

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Arroz e Feijão  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 292**

### **7º Seminário Jovens Talentos** Coletânea dos resumos apresentados

*Mellissa Ananias Soler da Silva  
Tereza Cristina de Oliveira Borba  
Priscila Zaczuk Bassinello  
Valácia Lemes da Silva Lobo  
Paula Pereira Torga*  
Editoras Técnicas

Embrapa Arroz e Feijão  
Santo Antônio de Goiás, GO  
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Arroz e Feijão**

Rod. GO 462, Km 12  
Caixa Postal 179  
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO  
Fone: (0xx62) 3533 2110  
Fax: (0xx62) 3533 2123  
www.cnpaf.embrapa.br  
cnpaf.sac@embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: *Roselene de Queiroz Chaves*  
Secretário-Executivo: *Luiz Roberto Rocha da Silva*  
Membros: *Ana Lúcia Delalibera de Faria*  
*Flávia Aparecida de Alcântara*  
*Heloísa Célis Breseghello*  
*Fábio Fernandes Nolêto*  
*Luís Fernando Stone*  
*Márcia Gonzaga de Castro Oliveira*  
*Camilla Souza de Oliveira*

Supervisor editorial: *Camilla Souza de Oliveira*  
Revisão de texto: *Camilla Souza de Oliveira*  
Normalização bibliográfica: *Ana Lúcia D. de Faria*  
Tratamento de ilustrações: *Fabiano Severino*  
Editoração eletrônica: *Fabiano Severino*

**1ª edição**

Versão online (2013)

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Embrapa Arroz e Feijão**

---

Seminário Jovens Talentos (7. : 2013 : Santo Antônio de Goiás, GO).  
Coletânea dos resumos apresentados /7º Seminário Jovens Talentos, Santo Antônio de Goiás, GO, de 9 a 10 de julho de 2013 ; editoras técnicas, Mellissa Ananias Soler da Silva... [et al.]. - Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2013.

107 p. - (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644 ; 292)

1. Iniciação científica. 2. Pesquisa. I. Silva, Mellissa Ananias Soler da. II. Título. III. Embrapa Arroz e Feijão. IV. Série.

---

CDD 001.44 (21. ed.)

© Embrapa 2013

# **Autores**

## **Mellissa Ananias Soler da Silva**

Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia (Solo e Água), pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO,  
mellissa.soler@embrapa.br

## **Tereza Cristina de Oliveira Borba**

Engenheira de Alimentos, Doutora em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas), pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO,  
tereza.borba@embrapa.br

## **Priscila Zaczuk Bassinello**

Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO,  
priscila.bassinello@embrapa.br

## **Valácia Lemes da Silva Lobo**

Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, valacia.lobo@embrapa.br

## **Paula Pereira Torga**

Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas), pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, paula.torga@embrapa.br



# Agradecimentos

Agradeço minhas colegas Tereza Cristina de Oliveira Borba, Priscila Zaczuk Bassinello, Valácia Lemes da Silva Lobo e Paula Pereira Torga, que prontamente aceitaram o convite para compor o Comitê Científico desta edição do evento, pela dedicação, companheirismo e pelo esforço nas avaliações dos resumos e pôsteres e na captação dos brindes para as premiações.

Aos colegas do Núcleo de Comunicação Organizacional (NCO), que me orientaram quanto ao formato desse Seminário e não pouparam esforços para atender a todas as demandas do evento: Patrícia Barcelos Félix de Menezes, Jesus Marques da Silva, Fábio Nolêto, Sebastião Araújo, Marcos Aurélio, Rodrigo Barros e a todos os colegas do Comitê Organizador.

À chefia de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Arroz e Feijão pela confiança ao me designar para essa tarefa.

Às empresas apoiadoras do evento pelos prêmios aos primeiros colocados, incentivando os futuros profissionais e, nesse quesito ao senhor Vizeu, contatado pelo colega José Geraldo da Silva, e à senhora Ana Carolina.

Aos orientadores e bolsistas pela dedicação e árduo trabalho que têm desenvolvido ao longo dos anos, em prol da sociedade.

*Melissa Ananias Soler da Silva*  
*Coordenadora Geral*

# Apresentação

O Seminário Jovens Talentos é um evento realizado anualmente pela Embrapa Arroz e Feijão, cujos objetivos são divulgar os trabalhos desenvolvidos pelos bolsistas e estagiários juntamente com seus orientadores, incentivando a troca de informações científicas na Embrapa e, possibilitando aos estudantes a prática da escrita científica e da apresentação oral em público, preparando-os para seu futuro profissional.

O público-alvo deste evento é composto por pesquisadores, professores universitários e estudantes de graduação e pós-graduação de Universidades públicas e particulares e Institutos Federais, sendo aberto à comunidade em geral. As categorias de trabalhos são Graduação e Pós-graduação, e foram selecionados os oito melhores trabalhos, em cada categoria, para apresentação oral e, entre esses foram premiados os três primeiros colocados em cada categoria. Os demais trabalhos foram apresentados na forma de pôster, em que foi premiado o melhor pôster em cada uma das duas categorias.

Em sua sétima edição, o Seminário Jovens Talentos aconteceu nos dias 09 e 10 de julho de 2013 e, afim de disponibilizar os trabalhos apresentados, organizou-se a presente coletânea reunindo todos os resumos inscritos, com destaque para os melhores trabalhos desse ano.

*As Editoras*

# Sumário

O conteúdo e a redação dos trabalhos aqui publicados são de inteira responsabilidade dos autores.

## APRESENTAÇÃO ORAL

### Graduação

#### 1º Colocado

Detecção morfológica, patogênica e molecular de *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* em feijoeiro comum ..... 15

#### 2º Colocado

Relação entre a mancha parda (*Bipolaris oryzae*) na folha bandeira e a mancha de grão em genótipos de arroz ..... 16

#### 3º Colocado

Efeito da temperatura de carbonização sobre características espectroscópicas dos carvões de duas espécies de bambu..... 17

Cultivo de embrião para o resgate de espécies silvestres de arroz ..... 18

Efeito residual do herbicida Kifix® nas culturas de arroz, feijão e sorgo ..... 19

Caracterização morfológica dos acessos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) .20

Obtenção de resistência ao mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) do feijoeiro comum via engenharia genética..... 22

Tolerância à deficiência de P: divergência genética em famílias da população-base CNA9..... 23

### Pós-Graduação

#### 1º Colocado

Potencial genético de progênies de arroz irrigado avaliado por meio do método de Papadakis ..... 25

## 2º Colocado

Potencial genético de linhagens elite de feijoeiro-comum para fixação biológica do nitrogênio ..... 26

## 3º Colocado

Identificação de SNPs associados à produtividade em arroz sob déficit hídrico ..... 27

Padronização do extrato de *Ruta graveolens* L. e avaliação da sua atividade em *Magnaporthe oryzae* ..... 28

Anotação de genes relacionados à tolerância a seca em arroz (*Oryza sativa*) de terras altas ..... 29

Fertilidade do solo manejado em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta na transição Cerrado-Amazônia ..... 30

Transmissibilidade de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes de feijão comum sob diferentes sistemas de manejo ..... 31

Supressão de brusone foliar em arroz com o uso de *Epicoccum* sp. .... 32

## APRESENTAÇÃO EM PÔSTER

### Graduação

#### 1º Colocado

Performance ninfal do percevejo *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com *Amaranthus* sp. .... 35

Preparo de amostras padrão para controle de qualidade laboratorial ..... 36

Fixação biológica de nitrogênio e efeitos no potencial fisiológico de sementes de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) ..... 37

Estimativas de (co)variâncias genéticas de características de carcaça e maciez da carne em bovinos Nelore mocho ..... 38

O uso de valores moleculares de características produtivas e reprodutivas para seleção de touros da raça Nelore por meio de análises multivariadas . 39

Interação entre linhagens de feijoeiro-comum carioca e ambientes, com relação a características de qualidade comercial dos grãos ..... 40

Eficiência de diferentes estirpes de *Rhizobium* em feijoeiro-comum cv. Pérola ..... 41

Avaliação de linhagens de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) quanto à reação a ferrugem em ensaios de campo ..... 42

Níveis de ferro e zinco e retenção mineral de arroz integral e polido após cozimento ..... 43

Viabilidade de sementes de feijão comum do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Arroz e Feijão .....	44
Elaboração de uma base de dados de climáticos para a área de produção do arroz de terras altas .....	45
Desempenho do arroz irrigado influenciado pela adubação nitrogenada baseada no uso do clorofilômetro .....	46
Avaliação de Linhagens Fontes de Resistência à Antracnose do Feijoeiro Comum Quanto à Reação a Diferentes Patótipos de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> .....	47
Análise da diversidade genética de variedades tradicionais de feijoeiro comum utilizando marcadores microssatélites .....	48
Seleção e avaliação de genes reguladores via RT-qPCR em diferentes tecidos de feijoeiro comum. ....	49
Biologia do percevejo <i>Tibraca limbativentris</i> (Heteroptera: Pentatomidae) em arroz e milho. ....	50
Caracterização fenológica dos acessos de feijão comum ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) .	51
Caracterização morfológica dos acessos de feijão comum ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) .	52
Partição de massa seca das cultivares Pérola e Radiante em função do acúmulo termal .....	53
Caracterização da rede de ensaios finais do Programa de Melhoramento Genético do Feijoeiro-comum da Embrapa .....	54
Avaliação de cultivares de arroz irrigado sob irrigação por aspersão .....	55
Novas raças de <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. phaseoli identificadas em Goiás e Minas Gerais, Brasil .....	56
Amplificação por PCR do gene de um fator de transcrição de <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>vasinfectum</i> .....	57
Seleção de Linhagens-Elite de Arroz de Terras Altas para o Estado de Goiás ..	58
Avaliação dos estágios de desenvolvimento gonadal de percevejos fitófagos (Heteroptera: Pentatomidae) .....	59
Qualidade Industrial da População de Terras Altas Primavera x Douradão em Porangatu .....	60
Aspectos comportamentais da interação entre <i>Telenomus podisi</i> (Hymenoptera: Scelionidae) e <i>Tibraca limbativentris</i> (Heteroptera: Pentatomidae) .....	61
Parasitismo de ovos de <i>Tibraca limbativentris</i> (Hemiptera: Pentatomidae) por <i>Telenomus podisi</i> (Hymenoptera: Scelionidae) .....	62
Caracterização da diversidade genética da Coleção Nuclear de Feijão da Embrapa .....	63

Diversidade genética de famílias de feijoeiro-comum tolerantes ao mosaico dourado obtidas por seleção recorrente.....	64
Seleção de Genótipos Elite de Feijão Preto Para Teores de Ferro e Zinco nos Grãos e Estimação de Parâmetros Genéticos.....	65
Biologia de <i>Heliothis virescens</i> (Lepidoptera: Noctuidae) em folhas de soja ( <i>Glycine max</i> ) .....	66
Comportamento de duas variedades de algodoeiro depois da inoculação com Cotton leaf roll mosaic virus .....	67
A coleção de <i>Pseudocercospora griseola</i> e sua importância para a pesquisa do feijoeiro comum .....	68
Avaliação da Tolerância à Deficiência Hídrica de Genótipos de Arroz de Terras Altas .....	69
Avaliação de famílias do cruzamento BRS Primavera x Douradão para tolerância à deficiência hídrica .....	70
Caracterização do nível de deficiência hídrica por meio da termometria à infravermelho .....	71
Efeito de níveis de deficiência hídrica em fases pré-estabelecidas do arroz de terras altas .....	72

## **Pós-Graduação**

### **1º Colocado**

Supressão de brusone com o uso de silício e bioindutores via semente, no plantio direto de arroz em rotação com soja.....	74
Identificação de Linhagens elite de Feijoeiro-comum de grãos tipo carioca com altos teores de Ferro e Zinco .....	75
Estabilidade e adaptabilidade de progênies de feijoeiro-comum para o teor de fibra bruta .....	76
Coeficiente de extinção luminosa (k) e eficiência do uso da radiação (EUR) para o feijoeiro.....	77
Interação entre silício e bioindutores via foliar na supressão de brusone em plantio direto de arroz em rotação com soja .....	78
Caracterização de cultivares e linhagens elite de feijoeiro-comum para teores de ferro e zinco nos grãos.....	79
Atributos do solo e a produtividade do arroz no sistema semeadura direta...80	
Estimativas de parâmetros genéticos de características de carcaça e maciez da carne em bovinos da raça Nelore mocho .....	81

Fixação biológica de nitrogênio de diferentes cultivares de feijoeiro-comum inoculadas com diferentes estirpes de rhizobium .....	82
Resistência de diferentes estirpes de rhizobium a diferentes temperaturas e concentrações de sais.....	83
Método do canudo e folha destacada: avaliação da resposta do feijoeiro comum a <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> .....	84
Condutividade hidráulica do solo num sistema de integração lavoura-pecuária ..	85
Caracterização bioquímica de isolados de rizóbio obtidos de nódulos de <i>Crotalaria juncea</i> L. ....	86
Calcário e gesso no aumento da eficiência da adubação de soja e feijão ...	87
Eficiência energética e pegada de carbono de sistemas de produção de feijão comum na terceira safra .....	88
Condutividade hidráulica e Índice S em solo sob Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta .....	89
Avaliação da performance de genótipos de milho à ferrugem branca .....	90
Re-sequenciamento genômico da cultivar de feijoeiro comum Pérola ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) .....	91
Transformações químicas na solução do solo de várzea tropical sob cultivo de arroz irrigado .....	92
Sistema de defesa antioxidativo de plantas de arroz de terras altas ( <i>Oryza sativa</i> L.) cultivadas sob deficiência hídrica .....	93
Identificação e validação de genes de referência para análise de RT-qPCR em arroz.....	94
Severidade média da mancha angular em ensaios de VCU no período 2003-2009 .....	95
Efeitos da temperatura e do período de molhamento foliar sobre o mofo branco na soja .....	96
Fenotipagem do sistema radicular em uma coleção nuclear de arroz de terras altas.....	97
Poder de discriminação de genótipos e representatividade de locais utilizados na avaliação de arroz de terras altas.....	98
Efeito do biocarvão nas comunidades bacterianas, estrutura do solo e sistema radicular de soja ( <i>G. max</i> ) .....	99
Avaliação da produtividade de colmos em uma cronosequência de canaviais cultivados em sistema orgânico .....	100
Comportamento dos fluxos de N <sub>2</sub> O por dois métodos de quantificação: câmaras estáticas e micrometeorológico.....	101

Variabilidade antagônica in vitro de isolados de <i>Sarocladium oryzae</i> aos principais patógenos do arroz .....	102
Eficiência simbiótica de diferentes bactérias nodulíferas no feijoeiro-comum ..	103
Avaliação do dano de <i>Heliothis virescens</i> (Lepidoptera: Noctuidae) em algodão ( <i>Gossypium hirsutum</i> ) .....	104
Suscetibilidade de ninfas da <i>Bemisia tabaci</i> Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B ao óleo de mamona <i>Ricinus communis</i> L. ....	105
Efeito de indutores de resistência contra brusone em arroz .....	106
Frequência haplotípica de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. phaseoli estimada por Rep-PCR .....	107

# **APRESENTAÇÃO ORAL**

# Graduação

## Detecção morfológica, patogênica e molecular de *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciensem* feijoeiro comum

Rodolfo Marcos Caetano Machado<sup>1</sup>, Stella Cristina Dias Valdo Lima<sup>2</sup>, Ronair José Pereira<sup>3</sup>, Márcio Vinicius de Barros Côrtes<sup>4</sup>, Adriane Wendland<sup>5</sup>

A murcha-de-curtobacterium do feijoeiro causada por *Curtobacterium flaccumfaciens*pv. *flaccumfaciens* (*Cff*), foi descrita em 1926, nos Estados Unidos e, no Brasil em 1995. Atualmente é encontrada nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Goiás, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul. Por colonizar o xilema, os sintomas na planta infectada variam de flacidez e murcha das plantas ao encarquilhamento, queima do bordo das folhas, e até a morte da planta, podendo causar perdas de até 90% da produção. Com o objetivo de comparar os métodos para detecção de *Cff*, sete isolados bacterianos foram submetidos aos testes de detecção morfológica, patogênica e molecular. Plantas com sintomas de murcha-de-curtobacterium foram coletadas e, fragmentos do caule, foram desinfestados e transferidos para placas de Petri contendo meio agar nutriente para crescimento das colônias. Após o crescimento, as colônias foram isoladas individualmente e 7 delas foram submetidas aos testes de solubilidade em KOH 2% e teste de Gram (detecção morfológica). Em seguida, foi realizada a reação de PCR com utilização de primers específicos para *Cff*. O isolado *Cff* 25 foi utilizado como controle positivo na detecção molecular. Esses isolados foram inoculados em plantas de feijão da linhagem CNFC 10429 e BRS Cometa para averiguar a presença de sintomas típicos da doença, realizando-se duas avaliações: a primeira aos 15 dias e a segunda, 20 dias após a inoculação (detecção patogênica). Dentre os 7 isolados, seis apresentaram reação positiva ao teste de KOH 2% e ao teste de Gram. Apesar destes resultados, todos os isolados apresentaram reação negativa pela reação da PCR e pelo teste de patogenicidade, quando comparados à testemunha do patógeno, *Cff* 25. Portanto, para detecção de *Cff*, sugere-se a combinação dos métodos supracitados e, não, sua aplicação de forma isolada.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rodolfo\_reck@hotmail.com;

<sup>2</sup> Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas - UFG, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, sdiasvaldo@gmail.com;

<sup>3</sup> Esp. Em Matemática, assistente da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ronair.pereira@embrapa.br;

<sup>4</sup> Ms em Farmácia, analista e gestor do laboratório de Fitopatologia, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, márcio.cortes@embrapa.br

<sup>5</sup> Engenheira agrônoma, Dra. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, adriane.wendland@embrapa.br

## Relação entre a mancha parda (*Bipolaris oryzae*) na folha bandeira e a mancha de grão em genótipos de arroz

Jordene Teixeira de Aguiar<sup>1</sup>, Valácia Lemes da Silva Lobo,<sup>2</sup>Anne Sitarama Prabhu<sup>3</sup>, Orlando Peixoto de Moraes<sup>4</sup>

A mancha de grãos é causada por um complexo de patógenos e vem sendo considerada como um dos principais problemas no cultivo de arroz. O objetivo do trabalho foi investigar a relação entre a resistência à mancha parda na folha bandeira e a mancha de grãos em condições controladas de casa de vegetação. O ensaio foi realizado em delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições e doze tratamentos, sendo eles: Colômbia 1, IPEACO, Moroberekan, Kanto 51, Zenith, BRA 02535, BRS Esmeralda, BRS Tropical, BRS Jaburu, BRS Jaçanã, BRSMG Curinga e BRS Tropical. A inoculação foi realizada no início da fase de grão leitoso utilizando-se o isolado HO82 de *B. oryzae*, na concentração de  $3 \times 10^5$  esporos/ml. Foi realizada a avaliação da severidade da mancha parda aos sete dias após a inoculação (DAI) utilizando uma escala de notas (0-9). Aos 15 DAI, os grãos foram colhidos para as avaliações da severidade da mancha de grãos, pela escala de notas de quatro graus (0-4), cálculo do índice da doença, pela da fórmula:  $ID = \frac{\sum (\text{valor de classe} \times \text{frequência de classe})}{\text{número total de grãos}}$  e análise de sanidade pelo método de Blotter test. Os dados obtidos nas avaliações foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott 5 % de probabilidade. Os genótipos apresentaram diferenças significativas quanto à severidade de mancha de grãos. Os genótipos BRA 02535, Kanto 51, IPEACO, BRS MG Curinga e BRS Sertaneja e Zenith apresentaram o menor índice de mancha de grãos. Houve correlação alta e positiva ( $R^2 = 0,70$ ) entre a severidade da mancha parda na folha bandeira e a mancha de grãos. A avaliação e seleção de plantas resistentes à mancha de grãos podem ser feitas com base na severidade de mancha parda na folha bandeira por meio de inoculações com um isolado específico de *B. oryzae*.

<sup>1</sup> Estudante e bolsista CNPQ na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jordene@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Fitopatologia, Embrapa Arroz e Feijão, email: valacia.lobo@embrapa.br

<sup>3</sup> PhD em Fitopatologia, Embrapa Arroz e Feijão, email.com prabhu@cnpaf.embrap.br

<sup>4</sup> Doutor em Genética e Melhoramento de plantas, Embrapa Arroz e Feijão, email orlando.morais@embrapa.br

## Efeito da temperatura de carbonização sobre características espectroscópicas dos carvões de duas espécies de bambu

*Franciely Cristina de Jesus Siqueira<sup>1</sup>, Beata Eموke Madar<sup>2</sup>, Wesley Gabriel de Oliveira Lea<sup>3</sup>, Claudia Maria Branco de Freitas Maia<sup>4</sup>*

Por sua alta eficiência fotossintética e conversão em biomassa, o bambu tem grande potencial para a produção de carvão de uso agrícola (biocarvão). O uso de carvões no solo, além de estocar carbono em uma forma estável, contribui para o aumento da capacidade de retenção hídrica e diminui as perdas de nutrientes por lixiviação. O objetivo desse trabalho foi caracterizar carvões vegetais de bambu nativo e exótico, com pirólise em diferentes temperaturas, com espectroscopia infravermelha a fim de descrever propriedades relevantes a sua função no solo como condicionador e investigar a possibilidade de quantificação desses materiais em solos. A espectroscopia no infravermelho por refletância difusa na região  $4000-400\text{ cm}^{-1}$  foi realizada em equipamento IR-660 (Varian) com acessório EasyDiff (Pike), adquirindo-se 64 varreduras por espectro com resolução de  $4\text{ cm}^{-1}$ . Os espectros foram registrados por absorvância, corrigidos para linha base, e alisados. O espectro do bambu nativo e exótico in natura foi característico a materiais lignocelulósicos. Em temperatura de 350 a 450 °C de carbonização o material vegetal ainda preservou grupos funcionais como o carboxílico e grupos fenólicos, entretanto, a 550 °C a presença destes grupos foi pouco detectável, indicando um material quimicamente mais inerte. A razão entre a absorvância dos picos a  $\sim 3050$  e  $\sim 2950\text{ cm}^{-1}$  indica a razão entre estruturas alifáticas e aromáticas. O quanto maior este valor for, maior é a proporção das estruturas aromáticas e, portanto, o maior é a estabilidade do material contra decomposição biológica e bioquímica. Outro índice é a razão entre os picos a  $\sim 1731-1695\text{ cm}^{-1}$  e  $\sim 1610-1510\text{ cm}^{-1}$ . Quanto maior este valor for, maior é a proporção de grupos funcionais ácidos, quimicamente reativos, observando que à medida que a temperatura de pirólise aumenta, os carvões apresentam maior resistência à degradação e caráter mais aromático, com menos grupos funcionais que os carvões pirolisados em temperaturas menores. Tais diferenças poderão refletir-se em diferentes atividades de troca iônica e tempo de permanência quando usados no solo.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Química, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, franciely.ufg@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

<sup>3</sup> Químico, Msc, Analista, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, Pesquisadora, Embrapa Florestas, Colombo, PR.

## Cultivo de embrião para o resgate de espécies silvestres de arroz

Ludivina Lima Rodrigues<sup>1</sup>, Paulo Hideo Nakano Rangel<sup>2</sup>, Aluana Gonçalves de Abreu<sup>3</sup>

No Brasil ocorrem quatro espécies silvestres de *Oryza*: *O. alta*, *O. grandiglumis* e *O. latifolia*, todas alotetraplóides, e *O. glumaepatula*, diplóide. A Embrapa, desde 1992, e em parceria com outras instituições de pesquisa do Brasil, vem desenvolvendo um programa de mapeamento e coleta de espécies silvestres de arroz. A manutenção destes acessos em boas condições de germinação é de vital importância para o seu uso em programas de melhoramento genético de arroz, já que eles são um rico reservatório de genes que podem ser incorporadas nas cultivares comercial de arroz. As sementes destas espécies silvestres além de difícil germinação perdem a viabilidade em curto espaço de tempo. O objetivo desse trabalho foi comparar a viabilidade de sementes de quatro espécies de arroz silvestre (*O. glumaepatula*, *O. grandiglumis*, *O. alta* e *O. latifolia*) armazenadas no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Arroz e Feijão, por cultivo de embrião. Foram utilizados 149 acessos das quatro espécies de arroz, oriundas de coletas feitas nos estados de AM, GO, MA, MS, MT, PA, RR, SP, TO. Foi feita a assepsia das sementes descascadas com álcool e hipoclorito de sódio e, em seguida, elas foram hidratadas por 24h. Depois, cortou-se o embrião da semente, e o mesmo foi colocado em meio de cultura MS para desenvolvimento. Após a germinação do embrião, a planta foi retirada do meio de cultura e colocada em substrato para aclimatar por sete dias. Por fim, a planta foi levada para casa telada para terminar seu ciclo. Dos 149 acessos de arroz utilizados, apenas 55 acessos foram regenerados. A espécie *Oryza alta* destacou-se pelo maior número de embriões regenerados. *Oryza glumaepatula* também apresentou boa taxa de regeneração, com destaque para os acessos do estado de Roraima. A espécie *Oryza grandiglumis* teve menor taxa de regeneração, seguida por *Oryza latifolia*. De maneira geral, acessos mais velhos regeneraram menos que acessos mais novos. Além do tempo de armazenamento, supõe-se que outros fatores, como condições inadequadas de estocagem e dormência da semente, influenciaram na mortalidade do embrião.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ludivina\_rodrigues@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, paulo.hideo@embrapa.br

<sup>3</sup> Bióloga, Dr<sup>a</sup> em Recursos genéticos vegetais, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, aluana.abreu@embrapa.br

## Efeito residual do herbicida Kifix<sup>®</sup> nas culturas de arroz, feijão e sorgo

*Angélica Nascimento Xavier<sup>1</sup>, Wanessa Mesquita Godoi<sup>2</sup>, Rafael Ferreira Coleta<sup>3</sup>, Mábio Chrisley Lacerda<sup>4</sup>*

As culturas produzidas nos dias atuais necessitam cada vez mais de herbicidas eficazes para o manejo e controle de plantas daninhas nos mais diversos sistemas produtivos integrados. Portanto, torna-se necessário soluções inovadoras que possibilitam o aumento da produtividade com pouco impacto ao agroecossistema. Nesse sentido, este trabalho objetivou determinar o efeito residual do herbicida Kifix<sup>®</sup> (Imazapir 525 g.kg<sup>-1</sup> + Imazapique 175 g.kg<sup>-1</sup>) em solos de um sistema de integração lavoura pecuária. Este trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação da Embrapa Arroz e Feijão. O experimento foi conduzido em DIC dividido em 8 tratamentos com 6 repetições, sendo cada repetição representada por um vaso de 0,7 dm<sup>3</sup> de capacidade contendo 0,5 dm<sup>3</sup> de solo. Os tratamentos utilizados foram as doses de 90; 9; 9.10<sup>-1</sup>; 9.10<sup>-2</sup>; 9.10<sup>-3</sup>; 9.10<sup>-4</sup>; 9.10<sup>-5</sup> mg de Kifix<sup>®</sup> por dm<sup>3</sup> de solo, mais a testemunha sem herbicida. A homogeneização do solo foi realizada com a aplicação de 90 ml da solução do herbicida diluída com 10 dm<sup>3</sup> de solo. Nesses solos foram semeadas as culturas de arroz BRS Serra Dourada, feijão Pérola e sorgo BRS 816 e a coleta de plantas e raízes realizada 15 dias após a semeadura. Após a coleta, as amostras de parte aérea e raízes foram encaminhadas para secagem em estufa de circulação de ar forçada até obter massa constante para a determinação da massa seca das mesmas. A cultivar do arroz foi a mais sensível e não germinou com doses superiores a 9.10<sup>-1</sup>mg de kifix<sup>®</sup> dm<sup>3</sup> de solo. A cultivar de feijão foi mais tolerante à presença de resíduo de herbicida ao solo, produzindo matéria seca até nas mais altas doses aplicadas (90 mg de kifix por dm<sup>3</sup> de solo). A cultivar do sorgo foi utilizada como bioindicadora de presença de herbicida e será utilizada para detectar a presença desse contaminante em condições de campo. Com base nos resultados pode-se observar que as culturas avaliadas apresentaram baixo desenvolvimento vegetativo com as maiores doses residuais do herbicida kifix<sup>®</sup> aplicado ao solo. Essas informações serão úteis em sistemas integrados de rotação e poderão determinar quais culturas podem ser melhor indicadas em ambientes com resíduos desse herbicida no solo.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia da Faculdade Montes Belos (FMB), bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, a.licaa@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Engenharia Agrícola da UEG, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, wanessa.m.godoi@hotmail.com

<sup>3</sup> Estudante de Graduação em Agronomia da UFG, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rfcoleta@hotmail.com

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, mabio.lacerda@embrapa.br

## Caracterização morfológica dos acessos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*)

*Ludivina Lima Rodrigues<sup>1</sup>, Paulo Hideo Nakano Range<sup>2</sup>, Aluana Gonçalves de Abreu<sup>3</sup>, Joyce Chagas Soares<sup>4</sup>, Bruna Sanches Abreu<sup>5</sup>, Joaquim Geraldo Cáprio da Costa<sup>6</sup>, Jaison Pereira Oliveira<sup>7</sup>.*

No Brasil o feijão comum é reconhecidamente uma cultura de subsistência, semeado em pequenas áreas. Os agricultores utilizam como semente, por vários anos, os grãos por eles produzidos. Ao invés de usar uma ou poucas variedades, os agricultores obtêm maior segurança e estabilidade de produção, frente às doenças, utilizando várias variedades e/ou mistura de variedades. A diversidade genética é a responsável por essa segurança e estabilidade de produção.

No sucessivo cultivo dessas variedades tradicionais sob pressão de seleção são selecionadas características morfológicas mais adaptadas e responsáveis por maior produtividade. A coleta, caracterização e manutenção desses acessos disponibilizará aos programas de melhoramento genes responsáveis por características desejáveis na obtenção de novas cultivares. Na caracterização morfológica são usadas características que são altamente hereditárias, que podem ser facilmente observadas a olho nu e que se expressam em todos os ambientes. Nesse processo foram avaliadas as características Forma da folha baseada no coeficiente  $F(\text{mm}) = \text{comprimento} / \text{largura}$  que são considerados (1)Acuminada entre 0,89 a 1,09 (2)Bruscamente Acuminada entre 1,10 a 1,30 (3)Longamente Acuminada entre 1,31. Perfil da Vagem (1)Reta (2)Curva (3)Duplamente Curva. Posição do Ápice da Vagem (1)Marginal (2)Central, Forma da Semente baseada no coeficiente  $J(\text{mm}) = \text{comprimento} / \text{largura}$  sendo considerados (1)Esférica entre 1,16 a 1,42 (2)Elíptica 1,43 a 1,65 (3)Reniforme curta 1,66 a 1,85 (4)Reniforme média 1,86 a 2,00 (5)Reniforme longa > 2,00. Grau de Achatamento da Semente baseado no coeficiente  $H(\text{mm}) = \text{espessura} / \text{largura}$  sendo consideradas (1)Achatada < 0,69 (2)Semi-Achatada 0,70 a 0,79 (3)Cheia > 0,80. Para a realização deste processo de caracterização foram utilizados um total 231 acessos coletados nos Estados de SE (100), BA (130), AL (3) e CE (27). Obtendo os seguintes resultados, Forma da Folha (3) Longamente Acuminada, Perfil da Vagem (1) Reta, Posição do Ápice (1)

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ludivina\_rodrigues@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, paulo.hideo@embrapa.br

<sup>3</sup> Bióloga, Dr<sup>a</sup> em Recursos genéticos vegetais, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, aluana.abreu@embrapa.br

<sup>4</sup> Estudante de Engenharia Ambiental, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, joycechagass@gmail.com

<sup>5</sup> Estudante de Engenharia Ambiental, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, Bruna.sanches.abreu@gmail.com

<sup>6</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, Joaquim.caprio@embrapa.br

<sup>7</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, Jaison.oliveira@embrapa.br

Marginal, Forma da Semente (5) Reniforme Longa, Grau de Achatamento da Semente (2) Semi-Achatada. Este processo é de grande importância para o Banco de dados BAG, para serem disponibilizadas a todos as instituições de pesquisa, melhoristas e produtores.

## Obtenção de resistência ao mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) do feijoeiro comum via engenharia genética

Lauana Silva Lôbo<sup>1</sup>, Kamila Machado Silva<sup>2</sup>, Gesimária Ribeiro Costa Coelho<sup>3</sup>, Josias Corrêa de Faria<sup>4</sup>

O efeito de *Sclerotinia sclerotiorum* sobre o feijoeiro comum foi observado em muitos países dos cinco continentes. Quando as condições ambientais são favoráveis, o fungo infecta a planta de feijão colonizando seus órgãos senescentes, causando perdas de até 100% da produção, tornando evidente a sua importância econômica. A síntese de ácido oxálico pelo fungo é uma etapa essencial na sua patogênese e sua degradação pode ser conseguida através das enzimas oxalato oxidase e oxalato descarboxilase (OxDc) que atuam no catabolismo deste ácido. A introdução dos genes dessas enzimas em plantas foi proposta na produção de plantas resistentes a *Sclerotinia*, tendo em vista que as várias tentativas de controle desta doença não se tornaram inteiramente efetivas e viáveis. O objetivo deste trabalho é obter plantas de feijoeiro comum resistentes ao mofo branco mediada pela expressão do gene oxalato descarboxilase (OxDc). Foi construído um vetor de transformação utilizando o gene OxDc, com o promotor 35S, e o gene de seleção *ahas* para permitir a seleção de explantes em presença de imazapyr. A transformação é mediada por biobalística utilizando parâmetros previamente estabelecidos. A seleção dos transformantes se dá com o meio de cultura de Murashige e Skoog (MS) com BAP (Benzyl amino purina) e imazapyr a 80 nM. Explantes que se desenvolvem são aclimatizados e transferidos para a casa de vegetação. A confirmação de um transformante é feita por análises de PCR (reação da polimerase em cadeia) utilizando iniciadores específicos. As plantas PCR positivas são avaliadas quanto à reação a *Sclerotinia sclerotiorum*. Dentre os transformantes já obtidos, as plantas OxDc 61-16 e OxDc 89-12, apresentaram redução da lesão a *Sclerotinia sclerotiorum* de 18,7% e 25,4%, respectivamente, em relação ao Olathe Pinto 24 horas após a inoculação. Outro fator importante é que estas plantas apresentam ausência da produção de escleródios. Estes resultados, embora iniciais, parecem indicar que as plantas expressam oxalato descarboxilase e em consequência a resistência à colonização.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Ciências Biológicas, estagiária na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, lauana-lobo@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, kamila.machado@live.com

<sup>3</sup> Analista B, na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gesimaria@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, PhD. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, josias@cnpaf.embrapa.br

## Tolerância à deficiência de P: divergência genética em famílias da população-base CNA9

Mariana Machado dos Anjos<sup>1</sup>, Geovane De Souza Flávio <sup>2</sup>, José Manoel Colombari Filho<sup>3</sup>, Tereza Cristina de Oliveira Borba<sup>4</sup>

O Cerrado brasileiro apresenta-se como a região de maior potencial para expansão da agricultura nacional, porém, caracteriza-se pela existência de fatores limitantes à produtividade, como o baixo teor de fósforo (P) nos solos. As reservas mundiais de fosfato são finitas e estima-se que poderão se exaurir primeiro que o petróleo. Assim, o melhoramento genético para adaptação ao baixo teor de P seria a alternativa de menor custo repassada ao produtor. O objetivo deste estudo foi o de caracterizar geneticamente 137 famílias  $S_{0,2}$  da população-base CNA9|3|1, sintetizada visando principalmente tolerância à deficiência hídrica e de P no solo. Seis marcadores microsatélites identificaram 62 alelos. O número de alelos/marcador variou de seis (RM 38) a 16 (OG 106), com média igual a 10,3. O valor médio da diversidade genética de Nei (He) foi de 0,68 e o  $H_o$  (Heterozigosidade observada) de 0,16. Não foi identificada nenhuma evidência de estruturação populacional entre as famílias analisadas, porém uma investigação mais completa ainda será conduzida. Entre as 137 famílias analisadas, três se destacaram por sua divergência: CNA9/3/1-163-4, CNA9/3/1-50-1 e CNA9/3/1-121-5. Estas se destacaram das demais por apresentarem frequências alélicas diferenciadas, sugerindo um processo de desenvolvimento diferenciado. Este fato pode representar um processo distinto de adaptação ambiental, independente destes alelos estarem diretamente relacionados a característica fenotípica favorável para o melhoramento genético (tolerância à deficiência de P). Pois, apesar dos marcadores moleculares serem neutros, estes podem estar ligados a um gene que apresenta maior adaptabilidade. As famílias CNA9/3/1-163-4, CNA9/3/1-50-1 e CNA9/3/1-121-5 serão avaliadas quanto à presença do gene Pup1 (*Phosphorus uptake1*), o qual confere tolerância à deficiência de P. Diante da confirmação da presença do gene Pup1, estas mesmas famílias serão utilizadas em cruzamentos, pelo programa de melhoramento, para a introgressão deste em germoplasma elite.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, mariana\_machado685@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudante secundarista, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, geovane1949@live.com

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Genética e Melhoramento de plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jose.colombari@embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheira de alimentos, Ph.D. em Genética e Melhoramento de plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. tereza.borba@embrapa.br

# **Pós-Graduação**

## Potencial genético de progênes de arroz irrigado avaliado por meio do método de Papadakis

*Paulo Henrique Ramos Guimarães<sup>1</sup>, Odilon Peixoto de Moraes Júnior<sup>2</sup>, Paula Pereira Torga<sup>3</sup>, Orlando Peixoto de Moraes<sup>3</sup>, Patrícia Guimarães Santos Melo<sup>4</sup>*

Devido à importância social e economia da cultura do arroz para os brasileiros, os programas de melhoramento genético vêm buscando incorporar características que levem à maior produção, melhor qualidade de grãos a um menor custo de produção. No entanto a avaliação de progênes em ensaios completos e/ou balanceados nas gerações iniciais é dificultada, devido a restrições de sementes ou material propagativo. Alguns métodos de análise espacial têm sido aplicados objetivando reduzir a variação ambiental, entre estes, o de Papadakis (1937). Este trabalho foi realizado no ano agrícola de 2012/2013, com o objetivo de comparar a eficiência do método de Papadakis na correção da variação ambiental em relação ao delineamento látice. Para isso, avaliaram-se 62 progênes  $F_{2,4}$  e duas testemunhas: BRS Tropical e Jaçanã, em látice triplo (8x8) e parcelas de 6,0 m<sup>2</sup>. Avaliou-se o caráter produtividade de grãos (PG, kg ha<sup>-1</sup>). A variância (QM) entre blocos foi significativa ( $p < 0,01$ ) no látice para PG. No entanto, percebe-se que o aumento no rigor do controle local ocasiona perda de graus de liberdade do erro, isto influencia diretamente os valores de F, que tendem a ser menores, e em consequência disso pequenas diferenças significativas podem não ser detectadas e genótipos promissores podem ser erroneamente descartados. Constatou-se que o teste F para tratamento foi significativo ( $p < 0,01$ ) nas duas metodologias avaliadas. As estimativas da variância genética (látice: 338354,24; Papadakis: 417070,43) e fenotípica (látice: 477675,26; Papadakis: 516709,27) foram maiores, e as estimativas da variância ambiental foram menores, com o uso do método de Papadakis (99638,83), em relação ao látice (139321,03), o que refletiu nas estimativas de herdabilidade, que variou de 70,83% (látice) a 80,72% (Papadakis). Outra consequência do uso deste método foi a redução das estimativas do CV (látice: 9,94; Papadakis: 8,41), indicativo de, maior precisão experimental. Estimativas mais elevadas de herdabilidade e da acurácia seletiva (látice: 0,84; Papadakis: 0,90) possibilitam maior eficácia na seleção de progênes. O método de Papadakis mostrou promissor na remoção de efeitos ambientais, com base na correlação entre parcelas adjacentes, indicando que o seu uso pode proporcionar melhoria na precisão experimental, o que torna o processo seletivo mais eficiente.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas - EA/UFG, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, paulohenriquerg@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Genética e Melhoramento de Plantas - EA/UFG, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, odilonpmoraes@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheiros Agrônomos, Doutores em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas), Pesquisadores da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, paula.torga@embrapa.br, orlando.moraes@embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas), Professora Associada - Escola de Agronomia - Setor de Melhoramento de Plantas da Universidade Federal de Goiás - EA/UFG, pgsantos@gmail.com

## Potencial genético de linhagens elite de feijoeiro-comum para fixação biológica do nitrogênio

*Polianna Alves Silva Dias<sup>1</sup>, Helton Santos Pereira<sup>2\*\*</sup>, Anderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>3\*\*</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>4</sup>, Luis Cláudio de Faria<sup>5</sup>, Adriane Wendland<sup>6</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>7</sup>, Patrícia Guimarães Santos Melo<sup>8\*</sup>*

O feijão, alimento típico brasileiro, é produzido em todo território nacional. Para garantir elevadas produtividades é imprescindível que o feijoeiro receba adequado fornecimento de nitrogênio. O objetivo deste trabalho foi verificar a ocorrência de interação de genótipos de feijoeiro-comum tipo carioca com fontes de nitrogênio para produtividade de grãos e identificar genótipos que apresentem elevada eficiência simbiótica. Foram avaliados 17 genótipos elite de feijoeiro-comum com grãos carioca, utilizando duas fontes de nitrogênio - via adubação nitrogenada convencional e inoculação com rizóbio. No primeiro ensaio, houve fornecimento de 90 kg ha<sup>-1</sup> na forma de ureia, na semeadura e em cobertura. No segundo ensaio, foi feita apenas a inoculação das sementes com a estirpe SEMIA 4080 (PRF81) de *Rhizobium tropici*. Os ensaios foram conduzidos em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições em dois anos, 2007 e 2008, na época do inverno, em Santo Antônio de Goiás. Mensurou-se a produtividade de grãos, em Kg ha<sup>-1</sup>, nas duas linhas centrais da parcela; e calculou-se a relação entre as produtividades com inoculação e com adubação nitrogenada tradicional (RPIN) para cada genótipo. Observaram-se diferenças significativas para as fontes de variação genótipos, fontes de N e anos. Isso indica que existe variabilidade entre as linhagens, e variação entre as fontes de N. A interação genótipos x fontes de N não foi significativa, sugerindo que a resposta dos genótipos não foi diferencial quanto à fonte de nitrogênio. As linhagens Pérola, CNFC 10713 e CNFC 10703 merecem destaque, pois apresentam altas produtividades nos dois sistemas de cultivo e alta RPIN.

<sup>1</sup> Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas/UFG, bolsista CAPES, poliannaasdias@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Dr., pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, helton.pereira@embrapa.br \*\* Co-orientador

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Dr., pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, anderson.ferreira@embrapa.br \*\* Co-orientador

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, Dr., pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, leonardo.melo@embrapa.br

<sup>5</sup> Engenheiro agrônomo, Dr., pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, luis.faria@embrapa.br

<sup>6</sup> Engenheira agrônoma, Dra., pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, adriane.wendland@embrapa.br

<sup>7</sup> Engenheiro agrônomo, Dr., pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, thiago.souza@embrapa.br

<sup>8</sup> Professora Associada - Escola de Agronomia – Setor de Melhoramento de Plantas - da Universidade Federal de Goiás - UFG/Goiania,pgsantos@gmail.com \*Orientadora

## Identificação de SNPs associados à produtividade em arroz sob déficit hídrico

*Gabriel Feresin Pantalão<sup>1</sup>, Tereza Cristina de Oliveira Borba<sup>2</sup>, Cleber Moraes Guimarães<sup>3</sup>, Marcelo Gonçalves Narciso<sup>4</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>5</sup>, Cláudio Brondani<sup>6</sup>*

A seca é um fator ambiental que limita a produção das culturas, como a do arroz de terras altas (*Oryza sativa* L.). O conhecimento de fatores envolvidos na tolerância à deficiência hídrica e das respostas das plantas a esse estresse podem fornecer subsídios aos programas de melhoramento para o desenvolvimento de cultivares tolerantes, e, conseqüentemente, com uma maior produtividade sob essas condições. Esse trabalho objetivou detectar, via Genotipagem por Sequenciamento (GBS), o polimorfismo de marcadores SNPs em 283 acessos de arroz de terras altas componentes da CNAE (Coleção Nuclear de Arroz da Embrapa) e associá-los à produtividade sob déficit hídrico. Após a filtragem dos dados brutos, foram contabilizados 285.379 SNPs distribuídos ao longo dos 12 cromossomos do arroz. As informações moleculares foram integradas aos dados fenotípicos derivados do experimento de avaliação de produtividade e Índice de Suscetibilidade à Seca (ISS), conduzido no ano de 2010 em Porangatu (GO) em ambiente com e sem deficiência hídrica. Isso possibilitou realizar o mapeamento associativo, detectando marcadores SNPs relacionados à produtividade em arroz sob déficit hídrico. Foram detectados 48 SNPs relacionados com os caracteres avaliados, dentre os quais 13 foram relacionados ao ISS e 35 à produtividade em condição de déficit hídrico. Dentre os 48 SNPs, foram identificados 35 SNPs ancorados em 31 genes de arroz. Dentre os genes identificados, sete deles continham SNPs associados ao ISS, enquanto que os restantes 24 genes continham SNPs associados à produtividade dos acessos em ambiente com deficiência hídrica. Esses genes podem ser avaliados para serem efetivamente utilizados na seleção assistida por marcadores. Adicionalmente, esses genes podem ser superexpressos para avaliar sua capacidade de aumentar a tolerância à seca, e em caso positivo, gerar cultivares comerciais de arroz geneticamente modificadas mais tolerantes a esse estresse.

<sup>1</sup> Estudante de Pós - Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gabrielferesin@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheira de alimentos, Doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, tereza.borba@embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Biologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cleber.guimaraes@embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro eletrônico, Doutor em Computação Aplicada, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, marcelo.narciso@embrapa.br

<sup>5</sup> Bióloga, Doutora em Ciências Biológicas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rosana.vianello@embrapa.br

<sup>6</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, claudio.brondani@embrapa.br

## Padronização do extrato de *Ruta graveolens* L. e avaliação da sua atividade em *Magnaporthe oryzae*

Karina Bannach Reis<sup>1</sup>, Marcio Vinicius de Carvalho Barros Côrtes<sup>2</sup>, Marta Cristina Corsi de Filippi<sup>3</sup>, Edemilson Cardoso da Conceição<sup>4</sup>

*Ruta graveolens* L. é uma espécie utilizada com sucesso no tratamento de doenças humanas, devido às suas propriedades emenagoga e estimulante. Sua composição química apresenta, dentre diversos compostos, fitoalexinas. A brusone é a doença mais importante para a cultura do arroz, causada pelo fungo *Magnaporthe oryzae*, em que as perdas podem atingir até 100% da produção. O objetivo deste estudo foi padronizar o extrato vegetal líquido de *R. graveolens* L. e avaliar seu potencial para o controle da brusone em arroz. Foi realizada a caracterização da droga vegetal e posteriormente o extrato líquido foi obtido pelo método da percolação, sendo caracterizado quanto ao pH (5,26), densidade relativa (1,014 g/mL), teor alcoólico (25,96% v/v), teor de sólidos (20,36% m/m) e viscosidade (28,55 mPa.s). Foi desenvolvida e validada uma metodologia de CLAE para a quantificação das furanocumarinas psoraleno e bergapteno, a qual se mostrou conforme os parâmetros estabelecidos na RE 899/03 (Anvisa). Os experimentos foram realizados *in vitro* e em casa de vegetação. O extrato vegetal inibiu o desenvolvimento micelial de *M. oryzae* em até 100%. Sua atividade sobre a germinação e formação de apressório de *M. oryzae* também foi considerada altamente inibitória, visto que os valores de DL<sub>50</sub> encontrados foram respectivamente 0,237 e 0,121 mg de extrato com inibição de até 100%. Portanto, o extrato padronizado de *R. graveolens* L. torna-se uma alternativa com alto potencial para o controle da brusone em arroz.

<sup>1</sup> Estudante de Mestrado em Ciências Farmacêuticas da UFG, aluna de Pós Graduação em parceria com a Embrapa Arroz e Feijão, Goiânia, GO, kaka.bch@gmail.com

<sup>2</sup> Farmacêutico, Mestre em Bioquímica, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, marcio.cortes@embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheira agrônoma, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cristina.filippi@embrapa.br

<sup>4</sup> Farmacêutico, Doutor em Ciências Farmacêuticas, pesquisador da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, farmacotecnicaufg@yahoo.com.br

## Anotação de genes relacionados à tolerância a seca em arroz (*Oryza sativa*) de terras altas

Ricardo Diógenes Dias Silveira<sup>1</sup>, Anna Cristina Lanna<sup>2</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>3</sup>, Claudio Brondani<sup>4</sup>

O arroz de terras altas é sensível às condições de seca principalmente durante a fase reprodutiva, quando até mesmo o estresse moderado pode resultar na redução drástica de produtividade. Diante do déficit hídrico ocorre a indução da expressão de diversos genes, desencadeando uma complexa rede de respostas que se estende desde a percepção e reconhecimento do sinal de estresse, passando pela ativação de genes de resposta adaptativa até os genes envolvidos na resposta final. O objetivo deste trabalho foi identificar e anotar os genes expressos em resposta ao déficit hídrico em tecido foliar de duas cultivares brasileiras de arroz de terras altas, a cultivar tolerante à seca Douradão e a cultivar sensível Primavera. Pela análise de RNA-seq foram identificados em Douradão 27.618 transcritos, sendo 24.090 (87,2%) homólogos ao banco de dados público de arroz, enquanto que para Primavera, dos 27.221 transcritos 23.663 (86,9%) apresentaram homologia no banco de dados. A análise dos genes diferencialmente expressos entre as plantas das duas cultivares, em condições de déficit hídrico, revelou que 2.314 genes tiveram expressão diferenciada (978 induzidos e 1.336 reprimidos em Douradão), desconsiderando os genes comuns. Entre os 978 induzidos em Douradão 324 foram expressos somente nessa cultivar sob déficit hídrico, com predomínio dos genes agrupados nas subcategorias "resposta ao estresse" (46 genes) e "atividade de quinase" (34 genes). Dentre os genes induzidos em Douradão no tratamento sob déficit hídrico foram identificados 6 genes, distribuídos em 4 diferentes famílias de Fatores de Transcrição (bHLH, MYB, NAC e WRKY), as quais são conhecidas por estarem relacionadas ao processo de tolerância a estresses em plantas. O grande conjunto de genes identificados estão sendo o ponto de partida para a validação de genes de tolerância à seca pertencentes ao conjunto gênico de arroz tropical adaptado às condições de cultivo brasileiras, o que aumenta o seu potencial para o desenvolvimento de cultivares de terras altas mais tolerantes à seca.

<sup>1</sup> Estudante de Pós Graduação em Biologia, bolsista CAPES na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ricardo\_biologia@hotmail.com

<sup>2</sup> Química, Doutora em Ciências Agrárias (Fisiologia Vegetal), pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, anna.lanna@embrapa.br

<sup>3</sup> Bióloga, Doutora em Ciências Biológicas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rosana.vianello@embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, claudio.brondani@embrapa.br

## Fertilidade do solo manejado em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta na transição Cerrado-Amazônia

Janaina de Moura Oliveira<sup>1</sup>, Mellissa Ananias Soler da Silva<sup>2</sup>, Luis Fernando Stone<sup>2</sup>, Beáta Emöke Madari<sup>2</sup>, Flávia Aparecida de Alcântara<sup>2</sup>, João Carlos Medeiros<sup>3</sup>

Sistemas de manejo de solo que envolvam rotação de culturas resultam em alterações das características de fertilidade deste. Contudo, são escassas as informações sobre o efeito de sistemas integrados de produção, como a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), na fertilidade de solo. Neste sentido, este trabalho teve por objetivo avaliar a variabilidade da fertilidade do solo em ILPF, com uma linha de árvores de *Eucaliptus urograndis* por renque, em função da distância da linha de árvores, em quatro profundidades. No ano de 2012 foram coletadas, em Nova Canaã do Norte, MT, amostras de solo em uma área de ILPF com árvores plantadas há 3,5 anos e com pastagem de *Urochloa brizantha* há dois anos. As amostras foram retiradas na linha das árvores e a 2,5, 5,0 e 10,0 m de distância do renque nas camadas de 0-0,05, 0,05-0,10, 0,10-0,20 e 0,20-0,30 m, em cinco repetições. Neste trabalho o pH em água, H + Al, Al, P e K foram determinados de acordo com as metodologias adotadas pela Embrapa (2009). Nas análises estatísticas foi utilizado o modelo linear misto para investigar possíveis funções, lineares ou quadráticas, entre os efeitos da distância do renque dentro das profundidades para cada uma das variáveis avaliadas. A análise estatística foi realizada utilizando os pacotes NLME, LME e MuMIn do programa estatístico R (Team 2013). De acordo com os resultados, observou-se diminuição do pH com o aumento da profundidade e, o fator distância dos renques apresentou efeito negativo mais pronunciado, embora não significativo estatisticamente, com esse aumento. Com o aumento da profundidade, verificou-se redução na acidez potencial (H + Al) do solo e diminuição do efeito do fator distância. Houve aumento no Al trocável, com menor efeito da distância do renque em profundidade. Observaram-se maiores teores de P na camada superficial, com redução em profundidade, tendo a distância efeito positivo sobre o P nessa camada, isto é, quanto maior a distância, maiores os teores de P disponível, relacionando essa disponibilidade com menores níveis de material orgânico (serapilheira). Para o potássio, também se verificou redução em profundidade, contudo, com o aumento no fator distância, houve redução nos níveis de K disponíveis no solo já que o volume de necromassa vegetal que poderia favorecer maiores níveis de K é menor. Desse modo é possível concluir-se que o sistema ILPF adotado favoreceu melhorias na fertilidade do solo, nas profundidades avaliadas.

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, UFG, Campus Samambaia, Goiânia GO, janainamoura26@gmail.com

<sup>2</sup> Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, GO 462, km 12, Caixa Postal 179, CEP 75375-000 Santo Antônio de Goiás (GO), mellissa.soler@embrapa.br, luis.stone@embrapa.br, beata.madari@embrapa.br, flavia.alcantara@embrapa.br

<sup>3</sup> Pós-doutorando, Embrapa Arroz e Feijão, Convênio CAPES-Embrapa, GO 462, km 12, Caixa Postal 179, CEP 75375-000 Santo Antônio de Goiás (GO)

## Transmissibilidade de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes de feijão comum sob diferentes sistemas de manejo

Priscila Ferreira dos Santos<sup>1</sup>, Murillo Lobo Junior<sup>2</sup>, Lívia Teixeira Duarte Brandão<sup>3</sup>, Alaerson Maia Geraldine<sup>4</sup>

A qualidade fitossanitária de sementes de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é importante na garantia de sucesso das lavouras, uma vez que esta pode ser veículo de disseminação de vários microrganismos fitopatogênicos. O mofo-branco causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary causa apodrecimento e queda de hastes, folhas e vagens de feijão e, entre as dificuldades de se manejar esta doença, está incluída a transmissão do patógeno pelas sementes, agravada pela baixa utilização pelos produtores de sementes certificadas e com alta qualidade fitossanitária. O objetivo deste trabalho foi estimar a incidência e transmissibilidade de *S. sclerotiorum* e a qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro comum cv. Pérola, provenientes de ensaios com sistemas de manejo do mofo-branco. Os ensaios foram conduzidos nos anos de 2009 a 2012 em área cultivada com a cv. Pérola irrigada por aspersão, na Fazenda Palmital (Goianira, GO). Os tratamentos foram constituídos de controle químico (fluazinam 1,0 L ha<sup>-1</sup> nos estádios R6 e R7), biológico (2 x 10<sup>9</sup> conídios viáveis de *Trichoderma* sp. mL<sup>-1</sup> em R5) e a interação entre controle biológico e químico (*Trichoderma* sp. + fluazinam, nas mesmas concentrações e fases dos outros tratamentos). O delineamento experimental utilizado no campo foi de blocos completamente casualizados, com quatro repetições. Após estimativa da severidade da doença em R8 e daprotividade, as sementes foram encaminhadas para análise fisiológica e sanitária, conforme Regras para Análise de Sementes do MAPA. Do total de 320 amostras avaliadas, em 57 foi detectado o patógeno nas sementes. A transmissibilidade média de *S. sclerotiorum* nas sementes de feijão foi de 0,4%, sem diferenças ( $p \leq 0,05$ ) entre os tratamentos, e não apresentou correlação com a produtividade, severidade da doença, germinação e vigor das sementes. Verificou-se que a severidade da doença reduziu a germinação e o vigor das sementes, e que o manejo integrado com controle biológico e químico foi o único tratamento que resultou em 100% de sementes sadias. As baixas taxas de infecção de sementes por *S. sclerotiorum* encontradas neste estudo não diminuem a importância destas como fontes de inóculo para disseminação da doença, especialmente em campos isentos do patógeno.

<sup>1</sup> Estudante de pós-graduação em Agronomia pela UFG, estagiária na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, priscilaagro@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutor em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, murillo.lobo@embrapa.br

<sup>3</sup> Mestre em Ciências Farmacêuticas, Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, livia.duarte@embrapa.br

<sup>4</sup> Estudante de pós-graduação em Agronomia pela Universidade de Brasília, DF, alaersonmaia@hotmail.com

## Supressão de brusone foliar em arroz com o uso de *Epicoccum sp.*

Amanda Abdallah Chaibub<sup>1</sup>, Ana Paula Alves Sena<sup>2</sup>, Marcio Vinicius de Carvalho Barros Côrtes<sup>3</sup>, Marta Cristina Corsi de Filippi<sup>4</sup>, Leila Garcês de Araújo<sup>5</sup>.

A brusone (*Magnaporthe oryzae*) é relatada em todas as áreas produtoras de arroz, provoca perdas na produtividade de até 100%, e seu controle deve ser feito pelo manejo que integra resistência genética, práticas culturais, controle químico, e atualmente a inserção de agentes biológicos como bioindutores. O objetivo do trabalho foi estudar o processo de indução com a pulverização do concentrado de *Epicoccum sp.* a 4 mg.mL<sup>-1</sup> em plantas de arroz, 48 horas antes da inoculação desafiadora com *M. oryzae*. Em um ensaio de casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizado com três repetições, sementes da cv. Primavera foram semeadas em bandejas plásticas e aos 21 dias após o plantio, as plantas foram induzidas. A solução de inóculo desafiadora (3 x 10<sup>5</sup> conídios.mL<sup>-1</sup>) foi preparada com um isolado de *M. oryzae* compatível com a cv. Primavera. Os tratamentos constituíram-se de T1 (concentrado de *Epicoccum sp.*); T2 (concentrado de *Epicoccum sp.* + *M. Oryzae* 48 horas após); T3 (*M. oryzae*) e T4 (Água). A severidade de brusone nas folhas (SBF) foi avaliada aos 9 dias após a inoculação com escala diagramática de Notteghem (1981). Foram conduzidos testes enzimáticos para quantificar a atividade das enzimas fenilalanina amônio liase, peroxidase, e das PRPs quitinase e  $\beta$ -1,3-glucanase, relacionadas com o processo de indução. Também foi realizado o estudo dessa interação por microscopia eletrônica de varredura (MEV). Houve uma supressão de 98,09% da severidade de brusone nas folhas no tratamento T2 acompanhado do aumento da atividade de peroxidase e  $\beta$ -1,3-glucanase, quantificadas 24 horas após a inoculação do desafiador, constatados nas análises de MEV 24 horas antes do agressor. Nossos resultados permitem classificar o concentrado de *Epicoccum sp.* como indutor de resistência a *M. oryzae*.

<sup>1</sup> Bióloga, Discente do Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFG, Goiânia-Go, amandachaibub@gmail.com

<sup>2</sup> Bióloga, Mestre em Melhoramento Genético, UFG, Goiânia-Go

<sup>3</sup> Farmacêutico, Mestre em Bioquímica, Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-Go

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, Ph. D. em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-Go

<sup>5</sup> Engenheira Agrônoma, Dr<sup>a</sup>. em Agronomia, Docente na Universidade Federal de Goiás, Goiânia-Go

# **APRESENTAÇÃO EM PÔSTER**

# Graduação

## Performance ninfal do percevejo *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com *Amaranthus* sp.

Eder Henrique da Silva<sup>1</sup>, Elizabeth Araújo Costa<sup>2</sup>, Keneson Klay Gonçalves Machado<sup>3</sup>, Lucas Alves de Oliveira<sup>4</sup>, Edson Hirose<sup>5</sup>

O percevejo marrom *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) é, atualmente, o principal percevejo nas lavouras de soja por todo o país. Adultos e ninfas sugam as vagens, danificando os grãos, e em densidades elevadas causam perdas de rendimento e afetam qualidade da semente. Sua colonização nas lavouras de soja ocorre no final do período vegetativo, época em que os percevejos saem da quiescência ou de plantas hospedeiras e migram para a cultura. O objetivo desse trabalho foi avaliar a capacidade do caruru (*Amaranthus* sp.) de alimentar e possibilitar o desenvolvimento das ninfas de *E. heros* até a fase adulta. Os estudos foram conduzidos no Laboratório de Entomologia da Embrapa Arroz e Feijão em Santo Antônio de Goiás no período de janeiro a março de 2013. Posturas de *E. heros* foram obtidos da colônia de percevejos mantida em laboratório até as ninfas atingirem o 2º instar. Nesta fase as ninfas foram individualizadas em placas de Petri (9,0 x 1,5cm) forrado com papel filtro úmido e mantidas em câmaras climatizadas (BOD), a 25 ± 1°C, 70 ± 10%UR e 14h de fotofase e alimentadas com vagens de soja e frutificações de caruru. O tempo de desenvolvimento (dias) o desvio padrão e a mortalidade em cada instar quando alimentados com vagens de soja foram: 2º: 7,1 ± 1,81, 14%; 3º: 6,9 ± 1,62, 12%; 4º: 5,7 ± 1,25, 10% e 5º: 9,1 ± 1,72, 0%. E com caruru: 2º: 8,2 ± 1,88, 75%; 3º: 9,0 ± 0,00, 15%, 4º: 10%. Os resultados deste estudo permitem concluir que o percevejo *E. heros* não é capaz de se desenvolver quando alimentado com *Amaranthus* sp.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia - Unianhanguera, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ederohenriq@hotmail.com.

<sup>2</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agroecologia – UEMA.

<sup>3</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agroecologia - UEMA, kenesonk@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Estudante de Graduação em Agronomia - Unianhanguera, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, lucas\_tapuia@hotmail.com.

<sup>5</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Biologia, pesquisador da Embrapa Soja, Santo Antônio de Goiás, GO, edson.hirose@embrapa.br.

## Preparo de amostras padrão para controle de qualidade laboratorial

*Jéssica Barbosa dos Santos Repezza<sup>1</sup>, Loyane Mendes de Souza<sup>2</sup>, Ivã Matsushigue<sup>3</sup>, Diego Mendes de Souza<sup>4</sup>*

O “controle de qualidade” (CQ) consiste em um conjunto de procedimentos estratégicos laboratoriais que garantem um mínimo aceitável de qualidade dos ensaios. Uma ferramenta gráfica do CQ interno é a carta de controle. Para utilizá-la é necessária uma “amostra padrão” (AP) a ser analisada conjuntamente aos lotes de amostras. Espera-se que os resultados daquele lote sejam confiáveis, uma vez que o resultado para AP esteja entre os limites de confiança da carta de controle. O preparo de AP é crítico, pois esta amostra precisa ser típica, razoavelmente estável, disponível em quantidade suficiente para ser utilizada por um longo período, e homogênea. Diante da necessidade do CQ para os ensaios de fertilidade do solo (K, Ca, Mg, Mn, Fe, Al, Zn, P, Cu, matéria orgânica, H + Al, pH) realizados pelo Laboratório de Análise Agroambiental (LAA) produziu-se 3 AP em diferentes níveis de fertilidade. Selecionou-se estas amostras em diferentes pontos da Fazenda Capivara e Fazenda Palmital, coletou-se cerca de 5 kg e em seguida, as amostras foram secas, moídas e peneiradas. A homogeneização das AP foi realizada em tambor e a validação deste procedimento se deu através da comparação da média de cada parâmetro, através do teste T ( $2;\alpha 0,05$ ), entre as 8 frações de cada AP. Através de uma matriz 8x8 dos valores de  $T_{\text{calculado}}$  obteve-se uma visão sucinta das 28 combinações possíveis (C<sub>28</sub>). Observou-se diferença estatística apenas para o parâmetro Cu de uma AP e de uma única fração em relação às outras frações. Por isso, optou-se por descartar essa fração e reter as 7 outras que estavam homogêneas entre si. As 3 AP obtidas estão sendo utilizadas na rotina do LAA para CQ interno. O homogeneizador em Y é o mais indicado para amostras em pó, todavia, não está disponível ao LAA. Entretanto, a homogeneização em tambor mostrou ser uma alternativa eficiente para a matriz solo. Ainda que este estudo seja específico, os procedimentos e resultados obtidos poderão nortear outros laboratórios da Embrapa no preparo de suas AP para CQ interno.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Processos Químicos, Estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jessicabsr\_2007\_gyn@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheira Química, Técnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, loyane\_lms@hotmail.com

<sup>3</sup> Químico, Msc. em Química Analítica, Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, iva.matsushige@embrapa.br

<sup>4</sup> Químico Industrial, Msc. em Química, Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, diego.souza@embrapa.br

## Fixação biológica de nitrogênio e efeitos no potencial fisiológico de sementes de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.)

Marco Túlio Machado Costa<sup>1</sup>, Vitor Henrique Vaz Mondo<sup>2</sup>, Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>3</sup>, Nand Kumar Fageria<sup>4</sup>

Cultivado por pequenos e grandes produtores, em diversificados sistemas de produção e em todas as regiões brasileiras, o feijão-comum apresenta grande importância econômica, social e até mesmo cultural. É um dos principais componentes da dieta alimentar brasileira, constituindo uma das mais importantes fontes de proteína vegetal, sobretudo para a população de baixa renda. Para a produção desse grão, os fertilizantes minerais são considerados a principal fonte de aporte de nitrogênio no sistema. No entanto, fontes alternativas são disponíveis no mercado, como a fixação biológica de nitrogênio, tecnologia que conta com incentivos robustos do governo brasileiro para a adoção pelos produtores rurais. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da fixação biológica de nitrogênio e sua associação com fontes mineiras de nitrogênio no potencial fisiológico de sementes de feijão-comum. Para tanto, um experimento de campo foi realizado em Santo Antônio de Goiás, GO, na área experimental da Embrapa Arroz e Feijão, de abril a agosto de 2012, utilizando-se três cultivares de feijão ('BRS Requite', 'BRS Notável' e 'Aporé'), as quais foram semeadas e submetidas aos seguintes tratamentos: sementes não-inoculadas; sementes inoculadas; sementes inoculadas + 50 kg ha<sup>-1</sup> de N e, sementes não-inoculadas + 120 kg ha<sup>-1</sup> de N. As sementes colhidas foram avaliadas no laboratório de análise de sementes da Embrapa Arroz e Feijão, por meio de testes fisiológicos de germinação e vigor das sementes (primeira contagem de germinação, envelhecimento acelerado, comprimento de plântulas e condutividade elétrica). Como os resultados obtidos, conclui-se que a adubação nitrogenada mineral, na cultura do feijão-comum, quando associada a fixação biológica de nitrogênio, pode ser reduzida de altas (120 kg ha<sup>-1</sup>) para baixas doses (50 kg ha<sup>-1</sup>), o que não afeta o potencial fisiológico das sementes.

<sup>1</sup> Estudando de graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, marcotulio\_suk@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, vitor.mondo@embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, enderson.ferreira@embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Fertilidade do Solo, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, nand.fageria@embrapa.br

## Estimativas de (co)variâncias genéticas de características de carcaça e maciez da carne em bovinos Nelore mocho

Lara Brito Ferreira<sup>1</sup>, Letícia Mendes de Castro<sup>2</sup>, Fernando Brito Lopes<sup>3</sup>, Cláudio Ulhôa Magnabosco<sup>4</sup>, Karine Silva Mendanha<sup>5</sup>

Entre as características que depreciam a qualidade da carne bovina brasileira exportada está a falta de maciez, portanto é uma característica de extrema importância, principalmente em termos mercadológicos, pois agrega maior valor ao produto final. Assim, objetivou-se estimar as variâncias e covariâncias genéticas para área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura na garupa (P8) e entre a 12º e 13º costela (EG) e maciez da carne (WBSF) de 415 bovinos da raça Nelore mocho, com idade variando de 24 a 26 meses, filhos de 22 touros acasalados com 552 vacas, provenientes do Programa OB Choice da Marca OB. Os componentes de (co)variâncias genéticas foram Amostragem de Gibbs, utilizando-se o programa MTGSAM. O modelo proposto incluiu o efeito aleatório genético aditivo direto e residual, os efeitos fixos do sexo do animal e grupo de contemporâneos (formados por ano de abate e data do abate) além da idade do animal como covariável. As estimativas de variância genética para AOL, EG, P8 e WBSF foram  $2,49 \pm 1,90$ ;  $4,53 \pm 1,57$  e  $0,148 \pm 0,143$ , respectivamente, o que demonstra variabilidade genética aditiva direta suficiente para seleção de animais geneticamente superiores para as características de carcaça. As estimativas de covariância entre P8 e WBSF ( $-0,11 \pm 0,47$ ); EG e WBSF ( $0,07 \pm 0,04$ ); e AOL e WBSF ( $0,28 \pm 1,34$ ) apresentaram magnitudes baixas, o que demonstra que a seleção direta para maciez da carne tende a influenciar em pequena proporção as demais características. Então, as estimativas de (co)variâncias para a maciez da carne indicaram que grande parte dos genes para WBSF não possuem ação genética aditiva direta, sendo bastante influenciada pelo ambiente, o qual apresentou variância residual de  $1,29 \pm 0,15$ . Portanto, a magnitude de estimativas de (co)variâncias obtidas para características estudadas evidenciaram a existência de variabilidade genética suficiente para que ocorra progresso genético para as características de carcaça. Em contra partida, a seleção para a maciez da carne pode não afetar a deposição de gordura subcutânea na carcaça e na garupa e nem a musculosidade dos animais e vice-versa.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Medicina Veterinária na UFG, bolsista PIBIC na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, [laraferreiravet@hotmail.com](mailto:laraferreiravet@hotmail.com)

<sup>2</sup> Aluna de doutorado UFG/ Embrapa Cerrados, bolsista CAPES pela Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, [leticia-mendes@hotmail.com](mailto:leticia-mendes@hotmail.com)

<sup>3</sup> Pesquisador Embrapa Cerrados. Bolsista de Pós-doutorado Embrapa/Capes, Brasília, DF, e-mail: [britolopes@cnpaf.embrapa.br](mailto:britolopes@cnpaf.embrapa.br)

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Cerrados/CNPq, Planaltina, DF, e-mail: [claudio.magnabosco@embrapa.br](mailto:claudio.magnabosco@embrapa.br)

<sup>5</sup> Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, e-mail: [ksmendanha@hotmail.com](mailto:ksmendanha@hotmail.com)

## O uso de valores moleculares de características produtivas e reprodutivas para seleção de touros da raça Nelore por meio de análises multivariadas

*Karine Silva Mendanha<sup>1</sup>, Cláudio Ulhôa Magnabosco<sup>2</sup>, Fernando Brito Lopes<sup>3</sup>, Letícia Mendes Castro<sup>4</sup>, Lara Gabriela Brito Ferreira<sup>1</sup>*

A maioria das características utilizadas como critério de seleção são controladas por vários genes. Ao longo do tempo, a seleção é baseada no conhecimento de parâmetros genéticos populacionais. No entanto, a arquitetura genética de cada característica tem sido tratada, ao longo do tempo, como uma caixa preta, sem conhecimento do número de genes que as afetam efetivamente, muito menos dos efeitos de cada um dos genes ou dos seus locais no genoma. Atualmente, a utilização de marcadores moleculares (SNP) tem tido cada vez mais atenção, o qual pode ser obtido em qualquer idade e em ambos os sexos. Dessa forma, a genética molecular tende a contribuir substancialmente para seleção de touros jovens. Assim, propomos o uso de análises multivariadas para conhecer melhor a relação entre os valores genômicos e, com isso, agrupar e selecionar os melhores animais. Os dados utilizados neste estudo provem de características produtivas e reprodutivas de 1.305 animais da raça Nelore, da Marca OB. Os valores genômicos foram determinados a partir das equações de predição Clarifide®. As análises foram realizadas utilizando os valores genômicos para as seguintes características: pesos ajustados aos 120, 365 e 450 dias, circunferência escrotal ajustada aos 365 e 450 dias, acabamento de carcaça, área de olho de lombo, habilidade maternal aos 120 dias de idade, idade ao primeiro parto, habilidade de permanência da vaca no rebanho (STAY), probabilidade de parto precoce e produtividade acumulada foram. A análise multivariada geraram resultados eficientes para classificar e agrupar os animais mais semelhantes de acordo com seus valores genômicos. O uso das análises multivariadas é uma ótima ferramenta para reduzir as informações e para facilitar a identificação de animais superiores a serem utilizados como pais das futuras gerações. Dessa forma, esperamos ajudar os pecuaristas a melhorar a produtividade do seu rebanho, e, principalmente, ajudá-los a melhorar as características reprodutivas, que têm baixa herdabilidade.

<sup>1</sup> Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO, Brasil. Bolsistas CNPq. e-mail: ksmendanha@hotmail.com, laraferreiravet@hotmail.com

<sup>2</sup> Pesquisador Embrapa Cerrados/CNPq, Brasília – DF, Brasil. e-mail: m.claudio@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup> Pesquisador Embrapa Cerrados. Bolsista de Pós-doutorado Embrapa/Capes, Brasília – DF, Brasil. e-mail: britolopes@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup> Pós Graduanda em ciência animal – UFG. E-mail: letícia-mendes@hotmail.com

## Interação entre linhagens de feijoeiro-comum carioca e ambientes, com relação a características de qualidade comercial dos grãos

*Flávia Marques Wanderley<sup>1</sup>, Helton Santos Pereira<sup>2\*</sup>, Fernanda de Cássia Silva<sup>3</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>2</sup>, Luís Cláudio de Faria<sup>2</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>2</sup>, Adriane Wendland<sup>2</sup>, José Luis Cabrera Díaz<sup>2</sup>, Mariana Cruzick de Souza Magaldi<sup>2</sup>, Nilda Pessoa de Souza<sup>2</sup>*

O feijão-comum apresenta papel relevante na alimentação brasileira, pois é importante fonte proteica e calórica. O objetivo desse trabalho foi identificar linhagens de feijoeiro-comum tipo carioca, com alta estabilidade e adaptabilidade para produtividade de grãos e características relacionadas com a qualidade comercial dos grãos para o Estado de Goiás e Distrito Federal. Foram realizados 16 ensaios de Valor de Cultivo e Uso, nas épocas de semeadura da seca, inverno e águas, em 2011 e 2012, no Estado de Goiás e Distrito Federal. Os ensaios foram compostos por 22 linhagens e conduzidos em blocos casualizados, com três repetições e parcelas de quatro linhas de quatro metros. Os caracteres avaliados foram produtividade de grãos, porcentagem de grãos com padrão comercial (PGPC) e massa de cem grãos (M100). Os dados foram submetidos às análises de variância individuais e conjuntas para cada caráter. Posteriormente, foram realizadas análises de estabilidade e adaptabilidade para PGPC e M100 pelo uso do método de Annicchiarico. Foram observadas diferenças significativas para PGC e M100 e também significância da interação genótipos com ambientes para esses caracteres. As linhagens CNFC15097 e CNFC 15082 apresentaram altas médias e altas estimativas de estabilidade e adaptabilidade fenotípica para PGPC. Já as linhagens CNFC15086, CNFC15097, PR11-5-3-1, CNFC15018, CNFC15082, CNFC15033, CNFC15025 apresentaram alta M100 e também altas estimativas de estabilidade e adaptabilidade para esse caráter. Considerando os resultados obtidos, o genótipo CNFC 15097 é o mais promissor para indicação como nova cultivar, pois além de apresentar alta PGPC e M100, também apresenta maior estabilidade e adaptabilidade para esses caracteres.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, bolsista PIBIC/CNPq na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. flaviagrude@hotmail.com.

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, helton.pereira@embrapa.br, \* Orientador.

<sup>3</sup> Estudante de Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas – UFG/Goiânia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.nandadecassiasl@hotmail.com.

## Eficiência de diferentes estirpes de *Rhizobium* em feijoeiro-comum cv. Pérola

Gustavo Hernane Costa Oliveira<sup>1</sup>, Aline Assis Cardoso<sup>2</sup>, Michel de Paula Andraus<sup>3</sup>, Anderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>4</sup>, Rafael Lopes Esteves<sup>5</sup>,

Oriunda da região centro-americana a espécie *Phaseolus vulgaris* L. (feijoeiro-comum) é de grande importância econômica e social para as diversas nações das regiões tropicais e subtropicais. O feijoeiro desenvolve associação simbiótica nas raízes com a bactéria *Rhizobium tropici*. Quando esta bactéria está presente no solo, naturalmente ou via inoculação, ela reconhece e infecta as raízes da planta hospedeira, provocando a formação de nódulo onde ocorre a fixação do Nitrogênio (N<sub>2</sub>). Com a evolução dos estudos taxonômicos, revelando os diferentes agrupamentos de isolados com características simbióticas e adaptação ecológica distinta, inclusive envolvendo isolados obtidos nas regiões de clima tropical, revelou-se a inequação das estirpes tradicionalmente recomendadas para as condições de cultivo brasileiras. Com isso o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial nodulífero de diferentes estirpes de *Rhizobium* quando comparadas a estirpe padrão SEMIA 4080. Foi realizado um experimento em casa de vegetação na Embrapa Arroz e feijão testando a inoculação com sete bactérias provenientes dos estados de GO, MG, PR, e a estirpe padrão SEMIA 4088. A inoculação foi feita 8 dias após a emergência. A coleta foi realizada aos 35 dias após a emergência da planta. Foi avaliado número de nódulos (NN), massa seca de nódulos (MSN) e massa seca da parte aérea (MSPA). A estirpe PCG7A8 apresentou superior desempenho relacionado à estirpe padrão, podendo contribuir para melhor nodulação do feijão cultivar Pérola. Portanto existem bactérias com potencial nodulífero capazes de estabelecer simbiose eficiente.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gustavohernane91@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agronomia da UFG, bolsista Capesna Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, aline.assiscardoso@gmail.com

<sup>3</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agronomia da UFG, bolsistaCapes na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, michelandraus@gmail.com

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, anderson.ferreira@embrapa.br

<sup>5</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, agroesteves@hotmail.com

## Avaliação de linhagens de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) quanto à reação a ferrugem em ensaios de campo

Victor de Sousa Ferreira<sup>1</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>2</sup>, Helton Santos Pereira<sup>3</sup>, Luís Cláudio de Faria<sup>4</sup>, Adriane Wendland<sup>5</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>6</sup>

O fungo parasita obrigatório *Uromyces appendiculatus* é de grande importância para a cultura do feijão, sobretudo em regiões com temperatura de 17 a 27°C e umidade relativa do ar  $\geq 95\%$  e pode provocar grandes perdas em lavouras de feijão, sendo mais forte o ataque em regiões tropicais e subtropicais. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a reação de diferentes linhagens de feijoeiro comum quanto à reação à ferrugem, doença incitada pelo fungo *U. appendiculatus*. Foram testadas 22 linhagens em dois ensaios de campo na época das águas de 2012, sendo um instalado em Santo Antônio de Goiás, GO (Local 1), e outro em Ponta Grossa, PR (Local 2). O delineamento experimental utilizado foi Blocos Casualizados (DBC), com três repetições no Local 1 e duas repetições no Local 2. Cada parcela foi constituída de duas linhas de três metros, com aproximadamente 15 plantas por metro. Ambos os ensaios apresentaram incidência e pressão de doença suficientes para a realização das avaliações de reação à ferrugem. A análise conjunta dos graus médios de reação à doença indicou os genótipos PI 181996 e TL-032 como as principais fontes de resistência à ferrugem entre as linhagens avaliadas. É interessante ressaltar que ambos estes genótipos possuem o gene *Ur-11*, já descrito como importante para os programas de melhoramento conduzidos no Brasil, em virtude do amplo espectro de resistência que apresenta no país. Outras linhagens que se destacaram foram, nesta ordem, Mexico 309, Mexico 235, TL-034, TL-016, TL-006, Ouro Negro (Honduras 35), CNC, BRS Timbó, BRS Vereda e Dorado (DOR 346), uma vez que apresentam grau médio de reação  $\geq 3,0$ . A linhagem considerada mais suscetível à doença foi US Pinto 111.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia da UFG, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: victor-s-ferreira@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: leonardo.melo@embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: helton.pereira@embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: luis.faria@embrapa.br

<sup>5</sup> Engenheira Agrônoma, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: adriane.wendland@embrapa.br

<sup>6</sup> Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: thiago.souza@embrapa.br

## Níveis de ferro e zinco e retenção mineral de arroz integral e polido após cozimento

*Beatriz Mendonça de Oliveira<sup>1</sup>, Priscila Zaczuk Bassinello<sup>2</sup>, Péricles Carvalho Neves<sup>3</sup>, Ivã Matsushige<sup>4</sup>, Solange Guidolim Canniatti Brazaca<sup>5</sup>*

A biofortificação de alimentos é uma ferramenta para melhorar a qualidade nutricional dos alimentos, principalmente minerais como ferro e zinco, que incorporados à dieta auxiliam a suprir a deficiência desses nutrientes em populações mais carentes. Porém, fatores antinutricionais impedem a absorção desses minerais no organismo, e deve-se estudá-los em conjunto para se ter um parâmetro de biodisponibilidade. O objetivo deste trabalho foi determinar as concentrações de ferro e zinco e ácido fítico (AF) em grãos de 14 genótipos de arroz integral e polido, cru e cozido, para determinação indireta da biodisponibilidade e da retenção mineral. Os grãos beneficiados (integral e polido), crus e cozidos (secos), foram moídos em moinho de bolas. Os minerais foram analisados por espectrometria de Absorção Atômica por Chama e o AF por espectroscopia UV/Vis, para todas as amostras. Resultados preliminares das médias das concentrações de Fe e Zn e AF apontam diferenças estatísticas significativas, tanto se comparando integral e polido, quanto cru e cozido, segundo teste t e teste F ( $p < 0,05$ ). A cultivar que obteve maior retenção mineral de Fe para o arroz integral foi Cateto, com 182,72% e com baixa razão molar de AF/Fe. Para o Zn no arroz integral foi a cultivar Amarelão com 95,44%. No arroz polido, a cultivar que obteve maior retenção mineral de Fe foi a Bolinha com 251,18%, porém teve razão molar AF/Fe alta. Para o Zn a maior retenção mineral foi na cultivar Rizzoto com 108,43% e baixa razão molar AF/Zn. Existe variabilidade para Fe e Zn entre amostras de arroz e dentro da mesma amostra em função do beneficiamento e processamento. Os níveis de Fe são mais afetados pelo polimento e o Zn parece ser mais estável. Os níveis de AF se reduzem no arroz branco podendo favorecer o aproveitamento mineral.

<sup>1</sup> Tecnóloga em Química Agroindustrial, bolsista CNPq-ATP/A na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, beatriz.1303@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Dra. em Ciência dos Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, priscila.bassinello@embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr. em Genética, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, pericles.neves@embrapa.br

<sup>4</sup> Químico, Msc. em Química Analítica, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, iva.matsushige@embrapa.br

<sup>5</sup> Nutricionista, Dra. em Ciência dos Alimentos, pesquisadora da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, sgcbraza@usp.br

## Viabilidade de sementes de feijão comum do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Arroz e Feijão

*Kálita Cristina Moreira Cardoso<sup>1</sup>, Nahara Gonçalves Tavares<sup>2</sup>, Paulo Hideo Nakano Rangeff<sup>3</sup>, Jaison Pereira de Oiveira<sup>4</sup>, Joaquim Geraldo Cáprio da Costa<sup>5</sup>, Aluana Gonçalves de Abreu<sup>6</sup>*

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Arroz e Feijão possui 15.720 acessos de feijão, sendo a maioria deles acessos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*). Em 2009, foi iniciada uma reestruturação física, que incluía o inventário de todo acervo. O objetivo desse estudo foi avaliar a viabilidade de parte dos acessos de feijão comum do BAG. Foram realizados testes de germinação em 7.975 acessos. O teste de germinação foi feito com 25 sementes de cada acesso, que foram colocadas em folhas de papel para germinação, autoclavado e embebido em água destilada. O material foi colocado em um germinador a 30°C, por cinco dias. Após este período, foi feita a avaliação do poder germinativo dos mesmos. Em oito por cento dos acessos, nenhuma semente germinou e, em 63%, a taxa de germinação foi baixa. A porcentagem da germinação é considerada adequada se superior a 80%, pois se evita a erosão genética dos acessos. Até a reforma, não havia uma avaliação do poder germinativo das sementes antes do armazenamento. Assim, a viabilidade de alguns acessos podia estar baixa desde então. Além disso, o baixo poder germinativo pode ser atribuído a fatores como idade da semente, condições inadequadas de armazenamento, dano mecânico ao embrião devido a uma trilha inadequada e dano devido à temperatura muito elevada durante o processo de secagem na estufa. Os acessos com baixa viabilidade serão multiplicados em casa telada, para renovar o estoque do banco e minimizar a perda de parte da variabilidade genética dos mesmos.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Ciências Biológicas, bolsista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, tkalita.cristina@bol.com.br

<sup>2</sup> Estudante do Colégio Estadual Padre Alexandre de Moraes, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, naharagoncalves@hotmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, paulo.hideo@embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jaison.oliveira@embrapa.br

<sup>5</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, joaquim.caprio@embrapa.br

<sup>6</sup> Bióloga, Dra. em Genética e Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, aluana.abreu@embrapa.br

## Elaboração de uma base de dados de climáticos para a área de produção do arroz de terras altas

*Danillo Santana D'Afonseca<sup>1</sup>, Alexandre Bryan Heineman<sup>2</sup>*

O conhecimento das condições climáticas é importante para o planejamento agrícola, possibilitando definir estratégias de plantio e manejo que visam a mitigação dos riscos causados pela variabilidade climáticas. Para diminuir esses riscos é necessário possuir uma base de dados climáticos históricos de clima de diferentes localidades de uma região específica. Uma base de dados climáticos permitirá identificar a caracterização climática, que consiste em conhecer como os elementos que compõe o clima variam no espaço e tempo e como tais elementos influenciam o crescimento, desenvolvimento, produtividade e incidência de pragas e doenças nas culturas. O objetivo desse estudo foi apresentar uma metodologia para organizar os dados climáticos em uma base de dados, fazer a análise da consistência dos mesmos e estimar os dados de precipitação pluvial, temperatura máxima e mínima do ar e radiação solar faltantes, de forma a obter uma série histórica de 30 anos de dados diários para os estados de Goiás, Mato Grosso, Tocantins e Rondônia. Para estimar os dados de precipitação, temperatura máxima e mínima do ar utilizou-se a ferramenta RMAWGEN (RMulti-SitesAuto-regressiveWeatherGenerator), que utiliza um modelo auto-regressivo vetorial. Para estimar os dados de radiação solar utilizou-se a ferramenta WGEN, que se baseia na cadeia de Markov. Como resultado obteve-se uma série histórica de 32 anos para 26 estações para Goiás, 16 estações para Mato Grosso, 7 estações para Rondônia e para o estado do Tocantins uma série histórica de 22 anos para 4 estações.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação de Sistema de Informação da UFG, Estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, danillosantana87@gmail.com.br

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, alexandre.heinemann@embrapa.br

## Desempenho do arroz irrigado influenciado pela adubação nitrogenada baseada no uso do clorofilômetro

*Karina Dutra Alves<sup>1</sup>, Alberto Baêta dos Santos<sup>2</sup>, Nand Kumar Fageria<sup>3</sup>*

A cultura do arroz é muito exigente em nutrientes, e o nitrogênio (N) está entre os requeridos em maior quantidade, pois é um importante fator para determinação do potencial produtivo. O N é um elemento que se perde facilmente por lixiviação, volatilização e desnitrificação. Uma estratégia para reduzir a sua perda no sistema solo-planta é o uso de fertilizante nitrogenado que libera N mais lentamente, de acordo com a necessidade das plantas. Para melhorar o sincronismo entre a época de aplicação de N e a época de maior demanda da planta, o monitoramento do teor de N da folha de clorofila, por meio do uso de medidor eletrônico, clorofilômetro, tem sido sugerido, pois se correlacionam positivamente entre si e com a produtividade de grãos. O objetivo deste estudo foi determinar a influência da segunda aplicação em cobertura de doses de duas fontes de N baseada no uso do clorofilômetro no desempenho da cultivar BRS Tropical de arroz irrigado. O experimento foi conduzido de outubro de 2012 a fevereiro de 2013, na Fazenda Palmital, no município de Goianira, GO, da Embrapa Arroz e Feijão, em um Gleissolo. Foi usado o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Foram avaliadas as doses de 0, 30, 45 e 60 kg ha<sup>-1</sup> de N na segunda aplicação em cobertura de duas fontes de N, a ureia comumente usada, 45% N, e a de liberação lenta, ureia policote, 41% N. As épocas da primeira e da segunda aplicação de N foram baseadas no uso do clorofilômetro. Para isso, usou-se o Índice de Suficiência de N (ISN) menor que 90%, que foi obtido por meio da relação dos valores médios das leituras do clorofilômetro em cada tratamento e do tratamento Referência, que recebeu 180 kg ha<sup>-1</sup> de N, correspondendo ao dobro da recomendação local, que é de 90 Kg ha<sup>-1</sup>, 45 Kg ha<sup>-1</sup> de N aos 45 e 65 dias após a emergência das plântulas. A primeira aplicação foi de 30 Kg ha<sup>-1</sup> de N. Há resposta distinta da produtividade de grãos e similares das demais características agrônômicas da cultivar BRS Tropical às fontes de N. Com a ureia policote, a produtividade máxima de grãos de arroz irrigado é obtida com menor dose de fertilizante.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [Karina.dutra4@gmail.com](mailto:Karina.dutra4@gmail.com)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [alberto.baeta@embrapa.br](mailto:alberto.baeta@embrapa.br)

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, PhD em Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [nand.fageria@embrapa.br](mailto:nand.fageria@embrapa.br)

# Avaliação de Linhagens Fontes de Resistência à Antracnose do Feijoeiro Comum Quanto à Reação a Diferentes Patótipos de *Colletotrichum lindemuthianum*

Michelle Santos Rodrigues<sup>1</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>2</sup>, Helton Santos Pereira<sup>3</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>4</sup>, Luis Cláudio de Faria<sup>5</sup>, Adriane Wendland<sup>6</sup>

O principal objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de linhagens fontes de genes de resistência à antracnose quanto à reação aos patótipos 73, 81 e 2047 de *C. lindemuthianum*, selecionados com base nos critérios prevalência (73 e 81) e virulência (2047). As inoculações foram realizadas em casa de vegetação, em plântulas semeadas em bandejas de isopor, aos nove dias após a semeadura. Foram inoculadas 16 plantas por genótipo. A concentração final do inóculo foi ajustada para  $1,2 \times 10^6$  esporos/mL de água destilada contendo 0,03% de Tween 20. A primeira avaliação foi realizada aos sete dias após a inoculação, e a segunda aos 10 dias, com o auxílio de uma escala de notas de 1 a 9. Genótipos que apresentaram graus médios de reação entre 1,0 a 3,0 foram considerados resistentes, sendo os demais considerados suscetíveis. Destacou-se a linhagem G2333, portadora dos genes *Co-4<sup>2</sup>*, *Co-5* e *Co-7*, pelo fato de ter sido resistente a todos os patótipos testados. MDRK (*Co-1*), Kaboon (*Co-1<sup>2</sup>*), Perry Marrow (*Co-1<sup>3</sup>*), AND 277 (*Co-1<sup>4</sup>*), TO (*Co-4*), PI 207262 (*Co-4<sup>3</sup>* e *Co-9*), TU (*Co-5*), AB 136 (*Co-6* e *co-8*) e K23 (*Co-5*) foram resistentes aos patótipos 73 e 81. SEL 1308 (*Co-4<sup>2</sup>*) e K13 (*Co-4<sup>2</sup>*) foram resistentes aos patótipos 73 e 2047. Widusa (*Co-1<sup>5</sup>*), SEL 1360 (*Co-5<sup>2</sup>*) e Jalo Vermelho (*Co-12*) foram resistentes apenas ao patótipo 73, enquanto que Cornell 49-242 (*Co-2*) mostrou-se resistente somente ao patótipo 81. Assim como a testemunha Rosinha G2, Mexico 222 (*Co-3*), BAT 93 (*Co-3<sup>3</sup>*), H1 (*Co-7*), Ouro Negro (*Co-10*), Michelite (*Co-11*) e Jalo Listras Pretas (*Co-13*) foram suscetíveis a todos os patótipos testados.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Ciências Biológicas - Unianhanguera, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, nandafcfcc@hotmail.com.

<sup>2</sup> Mestrando em Agronomia UFG Jataí, Goiânia - GO, luislinsagro@hotmail.com.

<sup>3</sup> Estudante de Graduação em Agronomia - Unianhanguera, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ederhenriq@hotmail.com.

<sup>4</sup> Estudante de Graduação em Agronomia - Unianhanguera, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, lucas\_tapuia@hotmail.com.

<sup>5</sup> Estudante de Graduação em Agronomia - Unianhanguera, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

<sup>6</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Soja, Santo Antônio de Goiás, GO, edson.hirose@embrapa.br.

<sup>7</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Algodão, Santo Antônio de Goiás, GO, jose.miranda@embrapa.br.

## Análise da diversidade genética de variedades tradicionais de feijoeiro comum utilizando marcadores microssatélites

*Guilherme Souza Prado<sup>1</sup>, Gesimária Ribeiro Costa-Coelho<sup>2</sup>, Ivandilson Pessoa Pinto de Menezes<sup>3</sup>, Jaison Pereira de Oliveira<sup>4</sup>, Joaquim Geraldo Cáprio da Costa<sup>5</sup>, Claudio Brondani<sup>6</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>7</sup>*

No Brasil, foi estabelecida, a partir da década de 70, uma rede de pesquisa com ênfase na conservação e uso dos recursos genéticos do feijoeiro comum. O banco de germoplasma da Embrapa Arroz e Feijão detém aproximadamente 17.345 acessos, dos quais 4.325 são variedades tradicionais (VTs). Esses acessos representam uma rica fonte de genes que conferem adaptação a diferentes ambientes, resistência a doenças e propriedades agrônômicas diferenciadas que podem ser exploradas por meio de técnicas moleculares que fornecem medidas bastante eficientes e diretas da variabilidade genética existente dentro e entre os acessos. Esse estudo teve como objetivo a avaliação da variabilidade genética de VTs de feijoeiro comum utilizando marcadores microssatélites (SSRs). Foi caracterizado um grupo de 100 acessos de VTs, utilizando 24 SSRs, sendo cada acesso representado por cinco plantas, totalizando 500 indivíduos. O número médio de alelos por loco foi de 9,7, dos quais 22% foram acesso-específicos. A heterozigosidade média entre os acessos foi de 0,63. A distância genética de Rogers-W média foi estimada em 0,42, com os acessos agrupados por local de coleta, sendo a maior diferenciação (Fst) observada entre os acessos coletados no DF e RS (0,51). Através da análise de variância molecular, observou-se que 75% da variabilidade genética está contida entre os acessos, enquanto 25% está representada dentro dos acessos. A estruturação foi estimada em  $K = 2$  ( $F_{st} = 0,457$ ,  $P < 0,05$ ) com os acessos agrupados em pools gênicos Mesoamericano e Andino. Conhecer a diversidade genética dos recursos genéticos é estratégico para propor a conservação e uso mais eficiente dos mesmos.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Biotecnologia, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, guilhermesouza\_guig@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheira agrônoma, doutora em Fitopatologia, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gesimaria.coelho@embrapa.br

<sup>3</sup> Biólogo, mestre em Genética e Biologia Molecular, professor e pesquisador do Instituto Federal Goiano (IFG), Urutaí, GO, ivan.menezes@ifgoiano.edu.br

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jaison.oliveira@embrapa.br

<sup>5</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, joaquim.caprio@embrapa.br

<sup>6</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Biologia Molecular, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, claudio.brondani@embrapa.br

<sup>7</sup> Bióloga, Ph.D. em Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rosana.vianello@embrapa.br

## Seleção e avaliação de genes reguladores via RT-qPCR em diferentes tecidos de feijoeiro comum

Wendell Jacinto Pereira<sup>1</sup>, Priscila Zaczuk Bassinello<sup>2</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>3</sup>

O feijão é uma importante fonte de nutrientes por apresentar elevado teor proteico, ferro, cálcio, vitaminas, carboidratos e fibras. Devido a sua importância nutricional e econômica o feijoeiro comum tem sido amplamente pesquisado visando à obtenção de cultivares com maior potencial produtivo, nutricional e tolerância aos estresses biótico e abiótico. A validação experimental dos dados de transcrição gênica tem sido realizada em grande parte a partir da técnica da reação da polimerase em cadeia (PCR) quantitativa em tempo real (RT-qPCR). Para o emprego dessa técnica é necessário a utilização de genes de referência adequados para a normalização dos resultados. O objetivo desse estudo foi o de avaliar 18 genes de referência, dos quais 16 encontram-se descritos na literatura e dois foram identificados a partir de sequências do genoma de feijoeiro comum, quanto à estabilidade de expressão em diferentes tecidos e condições ambientais. Para cada gene avaliado foi gerado uma matriz de titulação de primers *Forward* e *Reverse* para determinar os melhores valores de Ct e ausência de formação de dímeros. Após o ajuste das condições de amplificação os genes de referência foram avaliados em um conjunto de 24 amostras de feijoeiro comum. Os algoritmos computacionais utilizados para análise da estabilidade dos genes foram: NormFinder, DataAssist<sup>TM</sup> e o genorm<sup>PLUS</sup>. A partir da curva de dissociação foram consideradas inadequadas 13 genes de referência por formarem dímeros. Dos cinco genes restantes, o da  $\beta$ -Tubulin se destacou por apresentar estabilidade de expressão na maioria dos tecidos avaliados, como folha para os pools gênicos Andino e Mesoamericano, grão e raiz. Os genes T197 e Pv18S apresentaram perfil estável de amplificação em tecido de vagem e raiz, enquanto o PvAct foi considerado adequado para raiz e grãos. Esses genes apresentaram estabilidade de expressão nos tecidos na presença e ausência dos estresses bióticos e abióticos. Os genes selecionados servirão como controles internos em todas as RT-qPCT subsequentes nas avaliações de RNA-seq sob análise com feijoeiro comum.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Biotecnologia, bolsista de Iniciação Científica na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, wendell.j.p@hotmail.com

<sup>2</sup> Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão– CNPAF/Santo Antônio de Goiás. E-mail: prizac@gmail.com

<sup>3</sup> Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão– CNPAF/Santo Antônio de Goiás. E-mail: rosanapv@ymail.com

## Biologia do percevejo *Tibraca limbativentris* (Heteroptera: Pentatomidae) em arroz e milho

Lucas Alves de Oliveira<sup>1</sup>, Elizabeth Araújo Costa<sup>2</sup>, Keneson Klay Gonçalves Machado<sup>3</sup>, Eder Henrique da Silva<sup>4</sup>, Edson Hirose<sup>5</sup>

O percevejo-do-colmo *Tibraca limbativentris* (Stal, 1860) destaca-se como um dos insetos mais prejudiciais à cultura do arroz. O percevejo ataca plantas com mais de 20 dias de idade, sendo os danos caracterizados por uma necrose parcial ou total da parte central dos colmos, em decorrência da injeção de saliva tóxica. A compreensão da biologia da praga em seus hospedeiros é de grande importância para entender o crescimento da população da praga e sua permanência na área nos períodos de entressafra. Assim este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de *T. limbativentris* quando alimentado com colmos de arroz e milho. Os estudos foram conduzidos no Laboratório de Entomologia da Embrapa Arroz e Feijão em Santo Antônio de Goiás no período de janeiro a março de 2013. Ovos de *T. limbativentris* foram obtidos da colônia de percevejos mantida em laboratório e após a emergência as ninfas foram mantidas sobre os ovos até o 2º instar. Ninfas de 2º instar (n = 20) foram individualizadas em placas de Petri (9,0 x 1,5cm) forrado com papel filtro úmido e mantidos em câmaras climatizadas (BOD), a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\% \text{UR}$  e 14h de fotofase. Diariamente as ninfas foram avaliadas quanto a troca de instar. O alimento (colmo de arroz e milho) foi substituído a cada dois dias. O tempo de desenvolvimento de cada instar (dias) o desvio padrão, e a mortalidade (%) quando alimentados com arroz foram: 2º:  $13,3 \pm 2,39$ , 25%; 3º:  $9,1 \pm 0,89$ , 40%; 4º:  $7,9 \pm 2,58$ , 0%; 5º: 35%. Quando alimentadas com milho: 2º:  $18,7 \pm 4,17$ , 55%; 3º:  $7 \pm 1,56$ , 30%; 4º: 15%. A maior mortalidade e tempo de desenvolvimento no 2º instar das ninfas alimentadas com milho demonstram que esta planta é inadequada para o desenvolvimento de *T. limbativentris*.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia - Unianhanguera, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, lucasalves.agro@hotmail.com.

<sup>2</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agroecologia – UEMA, São Luís, MA.

<sup>3</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agroecologia – UEMA, São Luís, MA, keneson@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ederohenriq@hotmail.com.

<sup>5</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Soja, Santo Antônio de Goiás, GO, edson.hirose@embrapa.br.

## Caracterização fenológica dos acessos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*)

*Bruna Sanches Abreu*<sup>1</sup>; *Joyce Chagas Soares*<sup>2</sup>, *Joaquim Geraldo Cáprio da Costa*<sup>3</sup>, *Jaison Pereira Oliveira*<sup>4</sup>

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Arroz e Feijão têm 35 anos sendo da responsabilidade do BAG as atividades de coleta, confecção do passaporte e a caracterização fenológica dos acessos de feijão comum. Dados de passaporte são identificadores da amostra e informação registrada pelos coletores. Para a caracterização dos acessos são usadas características que são altamente hereditárias, que podem ser facilmente observadas a olho nu e que se expressam em todos os ambientes. O objetivo da pesquisa é de caracterizar fenotipicamente os acessos de feijão comum do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Arroz e Feijão. A caracterização foi realizada em casa de telado. Características usadas: Hábito de crescimento em determinado ou indeterminado, Cor da flor, branca, rosa, violeta. Uniformidade da cor, uniforme quando o estandarte e as asas têm a mesma cor e desuniforme quando o estandarte e as asas têm cores diferentes. Cor da vagem, roxa escura, vermelha, rosa, amarela, amarela com manchas e verde. Padrão do tegumento da semente, segundo a distribuição das cores no tegumento da semente, preto, mulatinho, carioca, rosinha, roxo, amarela, vermelha, branco, e outros. Halo da semente, ausente ou presente. Foi caracterizado um total de 260 acessos que vieram de coletas que foram feitas nos Estados de Sergipe, Bahia, Alagoas, e Ceará e os dados da caracterização foram registrados em tabelas eletrônicas para armazenamento e futura análise de dados, tais informações desses dados, serão disponibilizados para uso e reuso gerando assim informações pertinentes para pesquisa.

<sup>1</sup> Estagiária do BAG na Embrapa Arroz e Feijão. Estudante de Engenharia Ambiental, Faculdade Araguaia, Goiânia, bruna-sanches-abreu@hotmail.com

<sup>2</sup> Estagiária do BAG na Embrapa Arroz e Feijão. Estudante de Engenharia Ambiental, Faculdade Araguaia, Goiânia, joycechagass@gmail.com

<sup>3</sup> Dr. Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, caprio@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup> Dr. Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, jaison.oliveira@embrapa.br

## Caracterização morfológica dos acessos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*)

Joyce Chagas Soares<sup>1</sup>, Bruna Sanches Abreu<sup>2</sup>, Joaquim Geraldo Cáprio da Costa<sup>3</sup>, Jaison Pereira Oliveira<sup>4</sup>.

No Brasil o feijão comum é reconhecidamente uma cultura de subsistência, semeado em pequenas áreas. Os agricultores utilizam como semente, por vários anos, os grãos por eles produzidos. Ao invés de usar uma ou poucas variedades, os agricultores obtêm maior segurança e estabilidade de produção, frente às doenças, utilizando várias variedades e/ou mistura de variedades. A diversidade genética é a responsável por essa segurança e estabilidade de produção.

No sucessivo cultivo dessas variedades tradicionais sob pressão de seleção são selecionadas características morfológicas mais adaptadas e responsáveis por maior produtividade. A coleta, caracterização e manutenção desses acessos disponibilizará aos programas de melhoramento genes responsáveis por características desejáveis na obtenção de novas cultivares. Na caracterização morfológica são usadas características que são altamente hereditárias, que podem ser facilmente observadas a olho nu e que se expressam em todos os ambientes. Nesse processo foram avaliadas as características Forma da folha baseada no coeficiente  $F(\text{mm}) = \text{comprimento} / \text{largura}$  que são considerados (1)Acuminada entre 0,89 a 1,09 (2)Bruscamente Acuminada entre 1,10 a 1,30 (3)Longamente Acuminada entre 1,31. Perfil da Vagem (1)Reta (2)Curva (3)Duplamente Curva. Posição do Ápice da Vagem (1)Marginal (2)Central, Forma da Semente baseada no coeficiente  $J(\text{mm}) = \text{comprimento} / \text{largura}$  sendo considerados (1)Esférica entre 1,16 a 1,42 (2)Elíptica 1,43 a 1,65 (3) Reniforme curta 1,66 a 1,85 (4)Reniforme média 1,86 a 2,00 (5)Reniforme longa  $> 2,00$ . Grau de Achatamento da Semente baseado no coeficiente  $H(\text{mm}) = \text{espessura} / \text{largura}$  sendo consideradas (1)Achatada  $< 0,69$  (2)Semi-Achatada 0,70 a 0,79 (3)Cheia  $> 0,80$ . Para a realização deste processo de caracterização foram utilizados um total 231 acessos coletados nos Estados de SE (100), BA (130), AL (3) e CE (27). Obtendo os seguintes resultados, Forma da Folha (3) Longamente Acuminada, Perfil da Vagem (1) Reta, Posição do Ápice (1) Marginal, Forma da Semente (5) Reniforme Longa, Grau de Achatamento da Semente (2) Semi-Achatada. Este processo é de grande importância para o Banco de dados BAG, para serem disponibilizadas a todos as instituições de pesquisa, melhoristas e produtores.

<sup>1</sup> Estudante de Engenharia Ambiental, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, joycechagass@gmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Engenharia Ambiental, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, Bruna.sanches.abreu@gmail.com

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, Joaquim.caprio@embrapa.br

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, Jaison.oliveira@embrapa.br

## Partição de massa seca das cultivares Pérola e Radiante em função do acúmulo termal

Dayanne Medrado Silva<sup>1</sup>, Gisele Carneiro da Silva Carneiro<sup>2</sup>, Gisely Nunes Brito de Menezes<sup>3</sup>, Stefânia Alves de Resende<sup>4</sup>, Alexandre Bryan Heinemann<sup>5</sup>, Luís Fernando Stone<sup>6</sup>

O conhecimento da dinâmica da partição de massa seca dos diferentes órgãos da planta em função do acúmulo termal permite conhecer o desenvolvimento biológico entre plantas distintas geneticamente em uma mesma condição ambiental. O objetivo deste trabalho foi determinar a partição de massa seca dos diferentes órgãos de duas cultivares de feijão com hábitos de crescimento contrastantes em função do acúmulo termal, na safra de inverno. Os tratamentos foram constituídos de duas cultivares de hábito de crescimento diferente (tipo III-Pérola e tipo I-Radiante) em seis épocas de semeadura nas safras de inverno de 2011-2012. Avaliou-se semanalmente a massa de seca de cada órgão das plantas. O cálculo de graus-dia acumulados (GDA) foi feito a partir da fórmula  $\sum_{i=1}^n = \left( \frac{T_{\max} - T_{\min}}{2} - T_b \right)$ , onde a temperatura basal mínima ( $T_b$ ) de crescimento considerada foi de 10°C. Observou-se que para cultivar Pérola a contribuição das folhas foi superior a do caule até o acúmulo termal de 631°C, com uma porcentagem de 49% da massa seca total (MST). Para a cultivar Radiante esta superioridade foi observada com o acúmulo de 555,5°C, com uma porcentagem de 41% da MST. Contrariamente ao decréscimo de MS das folhas e do caule, observou-se acréscimo da massa seca de vagens com grãos, atingindo o valor máximo de 85% da MST para a cultivar Pérola com o acúmulo termal de 1182,7°C e de 80% para a cultivar Radiante com acúmulo de 928,1°C. A cultivar Radiante apresentou um acúmulo termal inferior para início da formação de vagens (367°C) quando comparada com a cultivar Pérola (523°C), o que certamente é justificada pelo diferencial de ciclo, uma vez que a cultivar Radiante possui ciclo precoce – em torno de 75 dias, enquanto a cultivar Pérola é de ciclo tardio – 90 dias.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Biologia da Uni-Anhanguera, bolsista Funarbe na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, dayannemedrado@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Doutorado em Agronomia, bolsista Cape na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gisele.agronomia@hotmail.com

<sup>3</sup> Estudante de Graduação em Biologia da Uni-Anhanguera, bolsista Embrapa na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, giselynunesbio@hotmail.com

<sup>4</sup> Estudante de Graduação em Biologia da Uni-Anhanguera, bolsista CNPq na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, stefaniaresende@hotmail.com.br

<sup>5</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, alex.heinemann@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, luis.stone@cnpaf.embrapa.br

## Caracterização da rede de ensaios finais do Programa de Melhoramento Genético do Feijoeiro-comum da Embrapa

*Larissa França Lima<sup>1</sup>, Luís Cláudio de Faria<sup>2</sup>, Patrícia Guimarães Santos Melo<sup>2</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>2</sup>, Helton Santos Pereira<sup>2</sup>, Maria José Del Peloso<sup>2</sup>, Adriane Wendland<sup>2</sup>.*

As avaliações das linhagens desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético do feijoeiro-comum da Embrapa Arroz e Feijão estão sistematizadas dentro de uma rede nacional organizada, que inclui os Estados responsáveis por mais de 90% da produção nacional. Esta rede visa à seleção de linhagens superiores para produtividade, estabilidade e outros atributos agrônômicos desejáveis, que darão origem a cultivares que possam atender às exigências da cadeia produtiva (Del Peloso & Melo, 2005). O objetivo do presente trabalho foi o de caracterizar a rede de ensaios finais de avaliação de linhagens, do programa de melhoramento genético do feijoeiro-comum da Embrapa, orientando e subsidiando a tomada de decisões estratégicas. Os experimentos utilizados no presente estudo pertencem à base de dados da rede nacional de avaliação final de linhagens (VCU's) do Programa de Melhoramento do Feijoeiro-comum da Embrapa Arroz e Feijão. Nesse programa, em cada ciclo de ensaios finais, são testadas, em todas as regiões produtoras do Brasil, por dois anos e nas três épocas de semeadura, as linhagens selecionadas nos ensaios intermediários. O delineamento experimental utilizado em todos os ensaios foi o de blocos completos casualizados, com 3 ou 4 repetições. O número de genótipos nos ensaios variou entre 10 a 15 linhagens dependendo do ciclo, sendo destas 2 a 4 testemunhas. No período estudado, do total de 853 ensaios, dos grupos comerciais carioca e preto, 60% foram conduzidos nas 'águas' e na 'seca' e 40% no sistema irrigado ('outono-inverno'). Os ensaios finais de avaliação foram conduzidos de forma cooperativa pela parceria da Embrapa Arroz e Feijão com várias instituições de pesquisa de todas as regiões do Brasil. Um ponto que merece ser destacado é o grande número de ensaios conduzidos nos oito ciclos de seleção na Região Centro-Oeste, o que demonstra a estrutura adequada de pesquisa, sendo também a base de todo o programa de melhoramento de feijão da Embrapa. Podemos então inferir que houve um incremento acentuado no número de ensaios da safra das 'águas' e a predominância de ensaios sem irrigação, demonstrando a prioridade dada à agricultura familiar dentro do programa de melhoramento do feijoeiro da Embrapa.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, larissa.limaaa@hotmail.com.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Goiás.

<sup>3</sup> Embrapa Arroz e Feijão.

## Avaliação de cultivares de arroz irrigado sob irrigação por aspersão

*Deivison de Paiva Barbosa<sup>1</sup>, Ludmilla Ribeiro da Rocha Gomes<sup>2</sup>, José Maria Parfitt<sup>3</sup>, Adriano Pereira de Castro<sup>4</sup>*

O arroz (*Oryza sativa* L.) desempenha papel importante como alimento básico da população mundial. No Cerrado brasileiro grande parte das lavouras de arroz é cultivada em sequeiro. A avaliação de cultivares de arroz irrigado com irrigação por aspersão em terras altas abre perspectivas de utilização desse sistema para o processo de produção de sementes. O objetivo do trabalho foi de avaliar a resposta de cultivares de arroz irrigado em condições de cultivo com irrigação por aspersão em terras altas. Os experimentos foram realizados na Fazenda Capivara, sede da Embrapa Arroz e Feijão. Foram conduzidos dois ensaios distintos, cada um com um nível de água, sendo um com irrigação na capacidade de campo (-0,010 MPa) e outro em condições ideais para o arroz de terras altas (-0,025 MPa). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições. Os ensaios foram compostos por 10 tratamentos (BRS Sinuelo, BRS Pampa, IRGA 426, BRS Querência, AN Cambará, BRSMG Caravera, BRS Esmeralda, BRA 052023, BRA 052033 e AB 062008), sendo quatro cultivares de arroz irrigado e seis genótipos de arroz de terras altas. Os dados de produtividade de grãos, floração, altura de planta e notas para doenças de brusone foliar e de pescoço, mancha de grãos e escaldadura foram analisados de maneira conjunta através do programa SAS (Statistical Analysis System) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Houve diferença significativa entre os tratamentos ( $p < 0,05$ ). O coeficiente de variação dos experimentos foi de 17,3 %. A produtividade média dos genótipos de arroz de terras altas e cultivares de arroz irrigado foram de 3772 e 2137 Kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, portanto observa-se que as cultivares de arroz de irrigado foram em média 43,4 % menos produtivas no sistema de cultivo de sequeiro. As cultivares de arroz irrigado tiveram sua produtividade fortemente comprometida em sistema de cultivo com irrigação por aspersão em terras altas, não sendo indicadas para esse ambiente.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista PIBIT na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [ddepaiva@gmail.com](mailto:ddepaiva@gmail.com)

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [ludmilla\\_rrg@hotmail.com](mailto:ludmilla_rrg@hotmail.com)

<sup>3</sup> Engenheiro Agrícola, Doutor em Irrigação e Drenagem, Pesquisador na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, [jose.parfitt@embrapa.br](mailto:jose.parfitt@embrapa.br)

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Melhoramento Genético de Plantas, Pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [adriano.castro@embrapa.br](mailto:adriano.castro@embrapa.br)

## Novas raças de *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* identificadas em Goiás e Minas Gerais, Brasil

Leandro Alves Katakí<sup>1</sup>, Fábio José Gonçalves<sup>2</sup>, Ronair José Pereira<sup>3</sup>, Marcio Vinicius de Barros Côrtes<sup>4</sup>, Adriane Wendland<sup>5</sup>

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) *esta sujeito ao ataque de doenças em todas as fases de desenvolvimento, entre elas a murcha-de-fusarium, causada pelo fungo Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* (Fop). A variabilidade genética dentro da espécie e o surgimento de novos patótipos dificulta a obtenção de cultivares melhoradas de feijoeiro com resistência à doença. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi verificar a variabilidade patogênica de isolados de Fop oriundos de 53 amostras coletadas em municípios de Minas Gerais e Goiás. Para o isolamento, segmentos de caule com sintomas da doença foram desinfestados. O material foi fragmentado e distribuído em placas de Petri contendo BDA com antibiótico. Após o crescimento em meio líquido, o micélio foi filtrado, congelado e liofilizado para a extração de DNA, realizada segundo protocolo de Doyle e Doyle (1987), modificado. O DNA foi submetido à reação de PCR específico para identificação de Fop. Confirmada sua identidade, os isolados foram inoculados nas cultivares Cometa e Macanudo para teste de patogenicidade e, posteriormente na série de 12 cultivares diferenciadoras de feijão para determinação de patótipos. Foi realizada preservação em papel filtro e extração de DNA de todas as amostras, das quais 37 foram positivas pela técnica da PCR indicando que estes isolados pertencem a essa espécie. Após a inoculação em cultivares diferenciadoras, os isolados Fop 101 e Fop 103 foram classificados em raça 2 ou tipicamente brasileira, o isolado Fop 102 foi classificado em raça 3 e outros 16 isolados foram classificados em raça 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15, ainda não identificados anteriormente segundo a atual série de diferenciadoras indicando alta variabilidade genética dentro da espécie. Dentre essas novas raças, a raça 10 é a mais frequente, encontrada em oito isolados diferentes e a raça 9 encontrada em três isolados. Os demais isolados foram classificados como raças indefinidas.

<sup>1</sup> Estudante de graduação em Agronomia, bolsista Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, leandrokatakí@hotmail.com

<sup>2</sup> Biólogo, Pós doutorando em Genética e Melhoramento de Plantas na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, fabiogoncalvesufg@gmail.com

<sup>3</sup> Esp. Em Matemática, assistente da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ronair.pereira@embrapa.br;

<sup>4</sup> Ms em Farmácia, analista e gestor do laboratório de Fitopatologia, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, márcio.cortes@embrapa.br

<sup>5</sup> Engenheira agrônoma, Dra. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, adriane.wendland@embrapa.br

## Amplificação por PCR do gene de um fator de transcrição de *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum*

Thania Gonçalves Ribeiro<sup>1</sup>, Leandro Alves Katak<sup>2</sup>, Lucia Vieira Hoffmann<sup>3</sup>, Fernanda Oliveira da Cunha Magalhães<sup>4</sup>, Bruna Mendes Diniz Tripode<sup>5</sup>

O Fungo *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum* (Fov), afeta o algodoeiro em qualquer estágio de desenvolvimento. Em plântulas, ocorre amarelecimento, murcha e necrose das folhas cotiledonares; em plantas adultas, ocorre amarelecimento em áreas irregulares da superfície foliar e murcha de folhas e ramos. Algumas plantas afetadas podem sobreviver à doença, emitindo novas brotações próximas ao solo, mas, em geral, os ramos originados a partir desses novos brotos não são produtivos. Durante o processo infeccioso, as plantas perdem todas as folhas e as novas brotações caem. Internamente ao caule, ocorre escurecimento dos feixes vasculares, devido à oxidação e à polimerização de compostos fenólicos. As plantas que conseguem sobreviver sofrem severa redução de crescimento. A resistência a Fov é considerada oligogênica em algodoeiro, e os locos variam em diferentes genótipos ou com o isolado do fungo. Foi feito um crescimento de 07 isolados em meio de cultura BDA por 10 dias seguido de filtragem e liofilização durante 1 a 3 dias. Em seguida foi feito um PCR para amplificação do genes *Fusarium Transcription Factor 1* (FTF1). Todos os isolados cresceram bem em meio líquido. Foi obtido uma média de 3000 nanogramas por microlitro de DNA de Fov. Os produtos de PCR foram de cinco tamanhos distintos entre 1500 e 3000 pb. O gene *FTF1* ocorre em isolados patogênicos de *F. oxysporum* mas não em formas livres do fungo. Os diferentes tamanhos dos produtos PCR sugerem que este gene possa ser utilizado em estudos de diversidade do fungo.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Biologia, bolsista Funarbe na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, thania-910@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista da Embrapa na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, leandrokatakaki@hotmail.com

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Pesquisadora na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, lucia.hoffmann@embrapa.br

<sup>4</sup> Analista no Laboratório de Biotecnologia na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, fernanda.magalhaes@embrapa.br

<sup>5</sup> Analista no Laboratório de Fitopatologia na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, bruna.tripode@embrapa.br

## Seleção de Linhagens-Elite de Arroz de Terras Altas para o Estado de Goiás

*Ludmilla Ribeiro da Rocha Gomes<sup>1</sup>, Deivison de Paiva Barbosa<sup>2</sup>, Orlando Peixoto de Moraes<sup>3</sup>, Adriano Pereira de Castro<sup>4</sup>*

O arroz (*Oryza sativa* L.) constitui-se de um alimento básico de 2,4 bilhões de pessoas sendo cultivado em todos os continentes. Um dos principais desafios do melhoramento genético é aumentar a produtividade sem aumentar os custos de produção. A Embrapa conduz desde 1974 um programa de melhoramento genético visando o desenvolvimento de variedades de arroz de terras altas mais produtivas, com qualidade de grãos e tolerantes aos diferentes estresses bióticos e abióticos. O presente trabalho teve como objetivo identificar linhagens-elite de arroz de terras altas, com alto potencial agrônomo para possível lançamento comercial. Estas linhagens foram avaliadas em ensaios VCUs conduzidos na sede da Embrapa Arroz e Feijão em Santo Antônio de Goiás, na fazenda Palmital no município de Goianira e na estação experimental da EMATER – GO em Porangatu, totalizando cinco ensaios. Os ensaios VCU foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os ensaios foram compostos por 26 genótipos, sendo cinco cultivares e 21 linhagens. As parcelas foram compostas por 4 linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento de 30 cm entre linhas e densidade de semeadura de 60 sementes por metro. Os ensaios foram analisados individualmente e de maneira conjunta. Os coeficientes de variação dos cinco ensaios variaram entre 10 e 22 %, já as médias de produtividade de grãos tiveram variação de 2916 a 5475 kg ha<sup>-1</sup>. Todos os ensaios foram considerados na análise conjunta. Com os resultados da análise conjunta para produtividade e outras características agrônomicas de interesse foram selecionadas as seguintes linhagens para composição da Lavoura Experimental (LE): AB072047, AB072044, AB072083, AB072007 e AB072085.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ludmilla\_rrg@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista PIBIT na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ddepaiva@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Melhoramento Genético de Plantas, Pesquisador na Embrapa, Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, orlando.morais@embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Melhoramento Genético de Plantas, Pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, adriano.castro@embrapa.br

# Avaliação dos estágios de desenvolvimento gonadal de percevejos fitófagos (Heteroptera: Pentatomidae)

Lurian de Souza Rios<sup>1</sup>, Edson Hirose<sup>2</sup>, José Alexandre Barrigossi<sup>3</sup>

A diapausa é a suspensão do desenvolvimento do inseto devido a fatores bióticos e/ou abióticos, e é caracterizada por alterações morfológicas e fisiológicas, que permitem ao inseto sobreviver a uma condição adversa. No caso de alguns percevejos Pentatomídeos, é possível avaliar seu estado fisiológico, pela proporção de lipídeos presentes no corpo, e pelo estágio de desenvolvimento das gônadas. Assim o objetivo deste trabalho é avaliar o estágio de desenvolvimento das gônadas de diferentes espécies de percevejos fitófagos, caracterizando seu período de diapausa. Estão sendo coletados percevejos fitófagos em diferentes regiões e em períodos variados. As avaliações estão sendo realizadas, tomando dimensões da máxima largura e comprimento corporal, e classificando o estágio de desenvolvimento do aparelho reprodutor de cada indivíduo. As dissecações foram feitas com o auxílio de lupa, alfinetes entomológicos em uma placa de Petri contendo parafina para a fixação do percevejo, e duas pinças. Através de um corte realizado na parte dorsal do percevejo são retirados os corpos gordurosos, o que permite a visualização das gônadas, que então são classificadas em gastas, imaturas ou maduras, e posteriormente os órgãos reprodutivos são armazenados em álcool 70%. Até o momento foram dissecados 1050 indivíduos, das espécies: *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii*, *Tibraca libratriventris*, *Oebalus ypsilongriseus*, *Thyanta perditor*, *Edessa metabunda* e *Nezara viridula* proveniente dos seguintes estados: Goiás, Mato Grosso, Tocantins, coletados nos períodos de safra e entressafra das principais culturas agrícolas de origem.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Ciências Biológicas – Uni-anhanguera, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, lurian.rios@hotmail.com.

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Soja, Santo Antônio de Goiás, GO, edson.hirose@embrapa.br.

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, alexandre.barrigossi@embrapa.br.

## Qualidade Industrial da População de Terras Altas Primavera x Douradão em Porangatu

Luciano da Silva de Paula<sup>1</sup>, Amador Borges<sup>2</sup>, Tallyta Ramalho<sup>3</sup>, Wanderley Cardoso de Moura<sup>4</sup>, Cleber Moraes Guimarães<sup>5</sup>, Priscila Zaczuk Bassinello<sup>6</sup>

A colheita do arroz realizada na época certa é de fundamental importância para se obter um produto de melhor qualidade e com maior rendimento. A colheita antecipada sob umidade elevada aumenta a proporção de grãos malformados e gessados. Quando tardia e com umidade muito baixa, afeta a quantidade de inteiros, ocorrendo o trincamento dos grãos e a redução do rendimento no beneficiamento. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade industrial de famílias provenientes do cruzamento entre as cultivares de arroz de terras altas BRS Primavera e Douradão, conduzido em Porangatu – GO, em delineamento látice 12 x 19 (repetições) sob irrigação em 2011. O arroz branco foi obtido após descascamento, brunição e polimento por meio do beneficiamento em moinho de provas (Suzuki, modelo MT 10), até obtenção de uma a três repetições de 100 g de cada família, conforme disponibilidade. O tempo de polimento foi ajustado para cada amostra para proporcionar um grau de polimento ideal entre 95 e 110, determinado no equipamento *Milling Meter* (Satake, modelo MM1B). Foram determinadas em *trier* as medidas em triplicata de peso de inteiros, quebrados, renda do benefício (percentual de arroz beneficiado em relação ao arroz em casca (100 g)) e rendimento de inteiros (percentual de grãos inteiros beneficiados em relação ao arroz em casca (100 g)). A área gessada total, brancura total, brancura vítrea, quantidade de grãos inteiros totais, comprimento e largura média, relação comprimento/largura, defeitos de cor, gessados e de tamanho, foram obtidos com no mínimo 50g de amostra analisadas em Analisador Estatístico de Arroz (S-21, LKL). Observou-se grande variabilidade entre as famílias para renda de benefício e rendimento de inteiros. A maioria das amostras apresentou grãos longo finos e com alta incidência de área gessada, de grãos gessados e quebrados. Os dados estatísticos da população serão discutidos no trabalho. De forma geral, a população PxD não apresentou boa qualidade industrial nas condições de manejo utilizadas.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia da UFG, Bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, dasilva@gmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Agronomia da Uni Anhanguera, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, amadorsuperinvestimentos@hotmail.com

<sup>3</sup> Estudante de Graduação em Agronomia da Uni Anhanguera, bolsista CNPq, Santo Antônio de Goiás, GO, tallytalire@hotmail.com

<sup>4</sup> Assistente, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, wanderley.moura@embrapa.br

<sup>5</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cleber.guimaraes@embrapa.br

<sup>6</sup> Engenheira agrônoma, Dra. em Ciência dos Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, priscila.bassinello@embrapa.br

## Aspectos comportamentais da interação entre *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae) e *Tibraca limbativentris* (Heteroptera: Pentatomidae)

Carlos Vinicius da Silva<sup>1</sup>, Elton Consoli Chagas<sup>2</sup>, Juliana Duarte de Souza Alonso<sup>3</sup>, José Alexandre Freitas Barrigossi<sup>4</sup>

O objetivo desse estudo é conhecer aspectos comportamentais do parasitismo de *Telenomus podisi*, sem e com competição intraespecífica, em ovos de *Tibraca limbativentris*. Os experimentos foram executados de março a maio de 2013, em laboratório. As observações foram feitas em arenas constituídas por placas de Petri com ovos de *T. limbativentris* e adultos de *T. podisi*. Ovos de 24 horas foram disponibilizados na arena para fêmeas de parasitoides de 24 horas de idade, alimentadas com mel, fertilizadas e sem experiência reprodutiva. Três tratamentos foram avaliados. Arenas com apenas uma fêmea, com 2 fêmeas e com 4 fêmeas. Os padrões fixos de ação foram observados e etogramas foram criados. O registro do comportamento de parasitismo foi feito com uma filmadora Sony HDR XR-160. Um total de 738 minutos de filmes foi avaliado. Tanto nas arenas com duas fêmeas como nas com quatro fêmeas pôde-se observar um aumento da duração da marcação externa quando comparado com arenas com apenas uma fêmea ( $p < 0,05$ ). Apenas em arenas com mais de uma fêmea foram observadas marcações externas no ovo antes e após o processo de postura. A primeira fêmea a ovipositar em uma massa de ovos apresentava comportamento dominante e expulsava outras fêmeas da massa de ovos. Nas arenas com quatro fêmeas observou-se maior agressividade da fêmea dominante ( $p < 0,05$ ). A proporção de parasitismo foi semelhante nos três tratamentos, mas apenas nas arenas com quatro fêmeas foi observado superparasitismo, em 20% dos ovos. Esses aspectos comportamentais podem subsidiar a elaboração de técnicas de liberação de *T. podisi* em cultivo de arroz.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, carlosviniussilvaster@gmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista PIBIC da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, eltonconsoli@hotmail.com

<sup>3</sup> Bióloga, Ph.D. em Entomologia, bolsista DTI-A na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, juliana.alonso@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, alex@cnpaf.embrapa.br

## Parasitismo de ovos de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) por *Telenomus podisi* (Hymenoptera:Scelionidae)

Elton Consoli Chagas<sup>1</sup>, Carlos Vinicius da Silva<sup>2</sup>, Juliana Duarte de Souza Alonso<sup>3</sup>, José Alexandre Freitas Barrigossi<sup>4</sup>

*Telenomus podisi* é um conhecido parasitoide de ovos de *Euschistus heros*. Para melhorar o manejo da criação de *T. podisi* deve-se conhecer novos hospedeiros alternativos. Com isso, o objetivo desse estudo é verificar a potencialidade de *Tibraca limbativentris* como hospedeiro alternativo de *T. podisi*, de acordo com aspectos comportamentais. Os experimentos foram executados em laboratório, de março a maio de 2013. Foram avaliados dois tratamentos. Arenas (placas de Petri) com ovos de *T. limbativentris* e arenas com ovos de *E. heros*. Cada arena era composta por uma fêmea de *T. podisi*, com 24 horas de idade, alimentadas com mel, copuladas e sem experiência reprodutiva. O registro do comportamento de parasitismo foi feito com uma filmadora Sony HDR XR-160. Um total de 640 minutos de filmes foi registrado. Foi criado um etograma a partir dos padrões fixos de ação observados previamente. Os padrões fixos de ação registrados foram caminhar, repousar, tamborilar, inserir o ovipositor e esfregar o ovipositor sobre o ovo parasitado (marcação externa). O tempo de caminhamento foi semelhante nos dois tratamentos ( $p > 0,05$ ) e o tempo de repouso e tamborilamento foi maior em arenas com ovos de *T. limbativentris* ( $p < 0,05$ ). O tempo de inserção do ovipositor foi maior em ovos de *T. limbativentris* ( $240 \pm 0,73s$ ) do que em ovos de *E. heros* ( $120 \pm 0,38s$ ) ( $p < 0,05$ ). O tempo de localização dos ovos de *E. heros* é mais rápido em relação aos de *T. limbativentris* ( $p < 0,05$ ). Todos os ovos de *E. heros* parasitados foram marcados externamente, enquanto houve marcação em 76 % nos de *T. limbativentris*. Ocorreu parasitismo em 83% dos ovos de *T. limbativentris* e de 100% de *E. heros*. De acordo com esses aspectos comportamentais, *T. limbativentris* é um potencial hospedeiro alternativo para criação laboratorial de *T. podisi*.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia Uni-anhanguera, bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, eltonconsoli@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Agronomia Uni-anhanguera, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, carlosviniciussilvester@gmail.com

<sup>3</sup> Bióloga, Ph.D em Entomologia, bolsista DTI-A na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, juliana.alonso@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jose.barrigossi@embrapa.br

## Caracterização da diversidade genética da Coleção Nuclear de Feijão da Embrapa

*Luma Mariano Cascão<sup>1</sup>, Jorge Freitas Cieslak<sup>2</sup>, Jaison Pereira de Oliveira<sup>3</sup>, Joaquim Geraldo Cáprio da Costa<sup>4</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>5</sup>, Maria José Del Peloso<sup>6</sup>, Tereza Cristina de Oliveira Borba<sup>7</sup>*

A coleção nuclear de feijão da Embrapa (CONFE) possui 580 acessos categorizados em variedades tradicionais, linhagens e cultivares introduzidas e brasileiras. A importância de tal coleção reside no fato desta representar, em um número reduzido de acessos, grande parte da variabilidade genética existente no banco de germoplasma, que no caso da Embrapa, possui mais de 15.000. Uma coleção de tamanho reduzido possibilita a caracterização com descritores fenotípicos, agronômicos e moleculares com maior grau de detalhamento, fornecendo informações que subsidiem a escolha de genitores para os programas de pré-melhoramento e melhoramento. Este trabalho teve como principais objetivos a caracterização molecular da CONFE (cada acesso representado por dois bulks de cinco plantas) e a determinação de sua estrutura populacional. Nove microssatélites fluorescentes identificaram 121 alelos, com uma média de 13,4 alelos por loco e PIC médio de 0,70. A diversidade gênica média encontrada foi de 0,74 e a distância genética média de Rogers modificada por Wright foi de 0,74. Entre os acessos analisados, 35 apresentaram heterogeneidade, ou seja, mais de um alelo por loco. Tal fato indica que mesmo analisando-se linhagens e cultivares com mais de 10 gerações de autofecundação, a caracterização molecular não deve ser baseada em apenas um indivíduo por acesso. Sabendo-se que a cultura do feijão cultivado apresenta duas origens, Mesoamericana e Andina, a estruturação encontrada foi compatível com tal teoria, segundo o modelo bayesiano. A utilização de microssatélites permitiu a determinação da relação genética entre os acessos, podendo inferir também sobre a variabilidade genética existente dentro destes, aspectos estes relevantes para a avaliação de uma coleção nuclear.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, UFG, GO. luma.marianoc@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Pós-Graduação Genética e Biologia Molecular, UFG, GO. jorge\_cieslak@hotmail.com

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás, GO. jaison.oliveira@embrapa.br

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás, GO. joaquim.caprio@embrapa.br

<sup>5</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás, GO. leonardo.melo@embrapa.br

<sup>6</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás, GO. mariajose.peloso@embrapa.br

<sup>7</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás, GO. tereza.borba@embrapa.br

## Diversidade genética de famílias de feijoeiro-comum tolerantes ao mosaico dourado obtidas por seleção recorrente

*Tuanna Nogueira de Resende<sup>1</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>2</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira Souza<sup>3</sup>, Luice Gomes Bueno<sup>4</sup>, Carlos Eduardo Araujo Batista<sup>5</sup>, Helton Santos Pereira<sup>6</sup>, Adriane Wendland<sup>7</sup>, Luís Claudio de Faria<sup>8</sup>*

O vírus do mosaico dourado do feijoeiro (VMDF) pode causar perdas de até 100% da produção, especialmente na safra da seca. O objetivo foi avaliar a diversidade genética entre os genitores e as famílias selecionadas ciclo 2, utilizando marcadores microsstatélites (SSR). Foram avaliados, utilizando 12 marcadores SSR, sete genitores (Pinto 114, A775, A429, IAPAR 57, LM 21306-0, Ônix, RM35 e RGLC) e as 27 famílias  $C_2S_{1:4}$  selecionadas como tolerantes ao VMDF por meio de seleção recorrente. O dendrograma foi gerado a partir da matriz de distância genética de Rogers-W, utilizando o método de agrupamento das médias não ponderadas (UPGMA). As análises detectaram 70 alelos entre os sete genitores e as 27 famílias  $C_2S_{1:4}$ , com média de 5,83 alelos por loco. As maiores frequências alélicas foram detectadas nos locos BM202 (0,705), BM187 (0,661) e PV13 (0,656). A diversidade gênica observada na população foi considerada alta, indicando que as famílias do ciclo 2 apresentam variabilidade satisfatória. Os índices de heterozigosidade observados variaram de 0,059 a 0,455, com média de 0,160. Os valores estimados de PIC, variaram de 0,399 (BM202) a 0,727 (BM189). A partir dos dados da matriz de distâncias genéticas de Rogers-W, obteve-se um dendrograma, no qual foi possível visualizar a dissimilaridade genética entre os genótipos avaliados. Conclui-se que após dois ciclos de seleção recorrente, a população base continua apresentando um adequado nível de variabilidade genética, o que permitirá a obtenção de ganhos futuros com seleção.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista PIBIC 2013 na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [tnresende@hotmail.com](mailto:tnresende@hotmail.com)

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, orientador, [leonardo.melo@embrapa.br](mailto:leonardo.melo@embrapa.br)

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [thiago.souza@embrapa.br](mailto:thiago.souza@embrapa.br)

<sup>4</sup> Bolsista de Pós-Doutorado da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, co-orientadora, [lugobueno@hotmail.com](mailto:lugobueno@hotmail.com)

<sup>5</sup> Bolsista de Pós-Doutorado da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, co-orientador, [batistace@gmail.com](mailto:batistace@gmail.com)

<sup>6</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [helton.pereira@embrapa.br](mailto:helton.pereira@embrapa.br)

<sup>7</sup> Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [adriane.wendland@embrapa.br](mailto:adriane.wendland@embrapa.br)

<sup>8</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [luis.faria@embrapa.br](mailto:luis.faria@embrapa.br)

## Seleção de Genótipos Elite de Feijão Preto Para Teores de Ferro e Zinco nos Grãos e Estimação de Parâmetros Genéticos

*Felipe Junio Almeida<sup>1</sup>, Renata Cristina Alvares<sup>2</sup>, Helton Santos Pereira<sup>3\*</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>3</sup>, Luís Cláudio de Faria<sup>3</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>3</sup>, Adriane Wendland<sup>3</sup>, Maria José Del Peloso<sup>3</sup>*

A obtenção de cultivares com maior valor nutritivo tem obtido destaque nos programas de melhoramento genético, além de maximizar esse valor é preciso selecionar as melhores, visando tanto o valor nutricional, como a aceitação de mercado. Diante disso, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a variabilidade de genótipos elite de feijão preto e estimar parâmetros genéticos para os teores de ferro e zinco nos grãos. Avaliaram-se 30 genótipos elite (cinco cultivares e 25 linhagens), que foram semeados no inverno de 2011, em Santo Antônio de Goiás. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com duas repetições e parcela de 4,0 m<sup>2</sup>. As sementes obtidas foram analisadas para o teor de Ferro (TFe) e teor de Zinco (TZn) nos grãos. Observou-se que existe variabilidade genética entre os genótipos para esses minerais. As estimativas de herdabilidade para os teores de ferro (83,82%) e zinco (69,55%) foram altas, o que propiciou a obtenção de ganhos com a seleção de 6,86% para TFe e 2,76% para TZn. A linhagem CNFP 15701 e a cultivar BRS Esplendor apresentaram altos teores dos dois minerais.

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia – UFG/Goiânia. Bolsista da iniciação científica CNPq/Embrapa. E-mail: felipejunioufg@gmail.com

<sup>2</sup> Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas – UFG/Goiânia. Bolsista do CNPq. E-mail: renataalvares08@hotmail.com

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, E-mail: helton.pereira@embrapa.br  
\*orientador

## Biologia de *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae) em folhas de soja (*Glycine max*)

Fernanda Cristina Fagundes Crispim<sup>1</sup>, Luis Carlos Pinheiro Lins<sup>2</sup>, Eder Henrique da Silva<sup>3</sup>, Lucas Alves de Oliveira<sup>4</sup>, Fernando Costa Freitas<sup>5</sup>, Edson Hirose<sup>6</sup>, José Ednilson Miranda<sup>7</sup>

A lagarta da maçã do algodoeiro (*Heliothis virescens*) era considerada uma praga secundária nos cultivos de soja, mas nas últimas safras sua importância tem crescido nas lavouras do Centro Oeste Brasileiro, sendo observado danos severos tanto nas fases vegetativa como reprodutiva da soja. Assim este estudo teve como objetivo determinar a influência na biologia de *H. virescens* do consumo exclusivo de folhas e a capacidade de consumo foliar. O estudo foi conduzido no laboratório de entomologia da Embrapa Arroz e Feijão, no período de março a abril de 2013 em câmara incubadora tipo B.O.D. regulada para  $25 \pm 1$  °C, UR  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 14 horas. Lagartas com 24 horas de idade foram individualizadas em placas de Petri (9,0 x 1,5 cm) forradas com papel umedecido em delineamento inteiramente casualizados com 30 repetições. Discos foliares da cultivar BRS 8160 com 46mm de diâmetro, provenientes de canteiros foram fornecidos diariamente e após 24h fotografados para obtenção da área foliar consumida. Os parâmetros avaliados foram: a duração em dias de cada instar, consumo foliar e mortalidade durante a fase larval. As lagartas em folhas de soja passaram por seis estágios larvais, em um período médio de 24,5 dias, apresentando um consumo foliar total de 2079,31mm<sup>2</sup> e mortalidade total de 50%. Pode-se concluir que apesar das folhas não serem o alimento preferido de *Heliothis virescens*, estas foram capazes de permitir o desenvolvimento das lagartas até a fase de pupa.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Ciências Biológicas - Unianhanguera, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, nandafcfc@hotmail.com.

<sup>2</sup> Mestrando em Agronomia UFG Jataí, Goiânia - GO, luislinsagro@hotmail.com.

<sup>3</sup> Estudante de Graduação em Agronomia - Unianhanguera, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ederhenriq@hotmail.com.

<sup>4</sup> Estudante de Graduação em Agronomia - Unianhanguera, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, lucas\_tapuia@hotmail.com.

<sup>5</sup> Estudante de Graduação em Agronomia - Unianhanguera, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

<sup>6</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Soja, Santo Antônio de Goiás, GO, edson.hirose@embrapa.br.

<sup>7</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Algodão, Santo Antônio de Goiás, GO, jose.miranda@embrapa.br.

## Comportamento de duas variedades de algodoeiro depois da inoculação com *Cotton leaf roll mosaic virus*

Thaynara Caetano Rocha Alves<sup>1</sup>, Lucia Vieira Hoffmann<sup>2</sup>, Fernanda Oliveira da Cunha Magalhães<sup>3</sup>, Crislene Castro<sup>4</sup>

A doença azul do algodoeiro é uma das mais severas viroses do algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e tem como agente causal o *Cotton Leafroll Dwarf Virus* (CLRDV), pertencente à família Luteoviridae. Com o objetivo de estudar a distribuição do vírus em plantas de algodão, foi desenvolvido um experimento na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, utilizando-se as cultivares de algodão BRS 293 (resistente) e FM 966 (suscetível). A quantidade de 08 plantas de BRS 293 e 07 plantas de FM 966 foram inoculadas através da transferência manual, com o auxílio de pincel, de 04 a 06 pulgões por planta, coletados de plantas de algodoeiro no campo com ou sem doença azul, e 2 amostras de cada variedade foram utilizadas como controle sem inoculação. As folhas superiores da variedade FM966 concentraram maior quantidade de capa proteica viral que qualquer outro tipo de folha em estudo, segundo o teste de Tukey ( $p < 0,01$ ), aos nove dias após a inoculação. Aos 21 dias após a inoculação, a concentração de vírus foi similar nas plantas suscetíveis (FM966) e resistentes (BRS293), e as folhas mais jovens continuaram apresentando concentrações mais elevadas de capa proteica viral. O valor médio para as folhas superiores (2,60) foi maior que o das folhas inoculadas (1,18) segundo o teste de Tukey ( $p < 0,01$ ). Foi possível observar que as amostras de BRS 293 (consideradas resistentes) também multiplicaram o vírus, apesar de não apresentarem sintomas.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Ciências Biológicas, bolsista PIBIC da Embrapa Algodão na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, thaynara\_bio@hotmail.com

<sup>2</sup> Pesquisadora da Embrapa Algodão na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, lucia.hoffmann@embrapa.br

<sup>3</sup> Analista no laboratório de Biotecnologia da EmbrapaAlgodão na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, fernanda.magalhaes@embrapa.br

<sup>4</sup> Estudante de Ensino Médio, funcionária da fundação Goiás na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, crislene\_t@hotmail.com

## A coleção de *Pseudocercospora griseola* e sua importância para a pesquisa do feijoeiro comum

Bárbara Maeva Fleury de Castro<sup>1</sup>, Marcio Vinicius de Carvalho Barros Côrtes<sup>2</sup>, Ronair José Pereira<sup>3</sup>, Adriane Wendland<sup>4</sup>

A mancha angular, causada pelo fungo *Pseudocercospora griseola*, é considerada uma das doenças de maior importância no feijoeiro comum no Brasil. Devido à ampla variabilidade patogênica entre isolados dessa espécie, há demanda de pesquisa constante por cultivares resistentes ao patógeno. Para possibilitar esses estudos, foi criada na década de 1980 a Coleção de Fungos e Microrganismos Multifuncionais da Embrapa Arroz e Feijão. O objetivo deste trabalho foi a obtenção, caracterização e manutenção de novos isolados de *P. griseola* para uso no programa de melhoramento genético da Embrapa. Foram obtidos 13 isolados a partir de amostras de feijão com sintomas de mancha angular oriundas de Sto. Antônio de Goiás e Anápolis. Os isolados foram caracterizados morfolologicamente e confirmados pelo Postulado de Koch como sendo da espécie *P. griseola*. Todos foram catalogados e submetidos à preservação a longo prazo por três diferentes métodos. Paralelamente, foram inoculados na série de cultivares diferenciadoras para determinação dos respectivos patótipos. Foi observada uma alta variabilidade na patogenicidade dos isolados obtidos, com predominância de determinados patótipos em diferentes períodos e regiões do Brasil. Esses resultados mostram a necessidade de coletas e isolamentos contínuos ao longo dos anos, a fim de se monitorar a variabilidade do patógeno e propiciar material atualizado para desenvolvimento de novas cultivares pelo programa de melhoramento genético da Embrapa.

<sup>1</sup> Graduanda em Agronomia, Estagiária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, barbara-fleury@hotmail.com

<sup>2</sup> Bioquímico, Analista, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, marciov@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup> Técnico Agrícola, Assistente, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ronair@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup> Fitopatologista, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, adrianew@cnpaf.embrapa.br

## Avaliação da Tolerância à Deficiência Hídrica de Genótipos de Arroz de Terras Altas

*Gleiceleia Paula Rastelo de Castro<sup>1</sup>, Cleber Moraes Guimarães<sup>2</sup>, Luis Fernando Stone<sup>3</sup>, José Manoel Colombari Filho<sup>4</sup>, Henrique Victor Vieira<sup>5</sup>*

A região Centro-Oeste, produtora de arroz de terras altas, é caracterizada pela distribuição irregular de chuvas durante o desenvolvimento normal da cultura, principalmente nos meses de janeiro e fevereiro, por conta disso sua produtividade é comprometida. Considerando-se o exposto, é recomendável que as novas cultivares apresentem melhor adaptabilidade a essas condições climáticas. O trabalho teve como objetivo avaliar o potencial produtivo de genótipos de arroz de terras altas da Coleção Nuclear de Arroz da Embrapa (CNAE), para as condições de deficiência hídrica, visando a inclusão de tais genótipos no programa de melhoramento de arroz de terras altas da Embrapa Arroz e Feijão. As avaliações foram conduzidas em 2010, 2011 e 2012, no delineamento experimental em Blocos Aumentados de Federer na Estação Experimental da Emater, em Porangatu-GO. No primeiro e no segundo ano foram avaliados todos os 284 genótipos adaptados ao ambiente de terras altas da CNAE e no terceiro apenas os 196 genótipos mais adaptados às condições climáticas de Porangatu. Esses foram avaliados em ambiente com e sem deficiência hídrica. Na seleção para tolerância à deficiência hídrica considerou-se a produtividade de grãos em ambos os ambientes hídricos, com e sem deficiência hídrica, pois a tolerância à deficiência hídrica deve ser considerada uma característica agregada das cultivares. Conforme a avaliação conjunta dos três anos de condução concluiu-se que os genótipos IRAT 112 (ECAD), IAC 165, BRS Pepita e IREM 195 (ECAD) foram classificados como produtivos com e sem deficiência hídrica nos três anos de avaliação, e que os genótipos CT13370-2-M, MOTI e 101 apresentaram alto potencial produtivo, porém baixa tolerância à deficiência hídrica em todas as três avaliações.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Biologia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gleiceleia@cnpaf.embrapa.br

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cleber.guimaraes@embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, luis.stone@embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Melhoramento Genético de Plantas, Pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, jose.colombari@embrapa.br

<sup>5</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, henrique.vieira@cnpaf.embrapa.

## Avaliação de famílias do cruzamento BRS Primavera x Douradão para tolerância à deficiência hídrica

*Gleiceleia Paula Rastelo de Castro<sup>1</sup>, Cleber Moraes Guimarães<sup>2</sup>, Luis Fernando Stone<sup>3</sup>, José Manoel Colombari Filho<sup>4</sup>, Henrique Victor Vieira<sup>5</sup>*

A maior parte de arroz de terras altas é produzido em regiões onde geralmente ocorrem períodos com distribuição irregular de chuvas, que compromete sua produtividade. O trabalho teve como objetivo identificar famílias mais tolerantes à deficiência hídrica, de um cruzamento entre genótipos divergentes quanto a essa característica, como suporte ao programa de melhoramento para as condições climáticas com distribuição irregular de chuvas. Avaliou-se uma população de mapeamento de QTL, formada de 221 linhas endogâmicas recombinantes derivadas do cruzamento BRS Primavera x Douradão e quatro testemunhas, no período das secas dos anos de 2010 e 2011. Estas foram avaliadas com e sem deficiência hídrica, na Estação Experimental da Emater, em Porangatu, GO, no delineamento de Blocos Aumentados de Federer com três repetições. Na avaliação dos genótipos consideraram-se suas produtividades no tratamento irrigado adequadamente e suas suscetibilidades à deficiência hídrica avaliadas por meio dos índices de susceptibilidade à seca (ISS). Concluiu-se que as linhas CNAx15128-8-B, CNAx15128-13-B, CNAx15128-21-B, CNAx15128-25-B, CNAx15128-27-B, CNAx15128-36-B, CNAx15128-39-B, CNAx15128-54-B, CNAx15128-61-B, CNAx15128-93-B e a testemunha Douradão foram classificadas como as mais produtivas com e sem deficiência hídrica. As linhas CNAx15128-3-B, CNAx15128-4-B, CNAx15128-30-B, CNAx15128-95-B, CNAx15128-109-B, CNAx15128-132-B, CNAx15128-137-B, CNAx15128-138-B, CNAx15128-155-B, CNAx15128-179-B, CNAx15128-188-B, CNAx15128-206-B e CNAx15128-222-B e a testemunha BRS Primavera apresentaram alto potencial produtivo, porém baixa tolerância à deficiência hídrica nos dois anos de avaliações.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Biologia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [gleiceleia@cnpaf.embrapa.br](mailto:gleiceleia@cnpaf.embrapa.br)

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [cleber.guimaraes@embrapa.br](mailto:cleber.guimaraes@embrapa.br)

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, [luis.stone@embrapa.br](mailto:luis.stone@embrapa.br)

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Melhoramento Genético de Plantas, Pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, [jose.colombari@embrapa.br](mailto:jose.colombari@embrapa.br)

<sup>5</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [henrique.vieira@cnpaf.embrapa.br](mailto:henrique.vieira@cnpaf.embrapa.br)

## Caracterização do nível de deficiência hídrica por meio da termometria à infravermelho

*Henrique Victor Vieira<sup>1</sup>, Cleber Moraes Guimarães<sup>2</sup>, Luis Fernando Stone<sup>3</sup>, José Manoel Colombari Filho<sup>4</sup>, Gleiceleia Paula Rastelo de Castro<sup>5</sup>, Deivison de Paiva Barbosa<sup>6</sup>*

O objetivo do trabalho foi inferir o status hídrico da planta por meio da termometria à infravermelho. O trabalho foi conduzido na Estação Experimental da Emater, em Porangatu-GO, em 2011, sob condições de deficiência hídrica. Foram avaliados três genótipos, a cultivar Guarani e a linhagem IRR1 2 (B6144F-MR-6-0-0) mais tolerantes à deficiência hídrica e a linhagem IRR1 33 (IR80312-6-B-3-2-B) mais suscetível. O experimento foi mantido em condição adequada de água no solo até aos 40 dias após a emergência, quando foi aplicada a deficiência hídrica. O potencial da água nas folhas ( $\Psi_L$ ) e a temperatura das folhas ( $T_L$ ) foram monitorados continuamente, do amanhecer ao pôr do sol. Verificou-se que a relação entre  $T_L$  e  $\Psi_L$  medidos em genótipos de arroz de terras altas com variabilidade fenotípica para tolerância à deficiência hídrica, sob deficiência hídrica moderada e severa, foi linear e decrescente. Porém os coeficientes angulares das equações lineares foram diferentes entre os genótipos avaliados. Adicionalmente observou-se que, sob deficiência hídrica moderada, a sensibilidade térmica da planta ao seu status hídrico pode variar entre genótipos, ou seja, o acionamento de aumento térmico das plantas não ocorre em  $\Psi_L$  semelhantes entre os genótipos avaliados. Observou-se que a cultivar Guarani, mais tolerante a deficiência hídrica, apresentou acionamento térmico em  $\Psi_L$  mais altos comparativamente aos outros genótipos. Concluiu-se que a termometria à infravermelho, se conduzida adequadamente ao lado de outras avaliações, constitui-se numa ferramenta útil na fenotipagem secundária para tolerância à deficiência hídrica.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, henrique.vieira@cnpaf.embrapa.br

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cleber.guimaraes@embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, luis.stone@embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Melhoramento Genético de Plantas, Pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jose.colombari@embrapa.br

<sup>5</sup> Estudante de Graduação em Biologia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gleiceleia@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista CNPq, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ddepaiva@gmail.com

## Efeito de níveis de deficiência hídrica em fases pré-estabelecidas do arroz de terras altas

*Henrique Victor Vieira<sup>1</sup>, Cleber Moraes Guimarães<sup>2</sup>, Luis Fernando Stone<sup>3</sup>, José Manoel Colombari Filho<sup>4</sup>, Gleiceleia Paula Rastelo de Castro<sup>5</sup>, Deivison de Paiva Barbosa<sup>6</sup>*

O arroz (*Oryza sativa L.*) é uma das culturas mais influenciadas pela deficiência hídrica. O efeito dessa depende do nível e da fase de desenvolvimento da planta. Nesse sentido foi desenvolvido esse trabalho que tem como objetivo avaliar o efeito da deficiência hídrica em fases pré-estabelecidas do arroz sobre o uso de água e comportamento agrônômico da cultura. O trabalho foi conduzido na Estação Experimental da Emater, em Porangatu-GO, durante o período de entressafra de 2010 e 2011. Foi usada a cultivar de arroz de terras altas BRS Sertaneja. Foram aplicados seis níveis hídricos diferenciados a partir de R3 e R5, num delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. Os níveis foram induzidos por períodos de deficiência hídrica de 2, 4, 6, 8, 10 e 12 dias. Observou-se que as médias diárias das evapotranspirações (ETs) foram afetadas de forma quadrática decrescente com o aumento da deficiência hídrica. Foram mais altas a partir de R5 comparativamente ao observado em R3 em quase todos os níveis hídricos. A maior transpiração em R5 resultou também em menor umidade do solo ao fim de cada tratamento hídrico comparativamente ao observado em R3. Verificou-se que as produtividades foram reduzidas com a mesma intensidade pelas deficiências hídricas induzidas pelos tratamentos hídricos em, R3 e R5. Concluiu-se que o déficit de água, que ocasione umidade 16%, 15%, 14%, 13% e 12% induzem redução da produtividade de 1,2%, 5,9%, 13,8%, 25,1% e 39,9%, respectivamente.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, henrique.vieira@cnpaf.embrapa.br

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cleber.guimaraes@embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, luis.stone@embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Melhoramento Genético de Plantas, Pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jose.colombari@embrapa.br

<sup>5</sup> Estudante de Graduação em Biologia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gleiceleia@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista CNPq, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, ddepaiva@gmail.com

# **Pós-Graduação**

## Supressão de brusone com o uso de silício e bioindutores via semente, no plantio direto de arroz em rotação com soja

*Alan Carlos Alves de Souza<sup>1</sup>, Lorena Ferreira Peixoto<sup>2</sup>, Bárbara Estevam de Melo Martins<sup>3</sup>, Cyntia Mahira Barreto de Almeida<sup>4</sup>, Thatyane Pereira de Sousa<sup>5</sup>, Anne Sitarama Prabhu<sup>6</sup>, Gisele Barata da Silva<sup>7</sup>, Marta Cristina Corsi de Filipp<sup>8</sup>.*

O silício (Si) é um elemento benéfico, aumenta o crescimento e o desenvolvimento da planta com correspondente aumento da produtividade além de controlar diferentes enfermidades do arroz. Este trabalho teve como objetivo comparar o efeito da adubação com silicato de cálcio e magnésio, aplicada no plantio da soja versus a aplicada no plantio do arroz e determinar a interação entre adubação silicatada e bioindutores aplicados via semente. Em sistema de plantio direto em rotação com soja, foi instalado o experimento com delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, em subdivididas. As parcelas foram representadas com quatro doses de silicato de cálcio e magnésio (1, 2, 4 e 8 ton.ha<sup>-1</sup>) e uma testemunha; as subparcelas representadas pela de aplicação do silicato de cálcio e magnésio apenas no plantio da soja e, no plantio da soja e posteriormente no plantio do arroz. Dentro das subparcelas representou-se a utilização ou não de sementes microbiolizadas com as rizobactérias (Rizo-46 + Rizo-55). Foram avaliadas a severidade de brusone nas folhas e panículas, calculado a AACPD e o peso de mil grãos, e os dados submetidos a análise estatística. Os resultados mostraram diferenças estatísticas entre doses de Si na redução da severidade de brusone nas folhas e nas panículas, destacando-se as doses de 4 e 8 ton.ha<sup>-1</sup>, e proporcionaram maior peso de mil grãos nas doses de 2 e 4 ton.ha<sup>-1</sup>. Também se observou que houve uma redução de 76% e 50% da AACPD, com e sem sementes microbiolizadas, respectivamente.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Discente do Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFG, Goiânia-Go, alanceresino@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Discente do Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFG, Goiânia-Go

<sup>3</sup> Bióloga, Discente do Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFG, Goiânia-Go

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, Discente do Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFRA, Belém-Pa

<sup>5</sup> Engenheira Agrônoma, Discente do Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFRA, Belém-Pa

<sup>6</sup> Biólogo, Ph. D. em Fitopatologia, Pesquisador na Embrapa Arroz Feijão, Santo Antônio de Goiás-Go

<sup>7</sup> Engenheira Agrônoma, Dr<sup>a</sup> em Agronomia, Docente da Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Belém-Pa.

<sup>8</sup> Engenheira Agrônoma, Ph. D. em Fitopatologia, Pesquisadora na Embrapa Arroz Feijão, Santo Antônio de Goiás-Go

## Identificação de Linhagens elite de Feijoeiro-comum de grãos tipo carioca com altos teores de Ferro e Zinco

*Saulo Muniz Martins<sup>1</sup>, Renata Cristina Alvares<sup>1</sup>, Helton Santos Pereira<sup>\*3</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>3\*\*</sup>, Luís Cláudio de Faria<sup>3</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>3</sup>, Adriane Wendland<sup>3</sup>, Maria José Del Peloso<sup>3</sup>.*

As deficiências de ferro e zinco vêm atingindo proporções preocupantes nas populações carentes de países em desenvolvimento. Diante disso o melhoramento genético assume relevante importância no que tange ao aumento da concentração desses teores nos grãos, como forma de assegurar a biodisponibilidade desses micro minerais. Para que isso ocorra é necessária a prospecção de genótipos superiores, seja no banco de germoplasma ou em linhagens elite. As linhagens elite tem como vantagem economia de tempo e recursos em trabalhos de pré-melhoramento. Esse trabalho teve por objetivo selecionar entre linhagens elite de feijão carioca, aquelas com maiores teores de ferro (TFe) e zinco (TZn) nos grãos, para realização de novos cruzamentos visando o aumento dos teores desses minerais e a associação de caracteres desejáveis, bem como estimar parâmetros genéticos para esses caracteres. Para isso foram avaliadas 68 linhagens em campo em Santo Antônio de Goiás na época do inverno em 2011. As sementes obtidas foram analisadas para TFe e TZn. O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados, com duas repetições. Foram realizadas análises de variância para cada caráter e estimados parâmetros genéticos como a herdabilidade e o ganho esperado com a seleção. Para ambos minerais foram observadas diferenças entre as linhagens, evidenciando a existência de variabilidade genética no conjunto de linhagens. As estimativas de herdabilidade para TFe (52,54%) e TZn (26,34%) evidenciaram a possibilidade de ganhos com a seleção. O ganho esperado com a seleção (GS) das 10% melhores linhagens foi de 12,22% para TFe e 4,36% para TZn. Foram identificadas linhagens com maiores TFe e/ou TZn do que cultivares comerciais.

<sup>1</sup> Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas – UFG/Goiânia. Bolsista da CAPES. E-mail: munizsaulo1990@hotmail.com

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão,. E-mail:helton.pereira@embrapa.br

\*orientador

\*\*co-orientador

## Estabilidade e adaptabilidade de progênies de feijoeiro-comum para o teor de fibra bruta

*Vilmar de Araújo Pontes Júnior<sup>1</sup>, Patrícia Guimarães Santos Melo<sup>2</sup>, Helton Santos Pereira<sup>3</sup>, Priscila Zaczuk Bassinello<sup>4</sup>, Luís Cláudio de Faria<sup>5</sup>, Adriane Wendland<sup>6</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>7</sup> e Leonardo Cunha Melo<sup>8</sup>*

O objetivo deste trabalho foi avaliar a estabilidade e a adaptabilidade do teor de fibra bruta de progênies de feijoeiro-comum com grão carioca obtidas por diferentes métodos. As progênies foram originadas a partir do cruzamento entre as linhagens CNFC 7812 e CNFC 7829 e conduzidas até a geração  $F_7$  por três métodos de melhoramento: da população – bulk, bulk dentro de progênies  $F_2$  e SSD. Foram avaliadas 15 progênies  $F_8$  de cada método, duas testemunhas (BRS Estilo e Pérola) e os dois genitores em delineamento de látice simples  $7 \times 7$ , com parcelas de duas linhas de quatro metros. Os ensaios foram conduzidos em onze ambientes, abrangendo quatro Estados e três épocas de semeadura em 2009 e 2010. Foi realizada a análise de estabilidade utilizando-se a metodologia de Annicchiarico (1992). Houve interação significativa de progênies com ambientes em todos os métodos de melhoramento utilizados. O método de bulk gerou as duas progênies mais estáveis, superiores na média dos ambientes (Bulk 1 com  $W_i = 105,84\%$  e Bulk 2 com  $W_i = 103,79\%$ ), nos ambientes favoráveis (Bulk 1 com  $W_{if} = 113,74\%$ ) e nos desfavoráveis (Bulk 2 com  $W_{id} = 105,99\%$ ). O método SSD originou uma progênie (SSD 2) de adaptação ampla para teor de fibra, com superioridade esperada de 2,55% em ambientes favoráveis e 1,81% em ambientes desfavoráveis. O método bulk dentro de  $F_2$  originou apenas uma progênie (Bulk d.  $F_2$ 3) que se destacou, com  $W_{if} = 102,64\%$  em ambientes favoráveis.

<sup>1</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas – PGMP/ UFG/ Goiânia. Bolsista da CAPES. e-mail: vilmarpjr@hotmail.com

<sup>2</sup> Professora associada do Setor de Melhoramento de Plantas – UFG/Goiânia. e-mail: pgsantos@gmail.com

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO. e-mail: helton.pereira@embrapa.br

<sup>4</sup> Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO. e-mail: priscila.bassinello@embrapa.br

<sup>5</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO. e-mail: luis.faria@embrapa.br

<sup>6</sup> Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO. e-mail: adriane.wendland@embrapa.br

<sup>7</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO. e-mail: thiago.souza@embrapa.br

<sup>8</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO. e-mail: leonardo.melo@embrapa.br

## Coeficiente de extinção luminosa (k) e eficiência do uso da radiação (EUR) para o feijoeiro

*Gisele Carneiro da Silva Teixeira<sup>1</sup>, Giselly Nunes Brito de Menezes<sup>2</sup>, Dayanne Medrado Silva<sup>3</sup>, Stefânia Alves de Rezende<sup>4</sup>, Alexandre Bryan Heinemann<sup>5</sup>, Luis Fernando Stone<sup>6</sup>*

Conhecer as características ecofisiológicas de uma cultivar permite otimizar o uso dos recursos naturais que afetam o desenvolvimento e a produtividade da cultura. O coeficiente de extinção luminosa (k) demonstra o grau de redução da luz no dossel, por absorção e espalhamento, e a eficiência do uso da radiação (EUR), a relação entre a produção de biomassa e a radiação interceptada. O objetivo deste trabalho foi determinar o coeficiente k e a EUR de duas cultivares de hábitos de crescimento contrastantes na safra de inverno. Os tratamentos foram constituídos de duas cultivares de hábito de crescimento distinto (tipo I- Radiante e tipo III- Pérola) em seis épocas de semeadura nas safras de inverno 2011-2012. Avaliou-se semanalmente o índice de área foliar – IAF, massa seca total, radiação fotossinteticamente ativa (RFA) e com os dados de interceptação de luz e IAF, calculou-se o coeficiente k. Não foi observada diferença estatística entre as cultivares em relação aos coeficientes k máximos, adotando-se desta forma o valor de k obtido na análise para ambas cultivares (0,76). Esse valor é superior aos obtidos por outros estudos conduzidos na safra das águas,  $k=0,59$  (Pérola) e de  $k=0,64$  (Radiante), o que pode ser atribuído às diferenças no tamanho, padrão de distribuição e ângulo de inclinação das folhas das cultivares nas duas referidas safras, com maior extinção da luz no dossel das plantas na safra das águas. Apesar de não diferirem quanto ao coeficiente k, observou-se diferença na EUR entre as cultivares, com superioridade do Pérola ( $1,43 \text{ g MJ}^{-1}$ ) na eficiência em destinar seus fotoassimilados para a produção de biomassa em relação ao Radiante ( $1,22 \text{ g MJ}^{-1}$ ). Contudo, a EUR de  $1,43 \text{ g MJ}^{-1}$  do Pérola foi inferior a valor encontrado na literatura ( $1,96 \text{ g MJ}^{-1}$ ) em safra das águas, o que pode estar relacionado à luminosidade reduzida na safra de inverno.

<sup>1</sup> Estudante de Doutorado em Agronomia, bolsista Capes na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gisele.agronomia@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Biologia da Uni-Anhanguera, bolsista Embrapa na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, giselly@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup> Estudante de Graduação em Biologia da Uni-Anhanguera, bolsista Funarbe na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, dayannemedrado@hotmail.com

<sup>4</sup> Estudante de Graduação em Biologia da Uni-Anhanguera, bolsistaCNPq na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, stefaniarezende@hotmail.com.br

<sup>5</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, alex.heinemann@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, luis.stone@cnpaf.embrapa.br

## Interação entre silício e bioindutores via foliar na supressão de brusone em plantio direto de arroz em rotação com soja

*Lorena Ferreira Peixoto<sup>1</sup>, Alan Carlos Alves de Souza<sup>2</sup>, Bárbara Estevam de Melo Martins<sup>3</sup>, Cyntia Mahira Barreto de Almeida<sup>4</sup>, Thatyane Pereira de Sousa<sup>5</sup>, Anne Sitarama Prabhu<sup>6</sup>, Gisele Barata da Silva<sup>7</sup>, Marta Cristina Corsi de Filipp<sup>8</sup>.*

O uso de silício (Si) na adubação tem mostrado inúmeros benefícios, incluindo aumentos na produtividade e na resistência contra pragas e doenças. Com o objetivo determinar o efeito da adubação de silicato de cálcio e magnésio, e sua interação com plantas pulverizadas com rizobactérias, um experimento foi realizado na Embrapa Arroz e Feijão, em sistema de plantio direto em rotação com soja. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema de subparcelas. As parcelas representaram cinco diferentes tratamentos, quatro doses de silicato de cálcio e magnésio (1, 2, 4 e 8 ton.ha<sup>-1</sup>) e uma testemunha, aplicados apenas no plantio da soja; as subparcelas representaram a pulverização foliar ou não das rizobactérias (Rizo-46 + Rizo-55). Foram realizadas avaliações de severidade de brusone nas folhas e panículas, calculado a AACPD e o peso de mil grãos, e os dados foram analisados estatisticamente. Apenas as doses de adubação com silicato de cálcio e magnésio diferiram estatisticamente no controle de brusone foliar, destacando-se 8 ton.ha<sup>-1</sup> que reduziu em 51,62% AACPD. Não se observou diferença significativa para entre os tratamentos no controle de brusone nas panículas. A pulverização foliar das rizobactérias interferiu negativamente no controle de brusone foliar, sugerindo que o processo de indução dependente do modo de aplicação dos bioindutores.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Discente do Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFG, Goiânia-Go, lorenaterra@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Discente do Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFG, Goiânia-Go

<sup>3</sup> Bióloga, Discente do Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFG, Goiânia-Go

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, Discente do Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFRA, Belém-Pa

<sup>5</sup> Engenheira Agrônoma, Discente do Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFRA, Belém-Pa

<sup>6</sup> Biólogo, Ph. D. em Fitopatologia, Pesquisador na Embrapa Arroz Feijão, Santo Antônio de Goiás-Go

<sup>7</sup> Engenheira Agrônoma, Dr<sup>a</sup> em Agronomia, Docente da Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Belém-Pa.

<sup>8</sup> Engenheira Agrônoma, Ph. D. em Fitopatologia, Pesquisadora na Embrapa Arroz Feijão, Santo Antônio de Goiás-Go

## Caracterização de cultivares e linhagens elite de feijoeiro-comum para teores de ferro e zinco nos grãos

*Poliana Regina Carloni Di Prado<sup>1</sup>, Helton Santos Pereira<sup>2\*\*</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>3</sup>, Maria José Del Peloso<sup>4</sup>, Luís Cláudio de Faria<sup>5</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>6</sup>, Adriane Wendland<sup>7</sup>, Patrícia Guimarães Santos Melo<sup>8\*</sup>*

A cultura do feijoeiro-comum possui ampla distribuição no Brasil, sendo produzida tanto por pequenos quanto por grandes agricultores. Os grãos de feijão são ricos em nutrientes essenciais a alimentação humana tais como proteínas, carboidratos, vitaminas, fibras e minerais (ferro e zinco). A deficiência de micronutrientes atinge grande parte da população mundial, principalmente a população de baixa renda. Com intuito de suprir essa deficiência vários programas de biofortificação vêm sendo conduzidos, inclusive para feijão, visando o aumento dos teores de ferro e zinco. O objetivo desse trabalho foi identificar cultivares/linhagens elite de feijoeiro-comum com altos teores de ferro e zinco. Foram avaliados 35 genótipos, sendo 30 cultivares/linhagens elite e cinco testemunhas com altos teores de ferro (TFe) e zinco (TZn) em Santo Antônio de Goiás, inverno/2012, no delineamento de blocos completos, com duas repetições em parcelas de duas linhas de três metros. Foi realizada análise de variância, comparação de médias e estimada a correlação de Pearson entre TFe e TZn. Foram detectadas diferenças significativas entre as cultivares e linhagens para TFe e TZn ( $P < 0,05$ ) e a correlação entre os minerais foi 0,27, não significativa, indicando que não existe relação entre TFe e TZn. Os genótipos que se destacaram foram Porto Real e Piratã 1 para altos TFe e Brasil 0001 para altos TZn. Nenhuma das cultivares/linhagens elite superou as melhores testemunhas.

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas – UFG/Goiânia.  
E-mail: polianacarloni@gmail.com

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.  
E-mail: helton.pereira@embrapa.br\*\*Co-orientador

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.  
E-mail: leonardo.melo@embrapa.br

<sup>4</sup> Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.  
E-mail: mariajose.peloso@embrapa.br

<sup>5</sup> Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.  
E-mail: luis.faria@embrapa.br

<sup>6</sup> Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.  
E-mail: thiago.souza@embrapa.br

<sup>7</sup> Eng. Agrôn., Dr., Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.  
E-mail: adriane.wendland@embrapa.br

<sup>8</sup> Professora Associada- Escola de Agronomia- Setor de Melhoramento de Plantas - UFG/Goiânia  
E-mail: pgsantos@gmail.com\*Orientadora

## Atributos do solo e a produtividade do arroz no sistema semeadura direta

*Sinnara Gomes de Godoy<sup>1</sup>, Luís Fernando Stone<sup>2</sup>, Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>2</sup>, Tarcísio Cobucci<sup>2</sup>, Mábio Chrisley Lacerda<sup>2</sup>*

O sistema de semeadura direta tem se destacado como uma alternativa na produção de grãos, com redução de impactos negativos ao ambiente. Contudo, para a cultura do arroz de terras altas, ainda há necessidade de ajustes tecnológicos para tornar a cultura viável sob esse sistema. Este trabalho objetivou identificar o conjunto de atributos do solo que melhor expliquem a produtividade do arroz de terras altas sob semeadura direta. A determinação da produtividade e a amostragem do solo foram realizadas em fevereiro de 2011, em três áreas com um, dois e três anos consecutivos de cultivo de arroz em Santo Antônio de Goiás. Os teores de nitrogênio total, cobre, ferro, manganês, carbono e nitrogênio da biomassa microbiana (NBM), atividade enzimática total e da fosfatase ácida, quociente microbiano e relação NBM:N total apresentaram correlação positiva com a produtividade, já a microporosidade e o quociente metabólico apresentaram correlação negativa. Pela análise de regressão linear múltipla, os atributos do solo que melhor explicaram de maneira conjunta a produtividade foram os teores de cobre, ferro e nitrogênio da biomassa microbiana e a atividade da fosfatase ácida. Assim, uma maior produtividade do arroz, pode ser alcançada por manejos que aporquem matéria orgânica de boa qualidade e favoreçam a quantidade e atividade dos micro-organismos do solo e a ciclagem de nutrientes.

<sup>1</sup> Doutoranda em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, sinnaragodoy@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Agronomia, pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, luis.stone@embrapa.br; enderson.ferreira@embrapa.br; Tarcísio.cobucci@embrapa.br, mabio.lacerda@embrapa.br

## Estimativas de parâmetros genéticos de características de carcaça e maciez da carne em bovinos da raça Nelore mocho

*Letícia Mendes de Castro<sup>1</sup>, Lara Brito Ferreira<sup>2</sup>, Fernando Brito Lopes<sup>3</sup>, Cláudio Ulhôa Magnabosco<sup>4</sup>, Karine Silva Mendanha<sup>5</sup>, Marcus Vinícius Siqueira de Carvalho<sup>6</sup>*

Os mercados internos e externos buscam animais precoces e que atendam as exigências de qualidade no produto. Dentre as características relacionadas à qualidade da carne, a maciez é o atributo de destaque para os consumidores, os quais determinam a aquisição do produto final. Objetivou-se com este estudo estimar as herdabilidades e correlações genéticas entre a característica de maciez da carne (WBSF - Warner-Bratzler shear force) e as características de carcaça EG, P8 e AOL (espessura de gordura na costela, espessura de gordura na garupa e área de olho de lombo, respectivamente) de 415 animais com idade variando de 24 a 26 meses, filhos de 22 touros acasalados com 552 vacas, provenientes do Programa OB Choice da Marca OB. Os parâmetros genéticos foram estimados por meio de Amostragem de Gibbs, utilizando-se o programa MTGGSAM (Multiple Trait using Gibbs Sampler under Animal Model). O modelo animal utilizado incluiu o efeito aleatório genético aditivo direto e residual, os efeitos fixos do sexo do animal e grupo de contemporâneos (formados por ano de abate e data do abate) além da idade do animal como covariável. As estimativas de herdabilidade obtidas para as características relacionadas à qualidade da carcaça foram  $0,29 \pm 0,25$ ;  $0,37 \pm 0,26$  e  $0,74 \pm 0,21$  para AOL, EG e P8, respectivamente e para WBSF foi  $0,12 \pm 0,11$ . Esses valores podem ser considerados de moderada (AOL e EG) a alta (P8) magnitude, indicando que estas características podem ser passadas às futuras gerações o que resultaria em progresso genético, ao serem selecionados e reproduzidos os melhores animais para estas características. Por outro lado, a estimativa de herdabilidade direta para WBSF apresentou magnitude considerada baixa, o que demonstra grande influência do ambiente sobre esta. As estimativas de correlações genéticas entre as características de carcaça (EG, P8 e AOL) e de WBSF ( $0,10 \pm 0,60$ ;  $-0,12 \pm 0,60$  e  $0,18 \pm 0,63$ , respectivamente) foram de baixas magnitudes, indicando, em primeira estância, que a seleção para WBSF pode não influenciar de maneira significativa a seleção para as características de carcaça e vice-versa. Portanto, tem-se observado a possibilidade de utilização das características de carcaça como critérios de seleção em consonância com maciez da carne sem grandes interferências entre estes grupos de características, ou seja, é possível melhorar a qualidade da carcaça e da carne de forma independente.

<sup>1</sup> Aluna de doutorado UFG/ Embrapa Cerrados, bolsista CAPES pela Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, leticia-mendes@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Medicina Veterinária na UFG, bolsista PIBIC na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, laraferreiravet@hotmail.com

<sup>3</sup> Pesquisador Embrapa Cerrados. Bolsista de Pós-doutorado Embrapa/Capes, Brasília, DF, e-mail: britolopes@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup> Pesquisador Embrapa Cerrados/CNPq, Planaltina, DF, e-mail: claudio.magnabosco@embrapa.br

<sup>5</sup> Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, e-mail: ksmendanha@hotmail.com

<sup>6</sup> Graduando em Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, e-mail: marcusiqueira@hotmail.com

## Fixação biológica de nitrogênio de diferentes cultivares de feijoeiro-comum inoculadas com diferentes estirpes de rhizobium

Michel de Paula Andraus<sup>1</sup>, Aline Assis Cardoso<sup>2</sup>, Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>3</sup>, Gustavo Hernane Costa Oliveira<sup>4</sup>, Rafael Lopes Esteves<sup>5</sup>

O Brasil é o maior produtor mundial de *Phaseolus vulgaris*, e o Paraná é o maior produtor nacional, contribuindo com 23% da produção do país, sendo este um alimento básico para a população brasileira. O nutriente absorvido em maior quantidade pelo feijoeiro-comum é o nitrogênio. Parte das exigências do feijoeiro-comum em relação ao nitrogênio pode ser suprida pelo processo de fixação biológica, por meio da simbiose estabelecida com bactérias fixadoras de nitrogênio nodulíferas (BFNN). Há, no entanto, descrédito quanto à capacidade dessa leguminosa de fixar N<sub>2</sub> suficiente para alcançar produtividades elevadas, por causa de diversos fatores bióticos e abióticos que afetam as BFNN e a planta hospedeira; estabelecimento e a eficiência da simbiose. Com isso, foi realizado um trabalho em vasos em casa de vegetação com o objetivo de avaliar a fixação biológica de nitrogênio de diferentes cultivares de feijoeiro-comum inoculadas com diferentes estirpes de Rhizobium. A coleta foi realizada quando as plantas estavam em estágio V4 (três trifólios completos). Foi determinado número de nódulos (NN), porcentagem de nódulos ativos (%NA) e massa seca de nódulos (MSN). A cultivar BRS Estilo se destacou entre as demais quanto a NN e MSN e também obteve bons resultados quanto a porcentagem de nódulos ativos, indicando ser uma boa cultivar nodulante. Para o tratamento nitrogenado e o controle não houve nódulos. A interação de cultivares e bactérias depende também de fatores ambientais propícios para atingir níveis satisfatórios de nodulação. Cultivares diferentes têm respostas diferentes quanto à eficiência em fixar nitrogênio.

<sup>1</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agronomia, bolsista Capes na Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, michelandraus@gmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agronomia, bolsista Capes na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, aline.assiscardoso@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, enderson.ferreira@embrapa.br

<sup>4</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gustavohernane91@hotmail.com

<sup>5</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, agroesteves@hotmail.com

## Resistência de diferentes estirpes de rhizobium a diferentes temperaturas e concentrações de sais

Aline Assis Cardoso<sup>1</sup>, Michel de Paula Andraus<sup>2</sup>, Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>3</sup>, Rafael Lopes Esteves<sup>4</sup>, Gustavo Hernane Costa Oliveira<sup>5</sup>

O feijoeiro comum é cultivado no Brasil em área aproximada de 3,6 milhões de hectares, produzindo 3,4 milhões de toneladas por ano. A salinização do solo constitui uma das mais sérias formas de degradação dos recursos edáficos e, em áreas secas, caracteriza-se como um fenômeno complexo causado pela interação entre fatores biofísicos e socioeconômicos. Alguns trabalhos realizados principalmente com leguminosas de clima temperado relatam o efeito prejudicial da salinidade na nodulação. Nesse contexto, o NaCl tem sido considerado bom indicador da tolerância de bactérias a sais. As temperaturas elevadas são outro fator também limitante para os rizóbios que nodulam o feijoeiro-comum. Por isso o trabalho teve como objetivo avaliar a resistência a diferentes concentrações de NaCl ( 0%; 1%; 2%; 4% e 6%) a 28°C, e em diferentes temperaturas ( 28°C; 33°C; 38°C; 43°C e 48°C) com concentração de 0% de NaCl. As estirpes de *Rhizobium* foram coletadas nos estados de GO, MG e PR e levadas para o laboratório de Microbiologia do Solo da Embrapa Arroz e Feijão. Para comparação de resultados foram feitos gráficos e uma tabela mostrando o desempenho de crescimento das diferentes estirpes em cada fator experimental proposto. Algumas Estirpes apresentaram boa resistência a salinidade e temperatura, resultados melhores que as estirpes padrões ( SEMIA 4077, SEMIA 4080 e SEMIA 4088) utilizadas na inoculação do feijão. As bactérias 71 e 117 do grupo um apresentaram tanto resistência a salinidade quanto a temperatura. Algumas estirpes de *Rhizobium* podem apresentar resultados superiores às estirpes padrões.

<sup>1</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agronomia da UFG, bolsista Capesna Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, aline.assiscardoso@gmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agronomia da UFG, bolsistaCapes na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, michelandraus@maill.com

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, enderson.ferreira@embrapa.br

<sup>4</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, agroesteves@hotmail.com

<sup>5</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gustavohernane91@hotmail.com

## Método do canudo e folha destacada: avaliação da resposta do feijoeiro comum a *Sclerotinia sclerotiorum*

Lenio Urzeda Ferreira<sup>1</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>2</sup>, Patrícia Guimarães Santos Melo<sup>3</sup>

Os progressos do melhoramento genético visando à resistência ao mofo-branco têm sido dificultados pela variável expressividade da resistência genética e por métodos de inoculação ineficientes e inconsistentes. Portanto, objetivou-se avaliar cultivares de feijoeiro comum quanto à resposta a *S. sclerotiorum* e correlacionar os resultados obtidos por diferentes métodos de inoculação. Os métodos do canudo e da folha destacada foram utilizados para avaliar seis genótipos: BRSMG Madrepérola, Pérola, BRS Cometa, BRS Requite, BRS Estilo e CNFC 9500. Foi realizada a análise de variância e teste de Scott-Knott para comparação de médias em cada método, foi ainda estimada a correlação de Spearman entre os métodos. Observou-se que, no método do canudo, a cultivar BRS Cometa se diferenciou das demais apresentando o menor valor quanto à reação ao mofo branco. Utilizando-se o método da folha destacada, somente a cultivar BRS Requite diferenciou-se das demais, obtendo a maior média de reação ao patógeno. Constatou-se ainda, que não há correlação entre os métodos de inoculação. Concluiu-se que os métodos apresentam diferentes capacidades de discriminação e podem estar relacionados a diferentes mecanismos de reposta do hospedeiro.

<sup>1</sup> Mestrando no Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas – UFG/Goiânia. Bolsista da CAPES, e-mail: leniourzeda@gmail.com

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, e-mail: thiago.souza@embrapa.br

<sup>3</sup> Professora Associada - Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, e-mail: pgsantos@gmail.com

## Condutividade hidráulica do solo num sistema de integração lavoura-pecuária

*Mateus de Leles Lima<sup>1</sup>, Beata Emöke Madari<sup>2</sup>, João Carlos Medeiros<sup>3</sup>, André Luiz Rodrigues Alves<sup>1</sup>, Welzo de Souza Silva<sup>1</sup>, Luis Otávio Xavier<sup>4</sup>*

A condutividade hidráulica é um atributo físico-hídrico que expressa a capacidade do solo em conduzir a água. Está diretamente ligada ao volume e distribuição de tamanho dos poros do solo e varia para os diferentes tipos e manejo dos solos existentes. O estudo objetivou avaliar a condutividade hidráulica saturada de um Latossolo Vermelho conduzido em sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP). Os tratamentos consistiram em duas áreas sob ILP, uma com um ano e outra com três anos de implantação da braquiária Past1 e Past3, respectivamente. Como referência avaliou-se uma área de floresta nativa (FL). Foram coletadas amostras de solo em cilindros de Kopek, nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40, para determinar a densidade do solo (Ds), macro (Ma), micro (Mi), porosidade total (PT) e condutividade hidráulica saturada do solo ( $K_{sat}$ ). Os resultados mostram que maiores valores de  $K_{sat}$  são observados na FL quando comparadas com aqueles das áreas sob ILP. Os valores médios de  $K_{sat}$  para todas as camadas estudadas são de 244,4; 9,9 e 19,3 mm h<sup>-1</sup> para os tratamentos de FL, Past1 e Past3, respectivamente. Alterações no  $K_{sat}$  são relacionadas às modificações ocorridas nas propriedades físicas do solo, principalmente pela redução da Ds que reflete na diminuição da Ma. Estas alterações são originadas pelo longo período de cultivo das áreas com ILP (sistema de plantio direto) somando-se a ação do pisoteio animal.

<sup>1</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agronomia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, mateusueg@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Engenheira agrônoma, Engenheira agrônoma, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, beata.madari@embrapa.br

<sup>3</sup> Pós-doutoranda Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, medeiros.jc@gmail.com

<sup>4</sup> Estagiário/bolsista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

## Caracterização bioquímica de isolados de rizóbio obtidos de nódulos de *Crotalaria juncea* L.

Leniany Patrícia Moreira<sup>1</sup>, Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>2</sup>, Cláudia Cristina Garcia Martin-Didonet<sup>3</sup>

Bactérias da família *Rhizobiaceae* contribuem para a fixação biológica de N em leguminosas e, dessa forma, podem ser usadas como inoculantes para essas plantas, promovendo o aumento do acúmulo de N na parte aérea, possibilitando a redução do uso de fertilizantes químicos. O objetivo desse estudo foi determinar as características bioquímicas de bactérias obtidas a partir de nódulos de *Crotalaria juncea*. Um total de 24 isolados de rizóbio e duas estirpes padrão (*Rhizobium galegae* e *R. tropici*) foram avaliadas quanto à capacidade de crescer em placas de Petri contendo meio de cultura YMA com oito diferentes fontes de carbono (glicose, frutose, sorbitol, inositol, arabinose, ácido nicotínico, ácido málico e ácido meléico), além de ensaios para detecção de atividade de seis enzimas (protease, lipase, uréase, celulase, amilase e catalase). Os dados foram convertidos em uma matriz binária e usados em análise multivariada usando Jaccard como coeficiente de similaridade e UPGMA como método de agrupamento, realizada com uso do sistema computacional NTSYS. A análise de agrupamento mostrou a formação de quatro grupos com cerca de 87% de similaridade. Nove dos 24 isolados apresentaram 100% de similaridade com as estirpes padrão (*R. galegae* e *R. tropici*).

1 Mestranda em Agronomia- Solo e Água, Universidade Federal de Goiás, leny\_andre@hotmail.com

2 Pesquisador Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, enderson.ferreira@cnpaf.embrapa.br

3 Prof.<sup>a</sup>. Dra. Universidade Estadual de Goiás.

## Calcário e gesso no aumento da eficiência da adubação de soja e feijão

*Edgard Alves Muniz<sup>1</sup>, Beáta Eموke Madari<sup>2</sup>, Maria da Conceição Santana Carvalho<sup>3</sup>*

Diante da forte dependência brasileira da importação de fertilizantes o uso eficiente desse insumo é estratégico para a produção agrícola do país. Considerando que, em sua maioria, os solos do Cerrado são ácidos e pobres em cátions básicos, o uso de calcário é essencial para corrigir a acidez, neutralizar o alumínio tóxico, fornecer Ca e Mg para as plantas e, assim, aumentar a eficiência da adubação. A aplicação de gesso também é uma importante estratégia para aumentar a eficiência do uso de fertilizantes ao promover a melhoria do ambiente radicular do subsolo. Um estudo a campo foi conduzido nas safras 2010/11 e 2011/12 na Fazenda Capivara da Embrapa Arroz e Feijão, em área de solo classificado como Latossolo Vermelho ácrico, com o objetivo de medir o efeito da aplicação anual de calcário e gesso em superfície sem incorporação na melhoria da eficiência da adubação com fósforo e potássio (PK) em soja e com nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) em feijão, cultivados em sistema plantio direto na sucessão soja-milheto-feijão (irrigado). O experimento foi instalado em esquema fatorial 4x4, totalizando dezesseis tratamentos resultantes da combinação de quatro níveis de correção do solo e quatro níveis de adubação PK para soja ou NPK para feijão. Os níveis de correção do solo foram calcário, calcário + fosfogesso, fosfogesso, e um tratamento controle (sem correção). Os níveis de adubação foram 0%, 50%, 100% e 150% da adubação recomendada para cada cultura. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Aplicaram-se 4,0 t/ha de calcário e 2,0 t/ha de fosfogesso nos tratamentos correspondentes, parceladas em duas partes iguais em 2010 e em 2011, entre 30 e 45 dias antes da semeadura da soja. Após quatro cultivos consecutivos, dois de soja e dois de feijão, os resultados mostraram que a aplicação superficial de calcário sozinho ou combinado com fosfogesso melhorou as condições químicas do solo, aumentou a produtividade de soja, feijão e milho, e aumentou a eficiência da adubação com NPK nas duas culturas. A aplicação de gesso sozinho, embora tenha proporcionado melhoria de alguns atributos do solo, como aumento dos teores de Ca, P e  $S-SO_4^{2-}$  e redução do teor de  $Al^{3+}$ , não afetou a eficiência da adubação NPK e, ainda, provocou a diminuição da produtividade de soja na ausência de adubação com P e K, o que pode ter sido causado pela redução do teor de Mg no solo, que caiu para níveis abaixo de  $0,5 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ .

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, bolsista da CAPES, Estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, eamuniz49@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, PhD em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, beata.madari@embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, PhD em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, maria.carvalho@embrapa.br

## Eficiência energética e pegada de carbono de sistemas de produção de feijão comum na terceira safra

*Heliton Fernandes do Carmo<sup>1</sup>, Beata Eموke Madari<sup>2</sup>, Pedro Luiz Oliveira de Almeida Machado<sup>2</sup>, Flavia Rabelo Barbosa Moreira<sup>2</sup>, Augusto Cesar Oliveira Gonzaga<sup>3</sup>, Alcido Elenor Wander<sup>2</sup>*

No contexto atual da mudança global do clima, o impacto dos sistemas de produção agrícola no meio ambiente ganhou grande importância ao lado da produtividade das culturas. A quantificação da energia utilizada para a produção de uma unidade de produto é essencial na avaliação da eficiência de sistemas de produção agrícola e remete ao impacto do sistema no meio ambiente. A eficiência energética é obtida pela relação entre a energia usada na produção (*input*) e a energia representada pelo produto (*output*). Quanto maior for o *output* em relação ao *input*, mais eficiente é o sistema de produção e, conseqüentemente, tem menor efeito negativo no meio ambiente. A eficiência de sistemas pode ser também expressa pelo CO<sub>2</sub> emitido durante a produção de uma unidade do produto (pegada de carbono). Neste trabalho foi avaliado o sistema de produção convencional (PC) e produção integrada (PI) do feijão comum na terceira safra sob irrigação por pivô central. Em PI, conforme orientação do Ministério da Agricultura, foi adotado manejo integrado de pragas e da irrigação com uso de adubos conforme recomendações da pesquisa e exequíveis pelo produtor. As avaliações foram feitas em 5 propriedades totalizando 7 PCs e 5 PIs. Com exceção de uma propriedade, a eficiência energética e o CO<sub>2</sub> emitido por unidade de produto (kg de feijão produzido) foram menores nas áreas sob PI, resultando no uso mais eficiente de insumos.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, bolsista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, heliton15@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, beata.madari@embrapa.br, pedro.machado@embrapa.br, flavia.moreira@embrapa.br, alcido.wander@embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Analista, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, augusto.gonzaga@embrapa.br

# Condutividade hidráulica e Índice S em solo sob Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta

Paula Camylla Ramos Assis<sup>1</sup>, Luis Fernando Stone<sup>2</sup>, Beata Emöke Madar<sup>2</sup>, João Carlos Medeiros<sup>3</sup>,

O sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) consiste na produção integrada de grãos, fibras, madeira, carne, leite e agroenergia, em consórcio, rotação ou sucessão. Embora esse sistema seja economicamente rentável e agregue qualidade ao solo, pouco se sabe a respeito desses benefícios. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da conversão de uma pastagem convencional para iLPF. A unidade experimental em Nova Canaã do Norte-MT é composta de uma área de pastagem convencional, que foi utilizada como referência, e duas áreas de iLPF, com 1 e 3 linhas de *Eucalyptus urograndis*. A amostragem do solo foi realizada na camada de 0-10 cm. No iLPF de 1 linha, as amostragens foram feitas na linha de árvores e a 2,5; 5 e 10 m dessa linha. No iLPF de 3 linhas, as amostragens foram feitas na linha do meio, na linha externa e a 3; 6 e 9 m dessa linha, totalizando 10 repetições. Nas amostras indeformadas foram determinados o índice S de Dexter e a condutividade hidráulica saturada ( $K_{sat}$ ) pelo método do permeâmetro de carga constante. O  $K_{sat}$  e o índice S apresentaram valores diferenciados entre as linhas de eucalipto. Verificou-se tendência desses atributos apresentarem menores valores na linha de árvores, no caso do iLPF 1 linha, ocorrendo o contrário no iLPF 3 linhas. A  $K_{sat}$  e o índice S foram menores sob pastagem em relação ao iLPF 1 linha, com exceção da posição na linha das árvores. No caso do iLPF 3 linhas, apenas o índice S, na linha externa de árvores, foi maior do que o observado sob pastagem. Conclui-se que os efeitos na qualidade física do solo ocasionados pela conversão da pastagem convencional para o sistema de iLPF foram influenciados pelo número de linhas de eucalipto e variaram de acordo com a distância do renque de árvores.

<sup>1</sup> Doutoranda em Agronomia, bolsista CAPES na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, paulacamyllaramos@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, luis.stone@embrapa.br

Engenheira agrônoma, Ph.D. em Ciência do Solo e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, beata.madari@embrapa.br

<sup>3</sup> Pós-Doutorando da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, medeiros.jc@gmail.com

## Avaliação da performance de genótipos de milho à ferrugem branca

*Giselle Santos Davi<sup>1</sup>, Adelmo Resende da Silva<sup>2</sup>, Lauro José Moreira Guimarães<sup>2</sup>, Rodrigo Veras da Costa<sup>3</sup>, Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães<sup>2</sup>, Cleso Antônio Patto Pacheco<sup>2</sup>, Jane Rodrigues de Assis Machado<sup>2</sup>, Sidney Netto Parentoni<sup>2</sup> e Walter Fernandes Meirelles<sup>2</sup>*

Conhecida no Brasil como ferrugem branca ou ferrugem tropical, é uma doença de fácil identificação em condições de campo, pela coloração creme de suas pústulas, formando aglomerados na parte superior da folha. O fungo *Physopella zae* desenvolve-se formando um halo escurecido ao redor das pústulas. Pode causar morte prematura das plantas e redução acentuada no tamanho das espigas. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a performance de genótipos de milho quanto à reação à ferrugem branca. Os experimentos foram instalados na área experimental da Fazenda Capivara, da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO. Foram realizadas avaliações em campo, em experimentos instalados em 16/01/2013, utilizando o delineamento látice 10x10, com duas repetições de 100 híbridos simples de milho, sendo 10 híbridos comerciais (testemunhas) e 90 híbridos simples experimentais. Cada parcela foi constituída por 1 linhas de 4 metros, espaçadas entre si por 80 centímetros. Em cada linha foram semeadas 20 sementes, com estande inicial de 62.500 plantas por hectare. Seis avaliações foram realizadas, iniciando-se após o florescimento (78 dias após o semeio). Foi estabelecida uma nota crescente de ocorrência dos sintomas variando de 1 (ausência) a 5 (máximo de severidade) para cada observação. Conclui-se que os genótipos avaliados apresentaram diferenças entre si em relação à reação de resistência à ferrugem branca.

<sup>1</sup> Estudante de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista CAPES na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, giselle\_davi@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, adelmo.silva@embrapa.br, lauro.guimaraes@embrapa.br, paulo.guimaraes@embrapa.br, cleso.pacheco@embrapa.br, jane.machado@embrapa.br, sidney.parentoni@embrapa.br, walter.meirelles@embrapa.com.br

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, rodrigo.veras@embrapa.br

## Re-sequenciamento genômico da cultivar de feijoeiro comum Pérola (*Phaseolus vulgaris* L.)

Jorge Freitas Cieslak<sup>1</sup>, Guilherme Graciano Levindo<sup>2</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>3</sup>

O sequenciamento total do genoma do feijoeiro comum de uma linhagem Mesoamericana (BAT93) e Andina (G19833) contempla fortemente o avanço e a incorporação de tecnologias da genômica junto ao melhoramento genético dessa espécie conduzindo ao estabelecimento de novos paradigmas para o desenvolvimento de cultivares superiores de feijoeiro comum. A disponibilidade de informação de genoma estrutural e funcional amplamente gerada nos últimos anos através das tecnologias de sequenciamento de nova geração (NGS) vem melhorando nossa capacidade de estudar as variações entre genomas de modo detalhado. A cultivar Pérola foi lançada pela Embrapa Arroz e Feijão em 1995 e ainda ocupa uma importante posição entre os materiais mais cultivados no Brasil. O objetivo desse estudo é realizar através dos dados de re-sequenciamento da cultivar Pérola as análises de montagem, anotação e identificação de variações nucleotídicas através do alinhamento com os genomas de referência das variedades BAT93 e G19833 de feijoeiro comum. O sequenciamento do genoma da cultivar Pérola foi realizado com a tecnologia NGS utilizando sequenciador Genome Analyzer II (Illumina). Como resultados foram gerados 88.143.250 sequências únicas de alta qualidade com comprimento de 76pb, totalizando 11x de cobertura de genoma de feijoeiro comum. A análise de alinhamento das sequências revelou que 75% das sequências de Pérola alinharam-se com o genoma BAT93 e 68% alinharam com o genoma G19833 em uma única posição. Foram identificados 510.659 SNPs e 73.433 indels quando comparado ao genoma BAT93 e 1.403.541 SNPs e 146.529 indels quando comparado com o genoma G19833 com, no mínimo, 10x de cobertura. O sequenciamento de novas cultivares de pools gênicos divergentes, bem como acessos de espécies silvestres, irá ampliar o conhecimento sobre variações de único nucleotídeo ao longo do genoma assim como identificar e caracterizar a extensão do desequilíbrio de ligação em feijoeiro comum, o que possibilitará a reprodução assistida por marcadores uma alternativa real para os programas de melhoramento do feijoeiro comum.

<sup>1</sup> Estudante de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular, bolsista CAPES na Universidade Federal de Goiás, GO, [jorge\\_cieslak@hotmail.com](mailto:jorge_cieslak@hotmail.com)

<sup>2</sup> Estudante de Biotecnologia, bolsista PIBIC, Universidade Federal de Goiás, GO, [graciano.gui@gmail.com](mailto:graciano.gui@gmail.com)

<sup>3</sup> Bióloga, Ph. D. em Genética Molecular, pesquisadora na Embrapa Arroz e Feijão Santo Antônio de Goiás, GO, [rosanavb@cnpaf.embrapa.br](mailto:rosanavb@cnpaf.embrapa.br)

## Transformações químicas na solução do solo de várzea tropical sob cultivo de arroz irrigado

*Glaucilene Duarte Carvalho<sup>1</sup>, Beáta Emöke Madari<sup>2</sup>, Mellissa Ananias Soler da Silva<sup>2</sup>, Alberto Baêta dos Santos<sup>2</sup>, Wesley Gabriel de O. Leal<sup>3</sup>*

A inundação de áreas de várzea desencadeia uma série de transformações físicas, químicas e biológicas que levam a um novo estado de equilíbrio. O objetivo deste estudo foi avaliar as mudanças de pH e Eh e determinar os teores de N mineral na solução do solo sob cultivo de arroz irrigado em várzea tropical. O experimento foi realizado na Fazenda Palmital da Embrapa Arroz e Feijão. Utilizou-se a cultivar BRS Tropical e os tratamentos consistiam em T0: testemunha, sem aplicação de nitrogênio; T1: tratamento recomendado correspondendo a 20 kg ha<sup>-1</sup> de N na base + 90 kg ha<sup>-1</sup> de N em duas coberturas; T2: aplicação baseada no uso do clorofilômetro, sendo 20 kg ha<sup>-1</sup> de N na base + 75 kg ha<sup>-1</sup> de N em três coberturas. As coletas de solução do solo foram realizadas aos 1, 3, 5, 7, 13, 16, 17, 20, 23, 24, 29, 31, 33, 38, 41, 47, 50, 54, 58, 61, 68, 75, 89 e 96 dias após a inundação. As amostras de solução foram coletadas em seringas e transferidas, em laboratório, para frasco plástico, enriquecido com N<sub>2</sub> para a realização das leituras de pH e Eh por meio de eletrodo combinado específico, ligado a um potenciômetro. A determinação de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> e NH<sub>4</sub><sup>+</sup> foi realizada por espectrofotometria na região do visível por injeção em fluxo (FIA). No presente estudo observaram-se valores de Eh na faixa de 0 a 400 mV, que caracterizam ambientes reduzidos a moderadamente reduzidos, indicando redução do NO<sub>3</sub><sup>-</sup> a N<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>O, Mn<sup>4+</sup> a Mn<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup> a Fe<sup>2+</sup> durante o período de inundação. O pH aumentou nos primeiros dias e depois se estabilizou em torno de sete, em consequência do consumo de íons H<sup>+</sup> nas reações de redução. Os teores mais altos de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> foram observados aos 5 e 21 dias após a inundação, sendo estes relacionados às adubações nitrogenadas de cobertura. O teor de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> elevou-se inicialmente e após os 60 dias de inundação ocorreu a diminuição da concentração em solução, alcançando valores próximos a zero. A principal transformação que ocorreu na solução do solo após inundação foi a redução do potencial de oxirredução e, conseqüente aumento do pH. Os teores de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> foram responsivos às adubações nitrogenadas de cobertura, sendo verificada redução na concentração com o transcorrer do período sob inundação devido ao sistema atingir condições mais redutoras.

<sup>1</sup> Doutoranda em Agronomia da UFG/ Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, glaucilene\_agro@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Pesquisador Dr. Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, beata.madari@embrapa.br; mellissa.soler@embrapa.br; alberto.baeta@embrapa.br

<sup>3</sup>Analista MSc. Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, wesley.leal@embrapa.br

## Sistema de defesa antioxidativo de plantas de arroz de terras altas (*Oryza sativa* L.) cultivadas sob deficiência hídrica

Karinne Evaristo de Deus<sup>1</sup>, Wendell Jacinto Pereira<sup>2</sup>, Suzy Taeko Mitsuzono<sup>3</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>4</sup>, Anna Cristina Lanna<sup>5</sup>

O arroz (*Oryza sativa* L.), na região central do Brasil, é cultivado em sistema de terras altas, o qual depende das condições climáticas como regime pluvial, temperatura e fotoperíodo. Assim, o desenvolvimento de cultivares de arroz de terras altas mais tolerantes à deficiência hídrica é uma das prioridades do programa de melhoramento genético, convencional e biotecnológico, dessa espécie. O estudo sobre os principais mecanismos bioquímico-moleculares utilizados pelas plantas para responder a esse tipo de estresse abiótico, se torna, portanto, essencial. Objetivou-se avaliar o sistema de defesa antioxidativo, um dos eventos metabólicos ativado sob condição de estresse, por meio da determinação da atividade da superóxido dismutase (SOD – EC 1.15.1.1) e da catalase (CAT – EC.1.11.1.6). Os genótipos Douradão e Primavera, reconhecidamente contrastantes para essa característica, foram selecionados. As plantas no início do perfilhamento (estádio vegetativo V3) foram submetidas a dois regimes hídricos: ambiente irrigado (plantas controle) e ambiente com deficiência hídrica (reposição de 50% de água perdida diariamente) (plantas estressadas). No sétimo dia de crescimento das plantas com apenas 50% de água, folhas e raízes foram coletadas para avaliação. A atividade de CAT foi superior em folhas do genótipo Douradão, comparativamente, às do Primavera; no entanto, em plantas estressadas do Primavera não foi observada alteração de sua atividade comparativamente às plantas controle; enquanto em plantas estressadas do Douradão foi observada redução. Enquanto a atividade de SOD foi superior em raízes do genótipo Douradão quando comparada à observada no genótipo Primavera. Além disso, a atividade de SOD aumentou, significativamente, em folhas e raízes, de plantas estressadas do Douradão, comparativamente, às plantas controle. E, para o genótipo Primavera, a atividade de SOD em folhas foi similar em plantas crescidas nos dois regimes hídricos aplicados; e, em raiz, sua atividade reduziu em plantas estressadas. Portanto, no genótipo Douradão, considerado tolerante à deficiência hídrica, o sistema de defesa antioxidativo atua mais ativamente. Simultaneamente, foi realizado o desenho de *primers* para posterior análise do perfil de expressão dos genes que codificam para essas enzimas. Após os testes de amplificação dos cDNAs, a expressão gênica de enzimas participantes do sistema de defesa antioxidativo será avaliada para fins de estabelecer correlação entre os diferentes sistemas de análises das enzimas envolvidas no estresse oxidativo.

<sup>1</sup> Bióloga, mestranda em Biologia – UFG, bolsista EMBRAPA Arroz e Feijão, Goiânia-GO, karinne\_kd@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Biotecnologia- UFG, Goiânia-GO wendell.j.p@hotmail.com

<sup>3</sup> Estudante de Biologia- UFG, Goiânia-GO suzytaeko@hotmail.com

<sup>4</sup> Bióloga, *PostDoc* em Genética Molecular, Pesquisadora A – EMBRAPA Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO rosana.vianello@embrapa.br

<sup>5</sup> Química, *PostDoc* Bioquímica Vegetal, Pesquisadora A – EMBRAPA Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO anna.lanna@embrapa.br

## Identificação e validação de genes de referência para análise de RT-qPCR em arroz

Fernanda Raquel Martins Abreu<sup>1</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>2</sup>, Claudio Brondani<sup>3</sup>

Genes responsáveis pela codificação de produtos diretamente relacionados às rotas metabólicas de mecanismos adaptativos em plantas de arroz (*Oryza sativa* L.) podem ser monitorados por PCR quantitativa ou PCR em tempo real precedida por transcrição reversa, RT-qPCR (*Reverse Transcriptase-quantitative Polymerase Chain Reaction*). A RT-qPCR é uma técnica que permite a detecção de determinado alvo de ácido nucléico de forma rápida, específica e altamente sensível, como a requerida para a quantificação da expressão gênica. O objetivo desse estudo foi identificar e validar genes de referência para análise de RT-qPCR em arroz. A normalização de dados para ensaios de RT-qPCR por meio de genes de referência é indispensável para a comparação das medições da expressão gênica em amostras de diferentes tecidos. Ao todo foram avaliados 20 pares de *primers* de seis genes de referência, em amostras de tecidos de folha e raiz de arroz de oito genótipos de arroz. Por meio do programa *System Sequence Detection* foi possível identificar que os resultados mais consistentes quanto à estabilidade da quantificação da expressão gênica foram dos genes do Fator de Elongação de Eucariotos (eEF-1A) e da Actina. Doravante esses dois genes de referência serão utilizados para normalizar todos os estudos de expressão gênica em arroz, como por exemplo, para a quantificação dos genes utilizados para a geração de arroz geneticamente modificado para a tolerância à seca, projeto em andamento na Embrapa Arroz e Feijão.

<sup>1</sup> Estudante de Pós-Graduação (Mestrado) em Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista CAPES-EMBRAPA na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, fernandaabreu@cnpaf.embrapa.br.

<sup>2</sup> Bióloga, *Postdoc* em Genética Molecular, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rosana.vianello@embrapa.br.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, *Postdoc* em Biologia Molecular, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, claudio.brondani@embrapa.br.

## Severidade média da mancha angular em ensaios de VCU no período 2003-2009

Fernanda Yoshida<sup>1</sup>, Adriane Wendland<sup>2</sup>, Helton Santos Pereira<sup>2</sup>, Nilda Pessoa de Souza<sup>2</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>2</sup>, Luís Cláudio de Faria<sup>2</sup>, Ângela de Fátima Barbosa Abreu<sup>2</sup>, Antônio Joaquim Braga Pereira<sup>3</sup>, Murillo Lobo Junior<sup>2</sup>.

A mancha angular (*Pseudocercospora griseola*) é uma das principais doenças do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*), estando presente nas principais regiões produtoras da cultura. A severidade da doença oscila conforme a região de plantio devido às condições ambientais que, por sua vez, variam anualmente. Aparentemente não há estudos que estimem em médio prazo a favorabilidade de cada local sobre a pressão de doença e, desta forma, o objetivo deste trabalho foi estimar a severidade média da mancha angular em cultivares suscetíveis, em diferentes municípios, safras, e anos de cultivo. Foram obtidas avaliações da severidade da mancha angular nas cultivares Pérola, BRS Grafite e BRS Requite, cultivadas em ensaios de VCU, conduzidos pela Embrapa Arroz e Feijão e por suas instituições parceiras, no período de 2003 a 2009. Os ensaios em campo foram realizados na safra das águas (novembro – fevereiro) e, eventualmente, da seca (fevereiro – maio) em diversos municípios brasileiros nos estados de RS, SC, PR, SP, MG e GO, com delineamento em blocos ao acaso, com três repetições e parcelas de quatro linhas de quatro metros. As avaliações da severidade da doença foram realizadas majoritariamente durante o período reprodutivo da cultura, estimada por meio de uma escala de notas de 1 a 9, onde 1 = ausência de sintomas; 2 = até 1% da área foliar afetada pela doença; 3 = de 1% a 5%; 4 = de 5% a 10%; 5 = de 10% a 20%; 6 = de 20% a 40%; 7 = de 40% a 60%; 8 = de 60% a 80%; 9 = de 80% a 100%. Os resultados foram submetidos à análise de variância com o auxílio do programa estatístico R e pacote Rcmdr, onde não houve diferença significativa entre a severidade da mancha angular em relação às cultivares, os anos de cultivo e as duas safras (águas ou seca). Por outro lado, foram observadas diferenças entre municípios de realização dos ensaios ( $p < 0,0001$ ). Em municípios como Anápolis (GO), Rio Verde (GO) e Uberlândia (MG), foram registradas as severidades média mais elevadas, acima de 20% de área afetada pela doença. Em contra-partida, os municípios de Abelardo Luz (SC), Morrinhos (GO) e Ponta Grossa (PR) obtiveram menores médias, com severidade abaixo de 5%. Estes resultados servirão de base para avaliar o efeito de variáveis climáticas sobre o desenvolvimento da mancha angular.

<sup>1</sup> Mestranda em Fitossanidade pelo PPGA/UFG, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, fernandayoshida@gmail.com

<sup>2</sup> Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, 75375-000.

<sup>3</sup> Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO, 75901-970.

## Efeitos da temperatura e do período de molhamento foliar sobre o mofo branco na soja

Ederson Antonio Cívardi<sup>1</sup>, Priscila Ferreira dos Santos<sup>2</sup>, Elder Tadeu Barbosa<sup>3</sup>, Murillo Lobo Júnior<sup>4</sup>

O mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) é uma doença muito comum nas diversas áreas de cultivo de soja do Brasil, com incidência e severidade variáveis entre anos, regiões, municípios e lavouras, por ser dependente do ambiente peculiar a cada local. Apesar de sua importância, se desconhece as condições microclimáticas favoráveis à infecção das plantas, que poderiam subsidiar sistemas de alerta e apoio a tomada de decisões pelos agricultores. O objetivo deste trabalho foi verificar a interação do período de molhamento foliar (PMF) com o efeito de diferentes temperaturas (T) na infecção de plantas por *S. sclerotiorum* e o desenvolvimento de lesões em folhas de soja. O ensaio foi conduzido em casa de vegetação e no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Arroz e Feijão de setembro de 2011 a janeiro de 2012. Foram utilizadas quatro variedades comerciais de soja transgênicas, com variável grau de tolerância ao mofo branco em campo. Os tratamentos foram constituídos por três plantas vaso<sup>-1</sup> de 5 kg, cultivadas em casa de vegetação até seu florescimento. No estágio R1, foram coletadas flores, separadas por variedade, levadas a laboratório e dispostas sobre colônias de *S. sclerotiorum* (isolado SS-0113) produzidas em placas de Petri com meio BDA. O delineamento experimental utilizado foi em DIC em arranjo fatorial, com 12 repetições (12 folíolos vaso<sup>-1</sup>). Os tratamentos foram compostos pelas variedades (P98R31, P98Y11, P98Y12 e P97R01), oito PMF (4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 e 32 horas) e cinco intervalos de T (10, 15, 20, 25 e 30°C). Cada repetição consistiu em folíolo sobre o qual foi disposta uma flor colonizada pelo patógeno. As plantas e o solo foram previamente borrifados e irrigados com água destilada e posteriormente embalados com sacos plásticos umedecidos, para incubação sob T controlada. Foram avaliados o período de incubação, com infecções perceptíveis a olho nu e a severidade da doença, estimada conforme a área da lesão medida com paquímetro. Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão múltipla, obtendo-se superfícies de resposta após o ajuste de modelos para as quatro cultivares. A severidade do mofo branco foi variável entre cultivares. A infecção de plantas a 10 e 15°C ocorreu a partir de 16 h de incubação e, a 30°C, a partir de 12h. Para as T de 20 e 25°C, os primeiros sintomas foram observados a partir de 8 h de inoculação. A severidade da doença foi proporcional ao PMF, e favorecida especialmente na T de 25°C. Os resultados serão validados na safra 2013/2014 em campo, para subsidiar sistemas de avaliação de riscos do mofo branco em tempo real.

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, Doutorando em Produção Vegetal pelo PPGA-UFG - Goiânia/GO. E-mail: civardi.eac@gmail.com

<sup>2</sup> Eng. Agrônoma, Doutoranda em Fitossanidade pelo PPGA-UFG - Goiânia/GO. E-mail: priscila.agro@gmail.com

<sup>3</sup> Farmacêutico, Assistente Técnico, da Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: elder.barbosa@embrapa.br

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, Dr.- Pesq. Embrapa CNPAF. Santo A. de Goiás/GO. E-mail: murillo.lobo@embrapa.br

## Fenotipagem do sistema radicular em uma coleção nuclear de arroz de terras altas

Thiago G. R. Terra<sup>1</sup>, Ludivina Lima Rodrigues<sup>2</sup>, Paulo Hideo N. Rangel<sup>3</sup>, Aluana Gonçalves de Abreu<sup>4</sup>, Márcio Elías Ferreira<sup>5</sup>

As raízes desempenham papel de fundamental importância na tolerância à seca em arroz. O objetivo desse trabalho foi avaliar o sistema radicular em uma coleção nuclear temática de arroz para tolerância à seca formada por 87 acessos de arroz de terras altas, subespécie *japônica* tropical, utilizando uma metodologia não destrutiva. O experimento foi conduzido em casa telada no delineamento de blocos ao acaso com três repetições. A parcela foi formada por uma coluna de PVC de 30 cm de diâmetro e 80 cm de altura, com um tubo de acrílico de 6,4 cm de diâmetro no centro, envolto com latossolo vermelho, cada uma com três plantas. Foram geradas imagens do sistema radicular durante oito semanas utilizando um scanner CI – 600 Cano Scan inserido no tubo de acrílico, nas profundidades de 5 a 25 cm e de 25 a 45 cm, quantificadas pelo software WinRhizo versão 2008a, disponibilizando as variáveis comprimento, área de superfície, diâmetro e volume. Os dados foram trabalhados gerando curvas de crescimento ao longo das semanas avaliadas, estimando-se a área sob essa curva por meio do método dos trapézios, e, os dados analisados através software estatístico Genes. Os resultados obtidos na análise da variância conjunta mostraram haver diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) para as fontes de variação genótipos, profundidades e interação genótipos x profundidades para todas as variáveis analisadas. Em geral, os genótipos apresentaram redução na profundidade de 25 a 45 cm 2 em relação a camada mais superficial, com algumas exceções como Samambaia Amarelo, Agulhinha Vermelho e Arroz Cabeludo que tiveram maior comprimento, área de contato e volume na profundidade de 25 a 45 cm. Os materiais que mais se destacaram dentre os maiores valores na profundidade de 5 a 25 cm foram Cajueiro Liso, Panamá e Catetão, e, dentre os menores valores Arroz Agulha, Araçatuba e Douradão / Amarelão. Já na profundidade 2 os destaques para maiores valores ficaram por conta de Meruim Ligeiro, Samambaia Amarelo e Legítimo, e dentre os menores valores, Panamá, Douradão / Amarelão e Caiana Grande.

<sup>1</sup> Engenheiro agrônomo, Doutorando em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, Bolsista da Capes, Viçosa – MG, [tgterra@uft.edu.br](mailto:tgterra@uft.edu.br);

<sup>2</sup> Estudante de Agronomia da UFG, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [ludivina\\_rodrigues@hotmail.com](mailto:ludivina_rodrigues@hotmail.com);

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás – GO, [paulo.hideo@embrapa.br](mailto:paulo.hideo@embrapa.br);

<sup>4</sup> Bióloga, Doutora em Genética e Biologia Molecular pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás – GO, [aluana.abreu@embrapa.br](mailto:aluana.abreu@embrapa.br)

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de plantas, pesquisador da Embrapa Cenargen, Brasília – DF, [marcio.ferreira@embrapa.br](mailto:marcio.ferreira@embrapa.br);

## Poder de discriminação de genótipos e representatividade de locais utilizados na avaliação de arroz de terras altas

Rodrigo Gomes Branquinho<sup>1</sup>, Adriano Pereira de Castro<sup>2</sup>, José Manoel Colombari Filho<sup>3</sup>, Alexandre Bryan Heinemann<sup>4</sup>, João Batista Duarte<sup>5</sup>

Neste trabalho foram utilizados dados do caráter produção de grãos provenientes de dezoito ensaios de Valor de Cultivo e Uso, conduzidos pelo programa de melhoramento de arroz de terras altas da Embrapa Arroz e Feijão, período-safra 2009/10. O objetivo foi identificar o local de teste que apresente, simultaneamente, maior poder de discriminação dos genótipos para esse caráter e represente mais adequadamente os demais locais de avaliação. Inicialmente, procederam-se análises individuais de variância, com estimação das médias de produtividade de cada genótipo em cada ambiente. Em seguida, as médias foram submetidas à análise conjunta de variância, via modelo GGE<sub>2</sub>. Os resultados são sumarizados em gráfico *biplot*. A representatividade e poder de discriminação são avaliados pelas projeções dos marcadores ambientais nos eixos ATCx (maior poder de discriminação) e ATCy (maior representatividade), conforme preconizado no método GGEBiplot. Conceitualmente, o local "ideal" tem a maior projeção no eixo ATCx e projeção nula no eixo ATCy. Os resultados mostraram que Santo Antônio de Goiás/GO (2ª época) foi o local que mais se aproximou do ideal, com máximo poder de discriminação e maior representatividade. Na sequência vieram os locais: Santa Carmen/MT, Goianira/GO, Teresina/PI, Uruará/PA, São Raimundo das Mangabeiras/MA, Tangará da Serra/MT, Vilhena/RO, Cáceres/MT, Colinas/MA, Porto Nacional/TO, Sinop/MT (1ª época), Marianópolis/TO, Sinop/MT (2ª época), Altamira/PA, Palmeiras, Sorriso/MT e Anápolis/GO.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Pós-Graduando em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal de Goiás, bolsista CNPq, Goiânia, GO, rodrigogobr@bol.com.br.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, Adriano.castro@embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jose.colombari@embrapa.br.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, alexandre.heinemann@embrapa.br.

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, professor associado na Escola de Agronomia, da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, jbduarte@agro.ufg.br.

## Efeito do biocarvão nas comunidades bacterianas, estrutura do solo e sistema radicular de soja (*G. max*)

Janne Louize Sousa Santos<sup>1</sup>, Clovis Daniel Borges<sup>2</sup>, Danielle Gregório Gomes Caldas<sup>3</sup>, Siu Mui Tsai<sup>4</sup> Beata Eموke Madari<sup>5</sup>

O biocarvão é qualquer biomassa aquecida em ambiente restrito à oxigênio, produzido com o objetivo de aplicar no solo. Resíduos de processos de carbonização tradicional, como o fino de carvão vegetal, são exemplos. O biocarvão tem alta porosidade e é rico em carbono orgânico (35-80%). De acordo com as suas características que dependem do processo de carbonização, pode entrar em reação com outros componentes do solo, atuando nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Também, é refúgio para fungos e bactérias e pode alterar a atividade de outros microrganismos presentes no solo. Assim, este estudo teve como objetivo verificar o efeito do biocarvão sobre a porosidade do solo, crescimento das raízes da soja (*Glycine max* L.) e composição das comunidades bacterianas no solo. O experimento foi instalado em campo (Nova Xavantina, MT). O delineamento experimental foi blocos casualizados em quatro repetições e cinco tratamentos (doses de carvão: 0, 2, 4, 8 e 16 Mg ha<sup>-1</sup>). O tamanho das parcelas foi 10 x 4 m. Em 2006, quando o experimento foi instalado, o carvão vegetal foi moído e incorporado no solo (0-15 cm). As amostras de solo foram coletadas em fevereiro de 2010, no florescimento da soja, para solo rizosférico e não-rizosférico (0-10 cm). Os dados foram determinados para volume de raiz (cm<sup>3</sup>), macroporosidade (%) e diversidade microbiana do solo, por T-RFLP e qPCR. O volume de raízes, macroporosidade e da comunidade de bactérias no solo da rizosfera foram significativamente superiores aos outros tratamentos na aplicação da dose 4 Mg ha<sup>-1</sup> de carvão. Outras doses (2 e 16 Mg ha<sup>-1</sup>) influenciaram menos esses parâmetros. A comunidade de bactérias do solo rizosférico foi menor do que as comunidades de bactérias do solo não-rizosférico, no entanto, no solo não-rizosférico não foi observado efeito do biocarvão.

<sup>1</sup> Estudante de Doutorado em Agronomia (Solo e Água), Universidade Federal de Goiás, bolsista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, agroize@gmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Doutorado do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), USP, Piracicaba, SP, clovisdb@usp.br

<sup>3</sup> Pós-doutoranda no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), USP, Piracicaba, SP, dcaldas@cena.usp.br

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Ciência do solo, professora no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), USP, Piracicaba, SP, tsai@cena.usp.br

<sup>5</sup> Engenheira agrônoma, Ph.D. em Ciência do solo, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, beata.madari@embrapa.br

## Avaliação da produtividade de colmos em uma cronosequência de canaviais cultivados em sistema orgânico

*Lurdineide de Araújo Barbosa Borges<sup>1</sup>, Ivan Gomes dos Santos<sup>2</sup>, Patrícia Rezende Fontoura<sup>3</sup>, Paulo Marçal Fernandes<sup>4</sup>, Beata Emöke Madari<sup>5</sup>*

No cultivo orgânico da cana-de-açúcar não é permitido o uso de fertilizantes sintéticos altamente solúveis e também o uso de agrotóxicos. A adubação é feita apenas com adubos orgânicos e os pós de rocha também são permitidos. A vinhaça e a torta de filtro, resíduos da indústria sucroalcooleira, suprem quase que completamente a demanda de nitrogênio, fósforo e potássio requeridos pela cultura. Os fertilizantes orgânicos usados nos sistemas de cultivo orgânico são importantes para a sustentabilidade do sistema e não contaminam o meio ambiente. Porém, as informações sobre o seu efeito na produtividade especialmente na produção orgânica da cana-de-açúcar ainda são limitados. Estudou-se a seguinte cronosequência de áreas cultivadas com cana-de-açúcar em sistema orgânico: (Org.0) - área cultivada em sistema convencional, representando o início do sistema de cultivo orgânico; (Org.2) área cultivada há dois anos no sistema orgânico; (Org.2Q) área cultivada há dois anos no sistema orgânico com uma queima acidental; (Org.6) – área cultivada há seis anos no sistema orgânico; (Org.10) – área cultivada há dez anos no sistema orgânico; (Org.10SR) área cultivada no sistema orgânico há dez anos e sem reforma do canavial durante esse período. Concluiu-se que houve efeito do cultivo orgânico sobre a produtividade da cana-de-açúcar. Foi observada produção de 52,8 Mg ha<sup>-1</sup>, 71,5 Mg ha<sup>-1</sup>, 105,6 Mg ha<sup>-1</sup> e 164,0 t ha<sup>-1</sup> nas áreas Org.0, Org.2, Org.6 e Org.10 respectivamente. As maiores diferenças foram observadas após seis e 10 anos de cultivo orgânico onde se obteve significativos rendimentos de produtividade, da ordem de 52,2 Mg ha<sup>-1</sup>, e 111,2 Mg ha<sup>-1</sup> para as áreas Org.6 e Org.10, respectivamente, em relação à área Org.0.

<sup>1</sup> Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Solo e Água, Universidade Federal de Goiás, lurdiufg@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Técnico Agrícola, Coordenador de Pesquisa, Jalles Machado S/A, Goianésia, GO, ivan.gomes@jallesmachadosa.com.br

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Coordenador de Pesquisa, Jalles Machado S/A, Goianésia, GO, ivan.gomes@jallesmachadosa.com.br

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Entomologia, Professor da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, pmarcal@terra.com.br

<sup>5</sup> Engenheira Agrônoma, Ph.D. em Ciência do Solo, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, beata.madari@embrapa.br

# Comportamento dos fluxos de $N_2O$ por dois métodos de quantificação: câmaras estáticas e micrometeorológico

*Rubia Santos Corrêa<sup>1</sup>, João Carlos Medeiros<sup>2</sup>, Béata Emöke Madari<sup>3</sup>*

As mudanças climáticas causadas por atividades antrópicas é fenômeno relevante a ser discutido em decisões estratégicas já para próxima década. Observa-se grande carência de valores precisos sobre as emissões dos gases de efeito estufa nos diferentes sistemas de manejo do solo, sendo necessário obter estimativas coerentes para os diferentes tipos de gases. O objetivo do trabalho consistiu em comparar os fluxos de óxido nitroso ( $N_2O$ ) obtidos pelo método da câmara estática com um método micrometeorológico (gradiente de fluxo) em área consolidada com sistema de integração lavoura-pecuária, fase pastagem. A emissão de  $N_2O$  pelos solos está associada a dinâmica do nitrogênio e umidade, portanto para estimular os fluxos de  $N_2O$  foi aplicado na área da câmara estática (40 x 60 cm, largura e comprimento, respectivamente) uma lâmina de água de 10 mm e 10 g de N m<sup>-2</sup> dois dias antes do início da amostragem. A adubação foi realizada somente na área das câmaras. A câmara estática funciona como um recipiente de ar na interface solo-atmosfera. A cada medição, a área efetivamente amostrada é de 0,24 m<sup>2</sup>. O método do gradiente de fluxo baseia-se em quantificar com alta resolução temporal a concentração de gás acima da superfície (solo-vegetação), e permitiu estimar uma área de até 70 m de raio dependendo da velocidade do vento. A metodologia das câmaras estáticas indicou que o horário representativo do fluxo médio diário de  $N_2O$  adequado à prática de amostragem se concentra no horário das 10 horas. Os fluxos de  $N_2O$  tiveram tendências semelhantes à temperatura. Independente da metodologia testada (câmaras estáticas e gradiente de fluxo), os valores dos fluxos de  $N_2O$  apresentaram comportamentos similares, sendo maiores no período diurno e menores no período noturno, porém, em magnitudes diferentes o que é explicado pela prática da adubação e aplicação de lâmina de água na área das câmaras.

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Mestranda da Universidade Federal de Goiás, bolsista CAPES da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rubiascorreagyn@hotmail.com.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Pós-doutorando da Embrapa Arroz e Feijão, bolsista CAPES da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, medeiros.jc@gmail.com.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, beata.madari@embrapa.br.

## Variabilidade antagônica *in vitro* de isolados de *Sarocladium oryzae* aos principais patógenos do arroz

Rafaela Araújo Guimarães<sup>1</sup>, Valácia Lemes da Silva Lobo<sup>2</sup>, Marta Cristina Corsi de Filippi<sup>3</sup>, Márcio Vinícius de Carvalho Barros Cortês<sup>4</sup>

A incidência de doenças causadas por fungos na cultura do arroz têm ocasionado grandes perdas nas lavouras e consequentes impactos socioeconômicos. A brusone, causada por *Pyricularia oryzae*, é a doença mais importante da cultura do arroz e causa perdas tanto em produtividade quanto em qualidade dos grãos, seguida por *Bipolaris oryzae* (mancha de parda) e *Microdochium oryzae* (escaldadura). O objetivo deste estudo foi avaliar o antagonismo entre isolados de *S. oryzae* x *P. oryzae*, *S. oryzae* x *B. oryzae* e *S. oryzae* x *M. oryzae*. Os experimentos foram realizados em laboratório, sob condições controladas de temperatura e umidade. Para avaliação do antagonismo foram utilizadas placas de Petri de 9 cm contendo BDA. Discos de 5 mm dos patógenos foram pareados equidistantes a uma distância de 4,5 cm. As avaliações de antagonismo foram realizadas medindo-se o halo de inibição (distância em mm entre as colônias pareadas) quando o tratamento testemunha atingiu 9 cm de diâmetro. Os dados foram analisados e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade, foi observada a formação de grupos distintos entre os isolados. No antagonismo entre *S. oryzae* x *P. oryzae*, observou a formação de quatro grupos, sendo o melhor grupo representado pelo isolado Sa 29. Quanto ao antagonismo entre *S. oryzae* x *B. oryzae*, observou-se a formação de quatro grupos, sendo o melhor grupo formado pelos isolados Sa 29, Sa 27, Sa 15, Sa 13, Sa 14, Sa 08, Sa 25 e Sa 12. Em relação ao antagonismo com de *S. oryzae* x *M. oryzae* observou a formação de três grupos, sendo o melhor grupo representando pelos isolados Sa A, Sa 29, Sa 09, Sa 24 e Sa 20, Sa 26, Sa 15, Sa 12 e Sa 04. O isolado Sa 29 apresentou o maior halo de inibição para os três patógenos avaliados.

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Discente do Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGA-UFG), Goiânia-GO, rafaela\_argui@hotmail.com.

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Dr<sup>a</sup> em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Ph.D. em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão

<sup>4</sup> Farmacêutico, Mestre em Bioquímica, Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás.

## Eficiência simbiótica de diferentes bactérias nodulíferas no feijoeiro-comum

Fabício de Carvalho Peixoto<sup>1</sup>, Michel de Paula Andraus<sup>2</sup>, Aline Assis Cardoso<sup>3</sup>, Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>4</sup>, Gustavo Hernane Costa Oliveira<sup>5</sup>,

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a principal fonte de proteína na dieta da maioria da população brasileira. O nutriente absorvido em maior quantidade pelo feijoeiro-comum é o nitrogênio. Por isso, o suprimento adequado desse nutriente para a cultura é fundamental. Em razão desses fatores e da promiscuidade da nodulação observada no feijoeiro-comum, é necessário tomar certos cuidados para se obter um resultado satisfatório com a inoculação. Entretanto ainda são poucos os estudos em relação a novas estirpes do gênero *Rhizobium*, sendo necessário mais informações a respeito da interação destes com cultivares de feijoeiro. Com isso foi feito um trabalho em casa de vegetação com o objetivo de avaliar a eficiência simbiótica de estirpes nativas de *Rhizobium* inoculadas no feijoeiro-comum, cultivar (cv.) Pérola. Dez estirpes foram isoladas para serem comparadas entre elas e também com a estirpe padrão SEMIA 4080. Foram analisados o número de nódulos (NN), a área foliar (AF) e o nitrogênio (N) total. Os dados foram submetidos a uma análise de variância e as médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. A estirpe JPRG4A10 se destacou quanto ao número de nódulos, mas para N total e AF não apresentou diferenças estatísticas. Para o fator AF a estirpe padrão SEMIA 4080 foi estatisticamente superior a todas as outras bactérias avaliadas, indicando sua eficiência sobre as outras. Existem novas estirpes que podem ser comparadas com a estirpe padrão quanto à eficiência de nodulação. Algumas estirpes podem não apresentar nódulos devido a fatores genéticos ou do ambiente onde ocorre a simbiose.

<sup>1</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agronomia, bolsista Capes na Universidade Federal de Goiás, Goiânia, fcpeixoto81@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agronomia, bolsista Capes na Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, michelandraus@gmail.com

<sup>3</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agronomia, bolsista Capes na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, aline.assiscardoso@gmail.com

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, Dr. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, enderson.ferreira@embrapa.br

<sup>5</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gustavohernane91@hotmail.com

## Avaliação do dano de *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae) em algodão (*Gossypium hirsutum*)

Luís Carlos Pinheiro Lins<sup>1</sup>, Fernanda Crispim<sup>2</sup>, Eder Henrique da Silva<sup>3</sup>, Edson Hirose<sup>4</sup>, José Ednilson Miranda<sup>5</sup>

Entre os lepidópteros-pragas que atacam o algodoeiro destaca-se a lagarta da maçã (*Heliothis virescens*), que apresenta grande potencial de prejuízos à cultura, danificando folhas, botões florais e maçãs. Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar dano de *H. virescens* em algodão a partir do estágio fenológico F7. O experimento foi conduzido na área experimental da Fundação Goiás, situada na cidade de Santa Helena de Goiás na safra de 2011 - 2012 utilizando a cultivar BRS 293 em gaiolas de contenção de 1 x 1 x 1,4 m cobertas por tecido *voil*, cobrindo duas linhas de semeadura totalizando 20 plantas por gaiola. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro níveis de infestação (0, 4, 8, e 16 lagartas de 3º instar.gaiola<sup>-1</sup>) e quatro repetições. Após 10 dias de infestação foi realizada a aplicação de inseticida para eliminação das lagartas. Os parâmetros avaliados foram: numero de estruturas danificadas e produção em arrobas por hectare. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão. Entre os parâmetros avaliados verificou-se diferença significativa entre o numero de estruturas danificadas, havendo uma correlação linear positiva em relação aos níveis infestação ( $R^2 = 93,5\%$ ). Com relação ao parâmetro arrobas.ha<sup>-1</sup>, houve uma correlação linear negativa ( $R^2 = 66,4\%$ ).

<sup>1</sup> Mestrando em Agronomia - UFG Jataí, Goiânia, GO, luislinsagro@hotmail.com.

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Ciências Biológicas, estagiária na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, nandafcfc@hotmail.com.

<sup>3</sup> Estudante de Graduação em Agronomia - Unianhaguera, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. ederhenriq@hotmail.com.

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Soja, Santo Antônio de Goiás, GO, edson.hirose@embrapa.br.

<sup>5</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Algodão, Santo Antônio de Goiás, GO, jose.miranda@embrapa.br.

## Suscetibilidade de ninfas da *Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B ao óleo de mamona *Ricinus communis* L.

Miriam de Almeida Marques<sup>1</sup>, Eliane Dias Quintela<sup>2</sup>, Gabriel Moura Mascarin<sup>3</sup>

A mosca-branca (*Bemisia tabaci*) biótipo B causa danos significativos em diversas culturas e o uso de óleos vegetais, como o de mamona (*Ricinus communis* L.) tem mostrado uma alternativa promissora no manejo desta praga. O objetivo deste trabalho foi verificar a suscetibilidade de ninfas de primeiro e segundo instar da *B. tabaci* biótipo B ao óleo comercial de mamona Azevedo<sup>®</sup>. Foi avaliada a concentração letal (CL) do óleo testado a 0,5, 1,0, 1,5 e 2,0% (v/v). Para emulsificar o óleo foi utilizado o silwet<sup>®</sup> a 1% (v/v). Plantas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar Pérola, com duas folhas primárias, foram colocadas em contato com adultos da *B. tabaci* por duas horas, para a realização de postura. Após nove e treze dias, quando a maioria das ninfas estava no primeiro e segundo instar, respectivamente, a face abaxial de cada folha primária foi pulverizada com 0,25 ml de cada concentração do óleo e com duas testemunhas: água destilada e silwet<sup>®</sup> a 1%. As plantas foram dispostas em bancadas de madeira em delineamento inteiramente casualizado, em casa telada. Cada tratamento foi composto por quatro vasos contendo uma planta de feijão. Foram avaliadas ninfas vivas e mortas após sete dias das pulverizações em duas folhas primárias por repetição. O número de ninfas de 1º e 2º instar mortas aumentou significativamente com aumento da concentração do óleo. As ninfas de 1º instar foram mais suscetíveis ao óleo de mamona do que as do 2º instar, com mortalidades de 71,32% e 55,01% na concentração de 2% do óleo, respectivamente. As CL<sub>50</sub> do óleo de mamona foram estimadas em 1,41% e 1,9% para ninfas de 1º e 2º instar, respectivamente. As ninfas de mosca-branca são suscetíveis ao óleo de mamona e pesquisas estão em andamento para avaliar a sua interação com fungos entomopatogênicos, visando aumentar a eficiência de controle da *B. tabaci*, biótipo B.

<sup>1</sup> Estudante de Pós-Graduação em Agronomia, bolsista Capes, Santo Antônio de Goiás, GO, miriamagro@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheira agrônoma, Ph.D. em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, quintela@cnpaf.embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, MSc. em Entomologia, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, gmmascar@gmail.com

## Efeito de indutores de resistência contra brusone em arroz

*Bárbara Estevam de Melo Martins<sup>1</sup>, Amanda Abdallah Chaibub<sup>2</sup>, Bruna Alicia Rafael de Paiva<sup>3</sup>, Rafaela Araújo Guimarães<sup>4</sup>, Marcio Vinicius de Carvalho Barros Côrtes<sup>5</sup>, Marta Cristina Corsi de Filippi<sup>6</sup>*

A brusone, causada pelo fungo *Magnaporthe oryzae* (Barr) Couch [anamorfo *Pyricularia oryzae* (Cav.)], pode causar perdas de até 100%, na produtividade do arroz (Prabhu et al. 2009). Plantas possuem diversos mecanismos de defesa, ainda mais eficientes que aparentemente, permanecem inativos ou latentes, só sendo acionados ou ativados, expressando-se, após serem elas expostas a agentes de indução. Objetivou-se comparar o efeito do ácido-acetil-salicílico e do acibenzolar-s-metilico (Bion<sup>®</sup>) em diferentes concentrações como indutores de resistência contra o patógeno *Pyricularia oryzae*, aplicados sete dias antes da inoculação. O experimento foi conduzido nas instalações da Embrapa Arroz e Feijão, em casa de vegetação, em DIC com três repetições foram semeadas as sementes da cultivar Primavera. A indução da resistência nas plantas foi realizada aos 14 dias após germinação. Os isolados indutores foram pulverizados nas concentrações de Ácido salicílico 5 $\mu$ M; Bion 1mg; 3mg; 6mg, sete dias antes da inoculação com o isolado virulento *Pyricularia oryzae*, que foi inoculado na concentração de 3x10<sup>5</sup>conídeos.mL. As avaliações foram feitas sete dias após a inoculação com o isolado virulento, determinando – se a severidade da brusone, a partir da porcentagem da área foliar afetada pela doença na primeira folha aberta utilizando escala de 10 graus de acordo com Notteghem (1981). Os resultados foram analisados pelo programa SPSS, com 0,5% de significância. Os tratamentos com ácido salicílico e Bion 3 mg (T1 e T2) foram os que mais reduziram a porcentagem de incidência e severidade de doença; Os tratamentos T3 e T4 diferiram estatisticamente da testemunha, mas com uma maior incidência de doença, em relação aos anteriores. O efeito de ácido salicílico a 5 $\mu$ M e Bion na menor dosagem foram eficazes contra *Pyricularia oryzae*, quando inoculados 7 dias antes do contato do patógeno com a planta.

<sup>1</sup> Bióloga, discente do Programa de Pós Graduação em Agronomia, UFG, Goiânia-GO, barbara\_estevam@hotmail.com

<sup>2</sup> Bióloga, discente do Programa de Pós Graduação em Agronomia, UFG, Goiânia-GO

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, discente do Programa de Pós Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, UFG, Goiânia-GO

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, discente do Programa de Pós Graduação em Agronomia, UFG, Goiânia-GO

<sup>5</sup> Farmacêutico, Mestre em Bioquímica, Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás- GO

<sup>6</sup> Engenheira Agrônoma, PhD em Fitopatologia, pesquisadora na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO

## Frequência haplotípica de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* estimada por Rep-PCR

Bruna Alícia Rafael de Paiva<sup>1</sup>, Adriane Wendland<sup>2</sup>, Márcio Vinícius Márcio Vinícius de Carvalho Barros Cortes<sup>3</sup>.

O crestamento bacteriano comum causado por *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*(Xap) é, dentre as doenças de origem bacteriana, a que apresenta maior importância para a cultura do feijoeiro. A variabilidade genética e agressividade na população do patógeno já foi evidenciada anteriormente com a análise de isolados de Xap e Xff. A análise de regiões repetitivas por meio de amplificação por Rep-PCR é uma abordagem muito utilizada nos estudos de diversidade genética. O objetivo deste trabalho foi estimar a frequência haplotípica de vinte isolados de Xap oriundos de quatro regiões produtoras de feijoeiro comum no Brasil. Foram selecionados vinte isolados de Xap dos estados do PR, RS, SP e GO, que foram submetidos à extração do DNA de acordo com a metodologia proposta por Li & De Boer(1995) com pequenas modificações. Para a amplificação do DNA utilizou-se como iniciadores os oligonucleotídeos ERIC, REP e BOX. O dendrograma da Rep-PCR obtido pelo programa NTSYS-PC (versão 2.1), permitiu identificar a diversidade genética entre os vinte isolados de Xap, pela geração de seis, sete e onze haplótipos distintos para os iniciadores ERIC, BOX e REP, respectivamente. Sendo um total de vinte haplótipos combinados, mostrando alta variabilidade entre isolados. Foi possível ainda separar os isolados analisados em dois grupos, onde o segundo grupo (Xap 126, Xap 99, Xap138), apresenta elevada distância genética do restante dos isolados. Os resultados evidenciam também a falta de correlação entre as regiões geográficas de origem e o perfil genético dos isolados. Esta falta de diferenciação geográfica pode ser devido à introdução de sementes contaminadas de diferentes regiões, e também devido à recombinação genética da bactéria. É possível que esteja ocorrendo algum mecanismo molecular como, mutações espontâneas decorrentes da infidelidade da replicação do DNA, ou ainda, conjugação, transdução e transformação. Vários autores estudaram a eficiência desta técnica para diversas espécies de bactérias, e encontraram resultados satisfatórios, além de constatarem a preferência de hibridização dos iniciadores REP e ERIC com bactérias gram-negativas. Neste sentido, a utilização conjunta dos iniciadores foi fundamental para avaliação da variabilidade genética dos isolados de Xap.

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Discente do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, UFG, Goiânia-GO, brunaalicia@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Dra. em Fitopatologia, Pesquisadora na Embrapa Arroz Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO

<sup>3</sup> Farmacêutico, Analista na Embrapa Arroz Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO

