

Elementos da Natureza e Propriedades do Solo Vol. 3

Atena Editora



Atena Editora

**ELEMENTOS DA NATUREZA E PROPRIEDADES DO
SOLO – Vol. 3**

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª. Drª. Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A864e	Atena Editora. Elementos da natureza e propriedades do solo – Vol. 3 [recurso eletrônico] / Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. 9.087 kbytes – (Ciências Agrárias; v.3) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web DOI 10.22533/at.ed.691182702 ISBN 978-85-93243-69-1 1. Agricultura. 2. Ciências agrárias. 3. Solos. 4. Sustentabilidade. I. Título. II. Série. CDD 631.44
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva da autora.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos a autora, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

ACÚMULO DE MASSA SECA E NITROGÊNIO EM CEVADA INOCULADA COM *Azospirillum brasilense* SOB NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

Gustavo Ribeiro Barzotto, Sebastião Ferreira de Lima, Osvaldir Feliciano dos Santos, Eduardo Pradi Vendruscolo, Irineu Eduardo Kühn e Gabriel Luiz Piatì 7

CAPÍTULO II

ADUBAÇÃO FOSFATADA E CRESCIMENTO INICIAL DE BARU EM LATOSSOLO VERMELHO ARGILOSO

Diana Suzete Nunes da Silva, Nelson Venturin, Regis Pereira Venturin, Renato Luiz Grisi Macedo, Fernanda Silveira Lima, Leandro Carlos, Elias de Sá Farias, João Faustino Munguambe e Júlio César Tannure Faria.....16

CAPÍTULO III

ADUBAÇÃO ORGÂNICA E FERTIRRIGAÇÃO POTÁSSICA EM VIDEIRAS 'SYRAH': CONCENTRAÇÃO FOLIAR DE MACRONUTRIENTES E CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO

Davi Jose Silva, Alexsandro Oliveira da Silva e Luís Henrique Bassoi25

CAPÍTULO IV

ALTERAÇÃO NA DENSIDADE POPULACIONAL DE NEMATÓIDES EM ÁREA CULTIVADA COM ADUBOS VERDES AO LONGO DE TRÊS ANOS

Oclizio Medeiros das Chagas Silva, Fernando Ramos de Souza, Ernandes da Silva Barbosa, Ricardo Luís Louro Berbara, Luiz Rodrigues Freire, Lucas Amaral de Melo e Renato Luiz Grisi Macedo 35

CAPÍTULO V

ANÁLISE DE TEORES DE ZINCO, BTEX E HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM SOLO CONTAMINADO POR GASOLINA E ÓLEO DIESEL

Ilton Agostini Júnior, Mari Lucia Campos, David José Miquelluti e Letícia Sequinatto...44

CAPÍTULO VI

ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO E PRODUTIVIDADE DO ARROZ EM SUCESSÃO A CULTIVOS DE PLANTAS DE COBERTURA E DESCOMPACTAÇÃO MECÂNICA

Vagner do Nascimento, Marlene Cristina Alves, Orivaldo Arf, Epitácio José de Souza, Paulo Ricardo Teodoro da Silva, Michelle Traete Sabundjian, João Paulo Ferreira e Flávio Hiroshi Kaneko.....51

CAPÍTULO VII

ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO EM ÁREA DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS NO SEMIÁRIDO TROPICAL

Cristiane de Souza Araújo, Airon José da Silva, Clístenes Williams Araújo do Nascimento, Ingredy Nataly Fernandes Araújo e Karina Patrícia Vieira da Cunha..... 66

CAPÍTULO VIII

ATRIBUTOS QUÍMICOS DE SOLOS EM POVOAMENTOS DE PINUS TAEDA QUATRO ANOS APÓS A FERTILIZAÇÃO

Letícia Moro, Paulo César Cassol, Camila Adaime Gabriel e Marcia Aparecida Simonete 86

CAPÍTULO IX

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE USO DAS TERRAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SARARÉ, SUDOESTE DO ESTADO DE MATO GROSSO

Valcir Rogério Pinto, Maria Aparecida Pereira Pierangeli, Célia Alves de Souza, Sandra Mara Alves da Silva Neves, Ana Claudia Stoll Borges e Carolina Joana da Silva 95

CAPÍTULO X

AVALIAÇÃO DA UMIDADE VOLUMÉTRICA DO SOLO EM VASO COM DOIS GENÓTIPOS DE ARROZ DE TERRAS ALTAS SUBMETIDOS À DEFICIÊNCIA HÍDRICA

Gentil Cavalheiro Adorian, Klaus Reichardt, Durval Dourado Neto, Evandro Reina¹¹⁹, Cid Tacaoca Muraishi, Rogério Cavalcante Gonçalves e Evelynne Urzêdo Leão..... 119

CAPÍTULO XI

AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE DO MILHO UTILIZANDO FONTES ALTERNATIVAS DE ADUBAÇÃO

Isaías dos Santos Reis, Mariléia Barros Furtado, Clene dos Santos Reis, Maryzélia Furtado Farias e Jomar Livramento Barros Furtado 125

CAPÍTULO XII

AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DE CHERNOSSOLOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO COLÔNIA - BA

Monna Lysa Teixeira Santana, Marina Oliveira Paraíso Martins e Ana Maria Souza dos Santos Moreau.....141

CAPÍTULO XIII

AVALIAÇÃO TEXTURAL DE UM LATOSSOLO POR GRANULOMETRIA A LASER EM DIFERENTES PROCEDIMENTOS NO MUNICÍPIO DE HIDROLÂNDIA - GOIÁS

Lucas Espíndola Rosa, Selma Simões de Castro, Vlândia Correchel e Elizon Dias Nunes.....149

CAPÍTULO XIV

BIOMASSA E ATIVIDADE MICROBIANA DO SOLO SOB DIFERENTES COBERTURAS FLORESTAIS

Rafael Malfitano Braga, Francisco de Assis Braga e Nelson Venturin 158

CAPÍTULO XV

CALAGEM E TEXTURA DO SOLO NO CRESCIMENTO E INTEGRIDADE DA CLOROFILA DA CAROBINHA

Willian Vieira Gonçalves, Maria do Carmo Vieira, Néstor Antonio Heredia Zárate, Helder Denir Vhaldor Rosa Aran, Heverton Ponce Arantes e Lucas Yoshio Nitta 169

CAPÍTULO XVI

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E FÍSICAS DE SOLOS COM MANEJOS DISTINTOS

Vander Rocha Lacerda, Pedro Henrique Lopes Santana, Regynaldo Arruda Sampaio, Márcio Neves Rodrigues, Priscila Ramos Vieira, Nicolay Wolff Ruppim, Lud' Milla

Medeiros e Humberto Alencar Paraíso 179

CAPÍTULO XVII

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, MINERALOGIA E MORFOLOGICA DE UM SOLO RESIDUAL COMPACTADO COM PROBLEMAS EROSIVOS

Julio César Bizarreta Ortega e Tácio Mauro Pereira de Campos 187

CAPÍTULO XVIII

COMPORTAMENTO DE RÚCULA SOBRE DOSES CRESCENTES DE NITROGÊNIO NO OESTE DA BAHIA

Liliane dos Santos Sardeiro, Rafael de Souza Felix, Charles Cardoso Santana, Silas Alves Souza e Adilson Alves Costa 199

CAPÍTULO XIX

DENSIDADE DE MICROORGANISMOS SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO DO SOLO VÁRZEAS DE SOUSA - PB

Adriana Silva Lima, Tádria Cristiane de Sousa Furtunato, Késsia Régina Monteiro de Oliveira, Fernanda Nunes de Araújo, Iara Almeida Roque e Denis Gustavo de Andrade Sousa 211

CAPÍTULO XX

DESENVOLVIMENTO DO MAMOEIRO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES MANEJOS COM ADUBAÇÕES ORGÂNICAS

Jecimiel Gerson Borchardt, Patrícia Soares Furno Fontes, Dayane Littig Barker Klem, Alexandre Gomes Fontes, Leandro Glaydson da Rocha Pinho e Anderson Mathias Holtz 223

CAPÍTULO XXI

EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA E INOCULANTE NAS CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS DO FEIJOEIRO COMUM

Marivaldo Vieira Gonçalves, João Paulo Ferreira de Oliveira, Marcos de Oliveira, Jeferson da Silva Zumba, Jéssyca Dellinhares Lopes Martins e Mácio Farias de Moura 230

CAPÍTULO XXII

EFEITO DE DIFERENTES DOSAGENS E FORMAS DE APLICAÇÃO DE ENXOFRE ELEMENTAR NAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DO ALGODOEIRO

Elias Almeida dos Reis, Charles Cardoso Santana, Tadeu Cavalcante Reis, Alberto do Nascimento Silva, Robson Gualberto de Souza e Aracy Camilla Tardin Pinheiro 238

CAPÍTULO XXIII

EFEITO DO PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM HÍBRIDOS DE SORGO EM ÁREA DE CANA-DE-AÇÚCAR

Bruno Nicchio, Bárbara Campos Ferreira, Gustavo Alves Santos, Lucélia Alves Ramos, Hamilton Seron Pereira e Gaspar Henrique Korndörfer 247

CAPÍTULO XXIV

ESTOQUES DE CARBONO ORGÂNICO EM ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO E USO DA TERRA (SUTS)

Janaína Ferreira Guidolini, Teresa Cristina Tarlé Pissarra, Maria Teresa Vilela Nogueira Abdo e Renata Cristina Araújo Costa 260

CAPÍTULO XXV

GESSO AGRÍCOLA ASSOCIADO AO CALCÁRIO E PRODUTIVIDADE DE SEMENTES SECAS DE GUARANÁ

Lucio Pereira Santos, Enilson de Barros Silva, Scheilla Marina Bragança e Lucio Resende 269

CAPÍTULO XXVI

MARCHA DE ABSORÇÃO DE MICRONUTRIENTES PARA O MELOEIRO FERTIRRIGADO

Fernando Sarmento de Oliveira, Flávio Sarmento de Oliveira e Josinaldo Lopes Araujo Rocha 281

CAPÍTULO XXVII

PRODUTIVIDADE DE TRIGO IRRIGADO EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE INOCULAÇÃO COM AZOSPIRILLUM BRASILENSE VIA FOLIAR

Fernando Shintate Galindo, Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho, Salatiér Buzetti, Mariana Gaioto Ziolkowski Ludkiewicz e João Leonardo Miranda Bellotte 290

CAPÍTULO XXVIII

TEORES FOLIARES DE MACRONUTRIENTES EM DIFERENTES MATERIAIS DE TOMATE INDUSTRIAL

Joicy Vitória Miranda Peixoto, Emmerson Rodrigues de Moraes, Jordana Guimarães Neves, Regina Maria Quintão Lana e Abadia dos Reis Nascimento 303

Sobre os autores.....313

CAPÍTULO I

ACÚMULO DE MASSA SECA E NITROGÊNIO EM CEVADA INOCULADA COM *Azospirillum brasilense* SOB NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

**Gustavo Ribeiro Barzotto
Sebastião Ferreira de Lima
Oswaldir Feliciano dos Santos
Eduardo Pradi Vendruscolo
Irineu Eduardo Kühn
Gabriel Luiz Piatì**

**ACÚMULO DE MASSA SECA E NITROGÊNIO EM CEVADA INOCULADA COM
Azospirillum brasilense SOB NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA**

Gustavo Ribeiro Barzotto

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul
Chapadão do Sul – Mato Grosso do Sul

Sebastião Ferreira de Lima

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul
Chapadão do Sul – Mato Grosso do Sul

Oswaldir Feliciano dos Santos

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências
Agronômicas
Botucatu – São Paulo

Eduardo Pradi Vendruscolo

Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia
Goiânia – Goiás

Irineu Eduardo Kühn

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul
Chapadão do Sul – Mato Grosso do Sul

Gabriel Luiz Piati

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul
Chapadão do Sul – Mato Grosso do Sul

RESUMO: A inoculação de gramíneas com rizobactérias promotoras de crescimento pode beneficiar essas plantas pela fixação de nitrogênio. O objetivo desse trabalho foi verificar a influência da adubação nitrogenada e da inoculação com *Azospirillum brasilense*, no acúmulo de massa seca e nitrogênio em cevada. Os tratamentos consistiram da inoculação das sementes de cevada cervejeira BRS Sampa com *Azospirillum brasilense* e sua ausência, combinado com a adubação nitrogenada, em quatro doses (0, 40, 80 e 120 kg ha⁻¹ de N). O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 2, com três repetições. Foram avaliados o acúmulo de massa seca em parte aérea e espigas e teor de nitrogênio em parte aérea, espigas e grãos. A inoculação com *Azospirillum brasilense* proporciona maior acúmulo de massa seca de parte aérea e espigas na ausência e em dose alta de adubação nitrogenada, com menor acúmulo de N na parte aérea, porém acarreta em seu maior acúmulo nos grãos, exceto na maior dose do fertilizante. Na ausência de inoculação, o teor de N dos tecidos aumenta conforme a elevação das doses de N, porém ocorre diminuição do acúmulo de massa seca a partir da dose aproximada de 60 kg ha⁻¹ do fertilizante.

PALAVRAS-CHAVE: *Hordeum vulgare*, bactéria diazotrófica, promotores de crescimento.

1-INTRODUÇÃO

A importância da cevada (*Hordeum vulgare* L.) para fins cervejeiros no cenário nacional pode ser verificada pela insuficiência produtiva, com concentração em estados localizados na região sul do país. Na safra 2016, a cultura atingiu a produção de 374,8 mil toneladas de grãos (Conab, 2017). Como alternativa à descentralização da produção, empresas brasileiras de pesquisa têm trabalhado no melhoramento de genótipos de cevada cervejeira adaptados ao cultivo no cerrado, obtendo cultivares de alta produção (Amabile et al., 2004).

O nitrogênio é um dos nutrientes mais absorvido pelas gramíneas. Seu adequado suprimento é importante para assegurar o máximo potencial produtivo da cultura (Viana & Kiehl, 2010). Segundo Wanser & Mundstok (2007) a disponibilidade desse nutriente influencia o acúmulo de matéria seca e a emissão de aflhos, assim como a sobrevivência destes em períodos posteriores, impactando na produção de espigas por planta.

Diante da necessidade de suprimento adequado as plantas, estratégias devem ser consideradas para o manejo da adubação nitrogenada, de forma a evitar prejuízos financeiros e ambientais. Para tornar mais sustentável o meio, buscam-se mecanismos para aumentar a eficiência produtiva, ao mesmo tempo em que se reduzem os custos. Assim, aumentou o interesse em bactérias benéficas que colonizam a rizosfera de gramíneas, tais como o *Azospirillum brasilense*.

Essa bactéria produz substâncias promotoras do crescimento (Moreira et al. 2010), contribuindo com o sistema radicular que se torna mais eficiente na absorção de nutrientes, aumentando o acúmulo de nitrogênio e possivelmente contribuindo com parcela de suprimento de nitrogênio para as plantas, já que o microrganismo é capaz de fixar para seu próprio benefício (Sala et al., 2005). No entanto, essa associação não supre toda o nitrogênio requerido pela planta, sendo necessário a avaliação dos efeitos da inoculação sobre diferentes quantidades de nitrogênio fornecido.

A hipótese da pesquisa é que a inoculação com *Azospirillum brasilense* proporciona maior acúmulo de massa seca e nitrogênio em plantas de cevada, com redução da necessidade de adubação nitrogenada. O objetivo do trabalho foi verificar a influência da adubação nitrogenada e da inoculação de *Azospirillum brasiliense*, no acúmulo de massa seca e nitrogênio na planta da cevada.

2-MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em Chapadão do Sul - MS. O município está situado a uma altitude média de 820 m e o clima é classificado de acordo com Köppen como tipo Aw, tropical úmido, com temperatura média em torno de 29 °C, tendo precipitação pluviométrica média anual de 1.850 mm, com concentração de chuva no verão e

seca no inverno (CUNHA et al., 2013). O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico com horizonte B latossólico, de textura argilosa, cultivado a vários anos com culturas anuais em sistema convencional, sendo a ervilha a última explorada. A análise química apresentou os seguintes resultados na profundidade de 0 a 20 cm: pH (CaCl₂) – 4,9; MO – 33,5 mg dm⁻³; P (resina) - 9 mg dm⁻³; Ca²⁺ – 2,9 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ – 0,9 cmol_c dm⁻³; K⁺ – 0,07 cmol_c dm⁻³; H + Al – 2,9 cmol_c dm⁻³; CTC de 6.77 cmol_c dm⁻³ e 53,7 % de saturação por bases.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial, sendo quatro doses de nitrogênio (0, 40, 80 e 120 kg ha⁻¹) na presença ou ausência de inoculação de sementes com *Azospirillum brasilense*, e três repetições. Cada parcela consistiu de cinco linhas espaçadas de 0,17 m entre si e comprimento de quatro metros, com área individual de 3,4 m².

A semeadura ocorreu no dia 2 de julho de 2014, sendo realizada de forma manual, na proporção de 250 sementes por m². As sementes foram tratadas com Carboxina + Tiram na dose de 50 mL por 100 kg de sementes e Piraclostrobina + Tiofanato metílico + Fipronil na dose de 100 mL por 100 kg de sementes e os tratamentos que foram inoculados receberam o *A. brasiliense* na dose de 3,0 mL kg⁻¹ de sementes (Masterfix® Gramíneas, estirpes Ab-V5 e Ab-V6, com 10⁸ células viáveis ml⁻¹).

O preparo do solo foi realizado com uma gradagem e a adubação de base ocorreu de forma manual, na linha de semeadura, seguindo o resultado da análise do solo e as recomendações para a cultura conforme Souza; Lobato (2004), com 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) e 50 kg de K₂O (cloreto de potássio). A adubação de cobertura foi realizada 41 dias após a emergência (DAE), com aplicação, de acordo com cada tratamento, das doses de nitrogênio na forma de ureia e 40 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de KCl. O manejo fitossanitário de pragas foi realizado de acordo com as recomendações para a cultura.

Aos 90 DAE (florescimento pleno) foi realizado a coleta de dez plantas dentro de cada parcela. Em seguida separaram-se as plantas em parte aérea (caule + folhas) e espigas, efetuando-se a secagem das mesmas em estufa de circulação de ar forçada a 65 °C durante 72 horas, determinando assim massa seca de parte aérea (MSPA) e massa seca de espigas (MSESP). O material então foi moído em moinho do tipo Willey para determinação dos teores de nitrogênio em parte aérea (TNPA) e espigas (TNE), pelo método micro Kjeldahl.

A colheita ocorreu 112 DAE, quando 70% das folhas bandeiras apresentavam a coloração característica da maturação fisiológica. Os grãos então foram secos e moídos, realizando-se assim teor de nitrogênio nos grãos (TNG), pelo método já descrito.

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e comparadas pelo teste de Tukey a 5% para inoculação ou sua ausência e regressão para doses de nitrogênio.

3-RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreu interação significativa para todas as variáveis analisadas. A inoculação com *A. brasilense* proporcionou maior acúmulo de massa seca da parte aérea, exceto para a dose de 40 kg ha⁻¹ de nitrogênio (Tabela 1).

Características	Doses de N (kg ha ⁻¹)			
	0	40	80	120
MSPA (g)				
INOC	32,67 a	36,75 b	34,56 a	32,83 a
N INOC	19,14 b	47,73 a	32,18 b	27,51 b
MSE(g)				
INOC	21,05 a	24,1 b	21,22 a	18,98 a
N INOC	10,86 b	28,09 a	20,99 a	11,86 b
TNPA (%)				
INOC	1,06 b	1,21 b	1,68 a	1,43 b
N INOC	1,25 a	1,37 a	1,57 b	1,98 a
TNE (%)				
INOC	2,18 a	2,4 a	2,15 b	2,0 b
N INOC	2,06 a	2,21 b	2,29 a	2,55 a
TNG (%)				
INOC	1,87 a	2,02 a	2,33 a	1,68 b
N INOC	1,61 b	1,77 b	1,9 b	2,12 a

Médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferenciam estatisticamente (Tukey, $p > 0.05$).

Tabela 1. Massa seca de parte aérea (MSPA), massa seca de espiga (MSE), teor de nitrogênio da parte aérea (TNPA), teor de nitrogênio na espiga (TNE) e teor de nitrogênio nos grãos (TNG) de cevada sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e na presença (INOC) ou ausência (N INOC) de inoculação com *Azospirillum brasilense*.

Table 1. Dry mass of aerial part (MSPA), dry spike mass (MSE), nitrogen content of aerial part (TNPA), Nitrogen content in the spike (TNE) and nitrogen content in grains (TNG) of barley under different levels of nitrogen fertilization and in the presence (INOC) or absence (N inoc) of inoculation with *Azospirillum brasilense*.

As plantas que receberam inoculação e dose de 0 kg ha⁻¹ de N parecem ter sido beneficiadas pela associação com as bactérias, possivelmente pela ação de substâncias promotoras do crescimento, que permitem maior desenvolvimento radicular e conseqüentemente uma superfície maior para absorção de nutrientes (Sala et al., 2005). Esse resultado obtido em um sistema deficiente no nutriente é contrastante quando utilizado a dose de 40 kg ha⁻¹ de N, ocorrendo um menor acúmulo de massa seca da parte aérea. Em condições favoráveis ao desenvolvimento, o maior investimento em biomassa radicular proporcionado pela interação bactéria-planta implica em maior consumo de esqueletos de carbono e leva a altas taxas respiratórias nas raízes, resultando em menor desenvolvimento da parte aérea, pois as raízes podem ser um dreno forte, consumindo até 50% dos fotoassimilados para seu crescimento (Hamblin et al., 1991).

Na dose mais alta de N, 120 kg ha^{-1} , a planta se beneficiou da associação com a bactéria, acumulando menor teor de N nas partes aéreas e desenvolvendo-se vegetativamente. Isso deve ter ocorrido pela maior capacidade de assimilação do N, utilizando-se da capacidade da bactéria em reduzir o nitrato, e após isso, conseguir utilizar o amônio para produção de aminoácidos, sendo necessário a isso um aporte suficiente de carbono proveniente da fotossíntese (Britto & Kronzucker, 2002).

O acúmulo de massa seca (Figura 1), atingiu os maiores valores na dose de 62 kg ha^{-1} de nitrogênio para parte aérea e 59 kg ha^{-1} de nitrogênio para espigas nos tratamentos não inoculados, apesar da inoculação proporcionar maiores valores na maioria das doses (Tabela 1).

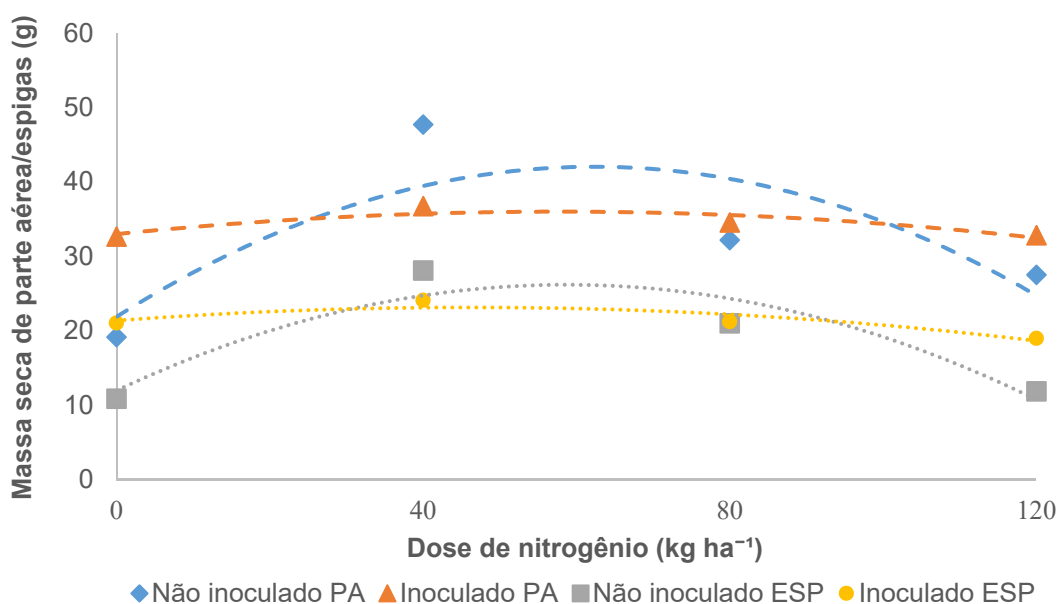


Figura 1. Massa seca (gramas) de parte aérea (PA) e espigas (ESP) em função da inoculação e adubação nitrogenada.

Figure 1. Dry mass of aerial part (PA) and spikes (ESP) as a function of inoculation and nitrogen fertilization.

Os tratamentos não inoculados apresentaram maior teor de N nos órgãos analisados (parte aérea, espigas e grãos) quanto maior a dose de nitrogênio aplicada (Figura 2). Para os tratamentos inoculados, houve resposta quadrática, com o maior teor de N na dose de 92 , 43 e 57 kg ha^{-1} de nitrogênio para parte aérea, espigas e grãos, respectivamente, e para os não inoculados, a dose máxima do nutriente proporcionou o maior teor de N nas partes analisadas.

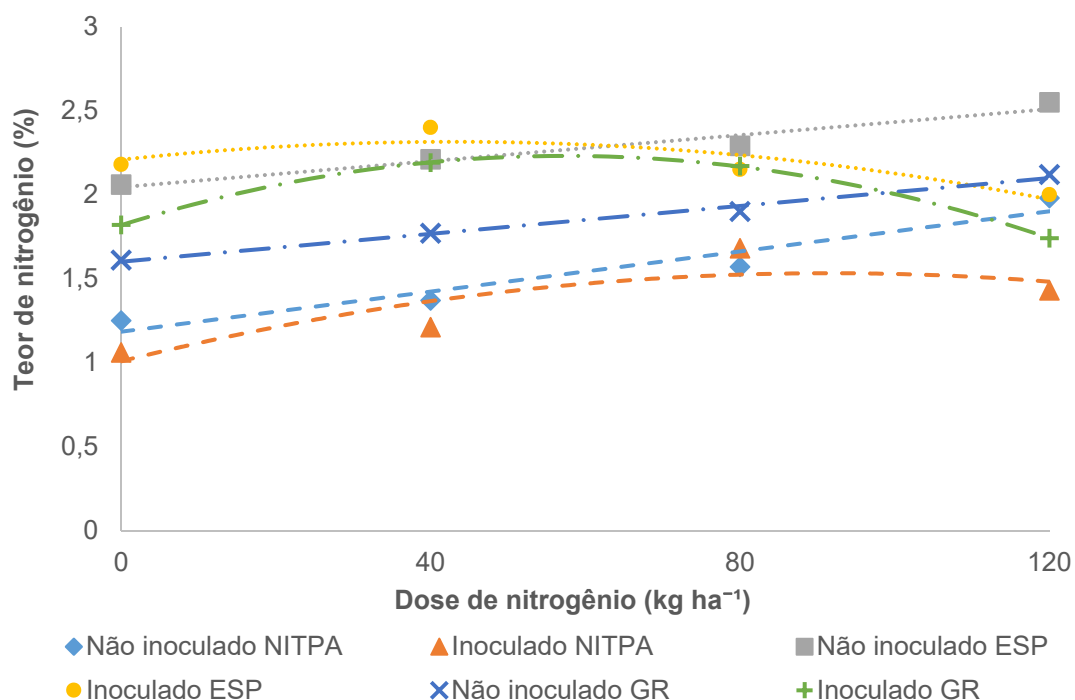


Figura 2. Teor de nitrogênio (%) de parte aérea (NITPA), espiga (ESP) e grãos (GR) em função da inoculação e adubação nitrogenada.

Figure 2. Nitrogen content of aerial part (NITPA), spike (ESP) and grains (GR) as a function of inoculation and nitrogen fertilization.

O motivo para que altas doses de nitrogênio proporcionassem uma diminuição em sua concentração nos órgãos analisados podem se relacionar com o efeito já mencionado de alto investimento em biomassa radicular resultante da inoculação, particionando o nitrogênio absorvido e diminuindo seu acúmulo nos tecidos. Lana et al. (2012), observaram aumento no teor de nitrogênio foliar na cultura do milho conforme se utilizou a adubação nitrogenada, no entanto, houve redução nessa variável quando complementado pela inoculação. Outros estudos demonstraram que em algumas condições a inoculação pode levar a um aumento do teor de N em grãos de cevada (SANTA et al., 2008) e teor de proteínas em grãos de trigo em trigo (SOUZA et al., 2014), resultado semelhante ao observado nesse estudo (Tabela 1). A exceção foi a dose mais elevada do fertilizante nitrogenado, mas tal efeito era esperado pois refletiu o menor teor do nutriente nos demais órgãos.

4-CONCLUSÕES

A inoculação com *Azospirillum brasilense* proporciona maior acúmulo de massa seca de parte aérea e espigas na ausência ou em dose alta de adubação nitrogenada.

A inoculação com *Azospirillum brasilense* proporciona menor acúmulo de N na parte aérea, porém acarreta em seu maior acúmulo nos grãos, exceto na maior dose do fertilizante.

Na ausência de inoculação, o teor de N dos tecidos aumenta conforme a elevação das doses de N, porém ocorre diminuição do acúmulo de massa seca a partir da dose aproximada de 60 kg ha⁻¹ do fertilizante.

REFERÊNCIAS

AMABILE, R. F.; SILVA, D. B.; GUERRA, A. F. **Cevada irrigada em áreas de cerrado no Brasil Central**. Circular Técnica 26, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Planaltina/DF, mar. 2004.

BRITTO, T. T.; KRONZUCKER, H. J. **NH₄⁺ toxicity in higher plants: A critical review**. J. Plant Physiol., 159:567-584, 2002.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Safra 2016/2017**, Brasília: Conab, v. 4, n. 4, 2017. 160 p.

CUNHA, F. F.; MAGALHÃES, F.F.; CASTRO, M.A. **Métodos para estimativa da evapotranspiração de referência para Chapadão do Sul – MS**. Engenharia na agricultura, v.21, n.2, p.159-172, 2013.

HAMBLIN, A.; TENNANT, D.; PERRY, M.W. **The cost of stress: dry matter partitioning changes with seasonal supply of water and nitrogen to dryland wheat**. Plant and Soil, v.122, p.47-58, 1991.

LANA, M. C.; DARTORA, J.; MARINI, D.; HANN, J.E. **Inoculation with *Azospirillum*, associated with nitrogen fertilization in maize**. Revista Ceres, v. 59, n. 3, p.399-405, 2012.

MOREIRA, F. M. S.; SILVA, K.; ABRAHÃO, N.; CARVALHO, F. **Bactérias diazotróficas associativas: diversidade, ecologia e potencial de aplicações**. Comunicata Scientiae, v. 1, p.74-99, 2010.

SALA, V. M. R. et al. **Ocorrência e efeito de bactérias diazotróficas em genótipos de trigo**. R. Bras. Ci. Solo. 29:345-352, 2005.

SANTA, O. R. D.; SANTA, H. S. D.; FERNÁNDEZ, R.; MICHELENA, G.; JÚNIOR, P. R.; SOCCOL, C. R. **Influência da inoculação de *Azospirillum* sp. em trigo, cevada e aveia**. Ambiência, v. 4, n. 2, p.197-207, 2008.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2 ed. Brasília: Embrapa Cerrados, 2004. 416 p.

SOUZA, T. M.; PRANDO, A. M.; TAKABAYASHI, C. R.; SANTOS, J. S.; ISHIKAWA, A. T.;

FELÍCIO, A. L. S. M.; ITANO, E. N.; KAWAMURA, O.; ZUCARELI, C.; HIROOKA, E. Y. **Composição química e desoxinivalenol em trigo da região Centro-Sul do Paraná: adubação nitrogenada em cobertura associada com *Azospirillum brasiliense***. Semina: Ciências Agrárias, v. 35, n. 1, p.327-342, 2014.

VIANA, E. M.; KIEHL, J. C. **Doses de nitrogênio e potássio no crescimento do trigo**. Bragantia, Campinas, v.69, n.4, p.975-982, 2010.

WANSER, A. F.; MUNDSTOCK, C. M. **Incremento da sobrevivência de colmos de cevada através da adubação nitrogenada no período de alongamento dos colmos**. Ciência Rural, v. 37, n. 6, p.1577-1585, 2007.

ABSTRACT: The rhizobacteria growth promoters inoculation can benefit these plants for the nitrogen fixation. The aim of this work was to evaluate nitrogen fertilization and *Azospirillum brasiliense* inoculation influence, on the dry mass accumulation and nitrogen in barley. The treatments consist on the malting barley seeds BRS Sampa inoculation with *A. brasiliense* and without aggregate with four nitrogen fertilization doses (0, 40, 80, 120 kg ha⁻¹ of N). The experimental design was a randomized block in factorial 4 x 2 with three replications. The evaluations were dry mass accumulation in aerial part and cobs, and the nitrogen content of aerial part, cobs and grain. The *A. brasiliense* inoculation provide greater dry mass accumulation on the aerial part and cobs with or without high dose of nitrogen fertilization, with lower N accumulation on the aerial part, but provide high accumulation on the grain, barring fertilization higher dose. Without inoculation, the N content on tissue growth according to N doses increase, however decrease of the dry mass accumulation occurs in fertilization doses greater than 60 kg ha⁻¹.

KEYWORDS: *Hordeum vulgare*, diazotrophic bacteria, growth promoter.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-93243-69-1

