

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

Documentos 270

5º Seminário Jovens Talentos Resumos apresentados

Jaison Pereira de Oliveira
Editor Técnico

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 2100
Fax: (0xx62) 3533 2123
www.cnpaf.embrapa.br
sac@cnpaf.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Aluísio Goulart Silva*
Secretário-Executivo: *Luiz Roberto Rocha da Silva*

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

1ª edição

Versão online (2011)

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)

Nome da Unidade catalogadora

Seminário Jovens Talentos (5. : 2011 : Santo Antônio de Goiás, GO).
Resumos apresentados / V Seminário Jovens Talentos, Santo Antônio de Goiás, GO, de 15 a 16 de junho de 2011 ; editor técnico, Jaison Pereira de Oliveira. – Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2011.
78 p. - (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644 ; 270)

1. Iniciação científica. 2. Pesquisa. I. Oliveira, Jaison Pereira de. II. Título. III. Embrapa Arroz e Feijão. IV. Série.

CDD 001.44 (21. ed.)

© Embrapa 2011

Editor

Jaison Pereira de Oliveira

Engenheiro Agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jaison@cnpaf.embrapa.br

Agradecimentos

O Editor agradece à comissão de organização e a todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização do 5º Jovens Talentos, em especial às colegas Patrícia Barcelos Félix de Menezes e Heloísa Celis de Paiva Breseghello, que foram o esteio do encontro, aos Doutores Josias Corrêa de Faria e José Manoel Colombari Filho, pelas avaliações e contribuições feitas aos trabalhos apresentados. Aos Doutores Luís Fernando Stone, Alcido Elenor Wander e Osmira Fátima da Silva, pela avaliação dos Pôsteres apresentados, e ao Chefe de P&D, Dr. Flávio Breseghello, pelo constante apoio na realização de eventos científicos em nossa Unidade.

Apresentação

Talento não se define, não se explica, testifica-se, detecta-se. Contudo, não podemos fugir dos ditames da teoria: talento é aptidão natural ou habilidade nata. O workshop Jovens Talentos da Embrapa Arroz e Feijão é uma oportunidade para promover o intercâmbio de pesquisas entre estes estudantes, além de comprovar a qualidade dos trabalhos desenvolvidos ao longo das atividades de estágio. Tal atividade é extremamente importante para a formação de recursos humanos para pesquisa. Ao começar a participar de pesquisas desde cedo, estes alunos passam a orientar melhor seu futuro profissional. O Jovens Talentos promovido pela Embrapa Arroz e Feijão, que este ano aconteceu entre os dias 15 e 16 de junho, é também uma oportunidade que eles têm de conhecer outros trabalhos.

A iniciativa de promover os ideais da cooperação e do intercâmbio entre jovens cientistas e pesquisadores e estimular o aparecimento de jovens talentos nas áreas da Ciência, Tecnologia, Pesquisa e Inovação, na Embrapa Arroz e Feijão, teve início no ano de 2004, com a realização da 1ª Semana de Iniciação Científica, em parceria com a Universidade Federal de Goiás. O Jovens Talentos procura incentivar um salutar espírito competitivo nos jovens, através da realização da apresentação dos resultados de projetos/trabalhos científicos inovadores, integrados em processos educativos de estágios.

Para que os objetivos do encontro Jovens Talentos se concretizem, é fundamental que cada pesquisador tenha consciência do seu papel dentro da instituição, além de ter uma visão comum nas pesquisas realizadas e também compartilhar ideias que sejam compatíveis com os objetivos da empresa. Nesse contexto, valorizar talentos humanos é primordial nesse processo, pois significa que a empresa está consciente que deve orientar de maneira segura e com maestria estas pessoas, contribuindo, de forma segura, na formação de futuros cientistas.

Jaison Pereira de Oliveira
Editor Técnico

Sumário

Análise da competitividade potencial de uma cadeia de exportação de feijão..	13
Análise de nitrogênio total em amostras de tecido vegetal pelos métodos de Dumas e Kjeldahl	14
Análise de polimorfismo de locos microssátelites em feijoeiro comum	15
Análise univariada de modelos lineares mistos para população de mapeamento de QTL em arroz	16
Arroz de terras altas em spd: concentração de NH_4^+ e NO_3^- no solo	17
Atividade enzimática do solo em sistemas agroflorestais voltados para a produção de grãos e bioenergia.....	18
Avaliação da dormência em acessos precoces do bag amendoim	19
Avaliação de genótipos de arroz de sequeiro para tolerância à deficiência hídrica	20
Avaliações preliminares de sistemas agroflorestais voltados para produção de grãos e bioenergia	21
Biocarvão na estrutura de comunidades bacterianas de solo e de rizosfera de soja (<i>G. max</i>)	22
Caracterização de cultivares de feijão preto para processamento industrial.....	23
Caracterização molecular de linhagens de arroz componentes do ensaio de vcu do ano 2010/2011	24
Caracterização molecular de populações de <i>O. glumaepatula</i> nativas de Tocantins e Roraima por marcadores SSR.....	25
Caracterização molecular dos acessos componentes da coleção nuclear de feijão da Embrapa utilizando marcadores microssatélites.....	26
Comparação de Métodos de Condução de Populações Segregantes para Teor de Fibra em Feijoeiro-Comum	27

Comparação entre folíolo central nos diferentes nós do feijoeiro	28
Comparação entre marcadores moleculares no estudo da variabilidade de <i>Magnaporthe oryzae</i>	29
Comportamento agrônômico da coleção nuclear de arroz de terras altas sob deficiência hídrica.....	30
Crescimento do arroz irrigado influenciado pelo manejo de nitrogênio baseado no uso do clorofilômetro	31
Deriva genética nos acessos de arroz do banco de germoplasma da Embrapa Arroz e Feijão	32
Desempenho de linhagens de arroz para tipos especiais.....	33
Desenvolvimento de arroz irrigado com o uso de nitrogênio e emissão de óxido nitroso	34
Desenvolvimento e avaliação de marcadores SNPs de genes relacionados a proteínas de reserva de arroz	35
Diagnóstico nutricional do feijoeiro irrigado pelo método dos níveis críticos no município de Cristalina, Goiás.....	36
Diversidade genética e resposta do ataque da broca-do-colmo em acessos de arroz	37
Efeito da terra de diatomácea na mortalidade do caruncho do feijão <i>Zabrotes subfasciatus</i>	38
Efeito de cultivar e espaçamento em diferentes ambientes de produção de arroz de terras altas.....	39
Efeito do carvão vegetal (biochar) nas propriedades biológicas de um latossolo vermelho argiloso (efeito imediato)	40
Efeito do carvão vegetal na matéria orgânica de um plintossolo arenoso do cerrado	41
Efeito do crestamento bacteriano comum na reação de resistência e produção de genótipos de feijoeiro	42
Efeito do filtrado de <i>Epicoccum</i> sp. na formação de apressórios por <i>Magnaporthe oryzae</i>	43
Efeito do tempo e condições de encharcamento sobre a estabilidade do farelo de arroz parboilizado	44
Effect of biochar and nitrogen management on nitrous oxide emissions in the Brazilian savanna (cerrado).....	45
Elaboração de <i>cookies utilizando</i> farinha mista extrusada de arroz e feijão	46
Espectro de resistência de linhagens avançadas e cultivares de arroz irrigado	47
Estabilidade de genótipos de feijoeiro-comum com grãos carioca em Goiás e Distrito Federal	48
Estratificação ambiental na rede de ensaios de feijão preto em Goiás	49

Farinhas de bandinha de feijão extrusada e quirera de arroz utilizadas em bolos sem glúten.....	50
Identificação de genitores para resistência à <i>Magnaporthe oryzae</i> em arroz utilizando-se a análise AMMI.....	51
Identificação e ocorrência de begomovírus em algodoeiro em regiões de Goiás	52
Identificação, patogenicidade de isolados de <i>Fusarium solani</i> E severidade da podridão radicular no feijoeiro comum.....	53
Influência de adubos verdes e de suas épocas de plantio na cultura do feijoeiro-comum	54
Inibição do desenvolvimento micelial de <i>Magnaporthe oryzae</i> por metabólito extracelular produzido por <i>Sarocladium oryzae</i>	55
Mapeamento de QTL para qualidade de grãos de uma população de arroz de terras altas	56
Nível de dano econômico e amostragem sequencial para <i>Tibraca limbativentris</i> Stal, 1860, em arroz irrigado.....	57
Obtenção de plantas homozigotas derivadas de brs pontal com o transgene derivado de Embrapa 5.1.....	58
Parasitismo de escleródios e apotécios de <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> por <i>Trichoderma</i> spp.	59
Perfil viscoamilográfico de grãos de arroz branco polido translúcidos e gessados.....	60
Primeiro ciclo (C ₁) de seleção recorrente para produtividade em feijão Carioca da Embrapa	61
Produtividade do arroz de terras altas influenciada por plantas de cobertura e manejo do solo.....	62
Reação de genótipos de feijoeiro comum a <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp <i>phaseoli</i> ..	63
Rendimento industrial e composição centesimal de cultivares de arroz vermelho, integral e semipolido	64
Resistência de genótipos de feijoeiro comum inoculados com <i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i>.....	65
Resposta de genótipos de feijão à aplicação de ferro no solo.....	66
Seleção de populações segregantes de feijoeiro-comum tipo Carioca para produtividade de grãos.....	67
Sintomas de doença azul do algodoeiro e marcador ligado ao gene de resistência	68
Testes de translocação e efeito de fungicidas sobre a severidade da antracnose do feijoeiro.....	69
Toxicidade aguda de óleo essencial de <i>Piper crassinervium</i> sobre <i>Spodoptera frugiperda</i> e <i>Spodoptera cosmioides</i>	70

Transformação e avaliação de plantas a resistência ao mofo branco do feijoeiro causado pelo fungo <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary	71
Uso do clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada em cobertura em arroz irrigado	72
Variabilidade de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> em alguns estados brasileiros.....	73
Variabilidade de <i>Magnaporthe oryzae</i> nos estados de Goiás, Tocantins e Mato Grosso do Sul.....	74
Variabilidade em acessos tradicionais de feijão comum de grão Carioca.....	75
Varição da habilidade combinatória em população restauradora para o desenvolvimento de genitores de híbridos de arroz.....	76
Volatilização de amônia de adubos nitrogenados aplicados no feijoeiro irrigado cultivado no sistema plantio direto	77

Análise da competitividade potencial de uma cadeia de exportação de feijão

Paulo Vieira de Almeida¹, Alcido Elenor Wander²

O Brasil apesar de seu enorme potencial produtivo tem baixa expressão em exportação de feijão, muito pelo fato de produzir predominantemente feijão tipo carioca, e a maior parte dos países importadores consomem outros tipos de grãos, chamados na literatura como feijões especiais. Além disso, o país apresenta problemas de autossuficiência, grandes oscilações de preços para produtor e para o consumidor.

As potencialidades da cadeia de exportação de feijão estão vinculadas a capacidade de ocupar parcelas de mercados alternativos, inclusive aumentando a participação no mercado doméstico brasileiro. A presente pesquisa, em andamento, apresenta como problema central de pesquisa: a cadeia de feijão para exportação é competitiva para transformar potencialidades em verdadeiras oportunidades de mercado, e o grau de competitividade indica que vale a pena direcionar esforços em organizar a cadeia produtiva de feijão para exportação? Como objetivo geral analisar a competitividade potencial de uma futura cadeia exportadora de feijão utilizando os conceitos do *Commodity System Approach*, *System Dynamics* e métodos advindos dos campos da Economia Industrial e Nova Economia Institucional. O *System Dynamics* constitui em observar o comportamento de sistemas complexos, fundamentado em conceitos matemáticos de processos não lineares, utilizando simulação computacional.

Como resultados espera-se fornecer contribuições no entendimento da cadeia exportadora de feijão, tais como o nível de competitividade, um diagnóstico de pontos problemáticos no sistema, e como os direcionadores competitividade se interagem e variam ao longo do tempo.

¹ Administrador, Mestrando em Agronegócio na Universidade Federal de Goiás, Estagiário, paulorvalmeida@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Economia Agrícola, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, awander@cnpaf.embrapa.br

Análise de nitrogênio total em amostras de tecido vegetal pelos métodos de Dumas e Kjeldahl

Diego Armando da Silva Costa¹, Wesley Gabriel de O. Leal²

O objetivo deste trabalho é comparar os resultados obtidos pelos dois métodos utilizados para análise de nitrogênio total (N_t), que são os métodos de Kjeldahl e Dumas, em algumas amostras de tecido vegetal e grãos normalmente analisadas na rotina do laboratório.

O método de Kjeldahl é baseado na digestão em ácido sulfúrico em presença de catalisadores, seguido de alcalinização e destilação por arraste a vapor para captura da amônia em solução de ácido bórico e determinação do amônio por titulação. No método de Dumas ocorre a oxidação total da amostra na presença de oxigênio em elevadas temperaturas, seguida de redução dos óxidos de nitrogênio formados e detecção do nitrogênio molecular produzido.

Para o presente trabalho foram realizadas determinações em cinco repetições para cada amostra sendo os resultados apresentados na tabela a seguir. A análise pelo método de Dumas foi realizada utilizando-se um analisador elementar PerkinElmer modelo CHNS/O 2400.

Tabela 1. Resultados médios de N_t .

Amostra	Método de Dumas			Método de Kjeldahl			Teste <i>t</i>
	<i>N</i> (g/kg)	Desvio	CV%	<i>N</i> (g/kg)	Desvio	CV%	
Feijão	45,94	0,45	1,0	42,45	0,29	0,7	0,377
Crotalária	24,76	0,33	1,3	22,03	0,17	0,8	0,260
Mucuna	17,54	0,24	1,4	14,15	0,27	1,9	0,254
Arroz com casca	12,04	0,09	0,7	10,95	0,09	0,8	0,089
Arroz integral	15,42	0,22	1,4	14,67	0,28	1,9	0,248
Arroz - palhada	5,38	0,19	3,6	5,08	0,28	5,5	0,241
Controle	17,36	0,21	1,2	14,86	0,20	1,3	0,203

Amostra controle $N(g/kg) = 15,93 (s=2,08)$

Os teores de N_t obtidos pelo método de Dumas foram um pouco maiores que os obtidos pelo método de Kjeldahl, isso ocorre devido a maior recuperação do N presente na amostra pelo método de Dumas. Essa tendência é observada em outros trabalhos. Porém comparando-se as medidas repetidas aplicando-se o teste *t* (sendo o valor *t* tabelado = 2,306 com 95% de confiança) não pode-se dizer que houve diferença significativa entre os dois métodos nas condições experimentais adotadas. Em termos práticos ambos os métodos podem ser utilizados para determinações de nitrogênio total em amostras de tecido vegetal, o método de Kjeldahl tem como vantagem o custo, porém é um ensaio demorado. O método de Dumas possui a vantagem do tempo de execução, 5 minutos, porém a desvantagem é o custo da análise que no analisador elementar PerkinElmer chega ao dobro da análise por Kjeldahl.

¹ Universidade Federal de Goiás

² Embrapa Arroz e Feijão

Análise de polimorfismo de locos microssátelites em feijoeiro comum

Cristóvão de Jesus Vieira Teixeira¹, Helton Santos Pereira², Leonardo Cunha Melo³, Rosana Pereira Vianello⁴, Tereza Cristina de Oliveira Borba⁵

O Brasil é o primeiro produtor mundial da espécie *Phaseolus vulgaris* L (feijoeiro comum) e a adaptação de desta cultura a ambientes submetidos a estresses é um desafio para os programas de melhoramento. Para tanto é necessário entender o comportamento da cultura em diferentes ambientes e entre os fatores que afetam de maneira expressiva o desenvolvimento e produtividade dessa cultura está o estresse por déficit hídrico. A análise genômica, baseada na tecnologia de marcadores moleculares, tem sido realizada com sucesso para diversas espécies vegetais. Esses marcadores fornecem medidas precisas da variabilidade genética existente entre e dentro dos acessos de germoplasma e orientam a utilização destes, nos programas de melhoramento genético vegetal. Os marcadores microssátelites (SSR) são considerados ideais para fins de análise genética por combinarem uma série de características vantajosas, como herança do tipo co-dominante, multialelismo, ampla distribuição no genoma e amplificação via PCR. Este trabalho tem como objetivo avaliar o polimorfismo de um conjunto de marcadores microssátelites (SSR) gênicos e genômicos desenvolvidos para o feijoeiro comum visando o desenvolvimento de mapas genéticos e mapeamento de QTLs relacionados à déficit hídrico. Nesse estudo foi avaliada a geração $F_{5:6}$ do cruzamento Pérola x Bat477, cultivares contrastantes para a características de tolerância a seca. Foi avaliado, quanto ao polimorfismo, um conjunto superior a 500 marcadores, porém o polimorfismo existente entre os parentais é pequeno e gira em torno de 10%. O polimorfismo entre os parentais do cruzamento Pérola x Bat477 está sendo avaliado em géis de poliacrilamida 6% corado com nitrato de prata. As informações de polimorfismo geradas utilizando marcadores SSR gênicos e genômicos são fundamentais para avançar rumo ao desenvolvimento dos mapas genéticos. Os mapas gerados terão o potencial de identificar QTLs de componentes relacionados à tolerância à seca em feijão comum.

¹ Bolsista Embrapa Arroz e Feijão, Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, cristovao965@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, helton@cnpaf.embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, leonardo@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheira Agrônoma, Pesquisadora, Doutora em Ciências Biológicas (Biologia Molecular), pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, rosanavb@cnpaf.embrapa.br

⁵ Engenheira de Alimentos, Doutora em Genética e Melhoramento de Planta, pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, tereza@cnpaf.embrapa.br

Análise univariada de modelos lineares mistos para população de mapeamento de QTL em arroz

Cristyene Gonçalves Benicio¹; Tereza Cristina de Oliveira Borba²; Luíce Gomes Bueno³, Claudio Brondani⁴

A irrigação agrícola consome cerca de 70% da água potável do planeta, e a restrição dos recursos hídricos é uma realidade crescente causada pelo aumento da poluição e do consumo industrial e urbano. Logo, estratégias que visem o aumento da tolerância ao déficit hídrico devem ser implementadas por programas de melhoramento. A tolerância à seca é normalmente descrita como controlada por vários genes e, portanto a identificação de QTLs (*Quantitative Trait Loci*) pode ser o primeiro passo para a compreensão da base molecular do seu controle genético. Foram selecionadas duas cultivares para a formação de uma população segregante para o mapeamento de QTLs relacionados ao déficit hídrico, Douradão (cultivar tolerante) e BRS Primavera (cultivar sensível). O experimento para avaliação da progênie segregante de 224 famílias ($F_{2:4}$) foi conduzido no delineamento de blocos aumentados de Federer com três repetições e quatro testemunhas para dois ambientes (déficit hídrico e condições normais de irrigação). O ensaio foi analisado por meio de análise univariada de modelos lineares mistos através do software R. A importância deste modelo é a obtenção de estimativas não tendenciosas dos parâmetros e ponderação dos genótipos com desigual número de informações, possibilitando a maximização da acurácia seletiva, e minimizando o erro de predição. As médias de produtividade dos experimentos variaram de 1748 kg/ha (déficit hídrico) a 3073 kg/ha (controle), demonstrando a tendência da ampla variação genética para expressão deste caráter nas condições em que os genótipos foram avaliados. Foram identificadas 24 famílias que apresentaram maior produtividade no ambiente sob estresse hídrico, com destaque para CNAx15128-151-B, com acréscimo de 1685 kg/ha na produtividade em condições de estresse em relação ao controle. Em comparação às testemunhas, estas famílias tiveram um desempenho superior. Sendo assim, pode-se concluir que a progênie derivada apresenta fenótipos com diferentes níveis de tolerância à seca e grande amplitude de variação ($s_1 = 507,11$ e $s_2 = 1375,21$), com uma maior expressão dessa variação em ambientes sob condições normais de irrigação (amplitude de variação = 317-5783 kg/ha). Esta população segregante será submetida à análise de QTLs para identificar locos relacionados à tolerância à seca, por meio de marcadores SNPs desenvolvidos para a recém-adquirida plataforma BeadExpress (Illumina).

¹ Bióloga, estudante de mestrado, biotecnologia, cristyene@gmail.com

² Engenheira de alimentos, pesquisador, biotecnologia, tereza@cnpaf.embrapa.br

³ Engenheira agrônoma, estudante de pós doutorado, biotecnologia, luice@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro agrônomo, pesquisador, biotecnologia, brondani@cnpaf.embrapa.br

Arroz de terras altas em spd: concentração de NH_4^+ e NO_3^- no solo

Fernanda Raquel Martins Abreu¹, Franciely Cristina de Jesus Siqueira², Fernando Cunha Freitas³, Beáta Emöke Madari⁴, Tarcísio Cobucci², José Geraldo da Silva⁴

O nitrogênio (N) é um nutriente preponderante para o desenvolvimento e produtividade do arroz de terras altas que demanda inicialmente N na forma amoniacal (NH_4^+). O NH_4^+ , entretanto, sob condições aeróbicas no solo, rapidamente é transformado em nitrato (NO_3^-), que é a forma preferencial para absorção por essa planta a partir do segundo mês do seu desenvolvimento. Sob efeito de compactação, os macro-poros são reduzidos, comprometendo o fluxo de água e trocas gasosas no solo, e assim a difusão do oxigênio, que temporariamente pode causar condições redutivas no solo retardando a transformação do NH_4^+ para NO_3^- .

Na tentativa de retardar a transformação de NH_4^+ para NO_3^- , 10 diferentes tratamentos utilizando diferentes pesos para compactação superficial do solo combinado com o uso ou não do facão (descompactação em profundidade) para abrir espaço para o crescimento radicular, no ato da semeadura, foram instalados em campo. A concentração (cc) de N mineral no solo foi monitorada durante os primeiros 43 dias (~2x por semana) do desenvolvimento das plantas. O NH_4^+ e NO_3^- foram extraídos do solo com KCl 1N e suas concentrações foram medidas por análise de injeção em fluxo (AIF).

Os resultados indicaram que entre os tratamentos onde foi aplicada a compactação, aqueles com o uso de facão tiveram maior cc de NH_4^+ que os tratamentos sem facão, aos 28 DAP. Nessa época também a massa seca (MS) do colmo correlacionou melhor com a cc de NH_4^+ do que a cc do NO_3^- . Houve, provavelmente, uma combinação de efeito de maior cc de NH_4^+ no solo e de rompimento de camadas compactadas em profundidade pelo facão que promoveu o crescimento e o enraizamento das plantas. O maior enraizamento das plantas garantiu também maior perfilhamento, bem como maior MS da parte aérea. Conclui-se para tanto que o uso do facão (descompactação do solo em profundidade), junto com a compactação superficial do solo, promove melhor condições para o crescimento inicial da cultura de arroz de terras altas.

¹ Graduanda em Química Industrial, UEG, Bolsista / Embrapa Arroz e Feijão, Centro de Análise Agroambiental, fernanda_rma@hotmail.com

² Graduanda em Química Licenciatura, UFG, Bolsista / Embrapa Arroz e Feijão, Centro de Análise Agroambiental, franciely.ufg@gmail.com

³ Graduando em Agronomia, Uni-Anhanguera, Bolsista / Embrapa Arroz e Feijão, Centro de Análise Agroambiental, fernandocfreitas20@hotmail.com

⁴ Pesquisador A / Embrapa Arroz e Feijão

Atividade enzimática do solo em sistemas agroflorestais voltados para a produção de grãos e bioenergia

Beatriz Mendonça de Oliveira¹, Enderson Petrônio de Brito Ferreira², Agostinho Dirceu Didonet²

O uso de plantas de cobertura de solo, associado a cultivos anuais de grãos e espécies arbóreas, sistemas agroflorestais (SAF), tem sido uma alternativa na busca da sustentabilidade de solos tropicais pela influência positiva nos atributos biológicos do solo. Tais atributos são ferramentas importantes para avaliar a qualidade e os aspectos bioquímicos dos solos, pois estão relacionados com a ciclagem e distribuição de nutrientes. As enzimas do solo, presentes nos microorganismos, degradam moléculas orgânicas complexas a moléculas simples de fácil assimilação, sendo, portanto responsáveis pela decomposição e mineralização dos nutrientes. O presente trabalho tem o objetivo de determinar a variação na atividade das enzimas β -glicosidade, fosfatase ácida (FA) e atividade enzimática total (AET) de solos sob plantio de espécies arbóreas, consorciadas com coberturas vegetais e culturas anuais de milho e feijão (SAF – alimentar) e girassol e gergelim (SAF – bioenergia). As amostras de solo foram coletadas antes do plantio e após a colheita das culturas anuais que foram semeadas mecanicamente nas entrelinhas das espécies arbóreas nativas do cerrado, logo após o manejo das plantas de cobertura de solo semeadas no início do período chuvoso. As variações na atividade da fosfatase ácida e na atividade enzimática total foram semelhantes nos dois SAFs, em todas as amostragens efetuadas, sempre sendo inferiores às atividades observadas na mata nativa. Da mesma forma a atividade da β -glicosidase foi semelhante nos dois SAFs, porém apresentou tendência de se igualar à atividade na mata nativa, no último período amostrado. A atividade das enzimas testadas se mostrou adequada para indicar as alterações promovidas pelo manejo dos solos nos sistemas agroflorestais estudados, principalmente a β -glicosidase, que está relacionada com a disponibilidade de matéria orgânica.

¹ Graduanda em Química Agroindustrial-IFG, bolsista/Embrapa, Laboratório de Biologia do Solo, beatriz.1303@gmail.com

² Doutor, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Sto. Antônio de Goiás, didonet@cnpaf.embrapa.br

Avaliação da dormência em acessos precoces do bag amendoim

Ana Paula Gonçalves¹, Taís de Moraes Falleiro Suassuna², Livia Teixeira Duarte³

Sementes de amendoim apresentam dormência em diferentes graus, sendo esta característica mais pronunciada na subespécie *hypogaea* e em variedades de ciclo mais longo. A dormência é interessante do ponto de vista agrônomo por evitar perdas durante a colheita e por estar relacionada à menor contaminação por aflatoxinas. Trinta e três acessos, com ciclo entre 90 e 100 dias, do Banco Ativo de Germoplasma de Amendoim foram avaliados quanto à dormência das sementes 14 dias após a colheita. Vinte sementes de cada acesso, tratadas com fungicida, foram dispostas em papel germitest umedecido em incubadas a 30 °C em germinador no Laboratório de Qualidade de Sementes da Embrapa Arroz e Feijão. As leituras foram realizadas diariamente a partir do quinto dia após a incubação e após dez dias, três vezes na semana. A intensidade da dormência foi quantificada como a razão entre o número de sementes germinadas na primeira leitura e o número total de sementes avaliadas; também foi quantificado o número de dias para atingir 70% de germinação. Três acessos apresentaram dormência mais acentuada, havendo sementes que permanecem dormentes após 27 dias de incubação. Cinco acessos apresentaram o menor grau de dormência, exibindo germinação uniforme nos primeiros dias de avaliação. Muitos acessos apresentaram sementes que germinaram em parte nas primeiras leituras e outras que ainda permanecem dormentes após 27 dias. A possibilidade de haver variação para esta característica dentro dos acessos avaliados será investigada.

¹ estudante de nível médio, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Núcleo Cerrado Embrapa Algodão, anagoncalves@cnpaf.embrapa.br

² doutora em genética e melhoramento, pesquisadora, Núcleo Cerrado Embrapa Algodão, tais@cnpa.embrapa.br

³ M.Sc. Ciências Farmacêuticas. Laboratório de Qualidade de Sementes, livia@cnpaf.embrapa.br

Avaliação de genótipos de arroz de sequeiro para tolerância à deficiência hídrica

Ricardo Diógenes Dias Silveira¹, Anna Cristina Lanna², Alexandre Bryan Heinemann³, Cláudio Brondani⁴

Um dos fatores que mais interferem na produtividade do arroz de sequeiro é a ocorrência da falta de chuva durante o seu ciclo, principalmente na fase do florescimento. O objetivo deste trabalho foi comparar a produtividade de três genótipos de arroz de sequeiro, submetidos a três condições de deficiência hídrica: 30 %, 50 % e 70 % do fornecimento de água dado ao tratamento controle (tratamento sem restrição de água). Foram avaliados no experimento, conduzido em blocos ao acaso, os genótipos Douradão e Catetão, considerados tolerantes à seca, e o genótipo Primavera, sensível à seca. Para exposição à deficiência hídrica, cinco plantas por vaso foram submetidas à restrição de água por aproximadamente 18 dias, em duas épocas: a) estágio vegetativo V6, e b) estágio reprodutivo R3. Considerando estes dois estádios de desenvolvimento, o genótipo Douradão apresentou 33,8 % de índice de esterilidade de espiguetas no tratamento constituído de 50 % de redução de água; enquanto os genótipos Primavera e Catetão apresentaram esterilidade de 62,9 e 64,2%, respectivamente. Os valores de produtividade (gramas de sementes por vaso) para cada genótipo com 50% de restrição hídrica no estágio vegetativo e no reprodutivo, foi de 22,3 e 18,6 g para Douradão, 11,1 e 10,5 g para Catetão e; 7,9 e 8,0 g para Primavera, respectivamente. Estes dados mostraram que para as duas épocas de coleta, sob as mesmas condições de deficiência hídrica, Primavera e Catetão tiveram produtividade inferior em relação ao Douradão, e que a restrição hídrica no estágio vegetativo afetou de forma similar a produtividade, comparada àquela ocorrida no estágio reprodutivo. O genótipo Douradão, por apresentar uma reação de tolerância ao déficit hídrico, foi selecionado para estudo de transcriptoma para identificação de genes relacionados à tolerância à seca.

¹ Biologia, Mestrado, Bolsista, Santo Antônio de Goiás – GO, ricardo_biolgia@hotmail.com

² Química, Pós-Doutorado, Pesquisadora A, Antônio de Goiás – GO, aclanna@cnpaf.embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo, Pós-Doutorado, Pesquisadora A, Antônio de Goiás – GO, alexbh@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Pós-Doutorado, Pesquisadora A, Antônio de Goiás – GO, brondani@cnpaf.embrapa.br

Avaliações preliminares de sistemas agroflorestais voltados para produção de grãos e bioenergia

Rafael Machado Porto¹; Danilo Tiago da Chaga¹; Jácomo Divino Borges²; Wilson Mozena Leandro²; Enderson Petrónio de Brito Ferreira³; Agostinho Dirceu Didonet³

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são importantes alternativas para recuperação de áreas degradadas, além de excelentes formas de promover o manejo sustentável da agrobiodiversidade. Podem ser ainda, autossustentáveis, ecologicamente corretos e garantir a segurança alimentar para famílias de pequenos produtores rurais, em função de serem multidiversos e poderem acrescentar produção e renda ao longo de todo o ano. Com o objetivo de estudar o comportamento de espécies arbóreas nativas do cerrado e de demonstrar a possibilidade de produção de grãos e matéria prima para óleos vegetais, foram implementados SAFs agroecológicos multiusos no ano agrícola 2008/09. As espécies arbóreas podem fornecer lenha, madeira, carvão, frutos e fitoterápicos e foram distribuídas de forma planejada em um espaçamento de 7 x 7 m. Nos espaços da linha, foram semeados feijão guandu gigante e guarirobas, enquanto que, nas entrelinhas, foram semeados em SPD diferentes espécies de plantas de cobertura de solo no início do período chuvoso. Na floração da crotalária, todas as plantas de cobertura de solo foram manejadas e, em seguida, semeadas mecanicamente em SPD o feijão, o milho, o gergelim e o girassol. Avaliou-se a altura, o diâmetro a 10 cm do solo e a sobrevivência das espécies arbóreas em três diferentes datas ao longo dos anos de 2009, 2010 e 2011. Além da biomassa das plantas de cobertura de solo, avaliou-se também a produtividade das culturas do feijão, do milho, do gergelim e do girassol, bem como a produção de “massa de pamonha” e a qualidade comercial das espigas de milho produzidas no SAF. O Angelim rosa, a cagaita e o pequi foram as espécies que apresentaram as menores taxas de incremento em altura e diâmetro do caule, por serem espécies de crescimento sazonal. O angico, o baru, a aroeira, a farinha seca e o ingazeiro foram as espécies com maior taxa de sobrevivência nas condições testadas. A produtividade do milho, feijão, gergelim e girassol foi equivalente ao cultivo em sistema solteiro com o mesmo manejo. No ano agrícola de 2010/11, a produtividade do milho foi menor do que em 2009/10, possivelmente devido à menor biomassa produzida pelas plantas de cobertura de solo que o antecederam, porém, em ambos os anos agrícolas, a menor produtividade do milho foi quando este foi cultivado após o sorgo forrageiro.

¹ Graduando em Eng. Florestal Escola de Agronomia e Eng de Alimentos - UFG.
danilo_florestal@gmail.com

² Prof. Dr. Escola de Agronomia e Eng de Alimentos - UFG.

³ Pesquisador Dr. Embrapa Arroz e Feijão, Goiânia – GO.

Biocarvão na estrutura de comunidades bacterianas de solo e de rizosfera de soja (*G. max*)

Janne Louize Sousa Santos¹, Fabiano André Petter², Clovis Daniel Borges³, Siu Mui Tsai⁴, Beáta Emöke Madari⁵

O biocarvão (carvão vegetal) na forma de fragmentos muito pequenos pode servir como abrigo para micro-organismos do solo. Recentemente, foram observados aumentos na produtividade de soja sob efeito de doses de biocarvão em campo. A análise de T-RFLP (Terminal Restriction Fragment Length Polymorphism) permite comparar diferentes comunidades de microrganismos derivados de diferentes ambientes, como bactérias, que é um importante grupo de micro-organismos. Assim o objetivo desse trabalho foi avaliar a comunidade de bactérias em solo cultivado com soja (*Glycine max* (L.) Merrill) e com diferentes doses de biocarvão em solo rizosférico e não rizosférico.

O estudo foi realizado em campo, em experimento instalado por três anos cultivado com soja, em Nova Xavantina, MT. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições e cinco tratamentos (quatro doses de biocarvão: 2; 4; 8 e 16 Mg ha⁻¹ e a testemunha 0 Mg ha⁻¹). Coletou-se solo da rizosférico (SR) e solo não rizosférico (SNR). Realizou-se análise T-RFLP do gene 16S rRNA de *Bacteria*, utilizando a enzima HhaI. Gerou-se um eletroferograma com as unidades taxonômicas operacionais (UTOs). Os resultados foram submetidos à ANOVA pelo teste de Tukey a 5%. A partir da dose 2 Mg ha⁻¹ ocorreram aumentos nos valores de UTOs no SR e no SNR, sendo que os dados foram significativos apenas para o SR. A quantidade de UTOs no solo com 0 Mg ha⁻¹ foi de 29 (± 0,9) para SNR e 14 (± 1,4) para SR. Para os demais tratamentos (2; 4; 8 e 16 Mg ha⁻¹) observou-se valores médios de UTOs de 34 (± 1,8) para o SNR e 28 (± 1,8) para o SR.

A adição de carvão vegetal no solo cultivado com soja, proporcionou aumento de UTOs em relação ao tratamento controle. A quantidade de UTOs no RS foi menor que no RNS, possivelmente por causar maior seleção de micro-organismos, no caso bactérias, na região da rizosfera. Conclui-se que o biocarvão altera a estrutura das comunidades de bactérias, favorecendo uma maior diversidade bacteriana no solo.

¹ Engenheira Agrônoma, Doutoranda na área de concentração em Solo e Água do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, UFG, estagiária, Goiânia-GO, agroize@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Dr. em Produção Vegetal, Prof. Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus – PI, petter@ufpi.edu.br

³ Biólogo, Mestre em Microbiologia Agropecuária - UNESP, Piracicaba-SP, clovisdb@yahoo.com.br

⁴ Engenheira Agrônoma, Prof. Drª. do Centro de Energia Nuclear na Agricultura, USP, Piracicaba-SP, tsai@cena.usp.br

⁵ Engenheira Agrônoma, Drª. em Ciência do Solo, Pesquisadora em Ciência do Solo, Goiânia-GO, madari@cnpaf.embrapa.br

Caracterização de cultivares de feijão preto para processamento industrial

Jéssica Vieira Teixeira¹, Rosângela Nunes Carvalho², Eduardo da Costa Eifert³, Priscila Zaczuk Bassinello⁴

O feijão comum é uma leguminosa amplamente consumida no Brasil, sendo que sua aceitabilidade está relacionada a várias características como cor, tempo de cozimento, tamanho, aparência e sabor. O objetivo deste trabalho foi avaliar algumas características físico-químicas de cultivares de feijão preto exigidas pela indústria de processamento de feijão e relacionadas com a qualidade.

As cultivares BRS 7762 Supremo (SUP), Xamego (XAM), Diamante Negro (DN), BRS Campeiro (CAMP), BRS Esplendor (ESP), Ônix, BRS Grafite (GRAF) e BRS Valente (VAL) cultivadas na safra de 2010 (Santo Antônio de Goiás-GO) foram utilizados em testes para determinação do tempo de cozimento (Proctor et al, 1987), % absorção de água antes e após cozimento (Garcia-Vella et al, 1989; Plhak et al, 1989), cor dos grãos crus, cozidos e caldo (Color Quest XE; Hunter-Lab; USA) e textura instrumental (Nasar-Abas et al, 2008). Para a textura (dureza e pegajosidade), foram utilizados dois métodos de preparo da amostra cozida: em estufa, conforme Garcia-Vella et AL (1989) e Plhak et al (1989) e, em autoclave (Batista et al, 2010). Os dados foram submetidos à análise de variância e o teste de Tukey foi aplicado para comparação das médias a 5% de probabilidade utilizando o programa SAS.

Diferenças significativas foram observadas nas amostras testadas. Para a umidade, SUP e ESP foram superiores, mas todas as amostras apresentaram umidade uniforme. Após o cozimento, todas as amostras apresentaram cor mais intensa, especialmente XAM e DN, porém ESP se mostrou mais sensível à descoloração. Por tempo de cozimento, SUP foi considerada resistente, estando associado a maiores valores de dureza após a autoclavagem. Todas as amostras tiveram o caldo escuro, com exceção SUP, CAMP e ESP, com caldo claro. Observou-se que o cozimento em autoclave, comum na indústria, gerou os menores valores de dureza quando comparado à estufa, mostrando-se um processo que afeta fortemente a estrutura de grãos. Existe uma variabilidade no desempenho das cultivares testadas para os atributos avaliados, destacando-se a DN com boa estabilidade de cor após o cozimento de grãos, boa textura, entre outras vantagens. A maioria das amostras parece ter bom potencial de uso como alimento pré-cozido, com ressalvas para a ESP que apresentou algumas características indesejáveis para aplicação industrial.

¹ Graduanda em Ciências Biológicas-UFG, Estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Goiânia-GO, jessicavieira15@hotmail.com

² Engenheira de alimentos, Mestre, Analista, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás, rosangela@cnpaf.embrapa.br

³ Engenheiro agrônomo, Doutor, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás, eifert@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheira agrônoma, Doutor, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás, priscilazb@cnpaf.embrapa.br

Caracterização molecular de linhagens de arroz componentes do ensaio de vcu do ano 2010/2011

Ueric José Borges de Souza¹, Adriano Castro, Tereza Cristina de Oliveira Borba²

Os programas de melhoramento genético de arroz geram anualmente um grande número de linhagens. Para lançamento como nova cultivar, as linhagens devem ser conduzidas em ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU). Paralelamente aos ensaios de VCU as linhagens selecionadas são caracterizadas utilizando-se de descritores, entre os descritores que podem ser utilizados para a caracterização destacam-se os moleculares e, entre esses, os microssatélites. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a diversidade genética de linhagens e cultivares de arroz componentes do ensaio de VCU de terras altas do ano agrícola 2010/2011, pertencentes do programa de melhoramento da Embrapa Arroz e Feijão. Foram analisadas 14 linhagens e cinco cultivares, todas representadas por um grupo de quatro plantas. Na análise genética foram utilizados 24 marcadores microssatélites distribuídos em quatro painéis. Desses, 23 foram polimórficos e um apresentou perfil monomórfico (RM252), sendo desconsiderado para as análises subsequentes. Um total de 94 alelos foi identificado, e entre os alelos identificados, 12 (13%) foram classificados como sendo privados ou exclusivos. O Conteúdo de Informação Polimórfica (PIC) apresentou uma média de 0,39. A probabilidade de identidade foi de $6,27 \times 10^{-9}$. A distância genética média de Rogers modificada por Wright obtida entre diferentes linhagens e cultivares foi de 0,62, indicando uma divergência mediana entre estas. A utilização de marcadores SSR permitiu a determinação da relação genética entre as linhagens e cultivares.

¹ Estudante de graduação em Ciências Biológicas, Estagiário, biotecnologia, uericjose@gmail.com

² Engenheira de alimentos, Doutora em Genética e Melhoramento de plantas, pesquisadora, biotecnologia, tereza@cnpaf.embrapa.br

Caracterização molecular de populações de *O. glumaepatula* nativas de Tocantins e Roraima por marcadores SSR

Rosa, TM^{1,2}; Borba, TCO²; Brondani, RPV², Rangel, PHN²; Brondani, C²

No Brasil são encontradas quatro espécies silvestres de arroz, e dentre estas somente *Oryza glumaepatula* (genoma AA) é capaz de produzir descendentes férteis em cruzamento com o arroz cultivado (*O. sativa*). A maioria das populações de *O. glumaepatula* encontra-se em áreas isoladas, e são uma fonte potencial de genes úteis para o melhoramento do arroz. O objetivo deste trabalho foi o de caracterizar a diversidade genética de populações de *O. glumaepatula* através de marcadores microssatélites. As 20 populações de *O. glumaepatula* foram obtidas de coletas realizadas nos Estados de Roraima (oito), no ano de 2005, e Tocantins (onze), no ano de 2006. Um total de 196 indivíduos foi amostrado e o número de indivíduos por população variou de um a doze. Da caracterização molecular, conduzida com vinte e três marcadores microssatélites, obteve-se um PIC médio de 0,60, variando de 0,01 a 0,92, número de alelos/marcador médio foi de 9,4 variando de 2 a 23. Foram identificados 206 alelos, dos quais 70 foram privados e apenas um encontrado em uma das populações. A diversidade gênica variou entre as populações com valores de 0,04 a 0,37, com média de 0,22. A distância genética média de Rogers modificado por Wright entre todas as 20 populações foi de 0,63. Foi possível identificar a formação de dois grupos distintos a partir da Análise Fatorial de correspondência, e a subdivisão encontrada foi compatível com os locais de coleta. A partir das estatísticas de F de Wright foi possível identificar uma alta diferenciação entre as populações coletadas ($F_{st} = 0,60$) visto que se trata de populações coletadas em locais diferentes. O valor de F_{it} foi de 0,83 e o índice de fixação (F_{is}) médio entre as populações foi de 0,57. A caracterização molecular das populações de *O. glumaepatula* permitiu avaliar detalhadamente o nível da variabilidade genética existente entre diferentes pontos de coleta, em duas Unidades de Federação que ainda não haviam sido estudadas até o momento. Os dados obtidos neste trabalho hoje fazem parte de um banco de dados que reúne mais de 200 populações brasileiras de *Oryza sp.*, correspondendo a um acervo de grande importância para conservação destas espécies silvestres, e como fonte de variabilidade genética para o arroz cultivado.

¹ Bióloga, estudante de graduação, Biotecnologia, Embrapa, thalitamarra1@gmail.com

² Engenheira de Alimentos, pesquisador, Biotecnologia, tereza@cnpaf.embrapa.br

³ Bióloga, pesquisador, Biotecnologia, rosanavb@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, pesquisador, Biotecnologia, phrangel@cnpaf.embrapa.br

⁵ Engenheiro Agrônomo, pesquisador, Biotecnologia, cbrondani@ibest.com.br

Caracterização molecular dos acessos componentes da coleção nuclear de feijão da Embrapa utilizando marcadores microssatélites

Jorge Freitas Cieslak¹; Tereza Cristina de Oliveira Borba²; Leonardo Cunha Melo³; Jaison Pereira de Oliveira⁴; Maria José Del Peloso⁵; Joaquim Geraldo Cáprio da Costa⁶

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é cultivado todo o ano, por pequenos, médios e grandes produtores, nos mais variados ecossistemas em praticamente todo o Brasil. Dessa forma, é necessário selecionar os genótipos que possuam ampla adaptação, possibilitando a recomendação de cultivares que mantenham sua competitividade nas mais diferentes condições. Diante desse cenário a exploração do banco ativo de germoplasma surge como uma opção aos programas de melhoramento. A Coleção Nuclear (CN) consiste de um limitado conjunto de acessos que procura representar a diversidade genética do Banco de Germoplasma com um mínimo de redundância. Sugere-se que a CN represente aproximadamente 70% da diversidade genética em apenas 10% do número total de acessos da coleção original. O objetivo do trabalho foi caracterizar, através de marcadores microssatélites fluorescentes, os acessos da CONFE (Coleção Nuclear de Feijão da Embrapa). Cada acesso foi representado por quatro bulks de DNA de cinco plantas, totalizando 20 plantas/acesso. Foram avaliados 72 acessos de feijão através de dez marcadores microssatélites, identificando um total de 76 alelos. O número de alelo/loco variou de dois (PV12) à 15 (PV272), com média de 7,6. O valor médio de PIC foi de 0,65, variando de 0,42 (BM149) a 0,89 (PV272). A distância genética média de Rogers modificada por Wright foi de 0,72. Entre os alelos, 25% (19) foram privados, ou seja, identificados somente em um único acesso. O marcador que detectou o maior número de alelos privados foi BM189 com quatro. Dois acessos foram identificados contendo dois alelos privados cada, CF200056 (BM189 e BM210) e CF240060 (PV272 e BM175). A utilização de marcadores microssatélites permitiu a determinação da relação genética entre os acessos, podendo inferir também sobre a variabilidade genética existente dentro de cada acesso, aspecto este relevante como etapa inicial da avaliação de uma coleção nuclear.

¹ Biólogo, Estudante de graduação, Estagiário, UFG. jorge_cieslak@hotmail.com

² Engenheira de Alimentos, Doutora, Pesquisadora, Biotecnologia, tereza@cnpaf.embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador, leonardo@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador, jaiso@cnpaf.embrapa.br

⁵ Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora, mjpeloso@cnpaf.embrapa.br

⁶ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador, caprio@cnpaf.embrapa.br

Comparação de Métodos de Condução de Populações Segregantes para Teor de Fibra em Feijoeiro-Comum

Vilmar de Araújo Pontes Júnior¹, Patrícia Guimarães Santos Melo² e Leonardo Cunha Melo³, Helton Santos Pereira⁴, Luis Cabrera Diaz⁵, Priscila Zaczuk Bassinello⁶, Adriane Wendland⁷ e Bruna Alicia Rafael de Paiva⁸

O programa de melhoramento genético do feijoeiro-comum da Embrapa Arroz e Feijão têm direcionado os seus trabalhos para o desenvolvimento de cultivares mais responsivas as variações ambientais, mantendo a produtividade agregada a outras características de interesse. Dentre elas, está o teor de fibra no grão, que é um componente importante na alimentação humana, por exercer efeito benéfico na saúde. O objetivo do trabalho foi comparar o desempenho de famílias obtidas por diferentes métodos de condução de populações segregantes para teor de fibra bruta em feijoeiro-comum. As famílias foram conduzidas por três métodos de melhoramento: bulk ($F_{5;8}$), bulk dentro de famílias F_2 ($F_{2;8}$) e descendente de uma única semente, "single seed descent"- SSD ($F_{5;8}$) até a geração F_7 , em que foram selecionadas, 64 famílias de cada método, no ano de 2008. Para este trabalho foram escolhidas as 15 melhores famílias F_8 originada de cada método, que juntamente com duas testemunhas (BRS Estilo e Pérola) e os dois genitores (contrastante para o teor de fibra (CNFC 7812 e CNFC 7829), totalizaram os 49 tratamentos. O delineamento utilizado foi o látice 7x7, com duas repetições, com parcelas de duas linhas de quatro metros, espaçamento de 0,5 metros entre linhas e 15 sementes por metro. Os ensaios foram conduzidos em nove ambientes: Anápolis/GO (águas 2009 e inverno 2010), Ponta Grossa/PR (águas 2009 e seca 2010) e Lavras/MG (seca 2010), Petrolina/PE (águas 2010), Santo Antônio de Goiás/GO (seca 2010 e inverno 2010) e Sete Lagoas/MG (seca 2010). O método utilizado na determinação do teor de fibra bruta foi o da digestão ácido-base, utilizando o determinador de fibras da Tecnal[®], modelo TE-149. O método SSD foi o mais eficiente em gerar famílias superiores para o teor de fibra, pois apresentou o maior número de famílias superiores entre as vinte melhores, bem como, todas as famílias foram superiores à média do melhor genitor (4,61%).

¹ Engenheiro agrônomo, aluno de mestrado do Programa de Genética e Melhoramento de Plantas da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), estagiário de pós-graduação na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás/GO. E-mail: vilmarpjr@hotmail.com

² Engenheira agrônoma, professora/orientadora, DSc. em Genética e Melhoramento de Plantas da EA/UFG, Goiânia/GO. E-mail: pgsantos@gmail.com

³ Engenheiro agrônomo, DSc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás/GO. E-mail: leonardo@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro agrônomo, DSc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás/GO. E-mail: helton@cnpaf.embrapa.br

⁵ Engenheiro agrônomo, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás/GO. E-mail: cabrera@cnpaf.embrapa.br

⁶ Engenheira agrônoma, DSc. em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás/GO. E-mail: priscilazb@cnpaf.embrapa.br

⁷ Engenheira agrônoma, DSc. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás/GO. E-mail: adrianew@cnpaf.embrapa.br

⁸ Aluna do curso de Agronomia da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás (EA/UFG) e Bolsista PIBIC/CNPq na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás/GO. E-mail: brunaalicia@hotmail.com

Comparação entre folíolo central nos diferentes nós do feijoeiro

João Cláudio Barros de Paiva¹, Joaquim Geraldo Cáprio da Costa² e Jaison Pereira de Oliveira²

Variedades tradicionais de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivadas ao longo dos anos, constituem um reservatório de genes de inestimável valor. É de grande importância, que essa variabilidade genética seja coletada, conservada, descrita e avaliada. Na caracterização primária dos acessos, são usadas “características primárias”, que são hereditárias e que se expressam em todos os ambientes. Uma destas características que tem sido utilizada para discriminar cultivares é o índice foliar (F). O objetivo do trabalho foi observar se o índice foliar de diferentes nós do talo principal em vários estados de desenvolvimento guarda semelhança entre si. O experimento foi conduzido na Embrapa Arroz e Feijão, de junho a agosto de 2010. Os folíolos foram coletados em 6 plantas por genótipo. O comprimento (C) e a largura (L) foram medidas, utilizando um paquímetro digital na escala em milímetro. Os cálculos dos índices foliares ($F = C/L$) foram realizados em 11 genótipos. Os dados obtidos para cada genótipo foram submetidos à análise de variância e os valores médios dos índices foliares foram comparados pelo teste Tukey (5%). Os tipos de folíolos foram caracterizados utilizando a escala de $F < 1,10$ para folíolo acuminado, F variando de 1,10 a 1,30 para folíolo bruscamente acuminada e $F > 1,30$ para folíolo longamente acuminado. Na análise de variância, 6 dos 11 genótipos estudados não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre os índices foliares do talo principal. No teste de comparações de médias verificou-se que os índices foliares entre os 5 primeiros nós, a partir do nó da folha primária, não diferiram significativamente entre si ($p < 0,05$). Por outro lado observou-se que as plantas estudadas apresentaram os 3 tipos de folíolos embora houve predominância de apenas um tipo. Nesse caso 2 genótipos apresentaram as maiores frequências para folíolos bruscamente acuminados. Os demais genótipos apresentaram as maiores frequências para folíolos longamente acuminados. Verificou-se que os folíolos não são semelhantes em consideração a todos os nós da planta, e folíolos posicionados nos 5 primeiros nós apresentaram semelhanças entre si. O resultado obtido sugere que, para a caracterização primária, devam ser usados apenas, folíolos dos cinco primeiros nós do caule.

¹ Estudante de Agronomia, UFG, estagiário do Banco Ativo de Germoplasma. jcbarrs22@hotmail.com

² Pesquisador A da Embrapa Arroz e Feijão

Comparação entre marcadores moleculares no estudo da variabilidade de *Magnaporthe oryzae*

Gonçalves, F.J.¹; Magalhães, MS²; Silva-Lobo, VL³, Prabhu, AS⁴, Filippi, MC⁵

Magnaporthe oryzae é considerado um organismo modelo para estudos de interação patógeno/hospedeiro e variabilidade. Isolamentos monospóricos de *M. oryzae*, fungo causador da brusone, obtidos de regiões produtoras de arroz no Brasil, tem sido utilizados para determinação dos patótipos mais frequentes e para estudos de populações, utilizando-se marcadores moleculares. Com o objetivo de comparar o perfil da amplificação de DNA de isolados recém estabelecidos de *M. oryzae*, o micélio dos dois isolados (365 L1 4.1 e Py 365 L1 4.2) foram crescidos em meio líquido, secados, liofilizados e macerados para extração de DNA. Ambos os DNAs foram amplificados por rep PCR, utilizando os primers *Pot 2.1* e *Pot 2.2*, e por PCR utilizando-se 18 marcadores moleculares microssatélites. O produto da reação rep PCR foi submetida a eletroforese em gel de agarose a 0,5 %, o padrão eletroforético foi transformado em matriz numérica e determinado o coeficiente de similaridade. O produto da reação PCR foi submetida a eletroforese em gel de acrilamida a 6%. Os isolados Py 365 L1 4.1 e Py 365 L1 4.2 apresentam padrões fenotípicos de virulência distintos, classificando-se nos patótipos IB e IG, porém demonstram padrão de amplificação, apresentando 100% de similaridade, conforme o coeficiente de similaridade de Jaccard. Os marcadores microssatélites foram capazes de identificar diferenças entre os isolados Py 365 L1 4.1 e Py 365 L1 4.2.

¹ biólogo, Msc Agronomia, doutorando em Agronomia, UFG, biofabio_botanico@yahoo.com.br

² estudante de Agronomia UniAnhanguera, bolsista PIBIC Embrapa Arroz e Feijão, msmagalhaes@hotmail.com

³ eng. Agrônoma, Dr. Em Fitopatologia, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, valacia@cnpaf.embrapa.br

⁴ biólogo, PhD em Fitopatologia, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, prabhu@cnpaf.embrapa.br

⁵ eng. Agrônoma, PhD em Fitopatologia, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, cristina@cnpaf.embrapa.br

Comportamento agrônômico da coleção nuclear de arroz de terras altas sob deficiência hídrica

Ana Cláudia de Lima Silva¹, Cleber Moraes Guimarães², José Manuel Colombari Filho³, Adriano Pereira de Castro³, Odilon Peixoto de Moraes Júnior⁴, Lucas Liberato Borges⁵

A Coleção Nuclear de Arroz da Embrapa (CNAE) é composta de 550 acessos, representando a maior parte da variabilidade genética do arroz cultivado no Brasil. A CNAE inclui 284 acessos adaptados ao ambiente de terras altas, onde a probabilidade de detecção de genes de tolerância à deficiência hídrica é maior. O trabalho teve como objetivo avaliar o potencial produtivo de genótipos de arroz de terras altas da CNAE, para as condições de deficiência hídrica, visando a inclusão para o desenvolvimento de novas variedades mais adaptadas às regiões com distribuição irregular de chuvas.

O trabalho desenvolveu-se no sítio de fenotipagem da Embrapa Arroz e Feijão, na Estação Experimental da Emater, em Porangatu, na estação seca do ano de 2010. As avaliações foram feitas em condições de campo sob deficiência hídrica e irrigação adequada. O delineamento experimental usado foi em blocos aumentados de Federer com uma repetição. O ambiente sem deficiência hídrica foi caracterizado por condições adequadas de água no solo, - 0,025 MPa a 15 cm de profundidade (Stone et al. 1986), durante todo o desenvolvimento das plantas e o outro apenas até aos 30 dias após a emergência, quando foi aplicada a deficiência hídrica. Durante o período de deficiência hídrica foi aplicada aproximadamente 50% da lâmina de água aplicada no experimento sem deficiência hídrica. Foram avaliadas a produtividade de grãos e a data de floração. Na avaliação dos genótipos consideraram-se suas produtividades tanto no ambiente com deficiência hídrica como irrigado adequadamente, pois a tolerância à deficiência hídrica deve ser característica agregada de uma cultivar com alto potencial produtivo em ambiente favorável de água no solo.

A produtividade média no tratamento com deficiência hídrica foi de 1030 kg ha⁻¹ e no tratamento sem deficiência hídrica foi de 2530 kg ha⁻¹. O nível de deficiência hídrica aplicada ativou o acionamento de mecanismos de tolerância à deficiência hídrica entre os genótipos, pois altas produtividades sob irrigação adequada não resultou em altas produtividades sob deficiência hídrica. A data de emissão de panículas foi muito variável, alguns deles nem emitiram panículas por não se adaptar às condições climáticas de condução dos experimentos. Observou-se que 22,6% dos genótipos produziram acima da média nos tratamentos com e sem deficiência hídrica.

¹ Engenheira agrônoma, Mestranda em Agricultura, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Botucatu, SP, CEP - 18610 - 307, analima.agro@fca.unesp.br;

² Engenheiro agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cleber@cnpaf.embrapa.br;

³ Engenheiro agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento do Arroz, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, apcastro@cnpaf.embrapa.br;

⁴ Engenheiro agrônomo, Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, e estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, odilon.agro@hotmail.com;

⁵ Aluno de Graduação em Ciências Biológicas, Bolsista, PIBIC, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, lucas_liberato_@hotmail.com

Crescimento do arroz irrigado influenciado pelo manejo de nitrogênio baseado no uso do clorofilômetro

Pedro Paulo de Carvalho Caldas¹, Thiago Henrique Árbues Botelho², Alberto Baêta dos Santos³

A menor produtividade de arroz na região tropical, em comparação à subtropical, pode ser atribuída à redução do ciclo da cultura e menor resposta aos fertilizantes. O manejo apropriado da fertilidade é uma prática importante para conservação e sustentabilidade da produtividade das culturas. O nitrogênio (N) é o nutriente de maior demanda metabólica pelas plantas, e sua carência normalmente é um fator limitante no crescimento das mesmas. Devido à complexa dinâmica de N no solo têm-se utilizado aparelhos sensores que visam detectar o teor relativo de clorofila na folha e estimar o teor de N na planta, com fins de aprimorar o manejo da adubação nitrogenada. O objetivo desse estudo foi avaliar a influência do manejo do N baseado no uso do clorofilômetro no crescimento do arroz irrigado, visto que uma das maiores dificuldades é a sincronização da época de adubação com a época de maior demanda pela planta. O experimento foi conduzido na área experimental da Fazenda Palmital, da Embrapa Arroz e Feijão, em um Gleissolo, no delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Foram avaliados os dez tratamentos: Testemunha absoluta; testemunha de cobertura; as doses de 30, 60, 90, 120 Kg ha⁻¹ de N; o tratamento referência que recebeu 180 Kg ha⁻¹ de N e os que receberam ou não o N a partir de índices estabelecidos mediante as leituras do clorofilômetro, as quais foram efetuadas semanalmente dos 25 aos 74 dias após a emergência (DAE). Para a avaliação dos efeitos do manejo de N nos índices fisiológicos da cultivar BRS Tropical de arroz irrigado, foi realizada análise de crescimento, levando-se em consideração a área foliar (IAF), a duração da área foliar (DAF), massa da matéria seca e o número de perfilhos. O experimento foi conduzido na safra 2010/11 e os dados encontram-se em tabulação e análises. Espera-se, com isso, aumentar a eficiência do uso de N e estabelecer um manejo sustentável da cultura.

¹ Estudante de Graduação de Agronomia, Estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, pp.agro@hotmail.com

² Estudante de Graduação de Agronomia, Bolsista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, thiagoarbo@hotmail.com

³ Engenheiro agrônomo, Doutor, Embrapa Arroz e feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, baeta@cnpaf.embrapa.br

Deriva genética nos acessos de arroz do banco de germoplasma da Embrapa Arroz e Feijão

*Ludivina Lima Rodrigues¹, Paulo Hideo Nakano Rangele²,
Jaison Pereira de Oliveira²*

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Arroz e Feijão tem como uma das suas funções a preservação dos recursos genéticos de arroz e feijão. No armazenamento de germoplasma a médio ou longo prazo, o monitoramento constante da germinação é de fundamental importância já que a diminuição do poder germinativo das sementes leva a deriva genética ocasionando a perda de genótipos ou genes importantes, afetando a variabilidade genética dos acessos. O objetivo do trabalho foi verificar a porcentagem de germinação das sementes dos acessos de arroz monitorando a sua viabilidade ao longo do armazenamento para indicação de multiplicação e renovação evitando assim a ocorrência de erosão genética. O experimento foi conduzido no laboratório de sementes do BAG da Embrapa Arroz e Feijão ao longo do ano de 2010. De um total de 11.901 acessos, 9.731 acessos foram submetidos ao teste de germinação. Para cada acesso foram utilizadas 50 sementes distribuídas equidistantes em papel germitest embebido em água. As leituras da porcentagem de germinação foram realizadas aos sete e quatorze dias. Para o cálculo da porcentagem de germinação foi utilizada a seguinte fórmula: $PG\% = (NSG * 100) / 50$ onde PG%: Porcentagem de sementes germinadas; NSG: número de sementes germinadas nas duas leituras. Os dados obtidos foram plotados em gráficos mostrando a frequência relativa de germinação em intervalos de classe de 10 em 10 para cada estrato de acessos: linhagens e cultivares melhoradas, variedades tradicionais e espécies silvestres. Dos 11.901 acessos relacionados na listagem oficial, 1.851 não possuem sementes. Portanto, o acervo de germoplasma de arroz é de 10.050 acessos. Destes, 319 acessos estão com quantidades de sementes abaixo de 30 gramas e não foi realizado o teste de germinação. Dos 9.731 acessos submetidos à germinação 57% (5.547) estão na faixa ideal que é de 90 a 100% de sementes germinadas. Dentro dos três estratos que compõem o acervo do BAG Arroz, 65% dos 2.721 acessos de variedades tradicionais estão na faixa ideal, 49% dos 6.882 acessos melhorados estão na faixa ideal e 42% dos 128 acessos de espécies silvestres estão na faixa ideal. Os dados obtidos permitem concluir: a) 43% dos acessos de arroz armazenados no BAG Arroz estão sofrendo em maior ou menor escala de perda de variabilidade por deriva genética; b) O acervo atual do BAG Arroz é de 10.050 acessos.

¹ Estudante de Agronomia, UFG, estagiário do Banco Ativo de Germoplasma. ludivina_rodrigues@hotmail.com

² Pesquisador A, Embrapa Arroz e Feijão, do Banco Ativo de Germoplasma

Desempenho de linhagens de arroz para tipos especiais

Amon da Silva Mariano¹, Adriano Pereira de Castro², Orlando Peixoto de Moraes³, José de Almeida Pereira⁴.

O arroz (*Oriza sativa* L.) é um cereal da família das gramíneas, riquíssimo em carboidratos e que tem desenvolvimento mais vigoroso em clima tropical (quente e úmido). O consumo interno de arroz no Brasil ainda é pouco diversificado priorizando o consumo do arroz branco polido, parboilizado e integral. Este fato pode ser considerado um indicador de que há espaço para o crescimento de outros nichos, como alguns tipos especiais de arroz preto, vermelho, aromático, baixa amilose, cateto, Italiano e japonico. O presente trabalho teve como objetivo identificar e selecionar as melhores linhagens/variedades de diferentes tipos especiais de arroz. O ensaio VCU foi composto por 18 variedades e 2 cultivares utilizadas como testemunhas. Foram avaliadas as seguintes características: resistência às doenças brusone foliar, brusone de pescoço, esca-dadura, mancha-parda e mancha-de-grãos, altura de plantas, acamamento, produtividade e qualidade de grãos. Os resultados foram analisados através do programa SAS (Statistical Analysis System), por meio do seu procedimento GLM (SAS Institute, 2004). O ensaio conduzido na fazenda palmital apresentou boa produtividade, com uma média de 4482 Kg/ha. O coeficiente de variação foi de 20,7%. A análise estatística dos resultados demonstrou grande variação entre os tratamentos. Destaque para a IAC 12-9 Formosa, do tipo vermelho, com uma produtividade de 6919 Kg/ha. Esse ensaio será repetido novamente na safra 2011/12 e as melhores linhagens dentro de cada tipo especial serão lançadas comercialmente.

¹ Centro Universitário Un-anhanguera, Graduando Agronomia, Bolsista CNPQ, a.mariano@live.com

² Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador, apcastro@cnpaf.embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador, peixoto@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador, Almeida@cnpaf.embrapa.br

Desenvolvimento de arroz irrigado com o uso de nitrogênio e emissão de óxido nitroso

Glaucilene Duarte Carvalho¹, Alfredo Borges de Campos², Nand Kumar Fageria³, Beáta Emöke Madari³.

O uso de adubos nitrogenados no cultivo de arroz irrigado tem aumentado no intuito de garantir altas produtividades. Em consequência do uso ineficiente desse fertilizante, tem-se aumentado a perda de nitrogênio para o ambiente, sendo uma dessas formas a emissão de N_2O . O objetivo do presente trabalho foi determinar os efeitos da adubação nitrogenada em solos de várzeas inundados na produção de arroz e na emissão de óxido nitroso. O experimento foi realizado em vasos na Embrapa Arroz e Feijão. Os tratamentos consistiram de dois genótipos de arroz irrigado (BRS Tropical e BRA 051130) e de três doses de nitrogênio (0, 150 e 300 mg de N kg^{-1} de solo). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas. A inundação dos vasos se deu aos quinze dias após o plantio. Os componentes de produção estudados foram: produtividade de grãos, massa seca da parte aérea e da raiz, massa de 1000 grãos, índice de colheita de grãos e eficiência agrônômica. O método de coleta de óxido nitroso foi o de câmara fechada em material de PVC. As amostragens se deram ao longo do ciclo do arroz e as leituras foram obtidas por meio de cromatografia gasosa. Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey. A massa seca da parte aérea obteve resposta a adubação nitrogenada, além de ter sido encontrada interação significativa entre doses de nitrogênio e genótipos de arroz irrigado. A massa de 1000 grãos foi influenciada somente pelos genótipos e o índice de colheita de grãos médio encontrado foi de 0,34. A emissão total de N_2O apresentou diferenças quanto ao uso de nitrogênio e em relação aos genótipos de arroz irrigado. Sendo observado que o genótipo BRA 051130 apresentou emissão total significativamente maior em relação ao tratamento sem planta.

¹ Engenheira Agrônoma, Mestre, estudante de pós graduação e estagiária, CNPAF-Embrapa / Universidade Federal de Goiás; glaucilene_agro@yahoo.com.br.

² Geólogo, Doutor, Professor do PPGA, Universidade Federal de Goiás; alfredo@iesa.ufg.br.

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador, CNPAF/ Embrapa, fageria@cnpaf.embrapa.br; madari@cnpaf.embrapa.br.

Desenvolvimento e avaliação de marcadores SNPs de genes relacionados a proteínas de reserva de arroz

Zulmaylly Ramos de Oliveira¹; Gustavo Alencastro Veiga Cruzeiro², Tereza Cristina de Oliveira Borba³; Rosana Pereira Vianello Brondani⁴; Claudio Brondani⁵

O arroz é considerado como alimento primordial para alimentação humana por ser fonte de carboidratos. Contudo, as proteínas de reserva de arroz possuem oito aminoácidos essenciais, com destaque para a lisina, e quando combinadas com as do feijão, resultam em uma mistura de alto valor protéico. A proteína de reserva do arroz é constituída por quatro frações: albumina, globulina, prolamina e glutelina. A busca por sequência expressas envolvidas nas rotas de síntese da proteína de reserva de arroz pode facilitar a identificação de genótipos que apresentem maior teor protéico ou valor nutricional. O objetivo deste trabalho foi o de identificar associação entre polimorfismos do tipo SNP com o teor de proteína total em acessos de arroz. Foram desenvolvidos quatro marcadores capazes de identificar SNPs (*single-nucleotide polymorphism*) nas sequências dos transcritos *Prolamin NM001064258.1*, *Globulin NP001045333.1*, *Globulin NP001045333.1B* e *Albumin A3AR560RYSJ-R*. Foram identificados SNPs no segundo e no quarto transcrito, após o sequenciamento dos produtos de PCR dos 24 acessos mais divergentes da Coleção Nuclear de Arroz da Embrapa (CNAE). Foram encontradas duas associações significativas entre teores de proteína total e SNPs: no marcador *Globulin NP001045333.1*, que explicou uma variação no teor protéico de 55% ($p < 0.001$), e no *Albumin A3AR560RYSJ-R*, que explicou 20% ($p < 0.05$). Avaliações complementares para validação dos marcadores SNPs estão sendo realizadas na CNAE para confirmação desta associação, para em seguida aplicar estes marcadores SNPs na seleção assistida para maior teor de proteína de reserva do grão de linhagens e cultivares desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético de arroz da Embrapa Arroz e Feijão.

¹ bióloga, mestrado, estagiária, biotecnologia, cristyene@gmail.com

² engenheira de alimentos, doutorado, pesquisador, biotecnologia, tereza@cnpaf.embrapa.br

³ engenheiro agrônomo, pós-doutorado, pesquisador, biotecnologia, brondani@cnpaf.embrapa.br

⁴ bióloga, pós-doutorado, pesquisador, biotecnologia, rosanavb@cnpaf.embrapa.br

⁵ farmacêutica industrial, especialização, analista, biotecnologia, paula@cnpaf.embrapa.br

Diagnóstico nutricional do feijoeiro irrigado pelo método dos níveis críticos no município de Cristalina, Goiás

Marcos Antônio Machado Mesquita¹, Augusto Cesar de Oliveira Gonzaga², Tatiely Gomes Bernardes², Pedro Marques da Silveira³

O Brasil é um dos maiores produtores e o maior consumidor mundial de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). O conhecimento do estado nutricional de plantas e da produtividade pode fornecer importantes subsídios na racionalização do uso de insumos e auxiliar no manejo da fertilidade do solo. Este trabalho teve por objetivo a avaliação do estado nutricional do feijoeiro irrigado por meio das concentrações de nutrientes determinadas por análise foliar e interpretadas pelo método dos níveis críticos, em áreas manejadas homogeneamente. O trabalho foi conduzido em áreas de produção comercial irrigada de feijão com a cultivar Pérola, localizados no município de Cristalina, Estado de Goiás, no período de maio a setembro de 2010. Em 18 pivôs foram selecionadas 86 glebas para o desenvolvimento deste trabalho, coletando-se amostras foliares. Na avaliação do estado nutricional pelo critério das faixas de concentração (FC), a interpretação dos nutrientes nas folhas pelos valores médios das amostras, representa uma estimativa da população estudada. Dos doze elementos analisados comparados com os valores de referência, sete deles encontra-se dentro das faixas de teores considerados adequados, dois acima e três abaixo. A amplitude total é um dos modos mais simples de medir a dispersão, e o Fe, Zn e Mo foram os nutrientes com menores amplitudes, situadas na faixa consideradas adequadas. O coeficiente de variação obtido dá uma idéia da precisão do experimento, os coeficientes foram baixo para N e Mo, médio para P, K, Ca, Mg, S, Na e Co, e alto para Cu, Fe, Zn e B, e muito alto para o Mn. No teste de Shapiro-Wilk (W) não se rejeitou a hipótese da normalidade das variáveis N, P, K e Mo a 5% e de Na a 1%. Comparando os resultados do teste W e o coeficiente de assimetria nota-se que o teste foi mais rigoroso aceitando a hipótese de normalidade apenas para quatro das variáveis, enquanto o coeficiente de assimetria aceitou para treze variáveis, dentre 14 estudadas. Aceitando a hipótese de normalidade quando os valores de assimetria distanciam-se de zero até no máximo de 0,5, o rigor de aceitabilidade coincidiria entre os dois métodos para as variáveis em estudo, considerando o teste W a 5%. Dos elementos analisados sete encontra-se nas faixas de teores considerados adequados, dois acima e três abaixo.

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia, Estagiário, Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos; e-mail: marcos_a_mesquita@yahoo.com.br

² Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Agronomia, Estagiária, Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos; e-mail: tatielygb@gmail.com

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, Pesquisador A, Embrapa Arroz e Feijão; e-mail: pmarques@cpaf.embrapa.br

Diversidade genética e resposta do ataque da broca-do-colmo em acessos de arroz

Jacqueline Barbosa Nascimento¹, José Alexandre de Freitas Barrigoss², Tereza Cristina de Oliveira Borba³, Raquel Neves de Mello⁴

Os insetos-praga são considerados uma grande ameaça ao aumento da produção orizícola mundial e entre os grupos mais destrutivos encontra-se as brocas-do-colmo. Este trabalho teve como objetivo observar a resposta de 34 acessos de arroz ao ataque de *Diatraea saccharalis* e analisar, através de marcadores microssatélites, a diversidade genética destes acessos. Foram utilizadas 20 lagartas neonatas desta broca-do-colmo na infestação dos acessos estudados e 30 dias após a infestação os sinais de ataque da broca, o diâmetro interno do colmo e o peso das lagartas sobreviventes foram determinados. Para análise molecular dos acessos de arroz foram utilizados 24 marcadores microssatélites. Os acessos que mais favoreceram a sobrevivência de lagartas foram IAC 47 e Ti Ho Hung. As lagartas com maior peso (0,0986 g e 0,0862 g) e os maiores diâmetros internos do colmo (3,18 mm) foram encontradas em variedades tradicionais "Canela de ferro". No dendrograma obtido observou-se a formação de cinco grupos distintos e quatro indivíduos isolados. Os resultados obtidos nesse trabalho indicam que os caracteres avaliados e análises moleculares foram capazes de separar os acessos de arroz em diferentes grupos quanto ao ataque da broca-do-colmo e diversidade genética.

¹ Doutoranda em Agronomia, bolsista Capes, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, nascimentojb@hotmail.com

² Doutor em Entomologia Agrícola, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-Go, alex@cnpaf.embrapa.br

³ Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-Go, tereza@cnpaf.embrapa.br

⁴ Doutora em Agronomia, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO, raquelmello@cnpaf.embrapa.br

Efeito da terra de diatomácea na mortalidade do caruncho do feijão *Zabrotes subfasciatus*

Aniele Carolina Oliveira Lemes¹, Eliane Dias Quintela², Paulo Marçal Fernandes³

O caruncho *Zabrotes subfasciatus* é uma das principais pragas do feijão armazenado. O controle de insetos no setor de armazenamento é realizado pela aplicação dos inseticidas protetores, como os organofosforados e piretróides, sendo a fosfina (PH_3) o inseticida mais utilizado. Porém, o uso contínuo e indiscriminado deste fumigante desde a década de 80 tem ocasionado a rápida evolução de resistência em populações de insetos pragas de produtos armazenados. Com isso tem-se buscado produtos alternativos como os pós inertes para realizar esse controle. Terra de diatomácea é um pó inerte extraído de depósitos fósseis de esqueletos de algas diatomáceas, cujo principal constituinte é a sílica. Esta causa a mortalidade do inseto por ação na abração e adsorção de lipídios da epicutícula, causando a morte por desidratação. Com o objetivo de verificar o efeito deste pó inerte na mortalidade do caruncho, 800 g de grãos de feijão da cultivar Pérola foram colocados em sacos plásticos e tratados com a terra de diatomácea (Keepdry[®]) na dosagem de um kg/tonelada de grãos. Estes foram transferidos para potes de polietileno (1 kg de capacidade) para armazenamento. No dia do tratamento dos grãos e após 30 e 60 dias de armazenamento foram retiradas amostras de vinte grãos e infestados com 10 casais de *Zabrotes subfasciatus*, que foram mantidos em um recipiente de plástico (5 cm de altura, 4 cm de diâmetro). Os recipientes foram fechados com tecido de filó e atílio de borracha e armazenados em estufa incubadora B.O.D a $26^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$, em ausência de luz. Foram avaliados a mortalidade dos carunchos nos tratamentos com e sem a terra de diatomácea. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos e cinco repetições. Diariamente foi avaliada a mortalidade destes carunchos. Em todas as datas de armazenamento, a terra diatomácea matou significativamente mais adultos de *Z. subfasciatus* em comparação com a testemunha. Aos 0, 30 e 60 dias de armazenamento, mortalidade total dos insetos foi observada aos 8 e 10 dias após infestação dos grãos com a terra de diatomácea. Com a mortalidade mais rápida dos adultos no tratamento com terra de diatomácea, espera-se reduzir significativamente o número de ovos depositado pelas fêmeas nos grãos.

¹ Mestranda em Agronomia, UFG, Goiânia

² Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás

³ Professor, UFG, Goiânia

Efeito de cultivar e espaçamento em diferentes ambientes de produção de arroz de terras altas

Aurélio Pereira dos Santos¹, Karinne Evaristo², Alexandre Bryan Heinemann³

Na região de produção do arroz de terras altas há uma alta variabilidade espacial e temporal na produtividade. Assim, há a necessidade de se conhecer a performance de cultivares contrastantes nessa região. O objetivo desse estudo foi analisar a performance de 3 cultivares contrastantes (BRSPrimavera, BRSMGCuringa e Douradão) e quatro espaçamentos entre linhas (0,25; 0,35; 0,45 e 0,55 cm) em quatro diferentes ambientes, CNPAF2 (sem deficiência hídrica), CNPAF, Porangatu e Formoso do Araguaia. Em cada local foi realizado um experimento em blocos casualizados com 4 repetições, no esquema em faixa, tendo como parcela principal os espaçamentos entre linhas e sub parcelas, as cultivares. No ambiente CNPAF2 não houve interação entre cultivar e espaçamento, sendo que a maior produtividade foi obtida pela cultivar BRSMGCuringa, seguida pelas cultivares BRSPrimavera e Douradão. Já, o espaçamento entre linhas para essa condição foi independente da cultivar, sendo o ótimo de 38 cm. Para o ambiente CNPF, observou-se uma redução na produtividade de 67, 52 e 16% para as cultivares BRSMGCuringa, BRSPrimavera e Douradão. Nesse caso houve ocorrência de interação entre cultivares e espaçamentos e a maior produtividade foi obtida pela cultivar Douradão, para o espaçamento de 55 cm. Essa cultivar apresentou tendência linear de aumento da produtividade em relação ao aumento do espaçamento, enquanto que as outras cultivares apresentaram tendência quadrática. Para Porangatu, a redução na produtividade foi de 85, 60 e 38% para as cultivares BRSMGCuringa, BRSPrimavera e Douradão, que foi a mais produtiva. Nessas condições, não houve interação entre cultivares e espaçamento, sendo o ótimo, também, de 38 cm entre linhas. Já, em Formoso, a quebra foi de 98% para as três cultivares. Não houve diferença entre cultivares e espaçamentos. Por meio dessa análise preliminar conclui-se que em ambiente sem deficiência hídrica, cultivares de ciclo longo apresentam maior produtividade. Nessas condições o espaçamento independente da cultivar, sendo o ótimo de 38 cm entre linhas.

¹ Estudante de Graduação, estagiário do CNPAF, Goiânia, aureliosantos@cnpaf.embrapa.br.

² Estudante de Graduação, estagiária do CNPAF, Goiânia, karinne@cnpaf.embrapa.br.

³ Pesquisador, CNPAF, Sto Antônio de Goiás, alexbh@cnpaf.embrapa.br.

Efeito do carvão vegetal (biochar) nas propriedades biológicas de um latossolo vermelho argiloso (efeito imediato)

Jéssika Alves dos Santos¹, Márcia Thais de Melo Carvalho², Beata Emöke Madari³

O biochar, nesse estudo carvão vegetal de *Eucalyptus sp.*, possui, alta área de superfície específica devido a sua porosidade. Por causa dessa característica pode afetar as propriedades físico-hídricas do solo e serve como habitat para os microorganismos, daí seu potencial como condicionador de solo.

Este estudo objetivou avaliar o efeito do biochar e adubação nitrogenada nas propriedades biológicas do solo.

Foi instalado um experimento de campo com 4 doses de nitrogênio (kg ha^{-1}) e 4 doses de carvão vegetal (Mg ha^{-1}) delineado em blocos casualizados em junho de 2009, na Fazenda Capivara da Embrapa Arroz e Feijão, latitude $16^{\circ}28'S$, longitude $49^{\circ}17'W$ e 823 m de altitude. O solo foi Latossolo Vermelho distrófico argiloso (58% argila). Amostras de solo (0 a 10 cm) foram coletadas em janeiro de 2010, na época de florescimento do arroz de terras altas. Na análise biológica do solo foram medidos os atributos: carbono e nitrogênio da biomassa microbiana (CBM e NBM) pelo método de fumação-extração, descrito por VANCE et al. (1987) e BROOKES et al. (1985) e o quociente microbiano (q_{mic}) do solo. O q_{mic} é a relação entre o carbono microbiano (CBM) e o carbono orgânico total $[(\text{CBM}/\text{COT}) * 100]$ e fornece informação sobre a qualidade da matéria orgânica (POWLSON et al., 1987). O carbono orgânico total (COT) do solo foi obtido pelo método Walkley-Black conforme descrito em EMBRAPA (1997), mas sem a multiplicação com o fator 1,724.

A adubação nitrogenada (90 kg ha^{-1}) teve efeito para o carbono da biomassa microbiana (CBM) a 15% de probabilidade quando combinado com 16 Mg ha^{-1} carvão vegetal.

O somente pequeno efeito dos tratamentos nas propriedades biológicas do solo é devido, provavelmente, ao curto tempo desde a instalação do experimento até a avaliação e ao solo de textura argilosa que, a curto prazo pode mascarar os efeitos da aplicação do biochar.

BROOKES, P.C. et al. *Soil Biology Biochemistry*, v.17. p.837-847, 1985.

EMBRAPA. *Manual de métodos de análises de solo*, 1997.

POWLSON, D.S. et al. *Soil Biology Biochemistry*, v.19, p.159-164, 1987.

VANCE, E. D. et al. *Soil Biology Biochemistry*, v. 19, p.703-707, 1987.

¹ Estudante de graduação em Química em Licenciatura, Universidade Federal de Goiás, Bolsista / Embrapa Arroz e Feijão, jessika_a.santos@hotmail.com

² Engenheira Agrônoma, MSc, Pesquisadora B, Embrapa Arroz e Feijão, marcia@cnpaf.embrapa.br

³ Engenheira Agrônoma, PhD, Pesquisadora A, Embrapa Arroz e Feijão, madari@cnpaf.embrapa.br

Efeito do carvão vegetal na matéria orgânica de um plintossolo arenoso do cerrado

Larissa Borges de Lima¹, Beáta Emöke Madari², Wesley Gabriel de Oliveira Leal³, Flávia Aparecida de Alcântara², Etevlino Henrique Novotny⁴, Márcia Thais de Melo Carvalho⁵, Fabiano André Petter⁶

O biochar, nesse estudo carvão vegetal de *Eucalyptus sp.*, é rico em carbono orgânico (CO) de alta estabilidade. Por isso é proposto a sua aplicação para aumentar o teor de CO de solos em ambientes onde a taxa de decomposição da matéria orgânica do solo (MOS) é alta. Entretanto, é pouco conhecido como esse material afeta a dinâmica da MOS.

O objetivo deste trabalho foi examinar o carvão vegetal como condicionador de solo, avaliando especificamente sua influência sobre a matéria orgânica do solo, com ênfase nas substâncias húmicas (SH) (ácidos fúlvicos-AF, húmicos-AH e humina-HUM). O experimento foi desenvolvido em campo (blocos ao acaso), em Plintossolo Háptico de textura argilo arenosa, localizado em Nova Xavantina-MT. As diferentes doses de carvão (0; 8; 16 e 32 t ha⁻¹) foram incorporadas ao solo a 0-10 cm. O solo foi cultivado com arroz de terras altas. Foram avaliados dois anos consecutivos, coletando solo (0-10 cm) na época de florescimento. As SH foram quantificadas pelo método descrito por Benites et al. (2003). A MOS foi determinado pelo método de Walkley-Black (Embrapa, 1997) e o carbono orgânico total (COT) pelo método Dumas (Sparks, 1996).

No primeiro ano houve um aumento significativo no teor de COT na camada em que o carvão foi incorporado.

Já para o teor de MOS, não teve diferença significativa para as diferentes doses de carvão no primeiro ano, no segundo, entretanto, foi possível observar um aumento significativo no teor de MOS, para as maiores doses de carvão aplicadas.

Observou-se nos dois anos que os teores das frações AF e AH não sofreram influência das doses de carvão. Porém, para a humina (HUM) foi possível observar um aumento linear e significativo dessa fração com o aumento das doses de carvão aplicadas.

Logo conclui-se que a utilização de carvão vegetal como condicionante de solo, pode aumentar os teores de matéria orgânica, e principalmente os teores de maior estabilidade (HUM) e portanto maior tempo de persistência em solo arenoso.

Estudos estão sendo feitos no momento para definir o efeito da aplicação de biochar na qualidade (composição molecular) das frações de MOS.

BENITES, V. M. et al. Comunicado técnico 16, Embrapa Solos, p. 1-7, 2003.

EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solo. 2.ed. 1997. 212p.

SPARKS et al. Methods of soil analysis, Part 3, Chapter 34, SSSA Book Series No. 5. 1996. p. 976-977.

¹ Mestranda em Agronomia/Solo e Água, Programa de Pós-Graduação em Agronomia UFG, Goiânia-Go, larissagin@hotmail.com

² Engenheira Agrônoma, PhD, Pesquisadora A, Embrapa Arroz e Feijão, madari@cnpaf.embrapa.br, alcantara@cnpaf.embrapa.br

³ Químico, MSc, Analista A, Embrapa Arroz e Feijão, wesley@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, PhD, Pesquisador A, Embrapa Solos, etevlino@cnpaf.embrapa.br

⁵ Engenheira Agrônoma, MSc, Pesquisadora B, Embrapa Arroz e Feijão, marcia@cnpaf.embrapa.br

⁶ Engenheiro Agrônomo, DSc, Professor, Universidade Federal de Piauí, petter@ufpi.edu.br

Efeito do crestamento bacteriano comum na reação de resistência e produção de genótipos de feijoeiro

Rezende, L.C.V¹, Wendland, A², Pereira, R. J² Melo, L.C², Pereira, H.S², Costa, J.G.C da², Ferreira, E.P.B²

O crestamento bacteriano comum (CBC), se destaca entre as doenças bacterianas do feijoeiro (*Phaseolus Vulgaris* L.), devido a sua ampla incidência no âmbito nacional onde as perdas causadas podem chegar a 45 % da produção. A doença é incitada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (*Xap*), os danos maiores ocorrem em regiões úmidas e com temperaturas acima de 28° C, sobretudo no cultivo das águas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de 36 cultivares a diferentes isolados de *Xap* em condições de campo e estimar a produção de cada genótipo comparando-a com a severidade da doença. Os materiais foram semeados no dia 10/11/2010. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, sendo cada parcela constituída de 2 linhas de 2 metros de comprimento, com 3 repetições por cultivar. As inoculações foram feitas 30 dias após o plantio. Um polvilhamento prévio com areia foi feito para provocar ferimentos nas folhas, e em seguida foi pulverizada a suspensão bacteriana (10^8 UFC. mL⁻¹) de *Xap*. Foram utilizados 8 isolados provindos do Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo e Goiás. A avaliação foi feita 30 dias após a inoculação, usando a escala de severidade de 1 a 9. As plantas foram colhidas manualmente e trilhadas. Os dados da avaliação e o peso das sementes foram submetidos a uma análise de variância e comparados pelo teste de Scott Knot a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR. Os cultivares que obtiveram notas mais baixas e por conseqüência mostraram-se mais resistentes foram: CNFP 10120 (com nota média de 2,51), CNFP 10132 (2,74), BRS Esplendor (2,81), CNFC 10438 (2,96), BRS Timbó (3,22) e BRS Pitanga (3,37). Os genótipos mais suscetíveis foram BRS 9435 Cometa (5,70), BRS Expedito (5,96), BRSMG Talismã (6,03), BRSMG Realce (6,66), WAF 75 (6,74) e Ouro Branco (7,40). Houve interação significativa entre a redução da produção e a severidade da doença ($R^2 = 0,89$).

¹ Graduando da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO / Estagiário da Embrapa Arroz e Feijão. e-mail: lucasrezende@cnpaf.embrapa.br

² Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO 462- Km12- C.P. 179, Zona Rural, Santo Antônio de Goiás, GO, CEP 75375-000 e-mail: adrianew@cnpaf.embrapa.br

Efeito do filtrado de *Epicoccum* sp. na formação de apressórios por *Magnaporthe oryzae*.

Sena, A.P.A.¹, Côrtes, M.V.C.B.², Araújo, L.G.³, Filippi, M.C.⁴

Magnaporthe oryzae é o fungo causal da brusone, principal doença do arroz, seu controle através da inserção do controle biológico ao manejo integrado da doença vem sendo explorado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a ação do filtrado de *Epicoccum* sp., integrante da microflora do arroz, na inibição da germinação de conídios e na formação de apressórios de *M. oryzae*. *Epicoccum* sp. foi multiplicado em meio BDA, e aos 18 dias o material foi macerado em etanol 95% produzindo uma suspensão filtrada e centrifugada por 10 minutos a 5000 rpm. Por meio de liofilização foram obtidos 104 mg de um pó que foi solubilizado em água estéril e diluído seriadamente, gerando cinco tratamentos (8,0 mg.ml⁻¹ até 0,5 mg.ml⁻¹) e a testemunha. O ensaio consistiu-se na deposição, em superfície artificial, da solução do filtrado, em diferentes concentrações (5 tratamentos) misturado na proporção 1:1 à suspensão de conídios do isolado *M. oryzae* 372. As avaliações ocorreram após 1; 3; 6; 12 e 20 horas de indução da formação do apressório em microscópio óptico. Os dados foram avaliados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados obtidos indicam diferenças entre as concentrações em cada período de avaliação tanto para a inibição da germinação quanto para a formação de apressórios.

¹ bióloga, mestranda em genética e melhoramento de plantas - UFG, estagiária, Goiânia, anasena@cnpaf.embrapa.br

² farmacêutico, MSc em Bioquímica, analista B - Embrapa Arroz e Feijão, Sto. Antônio de Goiás, marciov@cnpaf.embrapa.br

³ eng. agrônoma, Dra. em Agronomia, professora - UFG,leilagarcesaraujo@gmail.com

⁴ eng. agrônoma, PhD. em Fitopatologia, pesquisadora - Embrapa Arroz e Feijão, Sto. Antônio de Goiás, cristina@cnpaf.embrapa.br

Efeito do tempo e condições de encharcamento sobre a estabilidade do farelo de arroz parboilizado

Cecília Silva de Azevedo¹, Márcio Caliar², Priscila Zaczuk Bassinello³, Eduardo da Costa Eifert⁴

O farelo de arroz é o principal subproduto da industrialização do arroz e tem seu uso limitado pela rápida oxidação e formação de ácidos graxos livres (AGL). Têm-se, como conceito geral, que a parboilização minimiza esta degradação, porém, nosso grupo observou que paralelo à redução de AGL, havia a geração de peróxidos, possivelmente originados pela autooxidação dos lipídios. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tempo e da temperatura da água de encharcamento sobre a degradação hidrolítica e peroxidação do farelo de arroz na parboilização. Para a execução do trabalho, o arroz foi submetido ao encharcamento em banho-maria a 60 e 70°C por zero, duas, quatro, seis e oito horas. A cultivar utilizada foi a BRS Sertaneja e as incubações tiveram três repetições. Após o encharcamento, retirou-se a água superficial e vaporizou-se em autoclave a 120°C por 10 minutos. Após secagens e temperagens, o arroz foi processado em moinhos de prova (Satake Rice Machine) e o farelo reservado em freezer para posteriores análises. O Índice de Peróxidos (IP) foi determinado pelo método AOAC Cd 8b – 90 (1997) nos lipídios extraídos por Bligh e Dyer (1959) e AGL de acordo com Goffmann e Bergmann (2003). Os dados foram submetidos à análise estatística, com testes de médias e regressões, assim como interações entre os tratamentos. Não foi observado efeito da temperatura sobre AGL e somente o tempo zero diferiu dos demais, com pequena magnitude (1,26 vs 1,67 mg Eq Acido Caprílico/100mg). Observou-se interação entre tempo e temperatura para IP, sendo maior e quadrática a resposta ao tempo de imersão a 70°C e linear a 60° (36,15 e 25,11 mEq/kg, respectivamente). Conclui-se que embora a parboilização controle a degradação hidrolítica, peróxidos são tempo e temperatura dependentes no encharcamento, devido à estímulo à autooxidação.

¹ Engenheira de Alimentos, mestranda, estagiária, UFG, Goiânia, ceci.azevedo@hotmail.com

² Engenheiro Químico, Doutor, Professor UFG, Goiânia, macaliari@ig.com.br

³ Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisador A, Santo Antônio de Goiás. priscilazb@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador A, orientador, Santo Antônio de Goiás, eifert@cnpaf.embrapa.br

Effect of biochar and nitrogen management on nitrous oxide emissions in the Brazilian savanna (cerrado)

Fernando Cunha Freitas¹, Laissa Gabrielle Vieira Gonçalves², Leidimar Alves de Moraes², Márcia Thaís de Melo Carvalho³, Fabiano André Petter⁴, Beata Eموke Madari⁵, Ivã Matsushige⁶, Wesley Gabriel de Oliveira Leal⁶, Roberto Carlos Gomes dos Santos⁷

The increase in nitrogen prices and demand for sustainable production gave importance to studies on strategies that increase nitrogen use efficiency. Two experiments were conducted aiming to test the effect of *Eucalyptus sp* charcoal on nitrous oxide (N₂O) emissions and N use efficiency. One in 2008/2009 (N doses 0 and 110 kg/ha; charcoal doses 0, 8, 16, 32 Mg/ha) on a sandy Dystric Plinthosol. Another in 2009/2010 (N doses 0, 30, 60, 90 kg/ha; charcoal doses 0, 8, 16, 32 Mg/ha) on a clayey Rhodic Ferralsol. The cultivated plant was *Oryza sativa*. The charcoal was incorporated to 15 cm into the soil before sowing. Each plot in both experiments had a static chamber to measure total N₂O fluxes (full rice cycle). For both experiments, the highest N₂O emission was observed for the treatment with the highest doses of N and charcoal, being 133.53 g/ha in the Ferralsol and 1,199.67 g/ha in the Plinthosol. Besides the dose 0 of N, the lowest total emission was observed for the treatment 30N/16Charcoal in the Ferralsol (80.99 g/ha), and for the treatment 110N/16Charcoal in the Plinthosol (657.49 g/ha). However, in the Ferralsol there was no statistical difference between emissions at 5%. The average rice yield was 2,600 kg/ha in the Ferralsol and 759 kg/ha in the Plinthosol, where the rice plants faced long periods of drought during the cycle. The agronomic efficiency (AE) in the Ferralsol was higher for the 30N/32Charcoal and the lowest for the 90N/0 Charcoal. In the Cambisol, probably due to the draught stress, the AE showed unexpected behavior, with the charcoal effect on the rice yield being much greater than the N one. The highest emission factor (F) in the Ferralsol was 0.09%, and in the Plinthosol was 1.1%. The precognized F by IPCC (2006) is 1% of N applied. In summary, in the clayey Ferralsol, charcoal had positive effect on rice yield and no effect on N₂O emission. In the sandy Cambisol, charcoal had positive effect on rice yield and caused higher emission of N₂O, resulting in greater F than the obtained for grains production systems in Cerrado. Therefore, the pros and contras of charcoal application to soil has to be carefully considered since its overall effect (yield, AE, F, N₂O emissions) can be positive, however, depend on environmental conditions.

¹ Estudante de graduação de agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia-Go, fernandocfreitas20@hotmail.com

² Estudante de graduação de agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Nova Xavantina-MT, laissaagronomia@gmail.com

³ Engenheira Agrônoma, MSc, Pesquisadora B, Embrapa Arroz e Feijão, marcia@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, DSc, Professor, Universidade Federal de Piauí, petter@ufpi.edu.br

⁵ Engenheira Agrônoma, PhD, Pesquisadora A, Embrapa Arroz e Feijão, madari@cnpaf.embrapa.br

⁶ Químico, MSc, Analista, Embrapa Arroz e Feijão, ivamat@cnpaf.embrapa.br, wesley@cnpaf.embrapa.br

⁷ Químico Industrial, Técnico, Embrapa Arroz e Feijão, robertoc@cnpaf.embrapa.br

Elaboração de *cookies* utilizando farinha mista extrusada de arroz e feijão

*Vitória Maria Machado da Costa*¹, *Raquel de Andrade Cardoso Santiago*², *Manoel Soares Soares Junior*³, *Eduardo da Costa Eifert*⁴, *Priscila Zaczuk Bassinello*⁴

O arroz com feijão, juntos, tornam-se uma excelente fonte de nutrientes. O aproveitamento dos subprodutos de arroz e feijão de baixo valor comercial é viável na forma, por exemplo, de suas farinhas para elaboração de produtos industrializados, como uma boa alternativa de ampliação do seu consumo. O objetivo deste trabalho foi elaborar biscoitos tipo cookie utilizando-se farinhas mistas extrusadas de grãos quebrados de arroz e bandinha de feijão carioca. Foi elaborada a farinha mista e submetida ao processo de extrusão. A extrusão ocorreu em extrusor da marca IMBRAMAQ (modelo INBRA RX- 50, Brasil), de rosca única em espiral (espaçamento de 1,35 cm), taxa de compressão da rosca de 3:1, taxa de alimentação de 290 g/ min, rotação da rosca a 250 rpm, temperatura nas zonas do extrusor (Zona 1 = 40°C; Zona 2 = 60°C; Zona 3 = 80°C), e matriz circular de 3,75 mm. Elaboraram-se formulações de cookies, sendo uma formulação controle (100% farinha de trigo), e três formulações à base de arroz e feijão: FI (100% de substituição de farinha de trigo pela farinha mista), FII (75% de substituição) e FIII (50% de substituição). Os cookies, obtidos nos pré-testes das formulações, apresentaram boas características de cor, textura e aroma e serão avaliados quanto à aceitabilidade sensorial por provadores não treinados, às qualidades microbiológica e nutricional. A princípio, com base nos resultados preliminares, pode-se afirmar que é possível a substituição de 100% de farinha de trigo pela farinha mista extrusada de arroz e feijão no preparo de cookies, oferecendo uma nova opção para indivíduos que necessitam de uma dieta especial isenta de glúten.

¹ Engenheira de Alimentos, mestranda, estagiária, UFG, Goiânia, ceci.azevedo@hotmail.com

² Engenheiro Químico, Doutor, Professor UFG, Goiânia, macaliari@ig.com.br

³ Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisador A, Santo Antônio de Goiás. priscilazb@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador A, orientador, Santo Antônio de Goiás, eifert@cnpaf.embrapa.br

Espectro de resistência de linhagens avançadas e cultivares de arroz irrigado

Barbara Estevam de Melo Martins¹, Valácia Lemes da Silva Lobo², Marta Cristina Corsi de Filippi³, Anne Sitarama Prabhu⁴, Orlando Peixoto de Moraes⁵

O melhoramento de arroz para resistência à brusone (*Magnaporthe oryzae*) é um dos principais objetivos do programa de melhoramento da Embrapa Arroz e Feijão. As avaliações das linhagens quanto ao grau de resistência à doença com isolados prevaletentes na região é hoje pré-requisito antes do lançamento da cultivar, para evitar o aumento do potencial destrutivo do patógeno. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o espectro de resistência à brusone de dez linhagens elites e seis cultivares de arroz irrigado, desenvolvidas para maior produtividade e qualidade superior de grãos. Para a avaliação foram utilizados 98 isolados de *M. oryzae*, coletados ao longo dos anos e preservados na coleção microbiológica da Embrapa Arroz e Feijão. As inoculações foram feitas em plantas com 21 dias após o plantio, por meio da pulverização de uma suspensão de conídios na concentração de 3×10^5 conídios/ml, em casa de vegetação. As avaliações foram feitas nove dias após a inoculação, usando uma escala de notas de 0 a 9, onde lesões do tipo 1 a 3 foram consideradas resistentes e de 4 a 9 suscetíveis. Entre as linhagens avaliadas, duas apresentaram resistência a mais de 90% dos isolados testados, nenhuma linhagem apresentou resistência a todos os isolados. Entre as seis cultivares avaliadas o híbrido BRSCRAD 302 e BRS Jaçanã apresentaram resistência ao maior número de isolados (92 e 89%, respectivamente), enquanto BRS Sinuelo, BRS Tropical, Epagri 109 e SCBRS Tio Taka apresentaram resistência em ordem decrescente ao número de isolados avaliados (77, 73, 53 e 52%, respectivamente). Os isolados de *M. oryzae* que apresentaram reações diferenciais nas linhagens podem ser utilizados para a piramidação de genes em novas cultivares de arroz irrigado.

¹ Estudante de Biologia UniAnhanguera, bolsista Embrapa Arroz e Feijão, barbara_estevam@hotmail.com

² Eng. Agrônoma, Dr. em Fitopatologia, pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, valacia@cnpaf.embrapa.br

³ Eng. Agrônoma, PhD em Fitopatologia, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, cristina@cnpaf.embrapa.br

⁴ Biólogo, PhD em Fitopatologia, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, prabhu@cnpaf.embrapa.br

⁵ Eng. Agrônomo, Dr. em Genética e melhoramento de plantas, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, peixoto@cnpaf.embrapa.br

Estabilidade de genótipos de feijoeiro-comum com grãos carioca em Goiás e Distrito Federal

Bruno Henrique Ferreira¹, Helton Santos Pereira², Leonardo Cunha Melo², Mariana Cruzick de Souza Magaldi², Adriane Wendland²

O Estado de Goiás e o Distrito Federal respondem por 10% da produção nacional de feijão-comum, o que correspondeu a 307.226 t, em 2009. A produtividade média nesses estados é a maior do país (2.440 kg ha⁻¹), superior à média nacional (1.160 kg ha⁻¹).

Foram instalados ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de feijoeiro comum em 19 ambientes dos Estados de Goiás e Distrito Federal, nas safras de seca-inverno-águas/2009 e seca-inverno/2010.

O ensaio foi constituído por 17 genótipos com grãos do tipo carioca, sendo 13 linhagens (CNFC 10429, CNFC 11944, CNFC 11945, CNFC 11946, CNFC 11948, CNFC 11951, CNFC 11952, CNFC 11953, CNFC 11954, CNFC 11956, CNFC 11959, CNFC 11962 e CNFC 11966) e quatro testemunhas indicadas para o plantio na região (Pérola, BRS 9435 Cometa, IPR Juriti e BRS Estilo). Os dados de produtividade de grãos obtidos foram submetidos a análise de estabilidade e adaptabilidade pelo método de Annicchiarico.

O coeficiente de variação (CV) variou de 9,9% a 24,3%, estando de acordo com valores de CV relatados por outros autores para a produção de grãos.

As médias de produtividade dos ensaios variaram de 1.272 kg/ha (Brasília, seca/2010) a 3.354 kg/ha (Planaltina, Águas/2009), mostrando grande variação nas condições ambientais as quais os genótipos foram submetidos.

Considerando a análise conjunta houve diferenças significativas entre os genótipos. O teste de Scott Knott formou dois grupos de genótipos, sendo que o grupo mais produtivo foi formado pelos genótipos CNFC 11954, CNFC 11959, CNFC 11962, Pérola, CNFC 11966 e CNFC 10429.

As linhagens CNFC 11954 e CNFC 11959 foram as mais estáveis/adaptadas no geral. Nos ambientes favoráveis destacaram-se os genótipos CNFC 10429, CNFC 11959 e Pérola. Nos ambientes desfavoráveis destacaram-se os genótipos CNFC 11954 e CNFC 11959.

A melhor alternativa na identificação de uma linhagem de grãos tipo Carioca mais adaptada/estável é a linhagem CNFC 11959, que esteve entre as mais produtivas, foi a segunda mais estável/adaptada no geral e nos ambientes desfavoráveis e a terceira nos ambientes favoráveis.

¹ Universidade Federal de Goiás. E-mail: bruno-henri@hotmail.com

² Embrapa Arroz e Feijão, E-mails: helton@cnpaf.embrapa.br, leonardo@cnpaf.embrapa.br, mcruzick@cnpaf.embrapa.br, adrianew@cnpaf.embrapa.br.

Estratificação ambiental na rede de ensaios de feijão preto em Goiás

Paula Pereira Torga¹, Helton Santos Pereira², Patrícia Guimarães Santos Melo³, Leonardo Cunha Melo², Luís Cláudio de Faria¹, Maria José Del Peloso², Adriane Wendland²

O feijão preto é o 2º tipo mais consumido no Brasil, representando 17% do mercado consumidor brasileiro, o que corresponde a cerca de 495 mil toneladas/ano, sendo de grande importância para o mercado nacional (Del Peloso & Melo, 2005). Os ensaios de avaliação final das linhagens representam uma etapa trabalhosa e onerosa e, devido a isto, é fundamental identificar se há, entre os ambientes disponíveis, padrões similares de respostas de genótipos e tomar decisões com relação ao descarte e ou substituição de ambientes por meio de técnicas de estratificação ambiental. Isto trará ganhos em eficiência e economia de recursos para os programas de melhoramento. Foram conduzidos 27 ensaios de valor de cultivo e uso (VCU), com 13 genótipos, em blocos completos ao acaso, com três repetições, no Estado de Goiás, em 2003 e 2004. Os dados de produtividade foram submetidos à análise de variância e em seguida foram realizadas análises conjuntas dos ensaios para cada safra. As análises de estratificação ambiental foram realizadas por safra, utilizando-se o aplicativo Genes (Cruz, 2007), pelo método da análise de fatores, proposto por Murakami & Cruz (2004).

Na época do Inverno Urutaí foi considerado um local redundante, ou seja, pouco informativo, sendo identificado como similar a outros locais avaliados nas safras 2003 e 2004, podendo ser eliminado da rede de ensaios. Santo Antônio também foi identificado como redundante nas duas safras, porém neste local a condução dos ensaios é mais fácil, pois conta com infra-estrutura necessária e mão-de-obra qualificada, e para definir pela eliminação de um local da rede de ensaios, este aspecto deve ser considerado. Diante disso, no caso de identificação de locais semelhantes à Santo Antônio, esses devem ser eliminados preferencialmente. Na época das Águas Anápolis foi considerado redundante, sendo similar a outros locais nos dois anos avaliados, podendo ser eliminado da rede de avaliações.

¹ Engenheira(o) Agrônoma(o), Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, Doutoranda(o) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, CEP 74001-970. E-mail: paulaptorga@yahoo.com.br, lcfaria@cnpaf.embrapa.br

² Engenheiro (a) Agrônomo (a), Doutor (a) em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador (a) da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, CEP 75375-000. E-mails: helton@cnpaf.embrapa.br, leonardo@cnpaf.embrapa.br, mjpeloso@cnpaf.embrapa.br, adrianew@cnpaf.embrapa.br

³ Engenheira Agrônoma, Doutora Genética e Melhoramento de Plantas, Professora da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, CEP 74001-970. E-mail: pgsantos@agro.ufg.br

Farinhas de bandinha de feijão extrusada e quirera de arroz utilizadas em bolos sem glúten

Luciana de Oliveira Froes¹, Raquel de Andrade Cardoso Santiago², Eduardo da Costa Eifert³, Priscila Zaczuk Bassinello⁴

A bandinha de feijão e a quirera de arroz são subprodutos do beneficiamento dos grãos inteiros que podem ser utilizados na alimentação humana de forma direta ou após processamento, como a extrusão. Uma alternativa para o uso das suas farinhas é a substituição da farinha de trigo (FT), que é a base da grande maioria dos produtos de panificação. O objetivo deste trabalho foi padronizar e avaliar a aceitabilidade de formulações de bolos sem glúten com farinha de bandinha de feijão extrusada (FFE) e farinha de quirera de arroz crua (FAC). Os bolos foram elaborados conforme receita padrão (100% FT). As formulações sem glúten continham FFE, FAC e amido de milho em substituição total à FT, as quais foram preparadas com 45%, 60% e 75% de FFE. A análise de aceitabilidade dos bolos, em relação a sabor, aroma, textura e aparência, foi realizada por 65 consumidores não treinados, aplicando-se escala hedônica estruturada de nove pontos (1- desgostei muitíssimo a 9- gostei muitíssimo). Todos os bolos, controle e sem glúten, foram aceitos com relação ao sabor e ao aroma (escores > 7), sem diferença significativa entre as formulações ($p > 0,05$, Teste de Tukey). Quanto à avaliação de textura, todos os bolos também foram aceitos, tendo o bolo 60% FFE a menor nota ($6,66 \pm 1,98$), com diferença significativa em relação aos bolos controle e 75% de FFE ($7,73 \pm 1,53$ e $7,44 \pm 1,52$, respectivamente). Apesar da diferença significativa da aparência entre todas as formulações, todas foram bem aceitas (médias > 7). Bolos sem glúten com boa aceitabilidade podem ser elaborados com FFE e FAC, em substituição à FT, agregando valor nutricional ao produto e valor econômico aos subprodutos das cadeias produtivas de arroz e feijão, diversificando a sua aplicação na indústria alimentícia.

¹ Nutricionista, Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos-UFG, Goiânia (lu@froes.org)

² Nutricionista, Doutora, Prof. Adjunto da UFG, Goiânia (rcardosu@fanut.ufg.br)

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás (eifert@cnpaf.embrapa.br)

⁴ Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás (priscilazb@cnpaf.embrapa.br)

Identificação de genitores para resistência à *Magnaporthe oryzae* em arroz utilizando-se a análise AMMI

*Bruna Carla Fagundes Crispim*¹, *Lucas Resio*², *Luíce Gomes Bueno*³, *Alexandre Siqueira Guedes Coelho*⁴, *Raquel Neves de Mello*³

Diversas cultivares de arroz, com diferentes graus de resistência à *M. oryzae*, já foram lançadas com sucesso limitado no controle da doença, devido à grande variabilidade do patógeno. Com o objetivo de identificar genitores para resistência à *M. oryzae* entre fontes de resistência e linhagens elites, 47 genótipos foram avaliados para resistência utilizando-se 11 isolados coletados na safra 2008/2009. Dez plantas de cada genótipo foram inoculadas 14 dias após o semeio com uma suspensão de 3×10^5 esporos/mL, com duas repetições. As parcelas foram avaliadas 7 dias após a inoculação, utilizando uma escala de notas de 1 a 9. Os dados foram analisados por AMMI.

A interpretação do biplot gerado pela análise AMMI permitiu a identificação dos genótipos que mais contribuíram para a interação Cica 8 (2) e BML 28 (19) foram aqueles que mais se afastaram da origem dos eixos, indicando que esses genótipos apresentam resposta diferencial a isolados específicos. Quanto aos isolados, 9893 (I-3), 9907 (I-4), 10011 (I-9) e 10013 (I-10) foram os que mais se distanciaram do eixo central, indicando apresentar genes de avirulência capazes de suplantar genes de resistência específicos. Como os dois primeiros componentes explicaram apenas uma pequena parte da interação GxI (IPCA1) respondeu por 19,94% da interação e o eixo do segundo componente principal (IPCA2) contribuiu com 16,10%, explicando cumulativamente 36,04%, a variância dos desvios permitiu uma melhor identificação dos genótipos mais estáveis.

Os genótipos CNA923, Três Marias, Lageado e BRS Biguá apresentaram a menor variância dos desvios, indicando pequena contribuição para a interação e um comportamento estável em relação ao conjunto de isolados. Esses genótipos se destacaram por apresentar resistência estável e previsível a todos os isolados testados.

Os genótipos CNA923, Três Marias, Lageado e Biguá responderam ao conjunto de isolados com resistência estável, enquanto Cica 8 e BML 28 apresentaram resistência do tipo raça específicas. Os genótipos que apresentam reação específica devem ser utilizados na identificação de genes maiores de resistência enquanto os genótipos com reação estável devem ser considerados como genitores nos programas de melhoramento visando resistência.

¹ Estudante de mestrado do Programa de Pós graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, UFG, Goiânia

² Estudante de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia

³ Pesquisadores da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás

⁴ Professor da Universidade Federal de Goiás, Laboratório de Genética e Melhoramento de Plantas, Goiânia

Identificação e ocorrência de begomovírus em algodoeiro em regiões de Goiás

Láisa Nogueira Allem¹; Fernanda O. C. Magalhães²; Lúcia V. Hoffmann³; Paulo A. V. Barroso⁴; Alice Kazuko Inoue Nagata⁵; Josias Correa de Faria⁶, Nelson D. Suassuna⁷

A família *Geminiviridae* é composta somente por quatro gêneros: *Mastrevirus*, *Curtovirus*, *Topocuvirus* e *Begomovirus*. Os *Begomovirus* incluem espécies com um ou dois componentes genômicos, DNA A e DNA B, e possuem como vetor a mosca branca. Culturas como tomate e feijão sofrem grandes prejuízos devido à contaminação por begomovírus, sendo que no algodão tem sido realizados estudos para saber seu grau de impacto e ocorrência. O objetivo do trabalho é verificar se o vírus do mosaico comum do algodoeiro em regiões de Goiás é um begomovírus. Foram localizadas e coletadas 69 plantas com aparentes sintomas de begomovírus. As plantas foram coletadas em 2010 e 2011, provenientes de coletas em Santa Helena-GO (26), de Santo Antônio de Goiás (sendo 9 plantas de plantio de linhagens do programa de melhoramento em campo e 21 plantas do plantio do BAG), e 13 de Cristalina-GO (Fazenda SLC). A incidência de mosaico nestes locais foi sempre inferior a 1% das plantas, já que a aplicação de inseticidas é frequente. Foi realizada extração de DNA das folhas e feita amplificação por PCR usando os primers degenerados PARc715 e PAL1v1978. Das 69 plantas obtidas, houve amplificação de uma banda de aproximadamente 1,6 kb em 22, compatível com o tamanho esperado para begomovírus com a utilização destes primers. Entretanto, para boa parte das amostras, uma ou três bandas indicando amplificações inespecíficas também estão presentes. Para se ter a confirmação de que se trata de begomovírus o seqüenciamento do DNA amplificado a partir das folhas de algodoeiro com sintomas de mosaico comum é fundamental.

¹ Bióloga, Botânica, bolsista DTI CNPq, Embrapa Algodão, laisabio@yahoo.com.br

² Química, Embrapa Algodão, fernanda@cnpa.embrapa.br

³ Doutorado em Microbiologia, Embrapa Algodão, hoff@cnpa.embrapa.br

⁴ Doutorado em Agronomia, Embrapa Algodão, pbarroso@cnpa.embrapa.br

⁵ Fitopatologista, Embrapa Hortaliças, alicenag@cnph.embrapa.br

⁶ Fitopatologista, Embrapa Arroz e Feijão, josias@cnpaf.embrapa.br

⁷ Fitopatologista, Embrapa Algodão, suassuna@cnpa.embrapa.br

Identificação, patogenicidade de isolados de *Fusarium solani* E severidade da podridão radicular no feijoeiro comum

Lucas Adjuto Ulhoa¹, Elder Tadeu Barbosa², Murillo Lobo Júnior³

O solo abriga diversas espécies de *Fusarium* spp., entre estas *F. solani* que causa a podridão vermelha da raiz, responsável por reduções de até 86% na produção do feijoeiro comum. Para estimar a frequência deste patógeno em áreas cultivadas e variações quanto aos danos causados às raízes, este trabalho teve como objetivo obter uma coleção de isolados de *Fusarium* spp., verificar sua patogenicidade e severidade de doença em feijoeiro comum. Os isolados foram obtidos em municípios de GO, DF, MG, TO e SP, por meio de cultivos em meio de Nash-Snyder e BDA. A identificação dos isolados foi também realizada em meio FCA por microscopia ótica, baseando-se na morfologia dos macro e microconídios e na verificação de fiáldes longas e eretas. Para testes de patogenicidade e severidade, foram avaliados isolados obtidos em Cristalina-GO (CNPAF-Fs: 333, 335, 345, 353, 358, 361 e 364), Guarda Mor-MG (CNPAF-Fs: 301 e 317), Coromandel-MG (CNPAF-Fs: 310) e Montes Claros de Goiás-GO (CNPAF-Fs: 331). Para testes de patogenicidade e severidade, uma colônia de *F. solani* com 9 cm de diâmetro cultivada em BDA foi colocada sobre uma camada de 6 cm de vermiculita, em copos com 500 mL de capacidade. Em seguida, foi adicionado 1 cm de vermiculita e, sobre esta camada, 5 sementes de feijão cv Pérola. As sementes foram cobertas com vermiculita, até o topo do copo, e cultivadas a 25° C por 21 dias. A avaliação dos sintomas foi feita com uma escala de notas de 1 a 9. Foram obtidos 432 isolados e, destes, todos os 11 identificados como *F. solani* foram capazes de causar danos em feijoeiro, com severidade variável, sendo que as testemunhas não apresentaram sintomas. Isolados como Fs-353 e 364 produziram sintomas com baixa severidade de doença, enquanto Fs-333, proveniente de Cristalina, apresentou a maior severidade da podridão radicular, com nota média de 8,4. Os isolados foram preservados em método Castellani e continuarão a ser submetidos a testes para a caracterização completa da coleção de culturas.

¹ Graduando em Agronomia (UFG), Estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Laboratório de Fitopatologia, lucas_ulhoa@hotmail.com

² Farmacêutico, Assistente A da Embrapa Arroz e Feijão, elder@cnpaf.embrapa.br

³ Doutor em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, murillo@cnpaf.embrapa.br

Influência de adubos verdes e de suas épocas de plantio na cultura do feijoeiro-comum

Thiago Campos Borba Carvalho¹, Enderson Petrônio de Brito Ferreira², Agostinho Dirceu Didonet²

A adubação verde consiste no cultivo de espécies leguminosas com objetivo de adicionar matéria orgânica, reciclar nutriente e fixar nitrogênio biologicamente, podendo ser incorporada ou mantida sobre a superfície do solo. Com o objetivo de avaliar o efeito da época de plantio dos adubos verdes na produção de massa seca e fornecimento de N e na produtividade de feijão, foi conduzido um ensaio na Estação Experimental em Agroecologia da Embrapa arroz e feijão, em Santo Antonio (GO), nos anos agrícolas de 2007-08 a 2009-10 em delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições. Os plantios dos adubos verdes (*Mucuna aterrima*, *Crotalaria juncea*, *Crotalaria ochroleuca*, *Canavalia ensiformis* e *Cajanus cajan*) foram realizados nos meses de novembro, janeiro e fevereiro, em espaçamento de 0,45 metros entre linhas. A cultivar BRS Pontal foi semeada sempre no mês de maio de cada ano, no espaçamento de 0,45 m, com 14 sementes por metro. A produção de massa seca e quantidade de N fornecida pelos adubos verdes foi influenciada pelo ano de plantio; contudo, a produtividade do feijoeiro-comum foi maior na segunda época de plantio dos adubos verdes. Os adubos verdes somente influenciaram a produção do feijão nos 2º e 3º anos de plantio, com a maior produtividade sendo observada sob *C. ensiformis* no 2º ano e sob *C. cajan* e *C. juncea* no 3º ano. O plantio dos adubos verdes em janeiro promove um aumento de produtividade do feijoeiro de até 25% em relação ao plantio em novembro. O efeito dos adubos verdes na produtividade do feijoeiro somente a partir do segundo ano de cultivo dos mesmos, sendo maior sob *C. cajan* e *C. juncea* no 3º ano de plantio.

¹ Centro Universitário de Goiás (Uni-Anhanguera) Goiânia, GO.

² Embrapa Arroz e Feijão, S. Antônio de Goiás, GO. E-mail: thiago-caffe@hotmail.com

Inibição do desenvolvimento micelial de *Magnaporthe oryzae* por metabólito extracelular produzido por *Sarocladium oryzae*

Débora Cristina de Sousa Lima¹, Marcio Vinicius de Carvalho Barros Côrtes², Valácia Lemes da Silva Lobo³, Marta Cristina Corsi de Filippi⁴, Anne Sitarama Prabhu⁵

Magnaporthe oryzae é o agente causal da brusone, a principal doença relacionada à cultura do arroz. Estratégias para o biocontrole da doença vêm sendo estudadas. O trabalho teve como objetivo caracterizar o agente responsável pelo efeito antagônico entre isolados de *Sarocladium oryzae* e de *M. oryzae*, avaliando a ação do metabólito extracelular produzido pelo primeiro sobre o desenvolvimento micelial do segundo. Um isolado de *S. oryzae* foi inoculado em 100 mL de meio de cultura líquido (3% de glicerol, 1% de glicose, 0,5% de peptona e 0,2% de NaCl) e incubado por quatro dias sob agitação orbital à 30°C. O material foi filtrado e teve seu metabólito extracelular apolar extraído por técnica de fracionamento com clorofórmio. O extrato foi concentrado até originar cristais de coloração amarelada, que foram adicionados em quantidade mínima de etanol 99% para a completa solubilização (volume final de 1,5 mL). A solução obtida sofreu diluição 1:10 (v/v) em água esterilizada e foi adicionada à 20mL do meio BDA em diferentes proporções, gerando os cinco tratamentos: 0,08, 0,15, 0,35, 0,75, 1,0 (uL de solução/ mL de meio BDA), mais a testemunha. O ensaio foi realizado em triplicata. As placas contendo os tratamentos foram inoculadas com discos *M. oryzae* de 5 mm de diâmetro e incubadas a 25°C por 10 dias. Ao fim desse período os diâmetros das colônias foram medidos e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Foi observada relação linear inversa entre a proporção de metabólito extracelular apolar produzido por *S. oryzae* e o desenvolvimento micelial de *M. oryzae*. Houve diferença estatística entre todos os tratamentos, sendo o tratamento de 1uL.mL⁻¹ o de maior ação inibitória sobre o desenvolvimento micelial de *M. oryzae*, tendo esse tratamento inibido em aproximadamente cinco vezes o desenvolvimento da colônia em relação à testemunha. Os dados mostram que a utilização de *S. oryzae* no controle biológico da brusone pode ser uma estratégia promissora, necessitando de maiores estudos.

¹ Graduanda em Farmácia, Estagiária, UFG, debora@cnpaf.embrapa.br

² Farmacêutico, MSc. Bioquímica, Analista, Embrapa CNPAF, marciov@cnpaf.embrapa.br

³ Eng^a. Agrônoma, Dra. Fitopatologia, Pesquisadora, Embrapa CNPAF, valacia@cnpaf.embrapa.br

⁴ Eng^a. Agrônoma, PhD Fitopatologia, Pesquisadora, Embrapa CNPAF, cristina@cnpaf.embrapa.br

⁵ Biólogo, PhD Fitopatologia, Pesquisador, Embrapa CNPAF, prabhu@cnpaf.embrapa.br

Mapeamento de QTL para qualidade de grãos de uma população de arroz de terras altas

Adriane Maranhão Moreira¹, Tereza Cristina de O. Borba², Adriano Pereira Castro³, Flávio Breseghello⁴, Priscila Zaczuk Bassinello⁵

As características determinantes da qualidade de grãos em arroz influenciam no valor do produto no mercado, na aceitação do produto pelo consumidor e na adoção de novas cultivares. Esses atributos englobam a aparência física, as propriedades culinárias e sensoriais e, mais recentemente, o valor nutricional. Nesse estudo, o mapeamento de QTL para atributos de qualidade de grãos da população BRS Primavera x Douradão (PxD) terá a finalidade de detectar regiões específicas no genoma do arroz responsáveis por caracteres quantitativos que interferem na qualidade de grãos.

A extração de DNA foi de acordo com Ferreira e Grattapaglia (1998) e os marcadores microssatélites foram selecionados a partir de um teste de polimorfismo nos parentais. A eletroforese em gel de acrilamida 6% foi conduzida de acordo com Creste et al. (2001). Além dos marcadores microssatélites será também testado, quanto ao polimorfismo dos parentais, um conjunto de 1920 SNP. Os grãos polidos serão avaliados quanto ao teor de amilose, temperatura de gelatinização, perfil visco-amilográfico por RVA (*Rapid Visco Analyser*) e teste de panela (cocção). O mapa genético e os dados fenotípicos gerados serão utilizados para o mapeamento QTL dos caracteres de qualidade de grãos avaliados.

Dos 222 marcadores microssatélites analisados (séries RM, OG e Tri-Tetra), 108 foram polimórficos (49%) para a população PxD; os testes de polimorfismo para os marcadores SNP ainda não foram realizados. Os marcadores moleculares polimórficos selecionados serão utilizados para a construção do mapa genético da população PxD, dando andamento ao trabalho.

¹ engenheira de alimentos, mestranda, Goiânia, GO. adrianemaranh@hotmai.com

² engenheira de alimentos, doutora, pesquisadora, Santo Antônio de Goiás, GO. tereza@cnpaf.embrapa.br

³ engenheiro agrônomo, doutor, pesquisador, Santo Antônio de Goiás, GO. apcastro@cnpaf.embrapa.br

⁴ engenheiro agrônomo, PhD, pesquisador, Santo Antônio de Goiás, GO. flavio@cnpaf.embrapa.br

⁵ engenheira agrônoma, doutora, pesquisadora, Santo Antônio de Goiás, GO. priscilazb@cnpaf.embrapa.br

Nível de dano econômico e amostragem sequencial para *Tibraca limbativentris* Stal, 1860, em arroz irrigado

Tavvs Micael Alves^{1,3}, José Alexandre F. BARRIGOS^{2,3}

O nível de dano econômico (NDE) e a amostragem são fundamentais para composição de programas de manejo integrado de pragas. O objetivo desse estudo foi determinar o nível de dano econômico para o percevejo-do-colmo e estabelecer um plano de amostragem sequencial para auxiliar na tomada de decisão de seu controle, em arroz irrigado.

O nível de dano econômico foi determinado em experimentos na Embrapa Arroz e Feijão, durante três safras consecutivas. As parcelas com plantas de arroz, cultivar BRS Guará, foram infestadas na fase de perfilhamento máximo e emborrachamento pleno. Os tratamentos foram os níveis de infestação (0, 1, 2, 4 e 5 casais) alocados em delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. Os dados de produção foram submetidos a análises de regressão em função do número de insetos por área.

A distribuição espacial foi avaliada em fases semelhantes em cultivos comerciais de arroz no Tocantins, durante a safra 2008/09 e 2010/11. Pontos distantes cerca de 50m, entre si, foram georeferenciados e os números de adultos, ninfas e ovos registrados. Foram testados sete modelos de distribuição de probabilidade que ajustam distribuição agregada, regular e aleatória.

O plano de amostragem sequencial foi baseado na distribuição binomial negativa ($k=0,71$; $\alpha=\beta=0,1$). Considerando o limite superior (NDE = 0,75 percevejos/m²) e inferior (0,37 percevejos/m²) são necessárias, no mínimo, 11 amostras para início da tomada de decisão. O plano de amostragem sequencial é mais eficiente que planos fixos, pois requer menor número de amostras para tomada de decisão, e ainda, permitir controle do nível de precisão da amostragem.

¹ Mestrando, Bolsista CNPq, PPGA:UFG, tavvs@agronomo.eng.br

² Pesquisador Ph.D, alex@cnpaf.embrapa.br

³ Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, C.P. 179, Santo Antônio de Goiás, GO

Obtenção de plantas homocigotas derivadas de brs pontal com o transgene derivado de Embrapa 5.1

Elen Amoreli Gonçalves Cintra¹, Lorraine Kettlen Erinete Peireira², Helen Vitória Stival Araujo³, Josias Corrêa de Faria⁴

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a leguminosa mais consumida no Brasil, sendo a principal fonte de proteína, na alimentação dos brasileiros, além de ser uma cultura de grande importância sócio-econômica no Brasil. Dentre os principais problemas relacionados com produção de feijão destaca-se o mosaico dourado causado por um geminivírus (*Bean golden mosaic virus*-BGMV), transmitido pela mosca branca (*Bemisia tabaci* Genn.), responsável por perdas de produtividade de até 100% em muitas áreas de cultivo de feijão no Brasil. A Embrapa gerou a linhagem transgênica de feijão, Embrapa 5.1, resistente ao BGMV.

O presente trabalho teve como objetivo analisar a transferência do transgene do Embrapa 5.1 para variedades comerciais.

Os experimentos foram realizados na Embrapa Arroz e Feijão, localizada em Santo Antônio de Goiás, Goiás. Foram realizados cruzamentos entre a linhagem transgênica e cultivares comerciais, sendo alguns seguidos por quatro retrocruzamentos. As progênies foram analisadas por reação de PCR e inoculação com o vírus para confirmação da presença ou ausência dos transgenes e da resistência à doença, respectivamente. Foi utilizado o método de qui-quadrado para verificar adequação dos dados obtidos às proporções esperadas de acordo com a Lei de Mendel para a segregação de um par de genes. Para confirmar que uma linhagem era homocigota foi realizado um teste de progênie, com análise de 20 plantas por PCR específico.

O qui-quadrado não foi significativo, os valores observados estavam dentro do esperado para a segregação mendeliana 3:1, sendo o p valor ($p=0,21$) maior do que o nível de significância ($\alpha=0,05$). Baseando-se no teste de progênie foram obtidas linhagens homocigotas para o transgene. Em avaliações para resistência ao mosaico dourado, todas as linhagens homocigotas permaneceram sem sintomas. Todas as plantas testemunhas, cultivar BRS Pontal, apresentaram sintomas da doença.

¹ Ciências Biológicas, Graduanda, Estagiária, Laboratório de Biotecnologia, elenmirandabio@hotmail.com

² Ciências Biológicas, Graduanda, Estagiária, Laboratório de Biotecnologia, lorraine-biologia@hotmail.com

³ Ciências Biológicas, Graduanda, Estagiária, Laboratório de Biotecnologia, helenstival@hotmail.com

⁴ Engenheiro Agrônomo, PhD, Pesquisador, Laboratório de Biotecnologia, josias@cnpaf.embrapa.br

Parasitismo de escleródios e apotécios de *Sclerotinia sclerotiorum* por *Trichoderma* spp.

Alaerson Maia Geraldine¹, Murillo Lobo Junior²

É possível que a eficiência de *Trichoderma* spp. no controle biológico de *Sclerotinia sclerotiorum*, causador do mofo branco do feijoeiro comum, dependa do estágio dormente ou ativo dos escleródios do patógeno. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência dos três isolados de *Trichoderma* spp. da coleção de antagonistas da Embrapa Arroz e Feijão mais eficientes em campo para controle biológico do mofo branco, no parasitismo de escleródios e de apotécios de *S. sclerotiorum*. O experimento foi conduzido em laboratório, em DIC com parcelas subdivididas. Os escleródios foram previamente incubados por 20 dias sob 18° C para indução da germinação carpogênica (produção de apotécios), e posteriormente separados em germinados (G) e não germinados (NG). Cada parcela foi constituída por uma caixa gerbox transparente com 20 escleródios (10 G e 10 NG) na superfície de 150g de solo mantido em capacidade de campo. Os isolados 468/2, 34T/1 e 08/05 de *Trichoderma* spp. foram aplicados em suspensões de 2 x 10⁹ conídios mL⁻¹ sobre os escleródios e apotécios, com o auxílio de um atomizador, e incubados por mais 10 dias junto à testemunha. Em seguida, foram estimados a porcentagem de novos apotécios formados e a de apotécios mortos. A proporção de escleródios viáveis ou mortos por *Trichoderma* spp. foi verificada por meio da germinação miceliogênica de escleródios, que foram desinfestados e incubados por 72 horas em meio BDA a 25° C. Após análise de variância, teste de Tukey (5%) e regressão linear, verificou-se que o maior parasitismo dos escleródios germinados. Uma relação inversamente proporcional (R² = 0,84) confirmou a associação entre o parasitismo e viabilidade dos escleródios. Os isolados 08/05 e 34T/01 foram mais eficientes no parasitismo de escleródios germinados do que não germinados. Provavelmente, as aberturas naturais formadas nos escleródios durante sua germinação auxiliam a sua invasão por *Trichoderma* spp. e maior eficiência do controle biológico.

¹ Eng. Agrônomo, Mestrando em Agronomia/Fitossanidade, (UFG) Bolsista CNPq, alaersonmaia@hotmail.com

² Doutor em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, murillo@cnpaf.embrapa.br

Perfil viscoamilográfico de grãos de arroz branco polido translúcidos e gessados

Talita Pereira Baêta Santos¹, Márcio Caliarí², Priscila Zaczuk Bassinello³, Eduardo da Costa Eifert⁴

No arroz, a translucidez do grão pode ser interrompida por áreas opacas no endosperma denominadas centro branco ou gesso. Esta opacidade que se verifica nos grãos ocorre pelo arranjo entre os grânulos de amido e proteína, desenvolvida sob condições adversas de clima e de cultivo. Os grãos gessados afetam diretamente as características sensoriais e de cocção do arroz. A análise viscoamilográfica é uma ferramenta importante no estudo da viscosidade do arroz, por fornecer informações a respeito das propriedades de cocção, relacionando-se com aspectos de textura e coesividade. Neste estudo, objetivou-se estabelecer o comportamento viscoamilográfico do arroz com diferentes porcentagens de grãos gessados. Foram selecionadas amostras de arroz da cultivar Puitá Inta CL para a elaboração dos tratamentos com as porcentagens de 0; 2; 4; 6; 8; 10; 100% de grãos gessados. As amostras moídas e condicionadas a 14% de umidade foram analisadas em 3 repetições no *Rapid Visco Analyser* (RVA), da *Newport Scientific*, para obtenção da viscosidade de pasta aparente em função da temperatura, segundo o método oficial para arroz, realizadas em triplicata. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste para comparação de médias (Tukey a 5% de probabilidade). Observa-se que o tratamento de 100% apresentou menores valores de pico de viscosidade, fase relacionada à gelatinização dos grânulos de amido, sendo de 1555,2 cP, diferindo ($P \leq 0,05$) dos demais, além de menores valores de *Breakdown*. Indicando que os grãos translúcidos possuem estrutura de amido mais resistente ao rompimento, o que ocasiona maior absorção de água, representada pelos maiores tempos (*Peak time*) dos tratamentos com 0; 2 e 4% nesta fase, que diferiram dos demais. Além disso, o tratamento de 100% apresentou valores inferiores, diferindo dos demais quanto aos valores de Viscosidade Final (2233,4 cP) e *Setback* (678,2 cP), etapa de maior tendência a retrogradação do amido. O que pode indicar que os tratamentos com menores porcentagens de gessados possuem textura mais firme após cozidos.

¹ Mestranda do programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFG, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, talitapbs@hotmail.com

² Engenheiro Químico, Doutor em Tecnologia de Alimentos, Professor da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, macaliari@ig.com.br

³ Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, priscilazb@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, eifert@cnpaf.embrapa.br

Primeiro ciclo (C₁) de seleção recorrente para produtividade em feijão Carioca da Embrapa

Bruna Alcía Rafael de Paiva¹, Leonardo Cunha Melo², Helton Santos Pereira³, Maria José Del Peloso⁴, Adriane Wendland⁵, Angela de Fátima Babosa Abreu⁶, Hélio Wilson Lemos de Carvalho⁷, Israel Alexandre Pereira Filho⁸, José Aloísio Alves Moreira⁹, José Luis Cabrera Diaz¹⁰, Luis Cláudio de Faria¹¹

A seleção recorrente permite o acúmulo de alelos desejáveis para características quantitativas como produtividade, consistindo em ciclos de avaliação, seleção e recombinação das famílias promissoras, podendo surgir novas combinações genotípicas. O objetivo foi à seleção de famílias do primeiro ciclo de seleção recorrente, por meio da avaliação agrônômica e de estabilidade para produtividade de grãos. Foram conduzidos sete ensaios, sendo que as avaliações foram realizadas em Goiás, Paraná, Sergipe e Minas Gerais nas épocas das águas, seca e inverno, com três cultivares (BRS Estilo, BRS Cometa e BRS Pontal) e 78 famílias do ciclo C₁S_{0:3} conduzido em 2008 e do ciclo C₁S_{0:4} conduzido em 2009. A estabilidade e adaptabilidade da produtividade foi estimada utilizando as metodologias propostas por Lin & Binns e Annichiarico. A reação a doenças foi avaliada de acordo com sua ocorrência natural em cada ambiente, por meio de notas de 1 (sem sintomas) a 9 (severidade máxima). Também avaliou-se a arquitetura de plantas e acamamento, sendo 1 a nota para fenótipo ideal e 9 para o indesejado. Foram selecionadas 20 famílias baseado na avaliação de estabilidade e adaptabilidade para produtividade de grãos e nas notas de reação doenças (crestamento bacteriano comum, ferrugem, mancha angular, mosaico dourado, e murcha de curtobacterium), arquitetura de planta e acamamento. As famílias selecionadas apresentaram as maiores estimativas de estabilidade e adaptabilidade geral, indicando a presença de um alto potencial produtivo, na maioria dos ambientes. As avaliações para características agrônômicas, além de auxiliar na seleção das famílias para recombinação, são úteis na identificação de genitores. As mais resistentes para mancha angular, mosaico dourado, crestamento bacteriano comum, ferrugem, e murcha de curtobacterium, foram respectivamente, SRC 207102959, SRC207103296, SRC201103154, SRC207103079, SRC207103049. Para arquitetura a linhagem SRC207103781, e para acamamento a linhagem SRC207103757 apresentaram o melhor desempenho. Portanto, é possível selecionar as famílias com maior produtividade de grãos, com estabilidade em ambientes favoráveis ou desfavoráveis, e com características agrônômicas superiores.

1 Estudante de Agronomia da Universidade Federal de Goiás e bolsista do CNPq/ Embrapa. E-mail: brunaalicia@hotmail.com

2 Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: leonardo@cnpaf.embrapa.br

3 Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: helton@cnpaf.embrapa.br

4 Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: mjpeloso@cnpaf.embrapa.br

5 Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: adrianew@cnpaf.embrapa.br

6 Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: afbabreu@ufma.br

7 Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros. E-mail: helio@cpatc.embrapa.br

8 Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo. E-mail: israel@cnpms.embrapa.br

9 Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo. E-mail: jaloisio@cnpms.embrapa.br

10 Analista da Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: cabrera@cnpaf.embrapa.br

11 Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: lcfaria@cnpaf.embrapa.br

Produtividade do arroz de terras altas influenciada por plantas de cobertura e manejo do solo

Higor Oliveira Teles¹, Enderson Petrônio de Brito Ferreira², Agostinho Dirceu Didonet²

O sistema de plantio direto tem se destacado como uma alternativa importante na produção de grãos por permitir o cultivo e por reduzir os impactos ambientais, concorrendo para maior preservação dos recursos naturais e melhoria da qualidade do solo. Este sistema de manejo está aliado ao uso de plantas de cobertura do solo, responsáveis pelo fornecimento de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes. Com o objetivo de avaliar o efeito da utilização de diferentes adubos verdes, plantados no sistema plantio direto (SPD) e convencional (SPC) na produtividade da cultura do arroz, foi conduzido um ensaio, na Fazenda Capivara, Embrapa Arroz e Feijão, no qual foram utilizadas como plantas de cobertura do solo as seguintes culturas: Crotalária (*Crotalaria juncea*), Feijão Guandú (*Cajanus cajan*), Mucuna preta (*Mucuna aterrima*), Sorgo (*Sorghum bicolor*) e plantas espontâneas e a cultivar de arroz BRS Pepita. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com 4 repetições, com espaçamento de 0,45 metro entre linhas nos adubos verdes e de 0,40 m no arroz. Foi observado maior número de panículas (NP) e produção (P) sob SPC e maior esterilidade de espiguetas (EE) sob SPD. Foi observada diferença significativa das plantas de cobertura do solo somente para a massa de 100 grãos (M100G), onde a crotalária proporcionou M100G que o pousio. Dentro de cada sistema de manejo do solo foi observado efeito significativo das plantas de cobertura somente para a M100G, sendo que esse efeito foi observado somente sob SPC em que a M100G da cultura do arroz de terras altas foi menor sob pousio.

¹ Centro Universitário de Goiás (Uni-Anhanguera) Goiânia, GO.

² Embrapa Arroz e Feijão, S. Antônio de Goiás, GO. E-mail: higorteles2011@hotmail.com

Reação de genótipos de feijoeiro comum a *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*

Priscilla Aguiar Möller¹, Adriane Wendland², Helton Santos Pereira³, Joaquim Geraldo Cáprio da Costa⁴, Leonardo Cunha Melo⁵

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) tem sido muito cultivado em áreas irrigadas, sobretudo sob o sistema de pivô central. O microclima proveniente desse sistema aliado à falta de adoção de métodos preventivos de controle e ao cultivo sucessivo na mesma área, convergem para um aumento de doenças como a murcha de fusarium, provocada pelo patógeno de solo *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* (Fop). Foram avaliados 31 genótipos de feijoeiro comum em VCU (Valor de Cultivo e Uso); 138 em EPL (Ensaio Preliminar de Linhagens) e 54 no CER-PROAGRO (ensaio de observação da Comissão Especial de Recursos – Programa de Garantia da Atividade Agropecuária), quanto à expressão de resistência a Fop em ensaios de campo na Embrapa Arroz e Feijão sob irrigação por pivô central. A avaliação de resistência/susceptibilidade à Fop foi realizada segundo escala de notas proposta pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical com as notas variando de 1,0 a 9,0. Notas de 1,0 a 3,0 correspondem aos genótipos resistentes, notas de 3,1 a 6,0 aos moderadamente resistentes e notas de 6,1 a 9,0 aos suscetíveis. Foram obtidos cinco genótipos resistentes, 17 moderadamente resistentes e nove suscetíveis nos ensaios de VCU, 15 resistentes, 54 moderadamente resistentes e 69 suscetíveis no EPL e quatro resistentes, 30 moderadamente resistentes e 20 suscetíveis no CER-PROAGRO. Os genótipos BRS Marfim e CNFP 10794 apresentaram maior resistência (nota 2) entre todos os genótipos avaliados. BRS Campeiro apresentou resistência em todos três ensaios avaliados. Foi observada a variabilidade do patógeno na área do Pivô 2, Fazenda Capivara, por meio da identificação de três raças distintas em 14 cultivares diferenciadoras de Fop.

¹ Graduanda de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, estagiária bolsista, laboratório de fitopatologia, primoller_agronomia@hotmail.com

² Engenheira agrônoma, D. Sc., pesquisadora, fitopatologia,adrianew@cnpaf.embrapa.br

³ Engenheiro agrônomo, D.Sc., pesquisador, melhoramento, helton@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro agrônomo, D.Sc., pesquisador, melhoramento, caprio@cnpaf.embrapa.br

⁵ Engenheiro agrônomo, D.Sc., pesquisador, melhoramento, leonardo@cnpaf.embrapa.br

Rendimento industrial e composição centesimal de cultivares de arroz vermelho, integral e semipolido

Julia Christina Marques de Paiva¹, Márcio Caliar², José Pereira Almeida³; Priscila Zaczuk Bassinello⁴, Eduardo da Costa Eifert⁴

O objetivo deste trabalho foi caracterizar o rendimento industrial e a composição centesimal cultivares de arroz vermelho, integral e semi-polido. As amostras foram oriundas da EMBRAPA Meio Norte, sendo as cultivares Caqui e Vermelho, tradicionais da região, e a MNA901 oriunda do programa de Melhoramento Genético desta Unidade. O arroz foi avaliado na forma integral e semi-polido, procurando-se obter visualmente o mesmo grau de processamento de uma amostra comercial. O tempo de polimento para atingir processamento similar ao da amostra padrão foi denominado como Processamento 2 (Proc2) e a metade deste tempo foi dado o nome de Processamento 1 (Proc1). A renda e rendimento de inteiros resultaram do beneficiamento em moinho de provas e a partir da farinha do arroz, foi determinada a composição centesimal, segundo AOAC (2003). Foram observados somente efeitos principais de Cultivares e Processamento para os teores de cinzas, carboidratos, proteínas e lipídios, com redução nos teores à medida que se aumentou o polimento, e com MNA-901 apresentando maiores teores de cinzas, lipídios e carboidratos e menor teor de proteína. Houve interação entre cultivar e processamento para fibra bruta, renda e rendimento de inteiros. O arroz integral apresentou maior teor de fibra bruta que os demais processamentos, enquanto que a cultivar Vermelho apresentou os menores valores na forma integral e Proc1. A maior renda foi observada na cultivar Caqui integral e Proc1, enquanto que no Proc2, a maior renda foi da cultivar MNA-901. O processamento reduziu a renda, com menor valor na cultivar Vermelho no Proc1. O rendimento de inteiros foi maior na cultivar MNA-901 integral e reduziu com o processamento, independente da cultivar, que não diferiram entre si. Conclui-se que o processamento do arroz reduz a concentração de nutrientes e promove perdas no rendimento industrial. A cultivar MNA-901 se mostrou como aquela com maiores concentrações de nutrientes e de rendimento de inteiros.

¹ Nutricionista, mestranda, UFG, Goiânia, judepaiva3108@yahoo.com.br

² Engenheiro Químico, Doutor, Professor UFG, Goiânia, macaliari@ig.com.br

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador A, Embrapa Meio Norte. almeida@cpamn.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador A, Embrapa Arroz e Feijão, priscilazb@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador A, orientador, Embrapa Arroz e Feijão, eifert@cnpaf.embrapa.br

Resistência de genótipos de feijoeiro comum inoculados com *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*

*Maythsulene Inácio de Sousa Oliveira*¹; *Adriane Wendland*²,
*Ronair José Pereira*³, *Leonardo Cunha Melo*⁴, *Helton Santos Pereira*⁵, *Joaquim Geraldo Cáprio da Costa*⁶

Dentre as doenças causadas em feijoeiro, encontra-se a murcha de *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* (Cff). Devido a dificuldade de controle, a resistência genética tem sido a melhor opção. O objetivo deste estudo foi avaliar o padrão de sintomas da doença em cinquenta e dois genótipos de feijoeiro comum inoculados com o isolado Unb1252 de Cff recuperado em meio Agar nutritivo por 72 horas a 28°C. A inoculação foi realizada aos oito dias após o plantio em delineamento inteiramente casualizado com três repetições. As plântulas dos cinquenta e dois genótipos receberam duas perfurações no caule com agulha entomológica logo acima da folha cotiledonar, com agulha repleta de bactéria e foram mantidas em casa de vegetação até o momento da avaliação, que ocorreu aos quatorze dias após a inoculação. As testemunhas foram inoculadas somente com água destilada estéril e não apresentaram sintomas. Os sintomas mais frequentes foram mosaico e flacidez nas folhas, encarquilhamento do bordo foliar, murcha e nanismo da planta. A avaliação foi realizada aos quatorze dias após a inoculação e os sintomas mais frequentes foram mosaico, flacidez, encarquilhamento de bordo foliar, murcha e nanismo. Os genótipos mais resistentes foram CNFC 10408, BRS Valente, WAF 75, BRS Radiante e CNFRj 10556 apresentando sintomas de mosaico e/ou flacidez nas folhas. Os genótipos Aporé, Princesa, Pérola, BRS Requite, BRS Valente e BRS Campeiro foram moderadamente resistentes, apresentando além de mosaico e flacidez, sintomas de amarelecimento ou encarquilhamento do bordo foliar. Os demais genótipos foram suscetíveis apresentando sintomas severos de murcha e/ou nanismo nas plantas. Apenas os genótipos Rudá e Aporé apresentaram queima do bordo foliar.

¹ Graduanda de Biologia da Uni – ANHANGUERA, estagiária bolsista, fitopatologia, maythsulene@cnpaf.embrapa.br

² Engenheira agrônoma, D. Sc., pesquisadora, fitopatologia, adrianew@cnpaf.embrapa.br

³ Matemático, Esp, assistente, fitopatologia, ronair@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro agrônomo, D.Sc., pesquisador, melhoramento, helton@cnpaf.embrapa.br

⁵ Engenheiro agrônomo, D.Sc., pesquisador, melhoramento, caprio@cnpaf.embrapa.br

⁶ Engenheiro agrônomo, D.Sc., pesquisador, melhoramento, leonardo@cnpaf.embrapa.br

Resposta de genótipos de feijão à aplicação de ferro no solo

Lucas Liberato Borges¹; Cleber Moraes Guimarães²; Luís Fernando Stone²; Priscila Zaczuk Bassinello²; Ana Cláudia de Lima Silva³

O feijão é um componente importante da alimentação de grande parte da população brasileira, principalmente aquela com menor poder aquisitivo. A suplementação ou a fortificação de alimentos têm sido utilizadas para aumentar os níveis de ferro e zinco na alimentação das populações carentes. É necessária a implementação de novas soluções por meio do melhoramento e da engenharia genética na viabilização de novas cultivares com maior capacidade de acúmulo desses elementos essenciais nos grãos. Por outro lado, é importante a adoção de práticas agronômicas adequadas, como a aplicação de doses adequadas de nutrientes no solo, que podem tanto aumentar a produtividade dos grãos como agregar maior valor nutritivo aos mesmos. Neste sentido conduziu-se este experimento para verificar a eficiência da biofortificação em genótipos de feijão comum com a aplicação de sulfato de ferro, via solo, no acúmulo de nutrientes nos diversos órgãos da planta e na produção de grãos e de seus componentes. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO, no ano de 2011. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e três repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de genótipos com divergência fenotípica para a tolerância à deficiência hídrica (BRS Pontal, BRS Agreste, BRS Cometa, BAT 477 e BRS Pérola) e sete doses de Fe aplicadas na forma de sulfato de ferro (0, 100, 200, 400, 800, 1600, 2000 ppm). Os níveis de Fe proporcionaram diferença no comportamento dos genótipos avaliados. Verificou-se que a cultivar BRS Pérola foi mais produtiva nas doses mais baixas de Fe, entretanto apresentou maior redução na produtividade, comparativamente as demais, com o aumento das doses aplicadas.

¹ Aluno de Graduação em Ciências Biológicas, Bolsista, PIBIC, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, lucas_liberato_@hotmail.com

² Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO, Fone (62) 3533-2178, Fax (62) 3533-2100, E-mail: cleber@cnpaf.embrapa.br, stone@cnpaf.embrapa.br, priscilazb@cnpaf.embrapa.br

³ Aluna de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Agricultura – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, SP, CEP: 18610-307 analima.agro@fca.unesp.br

Seleção de populações segregantes de feijoeiro-comum tipo Carioca para produtividade de grãos

Fernanda de Cássia Silva¹, Helton Santos Pereira², Patrícia Guimarães Santos Melo³, Leonardo Cunha Melo⁴, Adriane Wendland⁵, José Luís Cabrera Díaz⁶

Estudos recentes têm demonstrado a possibilidade de seleção de linhagens com retardo no escurecimento de grãos no período de armazenamento. Já estão disponíveis genótipos-elite com grãos do tipo carioca e com retardo no escurecimento dos grãos. Entretanto, não existem relatos sobre a combinação desses genótipos com outros que apresentam escurecimento normal dos grãos, também para produtividade de grãos.

Este trabalho teve por objetivo estimar as capacidades gerais (CGC) e específicas de combinação (CEC) para a produtividade de grãos entre genótipos de feijoeiro-comum que apresentam variabilidade genética para o retardo no escurecimento de grãos.

Foram realizados cruzamentos em esquema de dialelo parcial entre três genótipos com retardo no escurecimento dos grãos (Grupo I: BRS Requite, BRSMG Madrepérola e CNFC 10467) e dez genótipos elite de escurecimento normal dos grãos (Grupo II: BRS Estilo, Pérola, BRS Cometa, BRS Pontal, BRSMG Majestoso, IAC Alvorada, IPR Saracura, IPR Siriri, CNFC 10429 e CNFC 10408). O experimento para avaliação da produtividade de grãos foi conduzido na safra das águas em 2010, em Ponta Grossa, PR, em blocos casualizados, com três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e análise de dialelos parciais, pelo modelo de Geraldi e Miranda Filho.

Os resultados indicam que a CGC explicou a variação de produtividade de grãos entre as populações analisadas. Não houve diferenças significativas para a CEC. Os genitores BRS Estilo, CNFC 10429 e BRSMG Majestoso, todos do grupo II e CNFC 10467, do grupo I apresentaram estimativas de CGC maior que zero, evidenciando a escolha desses genitores para o aumento de produtividade de grãos, sendo confirmado pelas médias obtidas por essas populações.

¹ Engenheira Agrônoma, Mestranda da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. nandadecassiasl@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo, DSc, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. helton@cnpaf.embrapa.br

³ Engenheira Agrônoma, Professora da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. pgsantos@gmail.com

⁴ Engenheiro Agrônomo, DSc, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. lenardo@cnpaf.embrapa.br

⁵ Engenheira Agrônoma, DSc, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. adrianew@cnpaf.embrapa.br

⁶ Engenheiro Agrônomo, Analista, Embrapa Transferência de Tecnologia, Ponta Grossa, PR. cabrera@cnpaf.embrapa.br

Sintomas de doença azul do algodoeiro e marcador ligado ao gene de resistência

Branquinho, A. A.¹; Oliveira, T. S.²; Hoffmann, L. V.³; Gi-band, M.⁴; Magalhães, F. O.C.³; Barroso, P. A. V.³

O Cotton Leaf Roll Dwarf Virus (CLRDV) é o agente causal da doença azul do algodão, uma das principais doenças do algodoeiro no Brasil e outros países da América do Sul. Apesar da resistência ao vírus ser encontrada em um número de variedades de *Gossypium hirsutum*, variedades suscetíveis ainda são cultivadas. O marcador SSR vinculado ao gene de resistência Cbd foi recentemente descrito e foi denominado DC20027. Ele está localizado no cromossomo 10, a uma distância de 0,75 cM do loco de resistência e apresenta um alelo de 200pb em plantas suscetíveis e um alelo de 202pb nos resistentes. Com o objetivo de descrever como a presença do vírus e os sintomas estão relacionados à presença do marcador, plantas de cinco variedades foram inoculadas com o vírus. Para este fim, o pulgão vetor *Aphis gossypii* foi alimentado em algodoeiros doentes e após vários dias foram transferidos para plantas saudáveis de variedades de algodão resistentes e suscetíveis. Para inferir a presença ou ausência do gene Cbd nas variedades testadas, o marcador SSR DC20027 foi usado. A intensidade dos sintomas oscilou de acordo com a variedade testada, com o nível de sintoma sendo consistentemente o mesmo para indivíduos da mesma variedade. Isto sugere que, além do gene Cbd, outros fatores influenciam a expressão dos sintomas da doença. A intensidade dos sintomas também foi positivamente correlacionada com a presença da proteína capsidial do CLRDV por meio de técnicas bioquímicas. Vegetais suscetíveis da espécie *G. barbadense* apresentaram um alelo novo de 204Pb que não havia sido relatado anteriormente, enquanto outros acessos suscetíveis apresentaram o alelo esperado. Convênio Embrapa-Monsanto Funarbe.

¹ Universidade Federal de Goiás, Graduação, Biologia, bolsista PIBIC CNPq

² Unicamp, Mestrado em Genética e Biologia Molecular

³ Embrapa Algodão

⁴ Cirad, UMR AGAP, F-34398 Montpellier, França

Testes de translocação e efeito de fungicidas sobre a severidade da antracnose do feijoeiro

Karla Guedes Gomes¹, Daniela Damasceno X. Ferro², Murillo Lobo Júnior³

Visto que o controle químico é um dos métodos mais utilizados no manejo da antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) do feijoeiro comum, este trabalho objetivou avaliar a translocação e a ação preventiva e curativa de diferentes fungicidas sobre a severidade da doença. Foram testados os fungicidas azoxistrobina (0,12kg ha⁻¹), carbendazim (0,5L ha⁻¹), tiofanato metílico (0,7kg ha⁻¹), piraclostrobina (0,3L ha⁻¹), metiram + piraclostrobina (1,5kg ha⁻¹) e hidróxido de fentina (0,325L ha⁻¹) sobre plantas da cv. Pérola em estágio V4, cultivadas em vasos. Todos estes produtos e respectivas dosagens estão registrados no MAPA para controle da antracnose em feijão comum. Na testemunha utilizou-se água + Tween 20 (0,01%). A translocação foi avaliada no primeiro trifólio das plantas estimando-se a severidade da doença em metades de folíolos não tratadas e inoculadas com suspensão de $1,6 \times 10^6$ conídios de *C. lindemuthianum* mL⁻¹, vizinhas às metades que receberam os fungicidas. Para avaliação do efeito preventivo e curativo, os fungicidas foram aplicados no dia anterior e posterior à inoculação, com severidade da doença nos folíolos, pecíolos e trifólios próximos avaliada três dias após, por meio de uma escala de notas de 1 a 9. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 7 x 2 x 2 (fungicidas + testemunha x modo de aplicação x local de aplicação na folha), com quatro repetições com uma planta por parcela. Houve interação ($p < 0,001$) entre tratamentos e modo de aplicação (preventivo x curativo). Todos os tratamentos diferiram da testemunha (Tukey, 5%), com menor severidade da antracnose nos tratamentos preventivos, em comparação aos curativos. De modo geral, os tratamentos com piraclostrobin e piraclostrobin + metiran tiveram melhor translocação e menor severidade da doença, considerando-se juntamente as aplicações preventivas e curativas. Todavia, os demais tratamentos também tiveram resultados positivos.

¹ Estudante de Graduação em Ciências Biológicas da Uni-anhanguera, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, karlaguedes@cnpaf.embrapa.br

² Engenheira agrônoma, Mestranda em Fitopatologia da UNB, danieladamaceno87@hotmail.com

³ Engenheiro agrônomo, Doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, murillo@cnpaf.embrapa.br

Toxicidade aguda de óleo essencial de *Piper crassinervium* sobre *Spodoptera frugiperda* e *Spodoptera cosmioides*

Nayara Lima Batista¹, Jullyana Rodrigues Siqueira¹, Fabrício Rodrigues Vasco¹, José Ednilson Miranda¹, Andreia de Araújo Morandim-Giannetti², Maysa Furlan², Juliane Boppré Cunha Colivat³, Tatiane Ferrari Piza Abreu¹, Daniela Eliane dos Anjos¹

O algodão, importante fibra têxtil, é produzido em grandes extensões de área no Cerrado brasileiro. Entre as pragas que incidem na cultura destacam-se lagartas do gênero *Spodoptera*. Alternativa interessante no contexto agroecológico, o uso de inseticidas botânicos oferece baixos riscos ao meio ambiente e a inimigos naturais. Este trabalho objetivou avaliar a toxicidade aguda do óleo essencial de *Piper crassinervium* sobre *Spodoptera cosmioides* e *S. frugiperda*. Os bioensaios foram realizados no Laboratório de Criação de Insetos da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO. A exposição ocorreu por pulverização dos compostos sobre lagartas de terceiro ínstar. Soluções de 100µl do óleo essencial bruto da planta foram dissolvidos em etanol, obtendo-se concentrações entre 0,52 e 16,66 µl/ml de solução, além de tratamento controle. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com sete tratamentos e oito repetições compostas de grupos de cinco lagartas cada. Os insetos foram acondicionados em copos plásticos de 100 ml, alimentados com dieta artificial e mantidos em sala climatizada sob temperatura de 25 ± 1°C e UR de 70 ± 5%. Aferições da mortalidade foram efetuadas a 24, 48 e 72 horas após a pulverização. Na maior concentração, a letalidade foi verificada nas primeiras 24 horas em ambas as espécies-alvo. Nas concentrações de 8,33 e 4,16µl/ml tal efeito foi verificado após 48 horas da exposição. Em *S. cosmioides* a resposta ao aumento da concentração foi observada até a concentração de 2,08µl/ml, quando tal efeito cessou, provavelmente passando a ocorrer deterrência alimentar. Após 72 horas de exposição, obteve-se para *S. frugiperda* os valores de CL₁₀, CL₅₀ e CL₉₀ de 0,67; 4,08 e 24,82µl/m, respectivamente. Para *S. cosmioides*, tais valores foram de 2,54; 6,12 e 14,77µl/m, respectivamente. Pelo teste de verossimilhança, verificou-se que o óleo essencial afetou diferentemente as espécies-alvo estudadas.

Palavras chaves: Inseticida botânico, pragas, mortalidade.

¹ Embrapa Algodão, Núcleo do Cerrado, Rod. Goiânia – Nova Veneza, km 12, Santo Antonio de Goiás, GO.

² IQ/Unesp, Campus de Araraquara-SP.

³ Centro Universitário da FEI, São Bernardo do Campo, SP.

Transformação e avaliação de plantas a resistência ao mofo branco do feijoeiro causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary

Lorraine Kettlen Erinete Pereira¹, Elen Amoreli Gonçalves Cintra², Gesimária Ribeiro Costa Coelho³, Josias Corrêa de Faria⁴

A cultura do feijoeiro tem grande importância para a população brasileira por se constituir um dos principais alimentos básicos e fornecedor de proteína na dieta alimentar dos estratos sociais, economicamente menos favorecidos. Porém, o mesmo é afetado por um grande número de doenças fúngicas, algumas das quais podem causar perdas totais da sua produção. Dentre estas encontra-se o mofo branco causado pelo patógeno habitante de solo *Sclerotinia sclerotiorum*. Como não existe alta resistência genética a esta doença a proposta é a transformação do feijão com o gene da *oxalato descarboxilase*, a fim de interferir diretamente nos mecanismos de patogenicidade do fungo, tornando a planta resistente. O produto deste gene atua no mecanismo de catabolismo do ácido oxálico. O método utilizado para a transformação do feijão é a biobalística. O cassete utilizado na transformação contém também o gene *ahas*, o qual confere resistência ao herbicida de seleção Imazapyr. As plantas positivas em teste de PCR específicos (geração T₀) foram deixadas autofecundar. Plantas da geração T₁ foram inoculadas com discos de BDA (batata, dextrose e ágar) contendo micélio do fungo. Como testemunhas foram utilizadas plantas da cultivar Olathe Pinto. As avaliações foram efetuadas medindo-se o diâmetro da lesão com auxílio de paquímetro digital. Para as folhas primárias, a primeira avaliação foi efetuada 24 horas após o plantio, a segunda, terceira e quarta, 32, 48 e 56 horas, respectivamente. As plantas com sintomatologia reduzida, foram inoculadas sua primeira folha trifoliolada para confirmação dos resultados. Nessas folhas, as avaliações foram efetuadas 19, 24, 32 e 40 horas após o plantio. No momento de cada inoculação foram retirados discos de tecido foliar para reação de PCR. Após a avaliação, as folhas inoculadas foram destacadas e as plantas foram mantidas em casa de vegetação para coleta de sementes da geração T₂. As plantas 15-4-1 e 15-4-6 se destacaram devido ao atraso no início da doença, redução do diâmetro das lesões e uma lesão menos aquosa quando comparada com a testemunha. Em gel de agarose a presença de banda confirmou a inserção do gene de interesse. Devido a alta agressividade do fungo e a falta de genótipos resistentes, qualquer atraso no início da doença ou redução de sintomas, resultaria em aumento de produtividade.

¹ Ciências Biológicas, Graduanda, Estagiária, Laboratório de Biotecnologia, lorraine-biologia@hotmail.com

² Ciências Biológicas, Graduanda, Estagiária, Laboratório de Biotecnologia, elenmirandabio@hotmail.com

³ Engenheira Agrônoma, Doutora, Analista, Laboratório de Biotecnologia, gesimaria@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, PhD, Pesquisador, Laboratório de Biotecnologia, josias@cnpaf.embrapa.br

Uso do clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada em cobertura em arroz irrigado

Thiago Henrique Arbués Botelho¹, Pedro Paulo de Carvalho Caldas², Alberto Baêta dos Santos³

A cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) apresenta o maior potencial de aumento de produção e combate à fome no mundo. O arroz é um dos únicos cereais de uso quase que exclusivo da alimentação humana. O cultivo irrigado no sistema de várzeas é responsável pela maior parcela da produção de arroz no Brasil. A menor produtividade de arroz na região tropical, em comparação à subtropical, pode ser atribuída à redução do ciclo da cultura e menor resposta aos fertilizantes, especialmente, o nitrogênio. Após o potássio, o nitrogênio (N) é o nutriente mais absorvido pelo arroz irrigado e o manejo apropriado desse fertilizante é uma prática importante para conservação e sustentabilidade da produtividade da cultura. Devido à complexa dinâmica de N no solo e a falta de sincronismo encontrada nas recomendações tradicionais entre a época de aplicação de N e a época de maior demanda da planta, têm-se buscado meios para o seu manejo mais eficiente. O uso de aparelhos sensores portáteis, como o clorofilômetro SPAD-502, pode ser uma alternativa viável. Esse aparelho mede o teor relativo de clorofila na folha e estima o teor de N na planta. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência do clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada sobre a produtividade de grãos da cultivar BRS Tropical de arroz irrigado. O experimento foi realizado na área experimental da Embrapa Arroz e Feijão, em Formoso do Araguaia, TO, em um Gleissolo. O estudo compreendeu dez tratamentos dispostos no delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em uma testemunha absoluta; testemunha de cobertura; as doses de 30, 60, 90, 120 kg ha⁻¹ de N; tratamento referência que recebeu 180 kg ha⁻¹ de N e os tratamentos que receberam ou não o N a partir de índices estabelecidos mediante a leitura do clorofilômetro. As leituras SPAD foram efetuadas semanalmente dos 22 aos 71 dias após emergência (dae) das plântulas. Por ocasião da colheita, foi determinada a produtividade de grãos e seus componentes: o número de panículas por área, o número de grãos por panícula e a massa de 100 grãos. O experimento foi conduzido na safra 2010/11 e os dados encontram-se em fase de tabulação e análises. Espera-se obter uma estratégia que resulte no aumento da eficiência do uso de N e, com isso, estabelecer um manejo sustentável da cultura de arroz irrigado.

¹ Estudante de Graduação em Agronomia, Bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, arbo@cnpaf.embrapa.br

² Estudante de Graduação em Agronomia, Bolsista na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, pp.agro@hotmail.com

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, baeta@cnpaf.embrapa.br

Variabilidade de *Colletotrichum lindemuthianum* em alguns estados brasileiros

Rafael de Oliveira Galdeano Abud¹; Adriane Wendland²; Ronair José Pereira²; Leonardo Cunha Melo²; Helton Santos Pereira² Joaquim Geraldo Caprio Costa²

Devido à ampla variabilidade patogênica do fungo *Colletotrichum lindemuthianum* causador da antracnose e sua distribuição geográfica em regiões produtoras no Brasil, a doença vêm causando sérios problemas a produtores e melhoristas de feijoeiro comum. Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo da distribuição de coletas, e consequentemente um levantamento da frequência de patótipos/raças de *C. lindemuthianum* provenientes de cultivos de feijoeiro comum em vários estados brasileiros. Após a coleta das vagens em campo com sintomas de antracnose e a desinfecção superficial da lesão típica em laboratório, a lesão foi macerada e transferida para uma placa de Petri com BDA mais antibiótico, e incubada até o desenvolvimento micelial do patógeno. Após o crescimento primário, o micélio do fungo foi repicado para placas de BDA, até a purificação total do mesmo. Para o preparo de inóculo, o patógeno foi repicado para tubos com vagem, e incubados por 8 a 10 dias, e feita uma suspensão com a concentração de $1,2 \times 10^6$ conídios/mL. A suspensão foi inoculada nas doze cultivares diferenciadoras mais a testemunha, no estágio inicial de desenvolvimento, ou seja, no primeiro trifólio. Após 8 a 10 dias os sintomas foram avaliados, adotando-se a escala de notas de um a nove para a caracterização do patótipo. Dentre vários isolados obtidos pela Embrapa Arroz e Feijão em coletas feitas em vários estados brasileiros, destaca-se primeiramente o estado do Paraná que concentra um maior número de isolados na coleção de antracnose, com o total de 284 isolados e 43 patótipos diferentes, por ser o maior produtor brasileiro contribuindo com cerca de 22% da produção nacional de feijão comum. Foram encontrados três novos patótipos no Paraná, ainda não relatados até o momento. São eles 457, 1601 e 1609. Já os patótipos encontrados com maior frequência foram os patótipos 65, 73, 81 e 87 em um maior número de estados, e o patótipo 73 representando 50,57% de frequência entre todos os estados.

¹ Graduando em Agronomia Universidade Federal de Goiás/Embrapa Arroz e Feijão, e-mail: abud.agro@gmail.com

² Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás-GO. e-mail: adrianew@cnpaf.embrapa.br.

Variabilidade de *Magnaporthe oryzae* nos estados de Goiás, Tocantins e Mato Grosso do Sul

Magalhães, MS¹; Gonçalves, FJ²; Silva-Lobo, VL³, Prabhu, AS⁴, Filippi, MC⁵

O fungo *Magnaporthe oryzae*, agente causador da brusone do arroz, é considerado um desafio para os estudos de dinâmica populacional. Com o objetivo de monitorar a variabilidade fenotípica de populações de *M. oryzae*, foram coletadas amostras de folhas e panículas de arroz com brusone, em lavouras comerciais, nos estados de Goiás, Tocantins e Mato Grosso do Sul, durante as safras 2008/2009, 2009/2010 e 2010/2011. Cento e quarenta e cinco isolamentos monospóricos recém estabelecidos foram submetidos a testes de patogenicidade para determinação dos patótipos nacionais e internacionais mais frequentes. Os teste consistiram na inoculação de 40 cultivares de arroz, entre elas as 8 diferenciadoras nacionais e as 8 internacionais. Aos 21 dias de idade, as plantas cultivadas em bandejas foram inoculadas com uma suspensão de conídios de *M. oryzae* (3.10^5 com/mL), em condições controladas de casa de vegetação. Aos sete dias após inoculação as plantas foram avaliadas, utilizando-se escala de nota, sendo notas 1 e 3 considerada resistente e 5, 7 e 9 suscetíveis. Os patótipos foram determinados conforme chave de classificação. Através de uma matriz de similaridade foi determinado o coeficiente de Jaccard entre os isoaldos estudados. Nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul e Tocantins, destacaram-se os patótipos internacionais IF-1, IB-47 e ID-1, respectivamente. No três estados destacou-se o patótipo nacional BI-1.

¹ Estudante de Agronomia UniAnhanguera, bolsista PIBIC Embrapa Arroz e Feijão, msmagalhaes@hotmail.com

² Biólogo, Msc Agronomia, doutorando em Agronomia, UFG, biofabio_botanico@yahoo.com.br

³ Eng. Agrônoma, Dr. Em Fitopatologia, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, valacia@cnpaf.embrapa.br

⁴ Biólogo, PhD em Fitopatologia, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, prabhu@cnpaf.embrapa.br

⁵ Eng. Agrônoma, PhD em Fitopatologia, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, cristina@cnpaf.embrapa.br

Variabilidade em acessos tradicionais de feijão comum de grão Carioca

Gabriel Bisinotto Pereira¹, Lázaro José Chaves², Jaison Pereira de Oliveira³

A espécie *Phaseolus vulgaris* L. (feijão comum) é a mais cultivada no Brasil, constituindo-se numa importante fonte de proteína, principalmente, para as populações mais carentes. O trabalho de caracterização e avaliação de germoplasma é essencial, não somente para estimular a utilização desses acessos, mas também para orientar a tomada de decisões que aperfeiçoam as dispendiosas atividades em um banco de germoplasma. Caracterizar germoplasma significa, basicamente, identificar e descrever diferenças entre os acessos. O objetivo do trabalho foi de caracterizar a variabilidade fenotípica em 50 acessos tradicionais de feijão do grupo comercial carioca do banco ativo de germoplasma da Embrapa Arroz e Feijão. Nesse caso, foram utilizados parâmetros descritivos e estudo de correlação aplicado a caracteres quantitativos. O experimento foi realizado em casa telado na Embrapa Arroz e Feijão. Foram utilizados 50 acessos de feijão carioca. Durante o ciclo da cultura foi coletado informações de intervalo de floração (IF). Após a colheita foram obtidos descritores fenotípicos como número de vagens por acesso, número de sementes por acesso e peso de 100 sementes. Procurou-se caracterizar a variabilidade fenotípica pelos parâmetros de tendência central e de dispersão. O estudo de correlação foi utilizado para medir relação entre os descritores utilizados. Todos os cálculos estatísticos foram implementados no sistema computacional SAS (*Statistical Analysis System*), por meio de seu procedimento IML. Nos descritores analisados foi observado correlação (0,92) entre as variáveis Número médio de sementes (NMS) e Número médio de vagens (NMV). O descritor Peso de 100 sementes (P100S) teve correlação negativa (-0,48) com o descritor NMS, e o descritor Intervalo de floração (IF) teve fraca correlação com os demais descritores. Com relação ao NMS o maior valor médio (66,80g) foi observado no acesso A001 que teve também o menor P100S (19,57g), por outro lado o maior P100S (37,83g) foi observado no acesso A005 que teve o menor NMS (19,10g) e o maior IF (36 dias). Quanto à variabilidade fenotípica dos acessos, observa-se que MNS foi o que teve maior dispersão. A maioria dos acessos tradicionais de feijão carioca mostrou similaridade fenotípica. Os acessos A005 e A001 foram os que apresentaram maior divergência fenotípica.

¹ Aluno de graduação Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO . E-mail: gabrielufg@gmail.com

² Professor titular EA/ Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

³ Pesquisador A Embrapa Arroz e Feijão, S. Antônio de Goiás, GO

Variação da habilidade combinatória em população restauradora para o desenvolvimento de genitores de híbridos de arroz

Job Eduardo A. Lacerda¹, Péricles de C. F. Neves², James E. Taillebois³

A criação de híbridos de arroz superiores, no sistema de três linhagens A, B e R, depende da disponibilidade constante de genitores com elevada habilidade combinatória paraproductividade e outras características. A linhagem R, genitor masculino, deve ser selecionada pela sua combinação com linhagens A/B elites. Baseia-se na exploração da macho-esterilidade genética utilizada na população restauradora em processo de seleção recorrente. Famílias S_1 , S_2 ou S_3 , em segregação para o gene *msde* macho-esterilidade, são cruzadas com um testador, podendo-se assim avaliar e selecionar para seu valor em combinação. Na safra 2009/10 100 híbridos F_1 (*test crosses*) de cruzamentos do tipo S_2 /testador (CIRAD 450B) foram avaliados em ensaios em Alegrete-RS. As S_1 foram representadas por plantas macho-estéreis. Utilizou-se delineando Blocos Aumentados Completos Casualizados, sendo dez blocos constituídos de 10 *test crosses* e 5 testemunhas (três cultivares: BRS Querência, BRS Fronteira e IRGA 417, e 2 híbridos Embrapa-Cirad: H1 e H2). As parcelas foram compostas por 4 linhas de 5m de comprimento, espaçadas de 17,5cm, cultivares semeadas com 100 kg de sementes/ha e os *test crosses* e híbridos com 40kg sementes/ha. As sementes não foram tratadas e não aplicado nenhum fungicida durante o ciclo. A produtividade dos *test crosses* variou de 7,0 a 19,6 ton./ha com média de 10,2 ton./ha. H1 teve maior produtividade, de 12,7 t/ha. Dois *test crosses* superaram significativamente BRS fronteira, a cultivar mais produtiva. O melhor *test cross* superou a BRS fronteira em 69%. Como conclusão a população desenvolvida para a criação de linhagens R genitores de híbridos no Programa Arroz Híbrido Embrapa-Cirad apresenta ampla variação e alto nível de habilidade combinatória para produtividade quando em cruzamento com o testador CIRAD450B.

¹ Estudante, Estagiário, Centro Universitário de Goiás - Uni-ANHANGUERA, Santo Antônio de Goiás-GO, jobeduardo@hotmail.com.

² Agrônomo, PhD, Pesquisador, Santo Antônio de Goiás-GO, pericles@cnpaf.embrapa.br.

³ Agrônomo, PhD, Pesquisador, Santo Antônio de Goiás-GO, james.taillebois@gmail.com.

Volatilização de amônia de adubos nitrogenados aplicados no feijoeiro irrigado cultivado no sistema plantio direto

Tatiely Gomes Bernardes¹, Pedro Marques da Silveira²; Márcia Thais de Melo Carvalho³; Beáta Emöke Madari⁴; Maria da Conceição Santana Carvalho⁵

Altas produtividades do feijoeiro podem ser obtidas com o manejo adequado do nitrogênio (N). A uréia é a fonte nitrogenada mais utilizada no Brasil, no entanto, são relatadas na literatura altas perdas de amônia (NH₃) por volatilização devido ao uso desta fonte, principalmente quando aplicada na superfície do solo. Este trabalho teve como objetivo avaliar as perdas de N por volatilização de NH₃, com a aplicação de diferentes fontes nitrogenadas no feijoeiro cultivado em sistema plantio direto (SPD) no inverno. O experimento foi conduzido na Fazenda Capivara, pertencente a Embrapa Arroz e Feijão, localizada no município de Santo Antônio de Goiás, GO, de junho a setembro de 2010, em solo de textura argilosa. A semeadura do feijoeiro, cultivar Pérola, foi realizada sobre a palhada de milho e braquiária. O delineamento foi de blocos casualizados, com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram da aplicação em semeadura e em cobertura das seguintes fontes nitrogenadas: uréia; sulfato de amônio; uréia protegida, tratada com inibidor da urease (NBPT); uréia com polímero; nitrato de amônio; e, testemunha, sem adubação nitrogenada. As perdas de N por volatilização de amônia foram quantificadas por meio de um sistema semi-aberto estático. Maior pico de emissão de N-NH₃ para a atmosfera ocorreu 48 horas após a aplicação do nitrogênio no solo, no tratamento com uréia, com intensidade de emissão de amônia de 363.890 µg N-NH₃ m⁻² dia⁻¹. As perdas totais acumuladas de N-NH₃ foram maiores nos tratamentos com uréia e uréia revestida com polímero num total de 13 Kg ha⁻¹ e 12 Kg ha⁻¹, respectivamente. Quanto aos tratamentos uréia com inibidor de urease, sulfato de amônio e nitrato de amônio, estes aumentaram a intensidade de volatilização de N-NH₃ em 61%, 43% e 15,5%, em comparação à testemunha, respectivamente. Conclui-se que os maiores picos de emissão de N-NH₃ foram observados após 48 horas da adubação de cobertura. As maiores perdas acumuladas de amônia, durante todo o ciclo da cultura, ocorreram no tratamento com uréia e uréia revestida com polímero.

¹ Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Agronomia, Estagiária, Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos; e-mail: tatielygb@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Dr. em Agronomia, Pesquisador A, Embrapa Arroz e Feijão; e-mail: pmarques@cnpaf.embrapa.br

³ Engenheira Agrônoma, MSc. em Agronomia, Pesquisador B, Embrapa Arroz e Feijão; e-mail: marcia@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheira Agrônoma, PhD em Ciência do Solo e Nutrição de Plantas, Pesquisador A, Embrapa Arroz e Feijão; e-mail: madari@cnpaf.embrapa.br

⁵ Engenheira Agrônoma, Dr^a. Solo e Nutrição de Plantas, Pesquisador A, Embrapa Arroz e Feijão; e-mail: conceicao@cnpaf.embrapa.br

