

# Solos nos Biomas Brasileiros

## 3

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
(Organizadores)



 **Atena**  
Editora

Ano 2018

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
(Organizadores)

## Solos nos Biomas Brasileiros 3

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal 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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

S689 Solos nos biomas brasileiros 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Solos nos Biomas Brasileiros; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-010-0

DOI 10.22533/at.ed.100181412

1. Agricultura – Sustentabilidade. 2. Ciências agrárias. 3. Solos – Conservação. 4. Tecnologia. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González. III. Série.

CDD 631.44

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

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

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Solos nos Biomas Brasileiro*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu volume III, apresenta, em seus 17 capítulos, conhecimentos tecnológicos para Ciências do solo na área de Agronomia.

O uso adequado do solo é importante para a agricultura sustentável. Portanto, com a crescente demanda por alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, esse campo de conhecimento está entre os mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

As descobertas agrícolas têm promovido o incremento da produção e a produtividade nos diversos cultivos de lavoura. Nesse sentido, as tecnologias nas Ciências do solo estão sempre sendo atualizadas e, em constantes mudanças para permitir os avanços na Ciências Agrárias. A evolução tecnológica, pode garantir a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume dedicado à Ciência do solo traz artigos alinhados com a produção agrícola sustentável, ao tratar de temas como o uso de práticas de manejo de adubação, inoculação de microorganismos simbióticos para a melhoria do crescimento das culturas cultivadas e da qualidade biológica, química e física do solo. Temas contemporâneos de interrelações e responsabilidade socioambientais tem especial apelo, conforme a discussão da sustentabilidade da produção agropecuária e da preservação dos recursos hídricos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências do solo, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área de Agronomia e, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE NÍVEL MÉDIO DA CIDADE DE NATAL/RN	
<i>Daniel Nunes da Silva Júnior</i>	
<i>João Daniel de Lima Simeão</i>	
<i>Martiliana Mayani Freire</i>	
<i>Éric George Morais</i>	
<i>Anna Yanka de Oliveira Santos</i>	
<i>Sandja Celly Leonês Fonsêca</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1001814121</b>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>12</b>
POTENCIAL AGRONÔMICO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS DE LIBERAÇÃO CONTROLADA NA CULTURA DO MILHO	
<i>Rafael Gomes da Mota Gonçalves</i>	
<i>Dérique Biassi</i>	
<i>Danielle Perez Palermo</i>	
<i>Juliano Bahiense Stafanato</i>	
<i>Everaldo Zonta</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1001814122</b>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>19</b>
PRODUTIVIDADE DE COLMOS E ÍNDICE DE MATURAÇÃO EM CANA-DE-AÇÚCAR CULTIVADA SOB ADUBAÇÃO NITROGENADA E MOLÍBDICA	
<i>Diego Moura de Andrade Oliveira</i>	
<i>Renato Lemos dos Santos</i>	
<i>Victor Hugo de Farias Guedes</i>	
<i>José de Arruda Barbosa</i>	
<i>Maria José Alves de Moura</i>	
<i>Nayara Rose da Conceição Lopes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1001814123</b>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>27</b>
PROPRIEDADES FÍSICAS DE UM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO SOB DIFERENTES USOS DO SOLO	
<i>Lidiane Martins da Costa</i>	
<i>Marta Sandra Drescher</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1001814124</b>	
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>37</b>
QUANTIFICAÇÃO DE ÓXIDOS DE FERRO EM SOLOS DO CERRADO DO ESTADO DO AMAPÁ	
<i>Evelly Amanda Bernardo de Sousa</i>	
<i>Iolanda Maria Soares Reis</i>	
<i>Nagib Jorge Melém Júnior</i>	
<i>Ivanildo Amorim de Oliveira</i>	
<i>Laércio Santos Silva</i>	
<i>Ludmila de Freitas</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1001814125</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 46**

QUANTIFICAÇÃO DE ÓXIDOS DE FERRO, ATRIBUTOS QUÍMICOS E FÍSICOS DOS SOLOS EM DIFERENTES ECOSISTEMAS DO ESTADO DO AMAPÁ

*Evelly Amanda Bernardo de Sousa*  
*Iolanda Maria Soares Reis*  
*Nagib Jorge Melém Júnior*  
*Laércio Santos Silva*  
*Ivanildo Amorim de Oliveira*  
*Ludmila de Freitas*

**DOI 10.22533/at.ed.1001814126**

**CAPÍTULO 7 ..... 57**

REORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL DE UM ARGISSOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO

*Leonardo Pereira Fortes*  
*Marcelo Raul Schmidt*  
*Tiago Stumpf da Silva*  
*Michael Mazurana*  
*Renato Levien*

**DOI 10.22533/at.ed.1001814127**

**CAPÍTULO 8 ..... 67**

RESPOSTA DA DEFICIÊNCIA HÍDRICA EM GIRASSOL NO INÍCIO DO ESTÁDIO VEGETATIVO

*Samara Ketely Almeida de Sousa*  
*Maria Nusiene Araújo de Lima*  
*Karolainy Souza Gomes*  
*Wendel Kaian Oliveira Moreira*  
*Krishna de Nazaré Santos de Oliveira*  
*Raimundo Thiago Lima da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.1001814128**

**CAPÍTULO 9 ..... 79**

RESPOSTA DE PLANTAS DE RÚCULA A DOSES CRESCENTES DA ÁGUA RESIDUÁRIA DA MANDIOCA

*Martiliana Mayani Freire*  
*Gleyse Lopes Fernandes de Souza*  
*Éric George Morais*  
*Ellen Rachel Evaristo de Morais*  
*Gabriel Felipe Rodrigues Bezerra*  
*Gualter Guenther Costa da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.1001814129**

**CAPÍTULO 10 ..... 89**

RETORNO DE NUTRIENTES VIA DEPOSIÇÃO DA SERAPILHEIRA FOLIAR DE *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (CATINGUEIRA)

*José Augusto da Silva Santana*  
*Luan Henrique Barbosa de Araújo*  
*José Augusto da Silva Santana Júnior*  
*Camila Costa da Nóbrega*  
*Juliana Lorensi do Canto*  
*Claudius Monte de Sena*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141210**

**CAPÍTULO 11 ..... 99**

USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO COMO SUBSÍDIO PARA O PLANEJAMENTO URBANO EM MARABÁ-PA

*Silvio Angelo Rabelo*  
*Josué Souza Passos*  
*Nicolau Akio Kubota*  
*Stephanie Regina Costa Almeida*  
*Daiane da Costa Ferreira*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141211**

**CAPÍTULO 12 ..... 107**

VARIABILIDADE E CORRELAÇÃO ESPACIAL DAS PROPRIEDADES QUÍMICAS DE NEOSSOLOS, NUMA CATENA DO PAMPA GAÚCHO

*Jéssica Santi Boff*  
*Julio César Wincher Soares*  
*Claiton Ruviano*  
*Daniel Nunes Krum*  
*Pedro Maurício Santos dos Santos*  
*Higor Machado de Freitas*  
*Lucas Nascimento Brum*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141212**

**CAPÍTULO 13 ..... 117**

VARIABILIDADE ESPACIAL DA ACIDEZ POTENCIAL ESTIMADA PELO pH SMP EM NEOSSOLOS COM CULTIVO DA SOJA

*Guilherme Guerin Munareto*  
*Claiton Ruviano*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141213**

**CAPÍTULO 14 ..... 127**

VARIABILIDADE ESPACIAL DA PROFUNDIDADE DO SOLO E SUAS RELAÇÕES COM OS ATRIBUTOS DO TERRENO, NUMA CATENA DO PAMPA

*Daniel Nunes Krum*  
*Julio César Wincher Soares*  
*Claiton Ruviano*  
*Lucas Nascimento Brum*  
*Jéssica Santi Boff*  
*Higor Machado de Freitas*  
*Pedro Maurício Santos dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141214**

**CAPÍTULO 15 ..... 138**

VARIABILIDADE ESPACIAL DO FÓSFORO, POTÁSSIO E DA MATÉRIA ORGÂNICA DE NEOSSOLOS, SOB CAMPO NATIVO E SUAS RELAÇÕES ESPACIAIS COM OS ATRIBUTOS DO TERRENO

*Daniel Nunes Krum*  
*Julio César Wincher Soares*  
*Claiton Ruviano*  
*Lucas Nascimento Brum*  
*Jéssica Santi Boff*  
*Higor Machado de Freitas*  
*Pedro Maurício Santos dos Santos*  
*Gabriel Rebelato Machado*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141215**

**CAPÍTULO 16 ..... 149**

VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA ACIDEZ POTENCIAL ESTIMADA PELO PH SMP DE NEOSSOLOS, APÓS A INSERÇÃO DA CULTURA DA SOJA, COM PREPARO CONVENCIONAL.

*Lucas Nascimento Brum*

*Guilherme Favero Rosado*

*Julio César Wincher Soares*

*Claiton Ruviano*

*Daniel Nunes Krum*

*Jéssica Santi Boff*

*Higor Machado de Freitas*

*Pedro Maurício Santos dos Santos*

*Vitória Silva Coimbra*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141216**

**CAPÍTULO 17 ..... 160**

VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA RESISTÊNCIA MECÂNICA DO SOLO À PENETRAÇÃO E SUAS RELAÇÕES COM DIFERENTES PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO

*Jéssica Santi Boff*

*Julio César Wincher Soares*

*Claiton Ruviano*

*Daniel Nunes Krum*

*Pedro Maurício Santos dos Santos*

*Higor Machado de Freitas*

*Lucas Nascimento Brum*

*Matheus Ribeiro Gorski*

**DOI 10.22533/at.ed.10018141217**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 172**

## POTENCIAL AGRONÔMICO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS DE LIBERAÇÃO CONTROLADA NA CULTURA DO MILHO

### **Rafael Gomes da Mota Gonçalves**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,  
Departamento de Solos. Seropédica-RJ.

### **Dérique Biassi**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,  
Departamento de Solos. Seropédica-RJ.

### **Danielle Perez Palermo**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,  
Departamento de Solos. Seropédica-RJ.

### **Juliano Bahiense Stafanato**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,  
Departamento de Solos. Seropédica-RJ.

### **Everaldo Zonta**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,  
Departamento de Solos. Seropédica-RJ.

**RESUMO:** A utilização de fertilizantes de liberação controlada permite que ocorra menores perdas de nutrientes e aumentam a eficiência de utilização pelas plantas. No presente trabalho, avaliou-se, em casa de vegetação, a eficiência de fertilizantes nitrogenados de liberação controlada no desenvolvimento de milho em comparação com fertilizantes convencionais. Foram avaliados seis fertilizantes: PPSCU (ureia revestida com polímero e enxofre), Nitro Gold (NG – ureia revestida com enxofre), Meister (ureia revestida com resina de acetato vinil etileno e polietileno), Kimcoat (ureia revestida com polímero), Ureia

e Sulfato de Amônio na dosagem de 100kg/ha. Analisou-se massa seca de planta, acúmulo de N na planta após 60 dias de cultivo e N total residual no solo. O delineamento experimental utilizado foi o arranjo inteiramente casualizado. O fertilizante Meister foi o que resultou em uma maior quantidade de N total residual no solo, já o maior acúmulo de N pelas plantas e maior massa seca foi observado no tratamento que recebeu o sulfato de amônio.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Zea mays*, revestimento, Nitrogênio.

**APOIO FINANCEIRO:** UFRRJ, FAPUR e PETROBRAS.

### INTRODUÇÃO

Grande parte dos fertilizantes nitrogenados aplicados no solo não são aproveitados pelas culturas. As fontes de N são as que sofrem mais interferência uma vez que esse nutriente apresenta uma dinâmica complexa no sistema solo-planta, além de ser um dos mais absorvidos pelas plantas. De acordo com alguns estudos, a recuperação do N proveniente do fertilizante, especialmente provindo da ureia, é relativamente baixa, atingindo níveis de aproveitamento de menos que 50%. O Brasil é um dos maiores consumidores de adubo do mundo, só em 2013 aproximadamente cinco

milhões de toneladas de ureia foram utilizados, representando mais da metade da matriz de adubos nitrogenados no país, sendo que, deste total, mais de 70% são oriundas de importações (Cantarella, 2018).

Em áreas de cultivo intensivo a recuperação ou o uso eficiente dos nutrientes pelas culturas é relativamente baixo. Essa ineficiência de fertilizantes pode contribuir para a degradação do meio ambiente. Estima-se que o uso eficiente de nitrogênio para a produção mundial de cereais seja somente de 33 % (Raun & Johnson, 1999). Sendo assim uma parte do N aplicado ao solo e que não é aproveitado pelas plantas poderá ser perdida para o ambiente através de volatilização, lixiviação, desnitrificação e escoamento superficial.

Atualmente, as indústrias e a pesquisa buscam novos métodos de melhorar a eficiência de utilização dos nutrientes pelas plantas (Trenkel, 2010). Dentre os métodos atualmente empregados, destaca-se o uso de revestimento com polímeros e/ou enxofre (fertilizantes de liberação controlada). Estes são agregadas sobre o grânulo de ureia, para proteger o fertilizante contra rápida hidrólise evitando transformações de  $\text{NH}_4^+$  para as formas de  $\text{NH}_3$  e  $\text{NO}_3^-$ , formas essas passíveis de perdas por volatilização e lixiviação respectivamente (Shaviv, 2000; Trenkel, 2010).

Dentro desse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo de diferentes tipos de fertilizantes nitrogenados de liberação controlada quanto ao desenvolvimento de plantas de milho.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Departamento de Solos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no município de Seropédica ( $22^\circ 45' 33'' - \text{S}$  e  $43^\circ 41' 50'' - \text{O}$ ), em casa de vegetação com temperatura e umidade controlada.



Figura 1. Destacado em amarelo: casa de vegetação onde foi conduzido o experimento; em vermelho: Instituto de Agronomia da UFRRJ; em azul: departamento de solos da UFRRJ. Fonte: Google Earth, 2018.

O solo foi proveniente de um Planossolo Háplico (textura arenosa), sendo coletado nos primeiros 20 cm de profundidade. Após coleta o solo foi peneirado em malha de 4 mm e posteriormente realizado análise química no Laboratório de Fertilidade do Solo do Departamento de Solos/UFRRJ, segundo os procedimentos descritos pelo Manual de Métodos de Análise de Solo (Embrapa, 1997) (Tabela 1). Após o solo foi incubado com calcário para que elevasse o pH do solo a 6,5.

Solo	Na	Ca	Mg	H + Al mol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	Al	S	T	V	m	n	pH	Corg	P	K
									%		1:2,5	%	mg/L	
Planossolo T. Arenosa	0,052	2,5	1,2	0,7	0,00	3,91	4,57	86	0	0	6,5	0,88	31	62

Tabela 1. Resultados da análise química do solo com pH corrigido, onde m-saturação por Al; n-saturação por Na.

Na tabela 2 temos os seis fertilizantes avaliados: PPSCU (ureia revestida com polímero e enxofre), Nitro Gold (NG – ureia revestida com enxofre), Meister (ureia revestida com resina de acetato vinil etileno e polietileno), Kimcoat (ureia revestida com polímero), Ureia e Sulfato de Amônio na dosagem de 100kg/ha.

Tratamentos	Características	% N
Meister	Ureia revestida com resina de acetato vinil etileno e polietileno liberação sigmoidal	44,4
Kimcoat	Ureia revestida com polímero biodegradável	42,4
PPSCU	Ureia revestida com polímero e enxofre	29
Nitro Gold	Ureia revestida com enxofre	37
Ureia	Ureia granulada	47,9
Sulfato de Amônio	Sulfato de amônio cristal	21,6

Tabela 2. Características dos diferentes tipos de fertilizantes nitrogenados.

As unidades experimentais consistiram em vasos plásticos com capacidade para 10 kg de solo. O delineamento experimental utilizado foi o arranjo inteiramente casualizado, com seis fertilizantes nitrogenados, um tipo de solo de textura arenosa (Planossolo), uma dose de N (100 kg ha<sup>-1</sup>), um tratamento controle absoluto (sem adição de N) e três repetições, totalizando 21 unidades experimentais. Foi realizada uma adubação corretiva com fósforo e potássio nos solos contidos nos vasos, nas doses de 120 e 90 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O respectivamente via aplicação de superfosfato simples e cloreto de potássio.

No momento do plantio foi realizada uma adubação nitrogenada de semeadura na dose de 20 kg/ha. Foi realizado desbaste sete dias após emergência das plantas, deixando apenas duas plantas por vaso. Os diferentes tratamentos (fertilizantes nitrogenados) foram aplicados (100 kg N ha<sup>-1</sup>) quando as plantas de milho apresentavam 5 folhas completamente expandidas (V5). A coleta foi realizada 60 dias após o plantio.

A análise dos dados foi realizada, utilizando-se o programa SAEG 9.1. Os dados

foram submetidos a análise variância sendo efetuada por meio de teste F e o teste de comparação de médias por teste de Tukey a 5 %.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificando o acúmulo de N pelas plantas de milho após 60 dias de cultivo referente à aplicação dos diferentes fertilizantes nitrogenados (Figura 2), verificamos que o tratamento que recebeu o sulfato de amônio foi o que resultou em um maior acúmulo de N, diferindo significativamente dos demais. A ureia perolada apresentou acúmulo de N pelas plantas de milho inferior somente ao sulfato de amônio e significativamente superior aos fertilizantes nitrogenados de liberação controlada. Dentre os diferentes fertilizantes de liberação controlada, verifica-se na figura 2 que eles não diferiram estatisticamente entre si, apresentando-se de forma semelhante ao tratamento controle (sem adição de N).

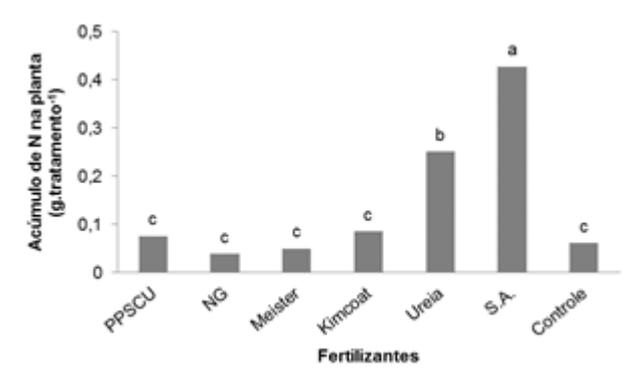


Figura 2. Acúmulo de N na planta após 60 dias de cultivo referente à aplicação dos diferentes fertilizantes nitrogenados

Quanto ao acúmulo de massa seca (g) de plantas de milho após 60 dias de cultivo, verificamos na figura 3 que houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos. O maior acúmulo de N pelas plantas de milho como apresentado na figura 2 refletiu em um maior crescimento e desenvolvimento das plantas de milho para o sulfato de amônio. Os fertilizantes de liberação controlada PPSCU (ureia revestida com polímero e enxofre), Nitro Gold (NG – ureia revestida com enxofre) e Kimcoat (ureia revestida com polímero) não diferiram entre si, porém apresentaram resultados semelhantes estatisticamente a ureia perolada. O produto de liberação controlada Meister (ureia revestida com resina de acetato vinil etileno e polietileno) foi o que resultou em um menor crescimento e desenvolvimento das plantas de milho.

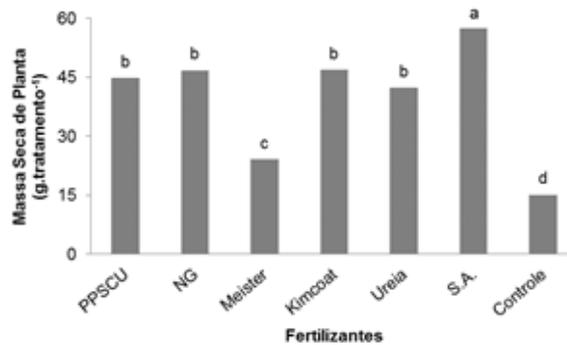


Figura 3. Acúmulo de massa seca de plantas após 60 dias de cultivo referente à aplicação dos diferentes fertilizantes nitrogenados.

O fertilizante de liberação controlada Meister (ureia revestida com resina de acetato vinil etileno e polietileno) foi a que resultou em uma maior quantidade de N total residual no solo, diferindo significativamente dos demais (Figura 4). Este resultado observado para o Meister reflete o pouco acúmulo de N pelas plantas de milho observado para este tratamento (Figura 2), assim como ocasionando o menor crescimento e desenvolvimento das plantas de milho, como observado na figura 3. Os demais fertilizantes de liberação controlada, assim como a ureia perolada, sulfato de amônio e o tratamento controle (sem adição de N) não diferiram entre si quanto à quantidade total de N no solo (Figura 4).

Os menores acúmulos de N nas plantas de milho ao final de 60 dias de cultivo podem ser explicados possivelmente pelo fato da adubação dos diferentes fertilizantes nitrogenados ter ocorrido quando as plantas apresentavam 5 folhas completamente expandidas (V5), o que ocorreu aos 32 dias após plantio. Dessa forma os 28 dias restantes entre a aplicação dos diferentes tratamentos e a sua colheita não foram suficientes para que pudesse ocorrer tempo suficiente para que o N contido nos fertilizantes de liberação controlada pudesse se encontrar disponível para as plantas.

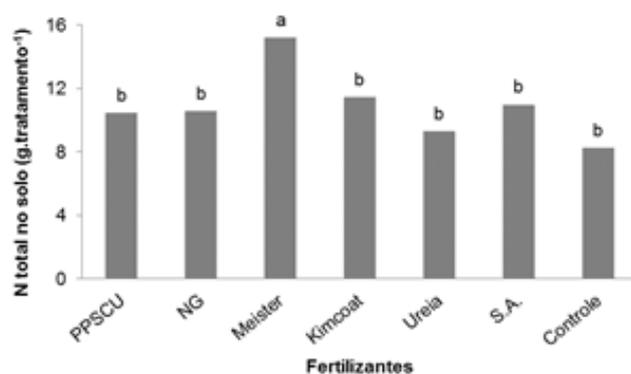


Figura 4. N total residual no solo após 60 dias de cultivo referente à aplicação dos diferentes fertilizantes nitrogenados.

O sulfato de amônio por possuir baixa tendência de perdas voláteis de N e baixa taxa de nitrificação, além de ser uma fonte econômica de enxofre (24% S), características estas que proporcionam vantagens agrônômicas, levando, com

frequência, a rendimentos elevados como também a melhoria na qualidade do produto agrícola. Além disso, o S contido no sulfato de amônio melhora a absorção e o aproveitamento do N pelas culturas devido à sinergia positiva entre esses nutrientes (Collamer et al., 2007).

Em relação ao fertilizante de liberação controlada Meister que apresentou um dos menores acúmulos de N e conseqüentemente no menor crescimento e desenvolvimento da planta de milho ocorreu em função deste produto apresentar a ureia revestida com poliolefinas (revestimentos altamente impermeável) e com resina de acetato vinil etileno e polietileno (agente de liberação) (Goertz, 1993). De acordo com o fabricante o fertilizante Meister utilizado é de liberação sigmoidal de nutrientes. A sincronização do fornecimento de nutrientes com a demanda da planta utilizando um modelo de liberação sigmoidal de nutrientes irá fornecer uma nutrição ideal para o crescimento das plantas reduzindo as perdas (Shaviv & Mikkelsen, 1993). Assim em virtude do curto espaço de tempo entre a adubação e a colheita não foi suficiente para a disponibilização de parte do N contido no fertilizante Meister, proporcionando então em uma maior quantidade total de N residual no solo.

## CONCLUSÃO

O maior acúmulo de nitrogênio pelas plantas e maior massa seca das plantas foi observado no tratamento que recebeu o sulfato de amônio.

O tempo de 60 dias de cultivo para avaliar a eficiência de fertilizante de liberação controlada foi relativamente curto.

O fertilizante de liberação controlada Meister é o que apresentou uma maior quantidade residual de N no solo, sendo este o de liberação mais lenta de nutrientes.

## REFERÊNCIAS

CANTARELLA, H.; MARCELINO, R.. Fontes alternativas de nitrogênio para a cultura do milho. Milho: nutrição e adubação. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, 2008. 204p.

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B. & NEVES, J.C.L. (Eds.). Fertilidade do solo. Viçosa, MG: SBCS, 2007. p. 375-470.

COLLAMER, D.J.; GEARHART, M.; FRED, L. Sulfato de amônio. Informações Agrônomicas, n.120, 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

GANDEZA, A.T., S. SHOJI, AND L. YAMADA. 1991. Simulation of crop response to polyolefin-coated urea: I. Field dissolution. Soil Sci. Soc. Am. J. 55:1462-1467.

GOERTZ, H.M. (1993): Controlled Release Technology. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, Vol.7 Controlled Release Technology (Agricultural), pp. 251-274.

RAUN, W. R. and Johnson, G. V. 1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. Agron J. 91: 357-363.

SHAVIV, A. 2000. Advanced in controlled-release fertilizers. Adv. Agron. 71:1-49.

SHAVIV, A., and MIKKELSEN, R.L. (1993). Slow release fertilisers for a safer environment maintaining high agronomic use efficiency. Fert. Res. 35, 1-12.

STAFANATO, J.B.; GOULART, R.S.; ZONTA, E.; LIMA, E.; MAZUR, N.; PEREIRA, C.G.& SOUZA, H.N. Volatilização de amônia oriunda de ureia pastilhada com micronutrientes em ambiente controlado. Revista Brasileira de Ciência Solo, 37:726-732, 2013.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S.J. Análise de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p.

TRENKEL, M. E. Slow-and controlled-release and stabilized fertilizers: An option for enhancing nutrient use efficiency in agriculture. Paris: International Fertilizer Industry Association, 2010. 163 p.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**ALAN MARIO ZUFFO** Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan\_zuffo@hotmail.com

**JORGE GONZÁLEZ AGUILERA** Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-010-0



9 788572 470100