



Foto: Sebastião José de Araújo

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL12 CONSUMO E
PRODUÇÃO
RESPONSÁVEISCOMUNICADO
TÉCNICO

248

Santo Antônio de Goiás, GO
Abril, 2020

Adubação do arroz irrigado com N, P e K em várzeas do Cerrado

Mellissa Ananias Soler da Silva
Luís Fernando Stone
Alberto Baêta dos Santos
Maria da Conceição Santana Carvalho
Carlos Magri Ferreira
Adriano Stephan Nascente
Bernardo Mendes dos Santos

Adubação do arroz irrigado com N, P e K em várzeas do Cerrado¹

¹ Mellissa Ananias Soler da Silva, Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Luís Fernando Stone, Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Alberto Baêta dos Santos, Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Maria da Conceição Santana Carvalho, Engenheira-agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Carlos Magri Ferreira, Engenheiro-agrônomo, doutor em Desenvolvimento Sustentável, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Adriano Stephan Nascente, Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Bernardo Mendes dos Santos, Engenheiro-agrônomo, especialista em Proteção de Plantas, analista da Embrapa - Secretaria de Inovação e Negócios, Brasília, DF.

Introdução

O arroz é uma cultura de grande importância econômica e social, sendo a produção no Cerrado instrumento de segurança nacional, com a produção do irrigado concentrada principalmente nos estados do Tocantins e de Goiás (Figura 1).



Figura 1. Produção proporcional de arroz no Cerrado.

Fonte: Adaptado de IBGE (2018).

A rentabilidade para o produtor depende, em grande medida, do aumento do uso eficiente de fertilizantes, assegurando a sincronia do suprimento dos elementos para o solo com as demandas da planta, minorando as perdas. Apesar desses preceitos, as orientações técnicas de adubação continuam, na maioria, sendo feitas com base em recomendações padrão para a cultura, desconsiderando a realização de análise da fertilidade do solo, do potencial produtivo da cultivar, do histórico da área, entre outros princípios básicos para o manejo da adubação eficiente. Os sintomas visuais de deficiências nutricionais também são importantes, mas não são os fatores mais apropriados na avaliação do estado nutricional da planta e no manejo da fertilidade do solo.

Vislumbrando cenários com menor impacto ambiental e maior lucro para o produtor, torna-se imprescindível que os sistemas atualmente adotados sejam ajustados ou substituídos por práticas mais eficientes de manejo, elevando

os seus lucros, caso passe a definir a quantidade de insumo a ser aplicada nas lavouras com base no nível de máxima produtividade econômica, em vez de usar teores para máxima produtividade física, indicados nas tabelas de recomendação de adubação (Costa; Guilhoto, 2016).

Elencamos neste trabalho a função e a importância dos nutrientes absorvidos em maior quantidade pela cultura do arroz, nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), destacando que o N e o K aparecem nas plantas em teores mais elevados.

Nitrogênio (N)

O N é móvel na planta, portanto os sintomas de deficiência são caracterizados por amarelecimento nas folhas mais velhas. Dependendo da intensidade e da evolução da deficiência, toda a planta pode ser atingida com o amarelecimento generalizado (Figura 2), no entanto, quando ocorrem os sintomas pode haver

algum comprometimento no potencial produtivo das plantas.

Como os agricultores não dispõem de resultados da análise da planta ou de outro método de orientação, a adubação nitrogenada mineral tem sido quantificada pela análise visual da lavoura ou baseada numa recomendação tradicional, propiciando baixa eficiência agrônômica do N em arroz irrigado. Ainda não existe um método laboratorial de rotina que permita avaliar satisfatoriamente a capacidade do solo em fornecer N às plantas e fazer recomendações, dada a complexidade e as interações entre os processos de transformação desse nutriente no solo e as condições climáticas (Fageria, 2014a).

Na região Tropical, em decorrência da prática comum da predefinição de doses e de épocas de aplicação do N em arroz irrigado, há o risco de fornecer o nutriente em quantidade inadequada e fora da época de maior demanda da planta. Com isso, a dose usada pode ser



Figura 2. Plantas de arroz, cultivares BRS Tropical (A) e BRS Jaçaná (B) na fase vegetativa, sem e com a aplicação de N.

subestimada ou superestimada, o que acarreta, por um lado, queda na produtividade de grãos, e por outro, aumento dos custos pelo uso desnecessário de fertilizantes e estímulo ao aparecimento de brusone, o que ocasiona diminuição da receita do agricultor. Para melhor ajustamento entre essas épocas, o monitoramento dos teores de N e de clorofila na folha tem sido sugerido como uma alternativa aos métodos convencionais para esse diagnóstico. O medidor de clorofila, denominado clorofilômetro, equipamento portátil que fornece leituras em unidades SPAD (Figura 3) que correspondem ao teor do pigmento presente na folha, tem sido utilizado para estimar o teor foliar de N, visto que clorofila e N se correlacionam positivamente na mesma cultura (Carvalho et al., 2012) e com a produtividade de grãos.

Com o uso do clorofilômetro, em geral, há maior eficiência agrônômica do N aplicado do que com as práticas tradicionais baseadas em épocas prefixadas para a aplicação em cobertura (Santos et al., 2017).

Nos estudos conduzidos na região Tropical por Santos et al. (2011, 2017) para os valores do Índice de Suficiência de N (ISN) obtidos com o uso do clorofilômetro, indicaram a necessidade da primeira aplicação de N nos estádios V3-V4, isto é, precedendo o perfilhamento ou no início do mesmo, e a segunda aplicação no V7-V8, por ocasião do perfilhamento efetivo.

Foto: Alberto Baêta dos Santos



Figura 3. Leitura SPAD com o clorofilômetro.

Para quantificar o N a ser aplicado em cobertura em arroz irrigado o status de N nas plantas é monitorado pela relação entre as leituras do clorofilômetro (SPAD) em plantas bem nutridas em áreas de referência, as quais recebem elevada quantidade para assegurar a não ocorrência de deficiência de N e permitir a concentração máxima de clorofila na folha e em plantas da lavoura a ser adubada em cobertura.

O ISN é determinado pela seguinte fórmula [eq. 01]:

$$\text{ISN (\%)} = \frac{\text{Valores médios das leituras nas plantas da área a ser adubada com N}}{\text{Valores médios das leituras nas plantas da área referência}} \times 100$$

Na normalização das leituras do clorofilômetro usa-se o valor de ISN de 95%, de acordo com Silveira e Gonzaga (2017). Assim, quando o percentual relativo de clorofila da amostra situar-se abaixo de 95% da leitura na área referência, recomenda-se realizar a adubação nitrogenada na cultura.

Com base nos resultados de pesquisa conduzida em várzea tropical com o uso do clorofilômetro em condições de campo (Figura 4), recomenda-se para cada unidade percentual o aumento no ISN, visando atingir o nível adequado (95%), aplicar 10 kg ha⁻¹ de N na primeira cobertura e 2 kg ha⁻¹ a 3 kg ha⁻¹ na segunda.

Foto: Sebastião José de Araujo



Figura 4. Manejo de nitrogênio baseado no uso do clorofilômetro.

O ISN obtido com o uso do clorofilômetro constitui uma alternativa prática aos métodos convencionais para a definição da necessidade de N em arroz irrigado em várzea tropical, com redução substancial da quantidade a ser aplicada em cobertura, para uma insignificante redução da produtividade de grãos.

Caso o produtor não disponha de clorofilômetro, as recomendações de adubação nitrogenada para o arroz irrigado são feitas com base na resposta da cultura à aplicação desse nutriente em condições de campo, na região Tropical. Com base em recomendação tradicional, maiores respostas da cultura do arroz irrigado no

sistema de plantio em solo seco são verificadas quando são aplicados 10 kg ha⁻¹ a 20 kg ha⁻¹ de N, juntamente com o fósforo e o potássio, por ocasião da semeadura, e o restante em duas coberturas, sendo a primeira 35% da dose total (30 kg ha⁻¹ a 40 kg ha⁻¹), no estágio V3-V4 e, a segunda 45% da dose total (40 kg ha⁻¹ a 50 kg ha⁻¹) de N, no estágio V7-V8. A primeira adubação nitrogenada em cobertura deve ser realizada, preferencialmente, em solo seco, desde que a inundação da lavoura seja realizada até três dias após. As aplicações de nitrogênio em cobertura após a inundação da lavoura devem ser realizadas sobre a lâmina de água, devendo ser interrompida a circulação da água por, no mínimo, três dias após a adubação.

Fósforo (P)

Os sintomas de deficiência de P em arroz manifestam-se logo no início do perfilhamento, caracterizando-se por sua severa redução, com plantas atrofiadas de colmos finos e crescimento retardado. As folhas novas tornam-se estreitas, curtas, eretas e de coloração verde-escura (Figura 5).

A quantidade de P absorvida por hectare pode variar em razão da produtividade de grãos, do nível de fertilidade do solo e da dose aplicada na adubação. Por isso, para fins de recomendação de adubação é mais útil conhecer a quantidade de P acumulada na parte aérea e a exportada por tonelada de grãos produzidos (Tabelas 1 e 2).

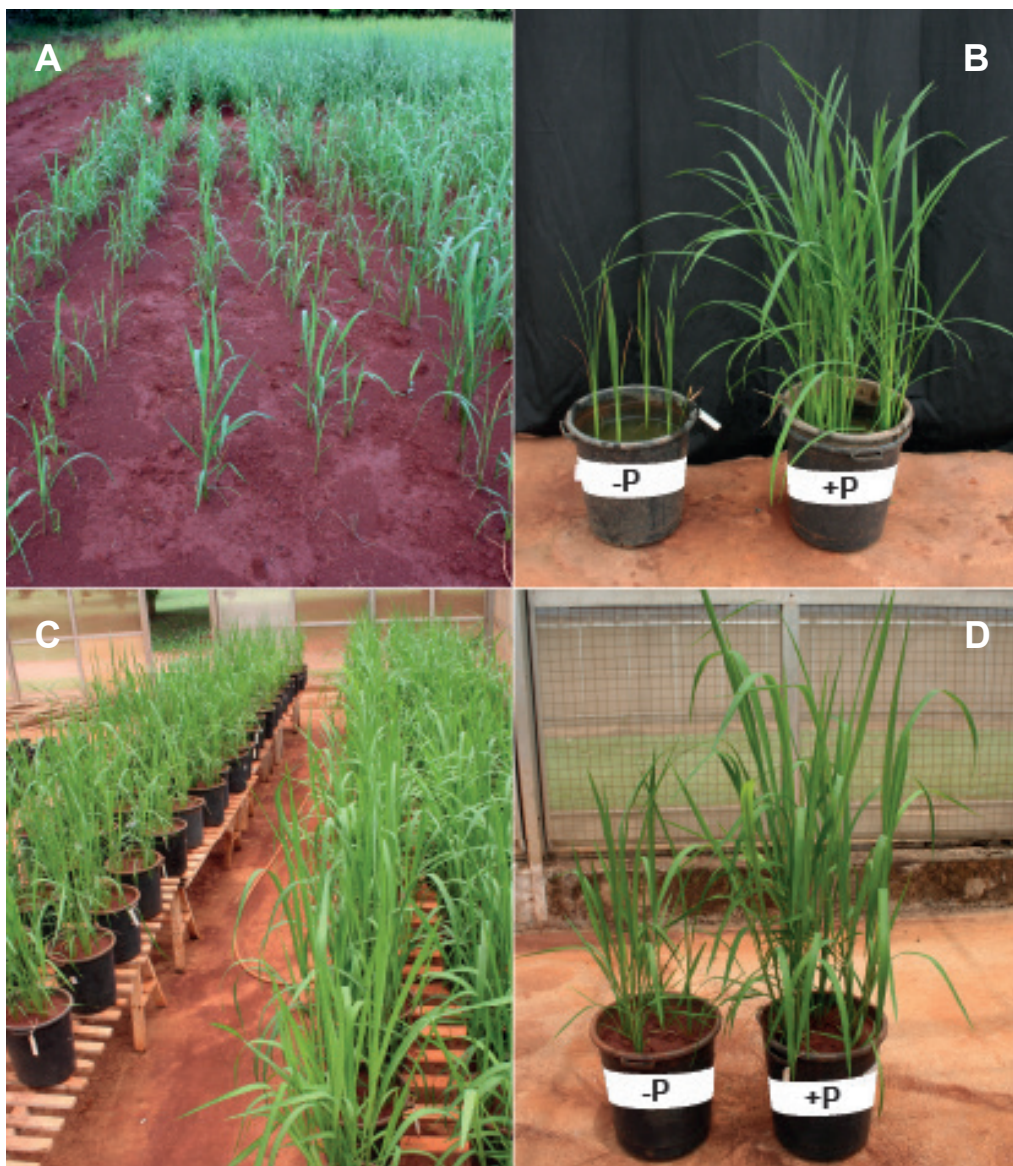


Figura 5. Sintomas de deficiência de P em arroz: perfilhamento reduzido quando o P é deficiente (A); plantas com deficiência severa de P, raquíticas e eretas, comparadas a plantas normais (B); plantas com deficiência de P menos severa, atrofiadas, colmos finos e desenvolvimento retardado (C e D).

Tabela 1. Acúmulo e exportação de fósforo na parte aérea do arroz irrigado, em Gleissolo no estado do Tocantins.

Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)	Acúmulo de P			Exportação (%)
	Restos culturais	Grãos	Total	
	(t/ha)			
5.163	1,5	2,3	3,8	60

Fonte: Adaptado de Fageria e Santos (2007).

Em média, a cultura do arroz acumula 4 kg ha⁻¹ a 5 kg ha⁻¹ de P e exporta 2 kg ha⁻¹ a 3 kg ha⁻¹ do nutriente para cada tonelada de grãos produzida.

Tabela 2. Acúmulo e exportação de fósforo na parte aérea do arroz irrigado, cultivado em Gleissolo, no estado do Tocantins e adubado com doses de P₂O₅.

Dose de P ₂ O ₅ (t)	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)	Acúmulo de P			Exportação %
		Restos culturais	Grãos	Total	
		(t/ha)			
0	1.365	2,91	2,1	5,0	42
25	5.874	1,04	2,5	3,5	71
50	7.701	0,92	2,8	3,7	75
100	6.947	1,07	3,3	4,4	76
200	8.494	1,34	4,0	5,3	75
Média	6.588	1,37	3,3	4,7	70

(¹)A fonte de fósforo foi o fosfato monoamônico (MAP). O teor inicial de P (extrator Mehlich-1) na camada 0 cm - 20 cm do solo (Gleissolo, com 560 g kg⁻¹ de argila) foi 1,2 mg dm⁻³. Todos os tratamentos receberam 60 kg ha⁻¹ de N e 100 kg ha⁻¹ de K₂O.

Fonte: Adaptado de Fageria et al. (2015).

As quantidades de P indicadas nas recomendações de adubação das culturas baseiam-se, principalmente, na expectativa de produtividade e no teor

desse nutriente no solo. A interpretação do teor de P no solo por um determinado método de análise depende de experimentos de calibração feitos regionalmente para as culturas de interesse. Na Tabela 3 são apresentadas sugestões de doses de fósforo para a adubação do arroz irrigado em solo de várzea na região do Cerrado.

Tabela 3. Sugestão de doses de P₂O₅ para adubação do arroz irrigado em várzeas, na região do Cerrado, considerando a expectativa de produtividade e o teor de P no solo (extrator Mehlich-1).

Produtividade (t/ha)	*Interpretação do teor de P mg dm ⁻³			
	Baixo < 3	Médio 3,1 a 6,0	Adequado 6,1 a 12,0	Alto > 12
	kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅			
≤ 3	50	40	30	≤ 20
3,1 a 4	60	50	40	≤ 25
4,1 a 5	70	60	50	≤ 30
5,1 a 6	80	70	60	≤ 35
6,1 a 7	100	80	70	≤ 40
> 7	120	100	80	≤ 50

*Nos cálculos foram considerados: 1) Exportação de 2,6 kg ha⁻¹ de P (6 kg ha⁻¹ de P₂O₅) por tonelada de grãos; 2) Reposição de 100% do P exportado nos grãos, quando o teor de P no solo é interpretado como alto; 3) Reposição da quantidade exportada nos grãos multiplicada pelo fator de correção (100/eficiência), assumindo a eficiência da adubação como 40%, 50% e 60%, quando o teor de P no solo é classificado como baixo, médio e adequado, respectivamente.

Destaca-se que as doses sugeridas (Tabela 3) não devem ser tomadas como uma receita, cabendo ao técnico responsável pelo dimensionamento da adubação fazer as adaptações, baseando-se nas condições locais.

Os resultados das análises de solo devem ser avaliados em conjunto com o histórico da área de adubações realizadas, do surgimento ou não de sintomas de deficiências em safras anteriores e de culturas antecessoras, visando auxiliar na tomada de decisão das quantidades a serem aplicadas, além do monitoramento da evolução da fertilidade do solo em tempo.

Potássio (K)

O potássio exerce importante papel na resistência das plantas às doenças. A deficiência de K normalmente reduz o tamanho dos internódios, a dominância apical e o crescimento das plantas (Ernani et al., 2007), além de provocar acamamento, redução da taxa de fotossíntese e da qualidade dos grãos (Richardson; Croughan, 1989). Como o K é móvel, os sintomas de deficiência, normalmente caracterizados por clorose nas bordas das folhas seguida de necrose (Figura 6), surgem inicialmente nas folhas mais velhas das plantas (Farinelli et al., 2004; Ernani et al., 2007; Fageria, 2014b).

O arroz em rotação com leguminosas, como a soja, requer aporte anual de K devido à necessidade maior do nutriente (Fageria et al., 2003). Os teores de K são obtidos por meio da análise da fertilidade do solo, e sua interpretação é feita com base em tabelas de recomendação (Tabela 4), considerando a capacidade de troca catiônica do solo (CTC).

Foto: Nand Kumar Fageria



Figura 6. Plantas de arroz irrigado por inundação com sintomas de deficiência de potássio.

Tabela 4. Interpretação dos níveis de potássio no solo.

Teor de K ^(1, 2)	CTC _{pH7} (cmol _c dm ⁻³)			
	≤7,5	7,6-15	15,1-30	>30
K ⁺ no solo (mg dm ⁻³)				
Muito baixo	≤20	≤30	≤40	≤45
Baixo	21-40	31-60	41-80	46-90
Médio	41-60	61-90	81-120	91-135
Alto	61-120	91-180	121-240	136-270
Muito alto	>120	>180	>240	>270

⁽¹⁾Método Mehlich-1. ⁽²⁾Análise sendo feita pelo método Mehlich-3, transformar previamente os teores em equivalentes Mehlich-1, conforme equação $KM1 = KM3 \cdot 0,83$, em que: KM1 = potássio por Mehlich-1 (mg dm⁻³) e KM3 = potássio por Mehlich-3 (mg dm⁻³).

Fonte: Adaptado de Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado (2018).

Dentre as tabelas de interpretação e recomendação de adubação potássica existentes para arroz irrigado, considerando-se as especificidades edafoclimáticas, a que permite maior precisão nas recomendações, até então, é a elaborada pela Comissão Técnica da Cultura do Arroz Irrigado (Tabela 5). Especialistas de diferentes unidades da Federação trabalham conjuntamente na elaboração desse material, com base em pesquisas desenvolvidas no Brasil e em cada um de seus biomas.

Tabela 5. Recomendação de adubação potássica para o arroz irrigado, de acordo com os níveis de K_2O no solo.

Teor de K	Expectativa de resposta à adubação		
	Média	Alta	Muito alta
	K_2O (kg ha ⁻¹)		
Muito baixo	95	110	125
Baixo	75	90	105
Médio	55	70	85
Alto	35	50	65
Muito alto	≤35	≤50	≤65

Fonte: Adaptado de Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado (2018).

Considerações finais

No Brasil, grande parte da produção de arroz sofre de baixa rentabilidade econômica, o que, dentre outras causas, decorre da ineficiência do uso de nutrientes e da inadequação do manejo da adubação, prevalecendo como balizadora do processo produtivo a busca da máxima produtividade física (kg ha⁻¹)

que, por sua vez, tem impacto direto na rentabilidade do produtor rural e na preservação e qualidade ambiental.

Nos últimos 30 anos muitos estudos foram desenvolvidos considerando-se a cultura do arroz em ambiente tropical no Brasil. Os resultados indicam, de forma clara, que a renda do produtor melhora quando se adota produtividade máxima econômica como balizadora do processo produtivo, e as recomendações de adubação são feitas com base em critérios técnicos como a análise da fertilidade do solo, o potencial produtivo da cultivar, a expectativa de produtividade e o histórico da área, e não em recomendações padrão para cada cultura.

Este documento apresenta informações de pesquisa que servem como orientação para a adubação da cultura orizícola, auxiliando na tomada de decisões e na rentabilidade do produtor rural, com reflexos diretos na preservação do solo, da água e da atmosfera.

Agradecimentos

À Embrapa [Projetos SEG 01.13.05.001.01.00 e 02.13.06.027.00.00], Projeto Estratégias para a sustentabilidade da sucessão arroz-soja nas planícies irrigáveis por inundação do Tocantins [22.13.06.027.00.00], ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq [Chamada Universal 453947/2014-0] e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás - Fapeg [Projeto Nucleus 2015-10267001479].

Referências

- CARVALHO, M. A. de F.; SILVEIRA, P. M. da; SANTOS, A. B. dos. **Utilização do clorofilômetro para racionalização da adubação nitrogenada nas culturas do arroz e do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2012. 14 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 205).
- COSTA, C. C. da; GUILHOTO, J. J. M. Produtividade máxima econômica e as recomendações de adubação no Brasil: impacto para o produtor rural e para economia brasileira. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 54., 2016, Maceió. **Desenvolvimento, território e biodiversidade**. Maceió: UFAL: SOBER, 2016.
- ERNANI, P. R.; ALMEIDA, J. A. de; SANTOS, F. C. dos. Potássio. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F. de; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 551-594.
- FAGERIA, N. K. **Nitrogen management in crop production**. New York: CRC Press, 2014a. 408 p.
- FAGERIA, N. K. Mineral nutrition of rice. Boca Raton: CRC Press, 2014b. p. 239-276.
- FAGERIA, N. K.; SANTOS, A. B. dos. Resposta do arroz irrigado à adubação verde e química no Estado de Tocantins. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 11, n. 4, p. 387-392, jul./ago. 2007.
- FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V. C.; HEINEMANN, A. B.; CARVALHO, M. C. S. Nitrogen uptake and use efficiency in rice. In: RAKSHIT, A.; SINGH, H. B.; SEN, A. (Ed.). **Nutrient use efficiency: from basics to advances**. New Delhi: Springer, 2015. p. 285-296.
- FAGERIA, N. K.; STONE, L. F.; SANTOS, A. B. dos. **Manejo da fertilidade do solo para o arroz irrigado**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 250 p.
- FARINELLI, R.; PENARIOL, F. G.; FORNASIERI FILHO, D.; BORDIN, L. Características agronômicas de arroz de terras altas sob plantio direto e adubação nitrogenada e potássica. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 28, n. 3, p. 447-454, maio/jun. 2004.
- IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistemico-da-producao-agricola.html?&t=resultados>>. Acesso em: 28 dez. 2018.
- REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 32., 2018, Farroupilha. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Cachoeirinha: SOSBAI, 2018. 205 p. Disponível em: <http://www.sosbai.com.br/docs/Boletim_RT_2018.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2019.
- RICHARDSON, M. D.; CROUGHAN, S. S. Potassium influence on susceptibility of bermudagrass to *Helminthosporium cynodontis* toxin. *Crop Science*, v. 29, n. 5, p. 1280-1282, Sept./Oct. 1989.
- SANTOS, A. B. dos; FAGERIA, N. K.; CALDAS, P. P. de C.; BOTELHO, T. H. A. Uso do clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada em cobertura em arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 7., 2011, Balneário Camboriú. **Racionalizando recursos e ampliando oportunidades**: anais. Itajaí: Epagri, 2011. v. 2, p. 493-496.
- SANTOS, A. B. dos; SANTOS, T. P. B.; FILIPPI, M. C. C. de; ALVES, K. D.; BOTELHO, T. H. A.; CALDAS, P. P. de C. Utilização de sensor portátil para recomendação de adubação nitrogenada associada ao uso de fungicidas em arroz irrigado. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v. 7, n. 2, p. 86-95, jun. 2017.
- SILVEIRA, P. M. da; GONZAGA, A. C. de O. Portable chlorophyll meter can estimate the nitrogen sufficiency index and levels of topdressing nitrogen in common bean. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 47, n. 1, p. 1-6, jan./mar. 2017.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Arroz e Feijão

Rod. GO 462 Km 12 Zona Rural,
Caixa Postal 179
CEP 75375-000,
Santo Antônio de Goiás, GO
Fone: (62) 3533 2105
Fax: (62) 3533 2100
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

On-line (2020)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê de Publicações
da Embrapa Arroz e Feijão

Presidente

Roselene de Queiroz Chaves

Secretária-Executiva

Tereza Cristina de Oliveira Borba

Membros

Aluísio Goulart Silva, Ana Lúcia Delalibera de

Faria, Fábio Fernandes Nolêto, Luiz Roberto

Rocha da Silva, Luciene Frôes Camarano

de Oliveira, Luis Fernando Stone, Márcia

Gonzaga de Castro Oliveira, José Manoel

Colombari Filho

Supervisão editorial

Luiz Roberto R. da Silva

Revisão de texto

Luiz Roberto R. da Silva

Normalização bibliográfica

Ana Lúcia D. de Faria (CRB 1/324)

Editoração eletrônica

Fabiano Severino

Foto da capa

Sebastião José de Araújo

CGPE 15890