



Eficiência agrônômica de fertilizantes organominerais líquidos em batateira, cultivar Asterix

Bruno Uehara de Souza¹, Roberta Camargos Oliveira¹, José Magno Queiroz Luz¹, Daniel Lucas Magalhães Machado¹, Ariel Santivañez Aguilar²

¹ Universidade Federal de Uberlândia, Insituto de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Av. Pará, Bloco 2E, Sala 121, Campus Umuarama, CEP 38400902, Uberlândia-MG, Brasil. Caixa Postal 593. E-mail: bueharas@hotmail.com; robertacamargoss@gmail.com; jmagno@umuarama.ufu.br; danielmagalhaes_agro@yahoo.com.br

² Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Departamento de Horticultura, Fazenda Lageado, Lageado, CEP 18603-970, Botucatu-SP, Brasil. Caixa Postal 237. E-mail: ariel_trex89@hotmail.com

RESUMO

A cultura da batata é a que mais exige a utilização de fertilizantes, em relação a todas as outras culturas produzidas no Brasil. Por isso é importante realizar estudos com novas fontes que possam potencializar o balanço entre nutrientes, melhorar a qualidade física do solo, fornecer nutrientes de acordo com as necessidades da planta e reduzir impactos ambientais. Objetivou-se avaliar a eficiência agrônômica de fertilizantes organominerais líquidos em batateira, cultivar Asterix. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos consistiram na aplicação dos organominerais Acorda+Aminosan+Fitofert; Fitofert; Acorda e uma testemunha, onde não houve aplicação de organomineral. Apenas para produtividade de tubérculos da classe Especial, houve diferença entre os tratamentos, em que a aplicação de Acorda demonstrou ser mais favorável, produzindo 39,83 t ha⁻¹. Quando aplicados os três produtos testados (Acorda+Aminosan+Fitofert), há efeito negativo na produtividade. Embora os tratamentos não diferenciem em relação ao teor de sólidos solúveis, todos estão dentro da faixa ideal, no nível intermediário, para sua utilização na indústria.

Palavras-chave: adubação; produtividade; *Solanum tuberosum*; sólidos solúveis

Agronomic efficiency of liquid biofertilizers in potato cultivar Asterix

ABSTRACT

The potato crop requires longer use of fertilizers, compared to all other cultures produced in Brazil. Therefore, it is important to conduct studies in, new sources that can enhance the balance between nutrients, improve soil's physical quality, provide nutrients based on the plant's needs and reduce environmental impacts. The objective this study was to evaluate the efficiency of liquid biofertilizer in potato, cultivar Asterix. The design was a randomized blocks, with four treatments and six replications. The treatments consisted in the application of biofertilizers Acorda + Aminosan + Fitofert; Fitofert; Acorda and a witness where there was no application of biofertilizer. Only for special class tuber yield, was difference between treatments, where the application of Acorda was more favorable, producing 39.83 t ha⁻¹. When the three tested products applied, there is a negative effect on the productivity. Although the treatments did not differ in relation to soluble solids, all are within the ideal range, at the intermediate level, for use in industry.

Key words: fertilizer; productivity; *Solanum tuberosum*; soluble solids

Introdução

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é a terceira cultura alimentícia na ordem de importância no mundo, depois do trigo e arroz (Agrianual, 2014). A produção brasileira em 2014 foi de 3,23 milhões de toneladas em uma área de 121 mil hectares, sendo considerada uma opção potencial para acabar com a fome no mundo (Agrianual, 2014).

A cultura da batata é muito exigente em nutrição, com isso alguns produtores aplicam quantidades de nutrientes bastante superiores às recomendadas (Feltran & Lemos, 2005). Este fato pode gerar redução na qualidade nutricional dos tubérculos, além de onerar o custo de produção (Cardoso et al., 2007). Logo, é importante ressaltar que doses adequadas de fertilizantes permitem um equilíbrio entre os nutrientes no solo e na planta os quais se relacionam com elevadas produções. A maioria das hortaliças cultivadas comercialmente é pouco eficiente na utilização de nutrientes. Como resultado, observam-se efeitos adversos nos solos relacionados ao excesso de adubação, o que além de ser caro, ainda resulta em danos ambientais (Novotny, 2011).

Para elevar os níveis de produtividade, novas tecnologias estão sendo desenvolvidas e testadas, como a utilização de bioestimulantes, reguladores vegetais, bioativadores e condicionadores de solo que refletem no desenvolvimento das culturas. Tais produtos são aplicados, em tratamento de sementes, em aplicações foliares ou nos sulcos de plantios (Santos et al., 2013).

O organomineral é um exemplo de fertilizante com efeitos benéficos que podem potencializar o cultivo de batata. Nestes, a proteção do íon fosfato, evita sua fixação pelo solo, a disponibilidade do N é mais lenta e gradual e o K são adsorvidos em parte pelo húmus evitando sua lixiviação. Dessa forma, a associação de fração orgânica aos minerais melhora o fornecimento de macro e micronutrientes às plantas (Albuquerque et al., 2010). A aplicação de fertilizantes via foliar, possibilita a utilização de menores quantidades de adubos, tornando-os mais eficientes (Martins et al., 2010).

Em hortaliças, a aplicação de subprodutos líquidos como fertilizantes possui grande potencial, já que pode ser veiculado pela água de irrigação, porém ainda há falta de informações de seus efeitos nas hortaliças (Lúcio et al., 2013).

Por outro lado, melhorias no manejo nutricional podem ser obtidos quando se associa análise de solo e análise foliar. Isto porque a análise foliar permite observar a eficiência quanto à absorção dos nutrientes, tanto em aplicação via solo ou foliar (Queiroz et al., 2014).

As aplicações foliares possibilitam a melhoria da qualidade dos produtos vegetais, uma vez que podem complementar e corrigir possíveis falhas da fertilização via solo, além de estimular fisiologicamente determinadas fases da cultura (Luz et al., 2010).

Além disso, a reciclagem de resíduos orgânicos, visando ao seu reaproveitamento como fonte alternativa para produção de fertilizantes, é uma medida extremamente estratégica, do ponto de vista ambiental, e por demais convenientes quando economicamente viável (Silva et al., 2011).

Neste contexto, objetivou-se avaliar a eficiência agronômica de fertilizantes organominerais em batateira, cultivar Asterix.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Perdizes (19°21'10" S e 47°17'34" O), no estado de Minas Gerais, em maio de 2013, utilizando a cultivar Asterix, recomendada para indústria. Os tubérculos foram colhidos 153 dias após o plantio (DAP), quando a área atingiu o ponto de colheita comercial.

O clima no município de Perdizes se caracteriza como tropical de altitude, caracterizado por altas temperaturas durante o dia e baixas temperaturas durante a noite. Apresenta uma temperatura média anual de 20,1° C e uma média anual de pluviosidade de 1603 mm. O solo apresentava 5,9 de pH em água; 6,2 mg dm⁻³ de P Mehlich1; 117 mg dm⁻³ de K; 2,4 e 1,4 cmolc.dm⁻³ de Ca e Mg, respectivamente, e 47% de Saturação por Bases.

A adubação, com base na recomendação para a cultura e análise de solo, foi realizada com 450; 600 e 300 kg ha⁻¹ de MAP, sulfato de potássio e sulfato de amônio.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e seis repetições, totalizando 24 parcelas. Cada parcela foi constituída por oito linhas, espaçadas em 0,8 m entre linhas, cada uma com 5 m de comprimento, totalizando uma área de 32 m² por parcela. As quatro linhas centrais, desprezando-se um metro de cada extremidade, foi considerada a área útil da parcela, com área de 9,6 m². Os tratamentos consistiram na aplicação dos organominerais Acorda + Aminosan + Fitofert; Fitofert; Acorda e uma testemunha que recebeu apenas adubação convencional de NPK.

Os três fertilizantes utilizados são comercializados como fertilizante Organomineral Classe - A, líquido, à base de Carbono Orgânico, Fósforo, Molibdênio e Cobalto, aditivado com aminoácidos, que participam diretamente nos processos de germinação, enraizamento, respiração, fotossíntese e síntese de proteínas das plantas (Juma Agro, 2017). Tais produtos são indicados para pulverizações foliares, fertirrigações e tratamentos de sementes e têm composições descritas na Tabela 1.

O preparo do solo foi realizado de acordo com o recomendado para a cultura da batata, por meio de uma aração seguida de gradagem destorroadora/niveladora e, posteriormente, abertura dos sulcos.

A adubação foi realizada nas linhas de plantio com maquinário disponibilizado pelo produtor. A dose foi determinada de acordo com a análise do solo e exigência da cultura. Portanto, a aplicação dos organominerais foi complementar a adubação química convencional.

No plantio foi aplicado o fertilizante Acorda, sendo aplicado sobre a semente da batata, no dia 22/05. Na amostra

Tabela 1. Composição dos fertilizantes organominerais.

Formulação	Acorda		Aminosan		Fitofert	
	%	g L ⁻¹	%	g L ⁻¹	%	g L ⁻¹
N sol. em água	--	--	9,00	112,5	4,50	49,5
P ₂ O ₅ sol. em água	3,00	37,80	2,00	25,0	3,00	33,0
K ₂ O sol. em água	--	--	1,00	12,5	--	--
Carbono Orgânico Total	6,00	75,60	10,50	131,2	6,00	66,0
Cobalto sol. em água	0,30	3,78	--	--	--	--
Molibdênio sol. em água	2,00	25,20	--	--	--	--

Fonte: <http://www.juma-agro.com.br>.

realizada 34 DAP, foi aplicado o Aminosan. Já o Fitofert foi aplicado aos 44; 55; 70 e 86 DAP. Todos os produtos foram utilizados na dose de 1 L ha⁻¹.

O tratamento fitossanitário utilizado foi o mesmo da lavoura comercial, sendo aplicados apenas produtos registrados no Ministério da Agricultura para a cultura da batata e nas doses recomendadas. Aos 77 DAP, foi realizada amostragem de folhas, que consistiu na coleta de 10 folhas por parcela, com retirada do terceiro trifólio completamente desenvolvido. As folhas foram acondicionadas em sacos de papel e encaminhadas ao laboratório para análise foliar.

Ao final do experimento (153 DAP), os tubérculos foram colhidos, pesados e calculados a produtividade da área útil das parcelas. Por extrapolação, obteve-se o peso em t ha⁻¹. A colheita foi semi-mecanizada, com auxílio de uma arrancadeira que expôs as batatas das duas linhas centrais à superfície, as quais foram recolhidas manualmente e colocadas em sacos. Os tubérculos colhidos foram classificados mediante segregação, utilizando duas peneiras (45 e 36 mm). Foram estabelecidas cinco classes: tubérculos com diâmetro superior a 45 mm (Especial), superior a 36 mm (Primeira), inferior a 36 mm (Pirulito), tubérculos com deformações (Boneca) e tubérculos danificados por impactos ou doenças (Descarte).

O teor de sólidos solúveis foi determinado através da técnica do densímetro. Nesta técnica, uma amostra de tubérculos tipo Especial (3,63 kg) de cada parcela foi imersa em um tanque com capacidade de 100 litros de água obtendo-se o peso úmido, a partir de cálculos obteve-se o peso específico da amostra, o qual está relacionado com o teor de sólidos solúveis em porcentagem.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, a 5%. A partir das médias foram feitas comparações pelo teste de Tukey, com auxílio do programa SISVAR (Ferreira, 2008).

Resultados e Discussão

Os teores de nutrientes presentes nas folhas encontram-se na Tabela 2. Observou-se que os valores de N, K, Mg estão entre os níveis adequados, entre 3-5%, 4-8% e 0,5-0,8%, respectivamente.

Quanto ao P, os valores adequados variaram de 0,2-0,4%. Observou-se que todos os tratamentos e a testemunha estão na faixa adequada. Todos os valores de Ca encontraram-se maiores do que os valores recomendados (entre 0,7-1,6%). Por outro lado, todos os valores de S se encontram mais baixos do que os valores de referência, entre 0,3-0,4% (Tabela 2).

Verificou-se que a aplicação complementar desses produtos, sem a avaliação prévia do nível nutricional da planta, pode causar desbalanço nutricional. O Ca apresentou quantidades próximas ao dobro da faixa recomendada e isso poderia trazer consequências para a absorção de outros cátions.

A adição dos nutrientes em combinação com os compostos orgânicos, trazem benefícios ao acúmulo de nutrientes, porém, vale ressaltar que o consumo de luxo dos nutrientes, apresentando valores acima do recomendado para a cultura, pode não refletir positivamente em produtividade. Isto onera o custo a curto prazo, mas pode ser considerado investimento na construção do estoque de nutrientes e matéria orgânica do solo, dos quais culturas subsequentes poderá se beneficiar. O estoque que se forma no solo, torna-se fundamental para a construção da fertilidade a longo prazo e um investimento, se manejado de forma adequada.

Quanto à produtividade da cultivar Asterix, observou-se na Tabela 3, que somente na classe de batata Especial, houve uma diferença significativa entre os tratamentos, sendo mais favorável a aplicação apenas do produto Acorda no sulco de plantio, o qual continha os elementos benéficos Mo e Co. O tratamento Fitofert e a testemunha tiveram valores intermediários para tipo Especial, sem diferir significativamente dos demais. As demais classes de batata não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos.

Os resultados demonstram o efeito positivo na produtividade de tubérculos da classe Especial quando aplicado isoladamente o produto Acorda. No entanto, o efeito do Acorda não se expressou na mesma proporção no tratamento quando além deste produto foram aplicados via foliar os produtos Aminosan e Fitofert.

Com relação ao teor de sólidos solúveis, não houve diferenças significativas entre os tratamentos testados (Tabela 4).

Tabela 2. Teor de macro e micronutrientes em folhas de batateira (t ha⁻¹), cultivar Asterix, aos 77 DAP, em função de fertilizantes organominerais.

Descrição da amostra	Macronutrientes					Micronutrientes					
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	%										
	mg kg ⁻¹										
Acorda + Aminosan + Fitofert	3,92	0,48	6,25	3,10	0,64	0,13	25	6	326	532	128
Fitofert	3,68	0,31	6,20	3,50	0,63	0,09	22	7	388	567	124
Acorda	3,78	0,22	6,35	3,30	0,62	0,09	23	6	453	469	118
Testemunha	3,61	0,28	5,95	2,80	0,65	0,05	13	5	290	402	94

Tabela 3. Produtividade por classe de tubérculos de batata (t ha⁻¹), cultivar Asterix, em função de fertilizantes organominerais.

Tratamentos	Tipo batata (t ha ⁻¹)					Total
	Especial	Primeira	Pirulito	Boneca	Descarte	
Acorda + Aminosan + Fitofert	31,06b	2,36a	2,55a	0,43a	0,37a	35,97 a
Fitofert	32,64ab	2,42a	2,43a	0,20a	0,33a	37,49 a
Acorda	39,83a	2,03a	2,05a	0,23a	0,61a	43,91 a
Testemunha	36,94ab	1,76a	2,06a	0,66a	0,63a	40,76 a
CV (%)	14,54	28,51	35,83	75,71	71,98	
DMS	8,49	1,02	1,29	0,48	0,58	

*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Tabela 4. Teor de sólidos solúveis em tubérculos de batata (%), cultivar Asterix, em função de fertilizantes organominerais.

Tratamentos	Médias
Testemunha	18,17 a
Fitofert	18,53 a
Acorda	18,53 a
Acorda + Aminosan + Fitofert	18,77 a
CV (%)	2,27
DMS	0,70

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Segundo Mesquita et al. (2011), o nível de suficiência dos micronutrientes para a cultura da batata é obtido quando o teor de boro é de 25 a 50 mg kg⁻¹, cobre 7 a 20 mg kg⁻¹, ferro 50 a 100 mg kg⁻¹, manganês 30 a 250 mg kg⁻¹, e zinco 45 a 250 mg kg⁻¹. Então, pode-se observar que o teor de Fe se encontra muito acima deste intervalo, assim como o Mn. O Zn também apresentou valores dentro da faixa ideal. O único tratamento em que o B apresenta valor ideal é o Acorda + Aminosan + Fitofert, já os outros apresentam valores inferiores do recomendado. Mesquita et al. (2008) avaliaram os teores e acúmulo de nutrientes na parte aérea na cultivar 'Asterix' em função da aplicação de boro e também observaram um incremento nos teores K, B, Fe e S

Em relação ao Cu, apenas o tratamento Fitofert apresentou valor adequado, em torno de 7 mg kg⁻¹, sendo também o maior valor dentre os tratamentos.

A presença dos fertilizantes foliares pode ter alterado o equilíbrio nutricional da planta caracterizando excesso. Esta afirmação está respaldada pelos dados da tabela 2 onde quase todos nutrientes estavam em quantidade acima da faixa recomendada, já que no momento da coleta das folhas (77 dias após o plantio) já tinham ocorridas às aplicações do Aminosan e três de Fitofert. Vale ressaltar ainda que estes produtos têm em sua composição N, P e K que são os nutrientes usados nas adubações de plantio e cobertura. De acordo com Furlani & Purquerio (2010) para a produção de todas as diferentes espécies de hortaliças, que normalmente são feitas sob condições de cultivo intensivo, existe a necessidade de adequado suprimento de nutrientes desde o estágio de plântula até a colheita, haja vista que o desequilíbrio nutricional, seja por carência ou excesso de nutrientes, é fator estressante para a planta. Além disto, o uso de soluções nutritivas desequilibradas provoca um custo energético maior na absorção de nutrientes, uma vez que a planta precisa ativar mecanismos fisiológicos de compensação iônica (Menezes Junior et al., 2013).

Segundo Guimarães (2003) a adubação foliar vale-se o fenômeno da absorção de solutos pelas superfícies das folhas, sendo utilizada para aplicar nutrientes minerais, aminoácidos, hormônios e açúcares. Apresenta enorme potencial agrônomico e econômico para a cultura da batata, sendo, porém, tecnologia ainda pouco explorada, tanto por produtores quanto por empresas de fertilizantes e órgãos de pesquisa. Portanto, mesmo passados 10 anos desta afirmação, a mesma continua válida, pois são ainda necessários muitos estudos de como culturas como a batata respondem a diferentes fontes, doses e épocas de aplicação de fertilizantes foliares.

Ademais, o estudo entre a aplicação e absorção, via análise foliar, fornece otimização nos programas de adubação, o que

culmina em maiores produções de tubérculos e reduz o uso excessivo de fertilizantes (Fernandes et al., 2011).

A mistura dos três produtos proporcionou uma produtividade mais baixa do que a dos outros tratamentos, isso supõe que, como foi realizada a mistura de três bioestimulantes para compor o tratamento, pode ter ocorrido inibição de alguns componentes químicos contidos nos produtos devido à mistura (Limberger & Gheller, 2012).

Os três produtos apresentam carbono orgânico, mas somente o Acorda possui Cobalto e Molibdênio solúveis em água, além do carbono orgânico, ou seja, a ação desses dois nutrientes pode proporcionar um aumento na produtividade. O molibdênio é muito importante na assimilação do nitrato absorvido pelas plantas; então, o tratamento no qual aplicou somente o Acorda, houve resposta favorável à produtividade. O que também pôde ser favorecido pelo cobalto, que é importante para os microrganismos fixadores de N₂, uma vez que evita a necrose das folhas.

Nunes et al. (2006) mostraram que a produção de matéria seca dos tubérculos possui relação direta com a área foliar da planta. Zebarth et al. (2008) relataram que o potencial de acúmulo de matéria seca na batata aumenta com a duração da cor verde do dossel e com a maior disponibilidade de N. Então a ação do molibdênio e do cobalto pode ter aumentado essa disponibilidade, apresentando assim uma produtividade mais elevada.

Segundo Cacace et al. (1994), as cultivares de batata podem ser agrupadas em alto teor MS (superior a 20%); teor intermediário (18 a 19,9%) e baixo teor de MS (inferior a 17,9%). Dessa forma, os resultados do presente experimento, classificam-se como intermediário, portanto, ideais para o beneficiamento.

Conclusões

O produto Acorda aplicado no sulco de plantio favorece o aumento da produtividade da classe Especial.

Quando aplicados Aminosan+Acorda+Fitofert, há efeito negativo na produtividade.

Os produtos testados não influenciaram no teor de sólidos solúveis nos tubérculos. Todos estão dentro da faixa ideal, no nível intermediário, para sua utilização na indústria.

Agradecimentos

Ao grupo Rocheto e JUMA AGRO pelo suporte técnico.

Literatura Citada

- Agriannual – Anuário da Agricultura Brasileira. 2014. Batata. São Paulo: FNP. 482p.
- Albuquerque, A.W.; Rocha, E.S.; Costa, J.V.; Farias, A.P.; Bastos, A.L. Produção de helicônia Golden Torch influenciada pela adubação mineral e orgânica. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.14, n.10, p.1052-1058, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662010001000005>.

- Cacace, J.E.; Huarte, M.A.; Monti, M.C. Evaluation of potato cooking quality in Argentina. *American Potato Journal*, v.71, n.3, p.145-153, 1994. <https://doi.org/10.1007/BF02849049>.
- Cardoso, A.D.; Alvarenga, M.A.R.; Melo, T.L.; Viana, A.E.S. Produtividade e qualidade de tubérculos de batata em função de doses e parcelamentos de nitrogênio e potássio. *Ciência e Agrotecnologia*, v.31, n.6, p.1729-1736, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542007000600019>.
- Feltran, J.C.; Lemos, L.B. Características agronômicas e distúrbios fisiológicos em cultivares de batata. *Científica*, v.33, n.1, p.106-113, 2005. <http://doi.org/10.15361/1984-5529.2005v33n1p106-113>.
- Fernandes, A.M.; Soratto, R.P.; Silva, B.L. Extração e exportação de nutrientes em cultivares de batata: I – macronutrientes. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, v.35, n.6, p.2039-2056, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832011000600020>.
- Ferreira, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Científica Symposium*, v.6, n.2 p.36-41. <http://www.dex.ufla.br/~danielff/meusarquivospdf/art63.pdf>. 22 Jun. 2017.
- Furlani, P.R.; Purquerio, L.F.V. Avanços e desafios na nutrição de hortaliças. In: Prado, R. M. (Ed.). *Nutrição de Plantas: diagnose foliar em hortaliças*. Jaboticabal: FCAV/CAPES/FUNDUNESP, 2010. p.45-62.
- Guimarães, T.G. Adubação foliar em batata. *Revista Batata Show*, v.8, n.1, 2003. http://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista08_011.htm. 12 Jun. 2017.
- Juma Agro. Juma Agro - produtos Acorda, Aminosan e Fitofert. <http://www.juma-agro.com.br>. 27 Jun. 2017.
- Limberger, P.A.; Gheller, J.A. Efeito da aplicação foliar de extrato de algas, aminoácidos e nutrientes via foliar na produtividade e qualidade de alface crespa. *Revista Brasileira de Energias Renováveis*, v.1, n.1, p.148-161, 2012. <https://doi.org/10.5380/rber.v1i1.33770>.
- Lúcio, A.D.; Schwertner, D.V.; Santos, D.; Haesbaert, F.M.; Brunes, R.R.; Brackmann, A. Características produtivas e morfológicas de frutos de tomateiro cultivado com bioproduto de batata. *Horticultura Brasileira*, v.31, n.3, p.369-374, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362013000300005>.
- Luz, J.M.Q.; Oliveira, G.; Queiroz, A.A.; Carreon, R. Aplicação foliar de fertilizantes organominerais em cultura de alface. *Horticultura Brasileira*, v.28, n.3, p.373-377, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362010000300023>.
- Martins, C.R.A.; Pereira, S.H.; Reis, F.E. Lecitina, silicone e amido na adubação foliar de couve (*Brassica oleracea* L.). *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v.34, n.6, p.1470-1476, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1413-7054201000060001>.
- Menezes Junior, F.O.G.; Goncalves, P.A.S.; Kurtz, C. Biomassa e extração de nutrientes da cebola sob adubação orgânica e biofertilizantes. *Horticultura Brasileira*, v.31, n.4, p.642-648, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362013000400022>.
- Mesquita, H.A.; Alvarenga, M.A.R.; Paula, M.B.; Carvalho, J.G.; Nóbrega, J.C.A. Teores de nutrientes na parte aérea da batateira em resposta ao boro. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v.32, n.6, p.1872-1878, 2008. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000600028>.
- Mesquita, H.A.; Paula, M.B.; Venturin, R.P.; Pádua, J.G.; Yuri, J.E. Fertilização da cultura da batata. In: Zambolim, L (Ed.). *Produção integrada da batata*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. p.351-380.
- Novotny, V. The danger of hypertrophic status of water supply impoundments resulting from excessive nutrient loads from agricultural and other sources. *Journal of Water Sustainability*, v.1, n.1, p.1-22, 2011. <http://www.jwsonline.org/uploadpic/Magazine/2011110209050580110743.pdf>. 22 Jun. 2017.
- Nunes, J.C.S.; Fontes, P.C.R.; Araújo, E.F.; Sediyaama, C. Potato plant growth and macronutrients uptake as affected by soil tillage and irrigation systems. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.12, p.1787-1792, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2006001200014>.
- Queiroz, A.A.; Luz, J.M.Q.; Oliveira, R.C.; Figueiredo, F.C. Productivity and establishment of DRIS indices for tubers of the potato cultivar ‘Agata’. *Revista Ciência Agronômica*, v.45, n. 2, p.351-360, 2014. <https://doi.org/10.1590/S1806-66902014000200017>.
- Santos, V.M.; Melo, A.V.; Siebeneichler, S.C.; Cardoso, D.P.; Benício, L.P.F.; Varanda, M.A. Índices fisiológicos de plântulas de milho (*Zeamays* L.) sob ação de bioestimulantes. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, v.4, n.3, p. 232-239, 2013. <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/JBB/article/view/591>. 22 Jun. 2017.
- Silva, O.M.; Stamford, P.N.; Amorim, B.L.; Bezerra, A.J. A.; Silva, O.M. Diferentes fontes de P no desenvolvimento do meloeiro e disponibilidade de fósforo no solo. *Ciência Agronômica*, v.42, n.2, p.268-267, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1806-66902011000200003>.
- Zebarth, B.J.; Tarn, T.R.; Jong, H.; Murphy, A. Nitrogen use efficiency characteristics of andígena and diploid potato selections. *American Journal of Potato Research*, v.85, n.3, p.210-218, 2008. <https://doi.org/10.1007/s12230-008-9014-6>.