente maior (39,82 kg m⁻³ de água) no tratamento com massa de tubérculos semente > 50 g, sendo 36,2% superior em relação aos tubérculos semente < 50 g (29,23 kg m⁻³ de água) (Figura 2).

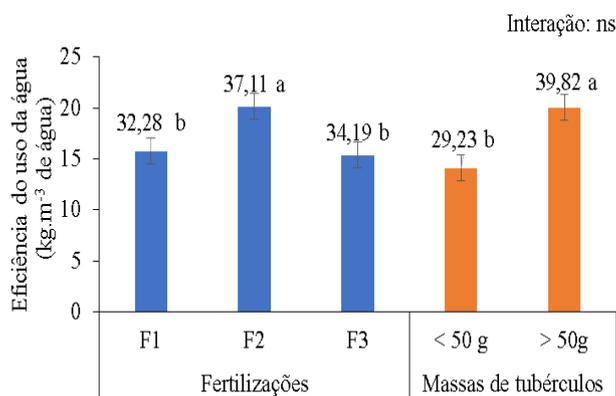


Figura 2. Eficiência do Uso da água para cultura da batateira cv. Orchestra no regime hídrico de 50% ETc. Médias seguidas por mesma letra minúscula nas fertilizações e massas de tubérculos, não diferem pelo teste de médias de comparações múltiplas de Tukey. **Significativo a 1% pelo teste F; *Significativo a 5% pelo Teste F; ns - Não significativo pelo teste F. F1: Adubação convencional; F2: Fertirrigação de acordo com a marcha de absorção da cultura; F3: Fertirrigação parcela em 3 vezes. TS1: massas de tubérculos < 50 g; TS2: massas de tubérculos > 50.

Quando se realiza o cultivo de batata sob fertirrigação, seguindo a marcha de absorção e utilizando massas de tubérculos semente específicas, observa-se um aumento na Eficiência do Uso da Água (EUA) da ordem de 37,11 kg m⁻³ de água e 39,82 kg m⁻³ de água, respectivamente (Figura 2), em consonância com o estudo conduzido por Muchalak et al. (2015). Fernández (2008) trabalhando com níveis de irrigação em batata na cidade de Santa Maria - RS obteve maior média de EUA para menor lâmina de irrigação aplicada na ordem de 11,7 kg m⁻³, com valores extremos de 14,8 kg m⁻³ para o tratamento de chuvas 2003/04 + 25 mm e, menor EUA no tratamento irrigado na ordem de 8,8 kg m⁻³ (chuvas 2003/04 + 216 mm).

4 Conclusão

A aplicação dos nutrientes via fertirrigação seguindo a marcha de absorção da cultura garante maior incremento de produtividade (27,54 t ha⁻¹) para cultura da batateira cv. Orchestra no Sudeste brasileiro quando o cultivo é realizado sob restrição hídrica.

Tubérculos sementes utilizadas no plantio com massa superior a 50 g influenciam no ganho de produtividade, classificação de tubérculos para batata graúda e na eficiência do uso de água para batateira quando cultivadas sob restrição hídrica de 50% ETc.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES - 001) pela concessão da bolsa que auxiliou na realização do presente estudo.

Referências

- Allen, R.G.; Pereira, L. S.; Raes, D.; Smith, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Estudos FAO Irrigação e Drenagem 56. Rome, FAO. 1998, 328p.
- Barbosa, J.C.; Maldonado Júnior, W. **Experimentação agrônômica e agroestatística** - Sistemas para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Jaboticabal: Multipress Ltda, 2015.
- Bavuso Neto, P., Queizoz, R.L., Silva, E.C. Viabilidade técnica da fertirrigação no cultivo de batata. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 1891–1897, 2010.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2018. 590 p.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Fertirrigação de hortaliças**. Circular técnica. Brasília-DF, Embrapa, 2004, 13 p.
- Fernandes, A. M.; Soratto, R. P.; Silva, B. L. Extração e exportação de nutrientes em cultivares de batata: I – Macronutrientes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 1, p. 2039–2056, 2017. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832011000600021>
- Fernández, S.C. 2008. 112 f. **Morfofisiologia da cultura da batata submetida a diferentes regimes hídricos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- Filgueira, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção de hortaliças**. 3ª ed. Viçosa–MG: Ed. UFV, 2013. 168p.
- Filgueira, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2019. 412p.
- Garcia, A., André, R.G.B. Variabilidade temporal da temperatura do ar em Jaboticabal – SP. **Nucleus**, v. 12 n. 1, p. 181–188, 2015. <https://doi.org/10.37378/1982.2278.1443>
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA)** - Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil, 2019.
- IBQH - Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura, 2003. Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura. Normas de classificação do Tomate. **Centro de Qualidade em Horticultura**. CQH/CEAGESP. Documento n° 26. <http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/folders/tomate.pdf> (acessado em 15 de fevereiro de 2021).
- Iwama, K. Physiology of the potato: new insights into root system and repercussions for crop management. **Potato Research**, v. 51, n. 3, p.

- 333–353, 2018. <https://doi.org/10.1007/s11540-008-9120-3>
- Muchalak, S. M.; Cunha, F. F.; Guazina, R. A.; Lima, S. F.; Godoy, A. R. Produção de diferentes cultivares de batata sob distintas lâminas de irrigação. **Engenharia na agricultura**, v. 25, n. 1, p. 66–476, 2015. <http://dx.doi.org/10.13083/1414-3984/reveng.v23n5p466-476>
- Nick, C.; Borém, A. **Batata: do plantio à colheita**. Viçosa-MG: Ed. UFV, 2017. 51 p.
- Queiroz, L.R.M., Kawakami, J., Muller, M.M.L., Umbururanas, R.C., Eschemback, V. Tamanho de tubérculo-semente e espaçamento na produtividade de batata em condições de campo. **Comunicata Scientiae** v. 4, n. 3, p. 308–315, 2013. <https://comunicatascientiae.com.br/comunicata/artic/vie>
- w/344
- Soriano, E.; Londe, L. D. R.; Gregorio, L. T. D.; Coutinho, M. P.; Santos, L. B. L. Crise hídrica em São Paulo sob o ponto de vista dos desastres. **Ambiente & sociedade**, v. 19, n. 1, p. 21–42, 2016. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc150120r1v1912016>
- Teixeira, A.L., Silva, C.A., Peixoto, L.S., Lepre, A.L., 2010. Eficiência na emergência e produtividade dos diferentes tipos de batata-semente. **Scientia Agraria** v. 11, n. 1, p. 215–220. <http://dx.doi.org/10.5380/rsa.v11i3.17513>
- Van Raij, B.; Cantarella, H.; Quaggio, J.Á.; Furlani, A.M.C. **Boletim 100**: Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2ª ed. Campinas: Instituto Agrônômico / Fundação IAC, 1997. 173p.