

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CRISTALINA
CURSO DE TECNOLOGIA EM HORTICULTURA

GABRIEL MORAIS SILVA

Inoculação com *Azospirillum brasilense* na Cultura da Batata
(Solanum tuberosum L.)

CRISTALINA – GO

2021

GABRIEL MORAIS SILVA

Inoculação com *Azospirillum brasilense* na Cultura da Batata (*Solanum tuberosum* L.)

Trabalho conclusão de curso apresentado ao curso de Tecnologia em Horticultura do Instituto Federal Goiano – Campus Cristalina, como requisito parcial a obtenção de título de Tecnólogo em Horticultura.

Orientadora: Prof.^a Dr. Suelen Cristina Mendonça Maia

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

SSI586 i Silva, Gabriel Morais
Inoculação com Azospirillum brasilense na Cultura da Batata (*Solanum tuberosum* L.) / Gabriel Morais Silva; orientadora Suelen Cristina Mendonça Maia; co-orientador Jardel Lopes Pereira. -- Cristalina, 2021. 23 p.

TCC (Graduação em Tecnologia em Horticultura) -- Instituto Federal Goiano, Campus Cristalina, 2021.

1. batata. 2. inoculante. 3. *Solanum tuberosum*. 4. bactérias. I. Maia, Suelen Cristina Mendonça, orient. II. Pereira, Jardel Lopes, co-orient. III. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Gabriel Morais Silva

Matrícula: 2018110212540278

Título do Trabalho: Inoculação com *Azospirillum brasilense* na Cultura da Batata (*Solanum tuberosum* L.)

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 08/09/21

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

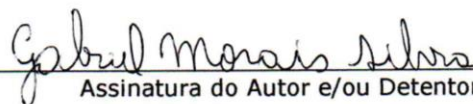
DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

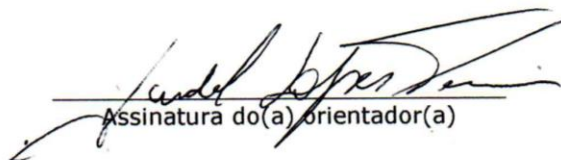
Cristalina - GO,
Local

01/10/21.
Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Formulário 48/2021 - GENS-CRIS/CMPCRIS/IFGOIANO

Curso Tecnologia em Horticultura

Efeito da inoculação com *Azospirillum brasilense* na cultura da batata
(*Solanum tuberosum* L.) cv. Ágata

Autor: Gabriel Morais Silva

Orientadora: Suelen Cristina Mendonça Maia

Coorientador: Jardel Lopes Pereira

TITULAÇÃO: Tecnólogo em Horticultura.

APROVADA em 21 de setembro de 2021

Prof. Dr. Jardel Lopes Pereira

Presidente da Banca

IF Goiano - Campus Cristalina

Prof. Dra. Giselle Anselmo de Souza Gonçalves

Membro da Banca

IF Goiano - Campus Cristalina

Profa. Esp. Leonardo Espindola Pires

Membro da Banca

IF Goiano - Campus Cristalina

Documento assinado eletronicamente por:

- **Leonardo Espindola Pires, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 22/09/2021 16:09:11.
- **Giselle Anselmo de Souza Goncalves, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 22/09/2021 15:39:21.
- **Jardel Lopes Pereira, COORDENADOR DE CURSO - FUC1 - CC-CRIS**, em 22/09/2021 15:29:57.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 22/09/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 311084

Código de Autenticação: 7265dc237b



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Cristalina
Rua Araguaia, SN, Loteamento 71, Setor Oeste, Setor Oeste, CRISTALINA / GO, CEP 73850-000
(61) 3612-8500

DEDICATÓRIA:

A Deus e a Nossa Senhora, aos meus pais, Edmar Souza da Silva e Aparecida Selma F de Moraes, por todo o auxílio prestado durante essa etapa e aos meus irmãos, Leonardo Fernandes Xavier e Ana Júlia Moraes por todo o apoio realizado.

AGRADECIMENTOS

A Deus e a Nossa Senhora, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho.

Ao Instituto Federal Goiano- Campus Cristalina, pela oportunidade de cursar um curso superior de ótima qualidade e pela disponibilização de excelentes docentes.

A todos os docentes por ter me passado bastante conhecimento, sem estes seria impossível a execução desse trabalho.

A minha orientadora Prof.^a Dr. Suelen Cristina Mendonça Maia por todo o apoio, atenção, compreensão, paciência e pela excepcional orientação.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Jardel Pereira Lopes que não mediu esforços em me auxiliar nessa etapa.

Aos meus colegas de sala por me apoiar e ajudar sempre que precisava.

E a todos os servidores do IF Goiano.

“Não há lugar para a sabedoria onde não há paciência”

Santo Agostinho

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e a produtividade da cultura da batata submetida à inoculação com *Azospirillum brasilense*. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por um vaso de 25 L contendo a variedade de batata Ágata submetida a aplicação de cinco doses de inoculante comercial com *A. brasilense* (0, 200, 400, 600 e 800 ml por ha⁻¹) no tratamento do tubérculo-semente. As avaliações realizadas foram: número de hastes por planta, altura da haste principal, número de folhas da haste principal e número de folhas por planta e produção dos tubérculos, acúmulo de MMS nas folhas, hastes, raízes e tubérculos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F. As médias dos parâmetros avaliados foram representadas na forma de tabelas. Pela análise de variância podemos afirmar que o tratamento de sementes de batata Ágata com diferentes doses do inoculante *A. brasilenses* não afetou os parâmetros agronômicos: Número de hastes por planta, número de folhas da haste principal, número de folhas por planta, diâmetro da haste principal e altura da haste principal. No presente estudo não foi observado ganhos de crescimento ou biomassa de hastes, folhas, raízes e tubérculos. Da mesma forma que os parâmetros de crescimento vegetativo anteriores, a aplicação das diferentes doses de inoculantes também não afetou os parâmetros massa fresca de tubérculo; massa seca das folhas; massa seca das hastes, massa seca das raízes e massa seca dos tubérculos.

Palavras-chave: batata; inoculante; *Solanum tuberosum*; bactérias.

ABSTRACT

The objective of this work was evaluate the potato development and productivity submitted to inoculation with *Azospirillum brasilense*. The experimental design used was a randomized block design, with four replications. The plots consisted of a 25 L vase containing the potato variety Agata submitted to the application of five doses of commercial inoculant with *A. brasilense* (0, 200, 400, 600 and 800 ml per ha⁻¹) in the treatment of the tuber seed. The evaluations performed were: number of stems per plant, height of the main stem, number of leaves of the main stem and number of leaves per plant and tuber production, accumulation of MMS in leaves, stems, roots and tubers. The data obtained were submitted to the analysis of variance by the F test. The means of the evaluated parameters were represented in the form of tables. By analysis of variance we can state that the treatment of Agata potato seeds with different doses of the inoculant *A. brasilenses* did not affect the agronomic parameters: Number of stems per plant, number of leaves on the main stem, number of leaves per plant, stem diameter main and height of the main rod. In the present study, no gains in growth or biomass of stems, leaves, roots and tubers were observed. In the same way as the previous vegetative growth parameters, the application of different inoculant doses didn't affect the tuber fresh mass parameters either; dry mass of leaves; stem dry mass, root dry mass and tuber dry mass.

Keywords: Potato; Inoculant; *Solanum tuberosum*; Bacteria.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Atributos químicos do solo na profundidade de 0 a 20 cm antes da instalação do experimento. 15

Tabela 2. Número de hastes por planta, número de folhas na haste principal, número de folhas por planta, diâmetro da haste principal e altura da haste principal na colheita da batata em função de doses de *Azospirillum brasilense*. 17

Tabela 3. Massa fresca de tubérculo, massa de matéria seca (MMS) de folhas, massa de matéria seca (MMS) de hastes, massa de matéria seca (MMS) de raízes e massa de matéria seca (MMS) de tubérculos na colheita da batata em função de doses de *Azospirillum brasilense*. 18

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1. Local de condução do experimento	15
3.2. Delineamento experimental e tratamentos	15
3.3. Instalação e condução do experimento	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÃO	19
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
7. REFERÊNCIAS	21

1. INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum L.*) é uma das principais espécies cultivadas no mundo, sendo importante fonte de alimento e também para geração de emprego e renda (MANTOVANI et al., 2014). Dentro do contexto brasileiro, o município de Cristalina, localizado na região leste do estado de Goiás é responsável por aproximadamente 58% da produção de batata da região centro oeste. A produtividade média do município é de 39,6 t.ha⁻¹ de tubérculos, ficando acima da média nacional que é de 31 t.ha⁻¹ (IBGE, 2017).

A alta produtividade de tubérculos e a obtenção de lucros estão entre uma das principais metas dos produtores de batata (FONTES et al., 2012). Para que isso ocorra, a planta necessita primariamente de gás carbônico (CO₂), luz, água e nutrientes obtidos de forma competitiva em determinado espaço físico e condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento (SARKAR, 2008).

O nitrogênio (N) desempenha papel importantíssimo no desenvolvimento da parte aérea e no acúmulo de massa de matéria seca (MMS), onde o crescimento é regulado pela relação interna de carbono (C) e N (LEMAIRE & MILLARD, 1999). O N é o elemento mais utilizado na cultura da batata, sua falta vai ocasionar uma baixa ou nenhuma produção, pois é um macronutriente que é responsável por diversos fatores fisiológicos da planta, desde a expansão da parte aérea até a formação de tubérculos (ZEBARTH & ROSEN, 2007).

A inoculação das culturas com *Azospirillum brasilense* proporciona benefícios para as plantas que vão além da fixação biológica do N. Plantas inoculadas com *Azospirillum* apresentam maior proliferação de raízes laterais e aumento na absorção de água e nutrientes, aumento na respiração radicular, atraso na senescência foliar e aumento na massa de matéria seca (MMS) das plantas (OKON, 1985, DOBBELAERE & OKON, 2007). As bactérias pertencentes ao gênero *Azospirillum* não colonizam hospedeiros específicos e podem se associar tanto a gramíneas quanto leguminosas, dentre as espécies *Azospirillum lipoferum* e *Azospirillum brasilense* detém o maior número de pesquisas e também são mais empregadas a campo. (SILVA, 2018).

Existem inúmeros trabalhos evidenciando os benefícios da inoculação das bactérias diazotróficas no crescimento e nutrição de várias plantas, particularmente gramíneas (BODDEY & DÖBEREINER, 1988). Na cultura da batata os estudos com bactérias diazotróficas são poucos, mas alguns mostraram que quando as plantas de batata são inoculadas com essas bactérias tem uma maior produção do ácido indol acético (AIA) e um maior vigor

no desenvolvimento da planta. Sendo assim, as bactérias podem ser consideradas benéficas com a capacidade de estimular a tuberização na batata (HENAGAMAGE et al.,2016).

Como a inoculação com *Azospirillum* promove diversos benefícios para as plantas, principalmente em gramíneas, torna-se necessário estudar os efeitos que a inoculação de *Azospirillum brasilense* pode proporcionar para as culturas de tubérculos como a batata. Sendo assim, esse trabalho teve como objetivo avaliar a inoculação de *A. brasilense* na nutrição, promoção de crescimento e na produtividade da cultura da batata.

2. OBJETIVOS

Avaliar o crescimento da planta e a produtividade de tubérculos de batata usando doses de inoculante a base de *Azospirillum brasilense*.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local de condução do experimento

O experimento foi realizado em casa de vegetação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, localizado no município de de Cristalina-GO. Seu posicionamento encontra-se entre os paralelos 16o59'53,6"S e 47o38'31,3"W com altitude de 920 m. A temperatura média máxima anual de 28,6° C; mínima anual de 16,85 °C e a pluviosidade média anual é de 1.486,5 mm, com topografia plana e solo classificado como Latossolo Vermelho.

3.2. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos constituíram de cinco doses de inoculante comercial com *Azospirillum brasilense*: 0, 200, 400, 600 e 800 mL por ha⁻¹ inoculados na batata-semente. As parcelas foram compostas por vasos de 25 L contendo uma planta de batata.

3.3. Instalação e condução do experimento

Para a instalação do experimento foi coletado solo, na camada de 0 a 20 cm de profundidade, de um Latossolo Vermelho, passado na peneira, e retirado uma amostra para a determinação das características químicas (RAIJ et al., 2001). Foi constatada a necessidade de correção do solo (Tabela 1), sendo a mesma realizada para elevar a saturação por bases a 80% (LORENZI et al., 1997) através da aplicação de calcário dolomítico, com o PRNT de 100%. Após a aplicação de calcário, o solo foi incubado por um período de 60 dias. Depois da incubação foi realizada a adubação de plantio com nitrogênio, fósforo e potássio, calculada com base na análise de solo (Tabela 1) e nas recomendações de Lorenzi et al. (1997). A adubação de cobertura com nitrogênio N foi parcelada em duas aplicações: aos 15 e aos 21 dias após o plantio, na dose de 100 kg de N ha⁻¹.

Tabela 1 Atributos químicos do solo na profundidade de 0 a 20 cm antes da instalação do experimento.

pH H ₂ O	P meh ⁻¹	K ⁺	Ca ⁺	Mg ⁺	Al ³⁺	H + Al	M.O.	SB	CTC	V
	mg dm ⁻³				cmol _c dm ⁻³			dag kg ⁻¹		%
5,5	1,0	28	0,6	0,6	0,0	4,2	2,7	1,27	5,47	23

O plantio da batata foi realizado no dia 19 de abril de 2021 com a cultivar Ágata. Foram realizadas, antes do plantio, o tratamento fitossanitário das batatas-sementes, bem como todo controle fitossanitário, segundo as recomendações técnicas para a cultura, utilizando o fungicida Metalaxil-M (10 g/L) Fludioxonil (25 g/L) como pré-tratamento. A inoculação se deu com a utilização da bactéria diazotrófica *Azospirillum brasilense* nas doses de 0, 200, 400, 600 e 800 mL por ha⁻¹ inoculados na batata-semente. Após inoculação as batatas sementes foram plantadas nos vasos abrindo-se covas com profundidade de 10 cm. A disponibilidade de água foi fornecida com o auxílio do regador uma vez por dia. Semanalmente foram realizadas aplicações de fungicida Difenconazol (250 g/l) e inseticida Imidacloprido (700 g/kg).

As avaliações foram realizadas no momento da colheita, 64 dias após o plantio. Foram avaliados os seguintes parâmetros: número de hastes por planta, altura da haste principal, número de folhas da haste principal, número de folhas por planta, diâmetro da haste principal, massa de tubérculo fresco, acúmulo de massa de matéria seca nas folhas, hastes, raízes e tubérculos. O número de hastes e de folhas por planta foi determinado mediante contagem dessas estruturas em cada planta dos vasos. A altura das plantas foi considerada como sendo a distância entre a superfície do solo dos vasos até o ponto mais alto da planta. Os tubérculos colhidos foram pesados para a obtenção da produção de tubérculos frescos por planta. As plantas foram separadas em folhas, hastes, raízes e tubérculos e submetidas à secagem em estufas com circulação forçada de ar a 65 °C até atingir peso constante. Após a secagem, o material foi pesado para obtenção das quantidades de MMS acumuladas em cada parte da planta. O acúmulo de MMS na planta inteira foi obtido pela soma das quantidades de MMS acumuladas em todas as partes da planta.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F. As médias dos parâmetros avaliados foram representadas na forma de tabelas. A análise estatística foi realizada no programa Sisvar (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância podemos afirmar que o tratamento de tubérculos de batata Ágata com diferentes doses do inoculante *Azospirillum brasilenses* não afetou os parâmetros agronômicos: número de hastes por planta, número de folhas da haste principal, número de folhas por planta, diâmetro da haste principal e altura da haste principal (tabela 2). No presente estudo não foi observado ganhos de crescimento ou biomassa de hastes, folhas, raízes e tubérculos. Tal resultado mostra a baixa efetividade da bactéria nas condições do presente experimento. Este trabalho corrobora com os resultados obtidos por Silva (2018) que trabalhando com a inoculação da bactéria diazotrófica observou que a absorção de N pelas plantas de batata foi pouco influenciada, o que nos permite concluir que a simbiose entre *A. brasilense* e a batateira é pouco efetiva.

Entretanto, estes dados discordam dos obtidos por vários autores os quais observaram aumento no crescimento vegetativo de plantas de batata cujos tubérculos foram tratados com rizobactérias em especial pseudomonas (GROSCH et al. 2005; ROSYIDAH et al. 2013; VACHERON et al. 2013). *A. brasilenses* são importantes fixadores de nitrogênio e atuam disponibilizando fósforo no solo, além de atuar como fito hormônios e agentes de biocontrole são conhecidos por serem fixadores de N₂ eficazes, mobilizadores de P, produtores de fitohormônios e agentes de biocontrole (BASHAN e de-BASHAN 2010; VENIERAKI et al. 2011; FIBACH-PALDI et al. 2012).

Tabela 2. Parâmetros vegetativos da batata em função de doses de *Azospirillum brasilense* (Cristalina-GO, 2021).

Doses do inoculante	Hastes/planta	Folhas da haste principal	Folhas/planta	Diâmetro da haste principal	Altura da haste principal
	Número	Número	Número	cm	cm
0	5,5	74,8	217,0	1,0	37,8
200	5,5	54,8	193,8	1,0	36,5
400	4,8	50,5	180,8	0,9	35,3
600	5,8	52,5	209,3	1,0	39,0
800	5,3	69,8	205,0	1,0	40,5
CV (%)	36,48	31,82	12,30	9,81	8,29
Pr>Fc	n.s*	n.s	n.s	n.s	n.s

*n.s: não significativo a 5% de probabilidade.

Da mesma forma que os parâmetros de crescimento vegetativo anteriores, a aplicação das diferentes doses de inoculantes também não afetou os parâmetros massa fresca de tubérculo; massa seca das folhas; massa seca das hastes, massa seca das raízes e massa seca dos tubérculos (Tabela 3). Apesar dos resultados obtidos, vários trabalhos demonstram efeitos significativos da

inoculação de *A. brasilienses* na proliferação de raízes (GAFNY, 1984; OKON et al., 1977) e consequentemente no aumento da taxa de absorção de minerais pelas plantas promovendo desta forma, ganhos de matéria seca e aumento fixação biológica de nitrogênio atmosférico. Entretanto, no presente trabalho a inoculação da *A. brasilense* foi realizada concomitantemente com a aplicação de inseticida Imidacloprido (700 g/kg) e o fungicida Metalaxil-M (10 g/L) Fludioxonil (25 g/L). Trabalhos de pesquisa demonstraram que a aplicação de fungicidas e inseticida podem afetar negativamente a proliferação de microrganismos do solo, prejudicando sua sobrevivência ou causando a morte das células bacterianas inoculadas com sementes (ALCÂNTARA NETO et al., 2014; CAMPO et al., 2009).

Tabela 3. Parâmetros vegetativos e de produtividade da batata da batata em função de doses de *Azospirillum brasilense* (Cristalina-GO, 2021).

Doses do inoculante	Massa fresca de tubérculo	MMS das folhas	MMS das hastes	MMS de raízes	MMS de tubérculos
	Gramas				
0	212,5	12,3	3,0	5,8	33,3
200	187,5	12,0	3,3	7,3	37,3
400	200,0	11,0	2,8	4,8	37,0
600	237,5	13,5	3,0	5,5	41,5
800	250,0	16,3	3,5	5,5	39,3
CV (%)	23,08	23,97	29,30	46,15	15,05
Pr>Fc	n.s*	n.s	n.s	n.s	n.s

*n.s: não significativo a 5% de probabilidade.

5. CONCLUSÃO

A aplicação de *Azospirillum brasilense* na cultura da batata não apresentou nenhuma resposta significativa sobre os parâmetros de crescimento e produtividade dos tubérculos de batata, não sendo recomendada sua aplicação nas condições de cultivo semelhantes a utilizadas nesse estudo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as condições do experimento, a inoculação da bactéria diazotrófica *Azospirillum brasilense* não afetou os parâmetros de desenvolvimento e rendimento da cultura da batata, demonstrando assim, que ocorreu uma baixa influência deste microrganismo na absorção de Nitrogênio pelas plantas, demonstrando baixa eficiência no processo de simbiose da bactéria com a cultura.

7. REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA NETO, F.; PACHECO, L. P.; ARAÚJO, A. S. F.; PETTER, F. A.; ALMEIDA, F. A.; ALBUQUERQUE, J. A. A. Tempo de contato e de combinações de fungicidas, aditivo e inoculante sobre a sobrevivência de rizóbios e nodulação da soja. **Revista Agro@ambiente**, Boa Vista, v. 8, n. 1, p. 149-154, 2014.
- BASHAN, Y.; DE-BASHAN, L. E. How the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum* promotes plant growth a critical assessment. **Advances in Agronomy**, v.108, p.77–136; 2010.
- BODDEY, R.M.; DÖBEREINER, J. Nitrogen fixation associated with grasses and cereals: Recent results and perspectives for future research. **Plant and Soil**, v.108, p.53-65, 1988.
- CAMPO, R. J.; ARAUJO, R. S.; HUNGRIA, M. Nitrogen fixation with the soybean crop in Brazil: Compatibility between seed treatment with fungicides and *Bradyrhizobial* inoculants. **Symbiosis**, v.48, n.1-3, p.154-163, 2009.
- DOBBELAERE, S.; OKON, Y. **The plant growth-promoting effect and plant responses**. In: ELMERICH, C.; NEWTON, W.E. (eds.). Associative and endophytic nitrogenfixing bacteria and cyanobacterial associations. Springer: Dordrecht, p.145-170, 2007.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- FIBACH-PALDI, S.; BURDMAN, S.; OKON, Y. Key physiological properties contributing to rhizosphere adaptation and plant growth promotion abilities of *Azospirillum brasilense*. **FEMS Microbiology Letters**, v.326, p.99–108, 2012.
- FONTES, P. C. R.; NUNES, J. C. S.; MOREIRA, M. A. Produção classificada de batata em resposta ao espaçamento e critério de recomendação da adubação. **Bioscience Journal**, v.28, n.3, p.404-412, 2012.
- GAFNY, R.; OKON, Y.; KAPULNIK, Y.; FISCHER, M. Adsorption of *Azospirillum brasilense* to corn roots. *Soil Biology and Biochemistry*, v.18, n.1, p.69-75, 1986.
- GROSCH, R.; FALTIN, F.; LOTTMANN, J., KOFOET, A., BERG, G. Effectiveness of 3 antagonistic bacterial isolates to control *Rhizoctonia solani* Kühn on lettuce and potato. **Canadian Journal of Microbiology**, v.51, p.345–353. 2005.
- HENAGAMAGE, P. A.; SENEVIRATNE, G.; ABASYASEKERA, C.; KODIKARA.K.M.S. Screening for crop response to diazotrophic bacteria isolated from potato rhizosphete. **Ceylon Journal of Science**, v.4, p.55-63, 2016.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento sistemático da produção agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento de safras agrícolas no ano civil. IBGE, 2017.
- LEMAIRE, G.; MILLARD, P. An ecophysiological approach to modelling resource fluxes in competing plants. **Journal of Experimental Botanic**, v.50, n. 330, p.15-28. 1999.

LORENZI, J. O.; MONTEIRO, P. A.; MIRANDA FILHO, H. S.; RAIJ, B. van. Raízes e tubérculos. In: RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C., (eds.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1997. p.221-229 (Boletim Técnico, 100).

MANTOVANI, E. C.; SOUZA, D. O.; ZAMBOLIM, L.; SEDIYAMA, G. C.; PALARETTI, L. F. Produtividade da batata irrigada por gotejamento no sul do estado de Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, v.32, n.1, p.63-68, 2014.

OKON, Y.; ALBRECHT, S. L.; BURRIS, R. H. Methods for growing *Spirillum lipoferum* and for counting it in pure culture and in association with plants. **Applied and Environmental Microbiology**, v.33, p.85-88, 1977.

OKON, Y. Azospirillum as a potential inoculant for agriculture. **Trends in Biotechnology**, v. 3, p. 223-228, 1985.

RAIJ, B. van.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001.284p.

ROSYIDAH, A.; WARDIYATI, T., ABADI, A. L.; MAGHFOER, M. D. Enhancement in effectiveness of antagonistic microbes by means of microbial combination to control *Ralstonia solanacearum* on potato planted in middle latitude. **AGRIVITA Journal of Agricultural Science**, v.35, p.174–184, 2013.

SARKAR, D. The signal transduction pathways controlling in plant tuberization in potato: an emerging synthesis. **Plant Cells Report**, v.27, n.1, p.1-8, 2008.

SILVA, L. F. L. **Seleção de bactérias diazotróficas para feijão-caupi em função da desfolha artificial**. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas - Bahia. 35p. 2018.

THOMPSON-JOHN, A. et al. **Potato production in the home garden**. Idaho: University of Idaho, 1998.

VACHERON, J.; DEBROSSES, G.; BOUFFAUD, M. L.; TOURAINÉ, B.; MOËNNE-LOCCOZ, Y.; MULLER, D.; LEGENDRE, L.; WISNIEWSKI-DYE, F.; PRIGENT-COMBARET, C. Plant growth-promoting rhizobacteria and root system functioning. **Frontiers in Plant Science**, v.4, p.356–375, 2013.

YAHALOM, E., KAPULNIK, Y.; OKON, Y. Response of *Setaria italica* to inoculation with *Azospirillum brasilense* as compared to *Azotobacter chroococcum*. **Plant and Soil**, v.82, p.77-85, 1984.

VENIERAKI, A.; DIMOU, M.; PERGALIS, P., KEFALOGIANNI I, CHATZIPAVLIDIS I, KATINAKIS P. The genetic diversity of culturable nitrogen-fixing bacteria in the rhizosphere of wheat. **Microbial Ecology**, v.61, p.277-285, 2011.

ZEBARTH, B. J.; ROSEN, C. J. Research perspective on nitrogen BMP development for potato. **American Journal of Potato Research**, v.84, p.3-18, 2007.