


**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nitalo André Farias Machado
Marcos Renan Lima Leite
(Organizadores)**



Desafios e Perspectivas do Plantio Direto

 **Atena**
Editora

Ano 2019



**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nitalo André Farias Machado
Marcos Renan Lima Leite
(Organizadores)**

Desafios e Perspectivas do Plantio Direto

 **Atena**
Editora

Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
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. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
D441	<p>Desafios e perspectivas do plantio direto [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Nitalo André Farias Machado, Marcos Renan Lima Leite. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-723-9 DOI 10.22533/at.ed.239191710</p> <p>1. Agricultura. 2. Plantio direto. 3. Solos e nutrição de plantas. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano. II. Machado, Nitalo André Farias. III. Leite, Marcos Renan Lima.</p> <p style="text-align: right;">CDD 625.7</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O avanço tecnológico atrelado ao uso de práticas conservacionistas na agricultura tem permitido a expansão de novas fronteiras de cultivo e inserido o Brasil como um dos principais países no ranking da produção mundial, principalmente de commodities, participando ativamente no crescimento econômico do país.

A sustentabilidade na produção agrícola é uma concepção intimamente ligada com o uso de práticas conservacionistas. Atualmente, o sistema de plantio direto (SPD) é uma das principais práticas, esta foi implementada no Brasil desde meados da década de 70, que tem como preceito o manejo com o mínimo de revolvimento possível do solo, afim de garantir maior integridade de suas características naturais.

O SPD apresenta inúmeras vantagens, dentre as quais pode-se destacar a redução de compactação do solo, causada pelo uso excessivo de máquinas pesadas, bem como elevada eficiência no controle da erosão, além da manutenção e aumento dos teores de matéria orgânica no solo, através do acúmulo de resíduos vegetais, promovendo melhorias dos aspectos químicos e biológicos, por preservar a microbiota do solo tão importante para interação benéfica microrganismos-planta.

O leitor de Desafios e Perspectivas do Plantio Direto terá oportunidade de conhecer as discussões atuais sobre o SPD, pois esta obra apresenta trabalhos científicos com o viés do SPD sobre a avaliação de rendimentos, relações da ciclagem de nutrientes e os benefícios ao sistema radicular da cultura de interesse. Portanto, esta obra é direcionada a todos os técnicos, acadêmicos e profissionais de ciências agrárias no Brasil.

O conteúdo dessa obra aborda por meio de trabalhos atuais o uso do SPD com o objetivo ampliar o conhecimento sobre essa prática apontando desde fatores limitantes a resultados de caráter efetivo que estimulam o uso desse sistema de manejo. Nesse sentido, ressaltamos a importância desta leitura de forma a incrementar o conhecimento e elucidar informações técnicas sobre o sistema de plantio direto. Desejamos uma ótima leitura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Marcos Renan Lima Leite

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
“PRÓ-PALHA” UMA PARCERIA PARA DIFUSÃO DO PLANTIO DIRETO NO OESTE CATARINENSE	
Leandro do Prado Wildner Faustino Andreola	
DOI 10.22533/at.ed.2391917101	
CAPÍTULO 2	11
AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DE FEIJOEIRO DE DIFERENTES TIPOS DE CRESCIMENTO NOS PLANTIOS DAS “ÁGUAS E SECA” SUBMETIDOS À APLICAÇÕES DE HERBICIDA PRÉ E PÓS EMERGENTE	
Rafael dos Anjos Nunes Fabrício Andrade Barbosa Brenda Ferreira Arantes Gisélia Gonçalves de Castro Clauber Barbosa de Alcântara	
DOI 10.22533/at.ed.2391917102	
CAPÍTULO 3	19
GRUPO AMIGOS DO SOLO (CHAPECÓ, SC): UMA TRAJETÓRIA DE 20 ANOS DE PLANTIO DIRETO	
Leandro do Prado Wildner Léo Pedro Schneider	
DOI 10.22533/at.ed.2391917103	
CAPÍTULO 4	28
INTERCEPTAÇÃO DA RADIAÇÃO SOLAR E ÁREA FOLIAR DO MILHO INFLUENCIADA PELO ARRANJO ESPACIAL DE PLANTAS	
Anderson Teruo Takasu Ricardo Antônio Ferreira Rodrigues Renato Jaqueto Goes Flávio Hiroshi Kaneko Orivaldo Arf	
DOI 10.22533/at.ed.2391917104	
CAPÍTULO 5	38
NITROGÊNIO DE LIBERAÇÃO CONTROLADA NO ARROZ CULTIVADO SOB PALHADA EM SOLO DE VÁRZEA DA REGIÃO NORTE DO BRASIL	
Warlles Domingos Xavier João Vitor de Souza Silva Diogo Castilho Silva Vinicius Silva Sousa Thiago Albuquerque Turozi Solano Colodel	
DOI 10.22533/at.ed.2391917105	
SOBRE OS ORGANIZADORES	46
ÍNDICE REMISSIVO	47

NITROGÊNIO DE LIBERAÇÃO CONTROLADA NO ARROZ CULTIVADO SOB PALHADA EM SOLO DE VÁRZEA DA REGIÃO NORTE DO BRASIL

Warlles Domingos Xavier

Instituto Federal Goiano
Rio verde – GO

João Vitor de Souza Silva

Ímpar Consultoria no Agronegócio
Luís Eduardo Magalhães – BA

Diogo Castilho Silva

Universidade Federal de Goiás
Goiânia – GO

Vinicius Silva Sousa

Universidade Federal de Goiás
Goiânia – GO

Thiago Albuquerque Turozi

Ímpar Consultoria no Agronegócio
Luís Eduardo Magalhães – BA

Solano Colodel

Ímpar Consultoria no Agronegócio
Luís Eduardo Magalhães – BA

RESUMO: A produção do arroz irrigado requer adequações em práticas de manejo, como a adubação nitrogenada, visando à otimização do desempenho produtivo da cultura. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência dos fertilizantes nitrogenados de liberação controlada na cultura do arroz cultivado em solos de várzea da região norte do Brasil. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro

repetições. Os tratamentos foram constituídos da aplicação de diferentes fontes de nitrogênio (T1 = controle (150 kg ha⁻¹ de MAP no plantio), T2 = dose padrão da fazenda (150 kg ha⁻¹ de MAP no plantio + 165 kg ha⁻¹ de sulfato de amônia + 155 kg ha⁻¹ de uréia em cobertura), T3 = polyblen pré + uréia (180 kg ha⁻¹ de polyblen em pré-plantio + 150 kg ha⁻¹ de MAP no plantio + 70 kg ha⁻¹ de uréia em cobertura), T4 = phusion plante (235 kg ha⁻¹ de phusion plante no plantio + 165 kg ha⁻¹ de uréia em cobertura) e T5 = polyblen pré + phusion plante + uréia (140 kg ha⁻¹ de polyblen em pré-plantio + 235 kg ha⁻¹ de phusion plante no plantio + 40 kg ha⁻¹ de uréia em cobertura) em diferentes épocas de aplicação. Foram avaliados o número de panículas, a produtividade de grãos, o rendimento de grãos, os grãos inteiros e a massa de mil grãos da cultura do arroz. Os fertilizantes nitrogenados de liberação controlada não proporcionaram incrementos no número de panículas, produtividade de grãos, rendimento de grãos e grãos inteiros da cultura do arroz.

PALAVRAS-CHAVE: produtividade de grãos. adubação nitrogenada. fontes de liberação lenta. arroz irrigado. *Oryza sativa*.

ABSTRACT: The production of irrigated rice requires adjustments in management practices, such as nitrogen fertilization, aiming at optimizing

the productive performance of the crop. Thus, the aim of this study was to evaluate the efficiency of controlled release nitrogen fertilizers in rice cultivation in lowland soils of northern Brazil. The experimental design was a randomized block with five treatments and four replications. The treatments were constituted by the application of different nitrogen sources (T1 = control (150 kg ha⁻¹ of MAP at sowing), T2 = standard dose of the farm ((150 kg ha⁻¹ of MAP at sowing + 165 kg ha⁻¹ of ammonium sulfate + 155 kg ha⁻¹ of urea in coverage), T3 = polyblen pre + urea (180 kg ha⁻¹ of polyblen at pre-sowing + 150 kg ha⁻¹ of MAP at sowing + 70 kg ha⁻¹ of urea in coverage), T4 = phusion plante (235 kg ha⁻¹ of phusion plante at sowing + 165 kg ha⁻¹ of urea in coverage) and T5 = T5 = polyblen pre + phusion plante + urea (140 kg ha⁻¹ of polyblen at pre-sowing + 235 kg ha⁻¹ of phusion plante at sowing + 40 kg ha⁻¹ of urea in coverage) in different seasons of application. The number of panicles, grain productivity, yield of grains in percentage, whole grains and the mass of one thousand grains of the rice crop were evaluated. Nitrogen fertilizers with controlled release did not provide increases in the number of panicles, grain productivity, yield of grains in percentage and whole grains of the rice crop.

KEYWORDS: grain productivity. nitrogen fertilization. slow release sources. irrigated rice. *Oryza sativa*.

1 | INTRODUÇÃO

O estado do Tocantins possui uma área potencial de irrigação da ordem de 4.4 mil km² que abrange 30,4% da região norte e 15% do total do Brasil (Christofidis, 2002). Somente no vale do Araguaia, mas especificamente à margem leste do rio Javáes, braço menor do rio Araguaia, a existência de 1.2 milhões ha⁻¹ de várzeas tropicais planas, com alto teor de matéria orgânica que possuem condições de serem usadas para irrigação (Tocantins, 2008).

Nestas várzeas tropicais o principal cultivo na safra de verão é a cultura do arroz (*Oryza sativa* L.), onde segundo a Conab (2017) o estado do Tocantins é o terceiro maior produtor de arroz irrigado, representando uma área de 105 mil hectares. Devido ao cultivo intensivo de arroz nessas áreas, cultura esta que necessita de uma demanda satisfatória de nitrogênio para atingir elevadas produtividades, cada vez mais se faz necessário o uso consciente e eficiente dos fertilizantes nitrogenados.

O nitrogênio (N) é um nutriente importante para todos os organismos vivos da terra, sendo ele muitas vezes o fator limitante para o aumento das produtividades agrícolas (Malavolta e Moraes, 2007). As maiores perdas de N dentro do sistema de irrigação por sub-superfície são através de processos denominados de desnitrificação, onde na ausência de oxigênio as bactérias facultativas passam a utilizar o nitrato, ao invés de oxigênio, como receptor de elétrons em seus processos metabólicos e proporcionam a redução biológica a N₂O e N₂ que posteriormente são perdidos por volatilização. Segundo Coelho e Verlengia (1973) em cultivos sob inundação essas perdas podem chegar a 80% de nitrato dos fertilizantes nitrogenados.

Sendo assim, o uso de fertilizantes nitrogenados de liberação controlada vem ganhando cada vez mais espaço dentro do cenário do arroz cultivado na várzea, que além de uma demanda muito grande de operações de preparo convencional do solo, necessita também de coberturas nitrogenadas durante o ciclo da cultura, ocorrendo assim aplicações em horários e épocas inapropriados com a frequente perda de nitrogênio para o sistema solo-ambiente.

Diante do exposto acima, o objetivo do trabalho foi verificar a eficiência dos fertilizantes nitrogenados de liberação controlada na cultura do arroz cultivado em solos de várzea da região norte do Brasil.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante a safra 2016/17, no período de dezembro a abril, na Fazenda Dois Rios, localizada no município de Lagoa da Confusão – TO, na latitude 10°54'38,92"S e longitude 49°37'40,73"O, na elevação de 320 metros. A variedade escolhida foi a BRS CATIANA.

No estado do Tocantins o clima está condicionado a ampla extensão latitudinal, abrangendo no extremo norte latitude de S 5° e ao sul S 13°, sendo influenciado por movimentos atmosféricos oriundos da região amazônica e também da região sudeste. Por essas características, essa região é chamada de zona de convergência intertropical, e confere uma maior variabilidade de pluviometria e temperatura ao longo dos anos. O estado apresenta predominantemente clima tropical, com duas estações bem definidas, sendo uma chuvosa de outubro a abril, e outra seca de maio a setembro. A precipitação pluvial no estado do Tocantins é caracterizada por ser crescente do sul para o norte e de leste para oeste.

Seguindo a classificação de Köppen-Geiger, o clima no Tocantins é classificado como AW (clima tropical com estação seca de inverno), com temperatura média de 26 °C na estação de chuvas (outubro a março) e precipitação média de 1640 mm. O solo na área experimental é classificado como Plintossolo Distrófico típico de textura média argiloso (Santos et al., 2018). Para a caracterização química do solo amostras foram coletadas nas camadas de 0-15 cm de profundidade (Tabela 1).

Prof.*	pH	M.O	P	V	M	S	K	Ca	Mg	H+Al	CTC
cm	CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	%	%	----- cmol _c dm ³ -----					
0-15	5,1	42,0	40,0	41,8	5,6	1,2	0,5	3,1	0,9	6,3	10,8

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental antes do plantio do arroz em Lagoa da Confusão – TO, Brasil.

*Profundidade.

Para os micronutrientes Zn, B, Cu, Fe e Mn os resultados foram 2,6; 0,28; 1,10; 49,3 e 11,60 mg dm⁻³, respectivamente.

A área foi cultivada com soja no período de maio de 2017 até setembro de 2017, onde logo após no mês de novembro foi implantado o arroz. A semeadura ocorreu no dia 30 de novembro de 2017, onde as sementes foram tratadas com Protreat (carbendazim+tiram) de forma padrão, para todos os tratamentos, incluindo a testemunha. Os tratamentos fitossanitários foram feitos conforme necessidade das culturas acompanhando o manejo da área comercial.

O delineamento experimental adotado foi o de Blocos Casualizados (DBC), com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo os tratamentos descritos de acordo com a Tabela 2.

Tratamentos	Doses de N (kg ha ⁻¹)	Plantio (kg ha ⁻¹)	Pré-Plantio (kg ha ⁻¹)	15 DAE* (kg ha ⁻¹)	30 DAE (kg ha ⁻¹)	45 DAE (kg ha ⁻¹)
T1 = Controle	15	150 MAP (10-50-00)	-----	-----	-----	-----
T2 = Dose Padrão da Fazenda	118,0	150 MAP (10-50-00)	-----	165 (NH ₄) ₂ SO ₄	80 CO(NH ₂) ₂	75 CO(NH ₂) ₂
T3 = Polyblen Pré + Ureia ao final	118,5	150 MAP (10-50-00)	180 kg 40-00-00	-----	-----	70 CO(NH ₂) ₂
T4 = Phusion plante top Nz**	118,7	235 (19-30-00)	-----	-----	85 CO(NH ₂) ₂	80 CO(NH ₂) ₂
T5 = Phusion plante top Nz + Polyblen Pré + Uréia	119,0	235 (19-30-00)	140 kg 40-00-00	-----	-----	40 CO(NH ₂) ₂

Tabela 2. Diferentes sistemas de manejo de fertilizantes nitrogenados na cultura do arroz em Lagoa da Confusão – TO, Brasil.

*Dias após emergência

**Apresenta na sua composição: 11,8% de S + 0,25% de Zn

Cada parcela experimental foi constituída por 12 m², sendo 14 linhas de 5 metros de comprimento, espaçadas em 17 cm cada.

Durante a condução do experimento foram avaliados os seguintes parâmetros: 1) Número de panículas em 1,5 metros lineares, localizadas nas linhas laterais de cada parcela; 2) Produtividade de grãos, expressa em kg ha⁻¹, foi estimada em função da massa de grãos, corrigida a 12% de umidade, contida nas plantas presentes em 1 m² na parte central das parcelas; 3) Parâmetros de rendimento de grãos e quantidade de grãos inteiros, sendo estes expressos em percentagem; 4) Massa de mil grãos, mensurados em gramas através de balança de precisão.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade (Ferreira,

2011).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados analisados, não foi observado diferenças estatísticas dentro dos tratamentos estudados para as variáveis número de panículas, produtividade de grãos, rendimento de grãos e grãos inteiros na cultura do arroz irrigado (Tabela 3).

Nas avaliações do número de panículas, os valores variaram de 137,8 a 154,0 com índices médios de 145,18. O valor médio mais baixo encontrado no tratamento controle, onde não se fez nenhuma cobertura nitrogenada e o maior valor foi obtido no T4, onde utilizou-se de um formulado completo Phusion Plante Top na caixa de semeadura, seguido de duas cobertura nitrogenada aos 30 e 45 DAE.

Isto certamente está atribuído ao grande número de plantas e perfilhos por metro na cultura do arroz, e também a distribuição desuniforme das sementes ao longo da linha de semeadura proporcionados por sistemas não eficientes, aliados a dificuldade no preparo de solo de algumas áreas (Beutler et al., 2012), os quais no período reprodutivo nem sempre se transformam em perfilhos viáveis, variando assim a quantidade de panículas e peso de grãos, refletindo diretamente na produtividade, o qual fica evidente neste trabalho.

Trat.	NP (m)	PG (sacas ha ⁻¹)	RG (%)	GI (%)	MMG (g)
T1	137,8 a	88,1 a	62,9 a	58,4 a	18,5 b
T2	135,0 a	106,2 a	71,1 a	59,9 a	22,1 a
T3	149,8 a	94,1 a	67,9 a	54,9 a	20,9 a
T4	154,0 a	101,0 a	71,5 a	62,5 a	20,8 a
T5	149,3 a	99,1 a	70,5 a	61,0 a	20,9 a
C.V (%)	9,74	10,06	7,21	10,99	1,65
D.M.S	31,86	22,17	11,17	14,69	2,64

Tabela 3. Valores médios de número de panículas (NP), produtividade de grãos (PG), rendimento de grãos (RG), quantidade de grãos inteiros (GI) e massa de mil grãos (MMG) na cultura do arroz, cultivar BRS Catiana, no município da Lagoa da Confusão –TO, safra 2017/18. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação ao parâmetro produtividade, diferenças estatísticas não foram encontradas entre os tratamentos, porém nota-se um incremento no número de sacas produzidas por hectare, quando comparado os tratamentos onde foram realizadas adubações com N (T2, T3, T4 e T5), independente da fonte e da forma de aplicação, em relação ao tratamento testemunha (T1), na ausência de N.

Cerca de 98% do N total do solo se encontra na forma orgânica (N-orgânico),

sendo este advindo do teor de M.O do solo, que necessita ser mineralizado pelos microorganismos para serem então aproveitados pelas plantas (Camargo et al., 1995). No presente experimento fica bem claro que no tratamento controle (T1), onde não foi feita nenhuma cobertura nitrogenada, este aporte de N que possibilitou uma produtividade média de 88,1 sacas ha⁻¹ foi oriundo da mineralização da M.O do solo, sendo o teor inicial neste solo de 42 g kg⁻¹, considerado este como alto (Tabela 1). Sistemas onde são empregados fertilizantes minerais via adubação, nota-se uma diminuição da decomposição da M.O dos solos, pois os microorganismos consomem N-mineral para sua multiplicação e manutenção (Holanda et al., 2011).

Os tratamentos que utilizaram da tecnologia de liberação controlada de N, a produtividade média variou de 94,1 a 101,1 sacas ha⁻¹ (T3 e T4), proporcionando um aumento médio de 6,0 e 12,9 sacas ha⁻¹ quando comparados com o tratamento controle (T1), respectivamente. Trabalhando com Fertilizantes nitrogenados de liberação controlada em solos de várzea, Silva et al. (2018) concluiu que a tecnologia de N de liberação controlada pode ser tão eficiente quanto o manejo convencional, desde que utilizada de maneira correta.

Neste estudo foi possível observar que o T2, referente ao manejo utilizado dentro da propriedade foi o que obteve a maior produtividade, apesar de não serem apresentadas diferenças estatísticas (Tabela 3).

Este tratamento consiste em 3 coberturas nitrogenadas: 15, 30 e 45 DAE e até uma 4^a cobertura dependendo do tipo de solo e material genético utilizado. A primeira cobertura é feita via Sulfato de amônio para fornecimento de enxofre (S) e uma fonte prontamente assimilável pelas plantas de nitrogênio (NH₄⁺) e as outras via uréia (45% de N). É de grande valia que se pensarmos em sistemas de produção extensos, como é o caso da Fazenda Dois Rios, na qual foi desenvolvida este ensaio, que nesta safra semeou cerca de 4.500 ha⁻¹ de arroz irrigado, é muito difícil conciliar os estádios fenológicos de maior demanda de N pelas plantas de arroz com uma eficiência de 100% do operacional, quando se trata de 3 a 4 coberturas nitrogenadas.

As grandes extensões de áreas, alta demanda de implementos e condições climáticas variáveis durante a época de cultivo, proporcionam muitas das vezes horários de aplicações e épocas inapropriadas para o uso de fertilizantes minerais, aumentando assim as perdas por volatilização, nitrificação e desnitrificação, o que não ocorreu dentro deste experimento, pois em parcelas pequenas é possível ter total controle em relação aos parâmetros acima mencionados. Segundo Ponnampetuma (1972), em alguns casos metade do NO₃⁻ pode ser desnitrificado em algumas horas. Em estudos produzidos por Fageria (1984) usando isótopos de N marcado (¹⁵N), 40% do N aplicado é absorvido pelas plantas de arroz, 20% fica no solo e nas raízes e os 40% restantes são perdidos.

Uma das maneiras de aumentar a eficiência de aproveitamento dos fertilizantes nitrogenados é o uso de fertilizantes de liberação lenta ou controlada ou com inibidores para evitar a rápida transformação do N contido no fertilizante em formas de N

menos estáveis, sendo pouco influenciado por características do solo, tais como: pH, textura, salinidade, potencial de oxirredução e atividade microbiana. Os fertilizantes de liberação controlada dependem da temperatura do solo e da permeabilidade da água ao material de recobrimento (camada de polímero utilizada), o que de fato reduz as perdas de N dentro do sistema solo-ambiente, podendo ser utilizado como ferramenta dentro do manejo de fertilizantes, proporcionando produtividades tão eficientes quanto aos manejos convencionais.

Avaliando a qualidade dos grãos, não foram verificadas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, que apresentaram valores médios de rendimento na ordem de 68,78 %. Do mesmo modo, não se observou diferença significativa para quantidade de grãos inteiros, que apresentaram valores médios percentuais de 59,34 (Tabela 3).

Fica claro nessas avaliações que as características de rendimento de grãos e quantidade de grãos inteiros estão diretamente relacionadas a características genéticas dos materiais e a determinação ideal do ponto de colheita dos grãos à nível de campo, sendo o arroz uma cultura muito sensível as condições adversas de temperatura e umidade relativa quando no período considerado ideal para colheita.

Para Fageria et al. (2000) trabalhando com diferentes densidades de semeadura em diferentes variedades de arroz na região da Lagoa da Confusão em solos de várzea, não verificou diferenças entre rendimento e quantidade de grãos inteiros quando se variou a densidade de semeadura ($\text{kg de sementes ha}^{-1}$) dentro do mesmo material, observando apenas diferenças significativas quando houve a mudança dos materiais utilizados, corroborando com os dados obtidos do presente trabalho.

Para a massa de mil grãos (PMG) os tratamentos que receberam doses adicionais de N em pré-plantio e/ou em cobertura apresentaram diferença significativa, somente quando comparado, ao tratamento que não recebeu N após o plantio (T1).

Para que o cultivo do arroz seja aumentado, é importante que lacunas de seu manejo sejam preenchidas. No âmbito da adubação com fontes de N de liberação controlada, estudos relacionados à nutrição ainda são escassos, e, muitas vezes, as recomendações são feitas com base em outras culturas (Silva et al., 2017). Sabe-se que o N é um dos nutrientes que mais tem limitado o potencial de rendimentos das culturas, no arroz irrigado, a obtenção de informações mais conclusivas no tocante à adubação nitrogenada de liberação controlada certamente contribuirá para o aumento do interesse na cultura, aumento da produtividade e, sobretudo, aumento da eficiência produtiva.

4 | CONCLUSÃO

Nas condições de campo apresentadas, os fertilizantes nitrogenados de liberação controlada não proporcionaram incrementos no número de panículas,

produtividade de grãos, rendimento de grãos e grãos inteiros da cultura do arroz.

Os fertilizantes nitrogenados de liberação controlada proporcionaram ganhos sob a massa de grãos e podem ser comparados ao manejo convencional utilizado na fazenda.

REFERÊNCIAS

- BEUTLER, A. N.; MUNARETO, J. D.; RAMÃO, C. J.; GALON, L. DIAS, N. P.; POZZEBON, B. C.; RODRIGUES, L. A. T.; MUNARETO, G. S.; GIACOMELI, R.; RAMOS, P. V. Propriedades físicas do solo e produtividade de arroz irrigado em diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 36, n. 5, p. 1083-1091, 2012.
- CAMARGO, F. A. de O.; SANTOS, G. de A.; ROSSIELLO, R. O. P.; ZONTA, E. Incorporação de palha de arroz em um Gleissolo e efeitos no rendimento da cultura do arroz irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 7, p. 983-987, 1995.
- CHRISTOFIDIS, D. **Irrigação, a fronteira hídrica na produção de alimentos. Irrigação & tecnologia moderna**, Brasília, n.54, p. 46-55, 2002.
- COELHO, F. S.; VERLENGIA, F. **Fertilidade do solo**. Ed. UFV, Viçosa, p. 105, 1973.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos – oitavo levantamento. Safra 2016/2017**. Brasília: Conab, p.158, 2017.
- FAGERIA, N. K.; SANTOS, A. B. DOS.; FRANCISCO JOSÉ P. ZIMMERMANN, F. J. P. Resposta do arroz irrigado à adubação residual e aos níveis de adubação em solo de várzea. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, n.2, p.177-182, 2000.
- FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V. C. **Adubação e nutrição mineral na cultura de arroz**. Goiânia: Embrapa-CNPAP; Rio de Janeiro: Campus, p. 341, 1984.
- FERREIRA, D. F. Sisvas: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**. n. 6, v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- HOLANDA, F. S. R.; PEDROTTI, A.; MENGEL, D. B.; CARVALHO, J. G. de; SILVA, R. O. da; JUNIOR, A. V. M. Contribuição do sistema de cultivo sobre a matéria orgânica de um Gleissolo e a produtividade do milho e soja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 983-994, 2011.
- MALAVOLTA, E.; MORAES, M. Fundamentos do nitrogênio e do enxofre na nutrição mineral das plantas cultivadas. In: YAMADA, T.; ABDALLA, S. R.; VITTI, G. C. (Ed). **Nitrogênio e enxofre na agricultura brasileira**. Piracicaba: IPNI, p. 189-249, 2007.
- PONNAMPERUMA, F. N. **The chemistry of submerged soils**. Adv. Agron., v. 24, p. 29 – 96, 1992.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa Solos, 2018.
- SILVA, J. V. S.; CRUZ, S. C. S.; ALOVISI, A. M. T.; KURIHARA, C. H.; XAVIER, W. D.; MARTINEZ, M. A. Adubação fosfatada no feijoeiro cultivado sob palhada de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Revista Ceres**, v. 65, p. 181-188, 2018.
- TOCANTINS. **Sistema Estadual de Planejamento e Meio Ambiente**. Tocantins em dados. Palmas, p. 41, 2008.

SOBRE OS ORGANIZADORES

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura.

NITALO ANDRÉ FARIAS MACHADO: Possui graduação em Agronomia (2015) e mestrado em Ciência Animal (2018) pela Universidade Federal do Maranhão. Atualmente é aluno regular do doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Ambiência e Bioclimatologia, atuando principalmente nos seguintes temas: biometeorologia, bem-estar animal, biotelemetria, morfometria computacional, modelagem computacional, transporte de animais, zootecnia de precisão, valorização de resíduos, análise de dados e experimentação agrícola.

MARCOS RENAN LIMA LEITE: Bacharel em Agronomia pela Universidade Federal do Maranhão-Chapadinha. Mestre em Ciência Animal pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/UFMA, onde desenvolveu pesquisas na área de Nutrição Animal, em específico com o uso da cana-de-açúcar na dieta animal. Atualmente é aluno de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Agricultura Tropical da Universidade Federal do Piauí-Teresina, na linha de pesquisa de Manejo de Espécies Vegetais, desenvolvendo pesquisas na área de Fitotecnia, com ênfase no manejo e produção de cana-de-açúcar.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubação nitrogenada 32, 38, 44
Agricultura conservacionista 1, 5, 9, 19, 20, 22
Arroz irrigado 38, 39, 42, 43, 44, 45
Associativismo 19, 26

C

Clube da Minhoca 19, 20, 21, 22
Clube dos Amigos da Terra - CAT 19, 47
Cobertura do solo 1, 2, 4, 6, 9, 13, 14, 15

D

Difusão de tecnologia 1

E

Erosão 1, 20, 23
Espaçamento reduzido 28, 33, 35

F

FEBRAPDP 5, 6, 19, 20, 22, 25, 26, 27
Feijão 1, 3, 4, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 37
Fontes de liberação lenta 38

H

Herbicidas 4, 11, 16, 17, 32

I

Índice de área foliar 28, 29, 30, 33, 34, 36

O

Organização de agricultores 19
Oryza sativa 38, 39

P

Plantas daninhas 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 31, 32
População de plantas 28, 30, 33, 34, 35, 36
Produtividade de grãos 30, 38, 41, 42, 45

R

Radiação fotossinteticamente ativa 28, 29, 30, 32, 34, 35, 36

Z

Zea mays L 28

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-723-9



9 788572 477239