

**MELHORAMENTO GENÉTICO DO SORGO E AS
POTENCIALIDADES DA CULTURA PARA O ESTADO DO
MATO GROSSO**

**Flávio Dessaune Tardin^{1/}, Elena Charlotte Landau^{1/}, Leonarda
Grillo Neves^{2/}, Rafael Augusto da Costa Parrella^{1/}**

^{1/} Pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo – e-mail:
flavio.tardin@embrapa.br; landau@cnpms.embrapa.br;
parrella@cnpms.embrapa.br; ^{2/} Professora da Universidade do Estado
do Mato Grosso (UNEMAT) – e-mail: leonardaneves@ig.com.br.

Introdução

Originário da África, o sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench], planta típica de clima quente, é apontado como o quinto cereal mais produzido no mundo, sendo precedido pelo milho, trigo, arroz e cevada (FAO, 2006).

A planta de sorgo se adapta a uma gama de ambientes, principalmente sob condições de deficiência hídrica. A mesma possui características fisiológicas que permitem paralisar seu crescimento, ou diminuir o metabolismo, durante o estresse hídrico e reiniciá-lo quando a água se torna disponível. Por essas e outras características, o sorgo tem sido uma excelente opção para produção de grãos em todas as situações em que o déficit hídrico e as condições de baixa fertilidade dos solos oferecem maiores riscos para outras culturas, notadamente o milho.

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

No Brasil, as zonas de adaptação da cultura se concentram no Sul (região de fronteira) em plantios de verão, nas regiões Sudeste, Centro Oeste e oeste baiano em plantios de sucessão (safrinha), bem como em demais regiões do Nordeste em plantios nas condições do semi-árido, caracterizada pelas altas temperaturas e precipitação inferior a 600 mm anuais.

Do ponto de vista de mercado, o cultivo do sorgo em sucessão à culturas de verão tem contribuído para a oferta sustentável de alimentos de boa qualidade para alimentação animal, e de baixo custo, tanto para pecuaristas como para a agroindústria de rações. Atualmente, em toda a região produtora de grãos de sorgo do Brasil Central, o produto tem liquidez para o agricultor e grande vantagem comparativa para a indústria, que, cada vez mais, procura alternativas para compor suas rações com qualidade e menor custo.

Além disso, para o produtor, o sorgo ainda oferece outras vantagens, tais como cobertura verde quando os cerrados encontram-se quase sempre expostos ao excesso de radiação solar e a chuvas fortes; receita adicional no período de forte demanda (entressafra); opção de rotação de culturas; fornecimento de palhada residual, viabilizando o sistema de plantio direto; produção da rebrota; cultura totalmente mecanizada e sem necessidade de investimento adicional em máquinas e equipamentos, para o produtor de soja (principal cultura no sistema de sucessão).

A expansão observada na área cultivada com sorgo no Brasil nos últimos anos despertou o interesse de empresas pela exploração do

mercado de sementes. Assim, foi observada a criação de novos programas de melhoramento por empresas públicas e privadas e aumento dos investimentos naqueles já existentes. Para safra de 2010/11 estas empresas disponibilizaram mais de 37 híbridos de sorgo granífero, além de cultivares de sorgo para silagem, corte e pastejo. Recentemente, observa-se grande interesse no cultivo do sorgo sacarino, uma vez que o mesmo surge como uma das opções mais promissoras na busca por alternativas de produção de etanol no Brasil, visando estabilizar o mercado deste combustível na entressafra da cana-de-açúcar.

Importância Econômica

O sorgo é utilizado como principal fonte de alimento em grande parte dos países da África, Sul da Ásia e América Central e importante componente da alimentação animal nos Estados Unidos, Austrália e América do Sul. Os grãos também podem ser utilizados na produção de farinha para panificação, amido industrial, álcool e a palhada remanescente da planta na área de cultivo é utilizada como forragem ou cobertura de solo.

Apesar de comprovados os efeitos benéficos dos grãos de sorgo a saúde humana (Queiroz et al., 2009; Moraes et al., 2010), no Brasil seu destino é quase exclusivamente para ração animal (Sindirações, 2010).

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

No país o sorgo caracteriza-se como uma cultura recente, tornando-se significativamente comercial a partir de 1970. Quatro tipos de sorgo estão sendo cultivados: o granífero, o forrageiro, o sacarino e o vassoura. Entretanto, cultivares graníferos e forrageiros predominam em relação a área cultivada e ao nível tecnológico utilizado (Santos, 2005).

Pelas estimativas apresentadas no 12º Levantamento de grãos de 2011 realizado pela CONAB, ocorreu uma expansão em torno de 17,1% na área cultivada com sorgo granífero no Brasil na safra 2010/11 quando comparada com a safra 2009/10. Os estados de Goiás, Minas Gerais (principalmente triângulo mineiro), Mato Grosso, Bahia (oeste baiano), Mato Grosso do Sul e São Paulo são responsáveis por aproximadamente 90% da área de sorgo granífero plantada no Brasil, sendo este cultivo predominantemente realizado na época de safrinha. Estima-se que a área plantada com sorgo granífero no Brasil, na safra 2010/2011, supere 817 mil ha, com uma produção de grãos em torno de 2,314 milhões de toneladas.

A produtividade nacional média de grãos de sorgo estimada para a Safra 2010/11 de 2,83 t/ha é 21,6% superior a da safra anterior. Este aumento pode estar associado a uma melhor distribuição de chuvas ocorrida no período de cultivo nesse ano, melhoria genética dos cultivares disponíveis no mercado, bem como a um incremento no nível tecnológico das lavouras. Observa-se cada vez mais, que os produtores de sorgo granífero estão enxergando que a cultura do sorgo merece as mesmas atenções dadas às lavouras de verão.

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

Agricultores da região do Triângulo Mineiro, principalmente aqueles que tiveram perdas na colheita da soja devido a chuva no final da safra passada, afirmam que os lucros obtidos com a safrinha do sorgo deste ano foram superiores aos alcançados pela soja. Ainda, que a safrinha do sorgo é de extrema importância para o balanço financeiro positivo da propriedade. Assim, os mesmos estão investindo mais e planejando melhor a implantação da lavoura de safrinha, optando muitas vezes pelo cultivo de uma soja mais precoce para que se tenha um plantio em época mais adequada do sorgo em sucessão.

Santos et al. (2005) afirmam que além do sorgo granífero, cultivares forrageiras tem importante contribuição para o desenvolvimento da pecuária bovina e estimam que o sorgo para forragem, no Brasil, ultrapasse 35% da área total cultivada com a cultura. Dizem ainda, que o confinamento de bovinos de corte implantado no Brasil e a expansão de exploração leiteira, principalmente, mostra que a demanda de alimentos volumosos é muito grande e deve ser suprida na maior parte do ano por alimentos conservados.

A cultura de sorgo pode oferecer grande contribuição para minimizar os problemas decorrentes da sazonalidade da produção de forragem, além disso, atualmente tem-se procurado desenvolver cultivares que tenham bom equilíbrio entre colmo, folhas e panículas para que se possa aliar uma boa produtividade de matéria seca a um bom valor nutritivo.

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

Os grãos são largamente consumidos em rações balanceadas para pequenos e grandes animais, principalmente suínos, aves e bovinos. A planta inteira é utilizada sob forma de silagem, rolão ou corte verde. Pela facilidade de cultivo, resistência a seca, rapidez de estabelecimento e crescimento e, principalmente, pela facilidade de manejo para corte e pastejo direto, aliado ao bom valor nutritivo e alta produção de forragem, os sorgos para corte e pastejo têm sido muito bem aceitos pelos pecuaristas de leite e de corte, principalmente do Sul do País para plantio de verão (Ribas, 1992) e em sistemas de integração lavoura, pecuária e florestas (ILPF).

Além dos cultivares utilizados para produção de grãos e forragem, estudos tem se intensificado com cultivares de sorgo sacarino, tanto no desenvolvimento de novas cultivares como no estudo da viabilidade econômica do mesmo para a produção de etanol utilizando o sistema de produção já existente para a cana-de-açúcar.

O sorgo sacarino pode ser cultivado em todas as áreas hoje recomendadas para cultivo da cana-de-açúcar. Nas atuais condições da cadeia produtiva de etanol no Brasil, o sorgo se encaixa perfeitamente para fornecer matéria-prima de qualidade entre os meses de janeiro a abril, quando a produção de etanol sofre grande queda no país e justamente quando a cana apresenta a menor taxa de acúmulo de açúcares no colmo. Nesse período, quando as usinas de beneficiamento de cana tradicionalmente ficam paradas, o sorgo sacarino é capaz de abastecê-las, permitindo o fim da entressafra de etanol no Brasil.

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

As vantagens do sorgo sacarino para a produção de etanol são muitas. É uma cultura totalmente mecanizada, sendo o semeio realizado com semeadoras, já desenvolvidas para o cultivo de grãos, e a colheita realizada com a mesma colhedora da cana. O seu ciclo para a produção de etanol é de cerca de 120 dias após a semeadura, sendo que o brix do caldo (15 a 20%, dependendo da região produtora) já atinge ponto adequado para colheita em 100 dias. Por todas estas características, na busca por fontes alternativas de produção de etanol no Brasil, visando estabilizar o mercado deste combustível na entressafra da cana-de-açúcar, o sorgo sacarino surge como uma das opções mais promissoras.

Melhoramento Genético do Sorgo no Brasil

Santos et al. (2005) fizeram uma revisão sobre melhoramento genético de sorgo, na qual se encontra informações detalhadas referentes a sua origem e domesticação, classificação botânica e biologia floral, variabilidade genética da espécie, melhoramento genético do sorgo no Brasil e métodos de melhoramento utilizados.

Os autores ressaltam que o tipo de cultivar demandado para determinada condição e finalidade de uso, associado às condições de ambiente encontradas na região de cultivo influenciam na determinação dos objetivos do melhoramento. Assim, pelas regiões, épocas de cultivo e sistemas de produção que o sorgo é cultivado no Brasil, programas de melhoramento de sorgo tem considerado, além da produtividade, a resistência aos principais fatores limitantes da

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

produção e os atributos de qualidade inerentes aos tipos granífero, forrageiro, sacarino ou vassoura para seleção de cultivares. Assim, características associadas a resistência a estresses bióticos, tais como doenças e pragas e tolerância a estresses abióticos, principalmente, seca, acamamento, toxidez de alumínio e condições de baixo fósforo no solo são desejadas.

No caso de sorgo granífero, por exemplo, para cultivo em safrinha na região Centro Oeste, em áreas de cerrado que se caracterizam por solos com baixos teores de P e muitas vezes possuidores de Al tóxico, o melhoramento genético busca, principalmente, o desenvolvimento de cultivares de sorgo com elevada produtividade e qualidade de grãos, tolerantes a seca e a altas temperaturas, com ciclo precoce a médio, altura de planta compatível com a regulação de colheitadeiras, resistentes ao acamamento e quebraimento de plantas, eficientes na utilização de nutrientes, resistente às principais doenças e pragas e que deixem no campo palhada para o plantio da próxima safra no sistema de plantio direto.

Apesar de ser uma cultura autógama com baixas taxas de fecundação cruzada, os programas de melhoramento desenvolvem linhagens para a produção de híbridos simples, utilizando para sua produção o uso do sistema de macho-esterilidade genético-citoplasmática.

Dentre as cultivares de sorgo granífero e forrageiras disponíveis no mercado, têm predominado o uso de híbridos simples. Esses materiais apresentam ampla adaptabilidade e estabilidade de produção. Entretanto, na região Nordeste, principalmente nas

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

condições de pequena e média propriedade do Agreste e Sertão semi-áridos, há evidências de predomínio do cultivo de variedades cujo quantitativo não é contabilizado no mercado formal de sementes. De forma similar, tem predominado a utilização de variedades sacarinas para produção de álcool, porém dados experimentais têm demonstrado maior potencial produtivo dos híbridos em relação às variedades e, em poucos anos, será predominante o lançamento e uso de híbridos simples para esta finalidade.

Como exemplo de programa de melhoramento genético de sorgo tem-se o desenvolvido pela equipe de melhoristas da Embrapa Milho e Sorgo em parceria com outras unidades da Embrapa, instituições públicas e privadas. Grande ênfase deste programa tem sido dada a obtenção de variedades e híbridos produtivos de sorgo granífero, silageiro, de corte e pastejo e sacarino adaptados às diferentes regiões e condições de cultivo encontradas no Brasil. Associando o melhoramento clássico com ferramentas de biotecnologia, esta equipe realiza o estudo dos mecanismos e seleção de genótipos tolerantes a seca, principalmente no estágio pós-florescimento das plantas; avaliação do efeito do gene *Altsb* que confere aos genótipos de sorgo tolerância ao Al tóxico e introgressão deste gene por meio de retrocruzamento, via seleção assistida, em linhagens elites do programa; avaliação da eficiência e uso de P de linhagens e híbridos de sorgo, e seleção de materiais resistentes às principais doenças (antracnose, helmintosporiose e míldio) e pragas (pulgão verde).

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

Generalizadamente, os programas de melhoramento de sorgo no Brasil desenvolvem suas atividades, principalmente, para a obtenção de linhagens produtivas, com boa capacidade de combinação para composição de híbridos que possuam, além de elevadas produtividades, valores agregados para tolerância a seca e a altas temperaturas, eficiência na utilização de nutrientes, ciclo e porte adequados, resistência às principais doenças e pragas e melhor qualidade do produto, seja este, grão, palha, forragem ou álcool.

Potencialidades do Sorgo para o Mato Grosso

O avanço da moderna agricultura no Cerrado e os seus sistemas de produção continuam ampliando as possibilidades para o sorgo. O sistema de plantio direto abre um amplo campo para integração do sorgo ao sistema como excelente produtor de palhada de alta qualidade a qual, além de propiciar condições deste sistema proporciona maior proteção do solo contra a erosão, maior quantidade de matéria orgânica disponível e melhor capacidade de retenção de água no solo.

Sistemas de produção que possuem como base a integração de lavoura, pecuária e floresta (ILPF), podem utilizar os distintos tipos de sorgo na formação da pastagem. Quando da utilização do sorgo granífero, além da colheita do grão que gera renda direta ao produtor, sua rebrota, e palha remanescente, gera um excedente volumoso a pastagem. No caso do sorgo silageiro, após a colheita da silagem de

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

sorgo, observa-se o pasto bem formado na área. Por sua vez, o sorgo de corte e pastejo na ILPF permite ao produtor a antecipação de entrada de animais no pasto em pelo menos 15 dias, quando comparada a área com pastagens solteiras.

O Mato Grosso, consolidado na posição de grande centro produtor e exportador do agronegócio do Brasil, apresenta forte predomínio de grãos e pecuária. Nos últimos anos, o setor agrícola experimentou elevada taxa de crescimento, respondendo por parcela expressiva do Produto Interno Bruto e tornando-se responsável pela maior parte do dinamismo vivenciado pela economia do Estado.

Tome-se como exemplo o rápido aumento da atividade pecuária do Estado, com a expansão em aproximadamente três vezes do rebanho bovino em um intervalo aproximado de 15 anos que, sem dúvida, foge dos padrões convencionais e mostra a aptidão do Estado na especialização em uma pecuária extremamente dinâmica.

A agroindústria de carnes expandindo na região busca matérias primas de menor custo para alimentação de aves, suínos e bovinos. A pecuária de leite e de corte se profissionaliza cada vez mais, à medida que os mercados consumidores de carne bovina exigem mais qualidade e preço competitivo. Para manter o mercado de rações abastecido com grãos de qualidade confiável e custo ajustado ao negócio, o sorgo já é reconhecido como o principal grão alternativo ao milho na chamada cesta básica de ingredientes forrageiros.

Reconhecido como substituto parcial do milho na alimentação de monogástricos e ruminantes, com uma vantagem comparativa de

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

custo de produção e valor de comercialização menores, o investimento na promoção da produção e utilização do sorgo no Brasil, em particular em regiões de notada expressão zootécnica, como é o caso do Mato Grosso, é fator imprescindível dentro do conceito mundialmente aceito de agricultura sustentável, visando o aumento da eficiência, qualidade e competitividade dos produtores. Vale a ressalva de que os custos de implantação de lavouras de sorgo em safrinha são geralmente inferiores aos de lavouras de milho implantadas nas mesmas condições e época.

A Figura 1 apresenta um mapa do Mato Grosso com destaque aos municípios produtores de sorgo na safrinha de 2009, com suas respectivas produtividades médias de grãos. Observam-se no mesmo diversos municípios que alcançaram produtividades superiores a média nacional naquele ano, ou seja, aproximadamente 2.400 Kg/ha. Destaque se dá aos municípios de Canarana e Dom Aquino, onde lavouras alcançaram produtividades de até 7.828 Kg/ha. Estes valores demonstram o potencial produtivo de sorgo no estado.

O sistema de produção de grãos predominante no Mato Grosso utiliza a época das águas para plantio, principalmente da soja e após colheita da mesma, planta-se o milho em safrinha. O sorgo normalmente é cultivado num período tardio de safrinha, ou seja, quando os riscos de perdas de lavouras de milho por falta de chuva aumentam muito.

Os produtores do Mato Grosso têm informações referentes a zoneamento de risco climático para o cultivo do milho nos diferentes

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

municípios do Estado. Este zoneamento associa dados de clima (séries históricas de precipitação) e solo (tipo de textura) com característica genética das cultivares disponíveis no mercado, essa referente ao número de dias para maturação fisiológica dos grãos, e informa a data limite para plantio da lavoura. Data a partir da qual os riscos de perda da lavoura por fatores climáticos, como a falta de chuva é alto. Apesar de possuírem esta informação, muitos produtores continuam plantando milho muitos dias após o período recomendado como limite para sua semeadura. Esta atitude explica em parte as baixas produtividades médias observadas em muitas regiões.

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

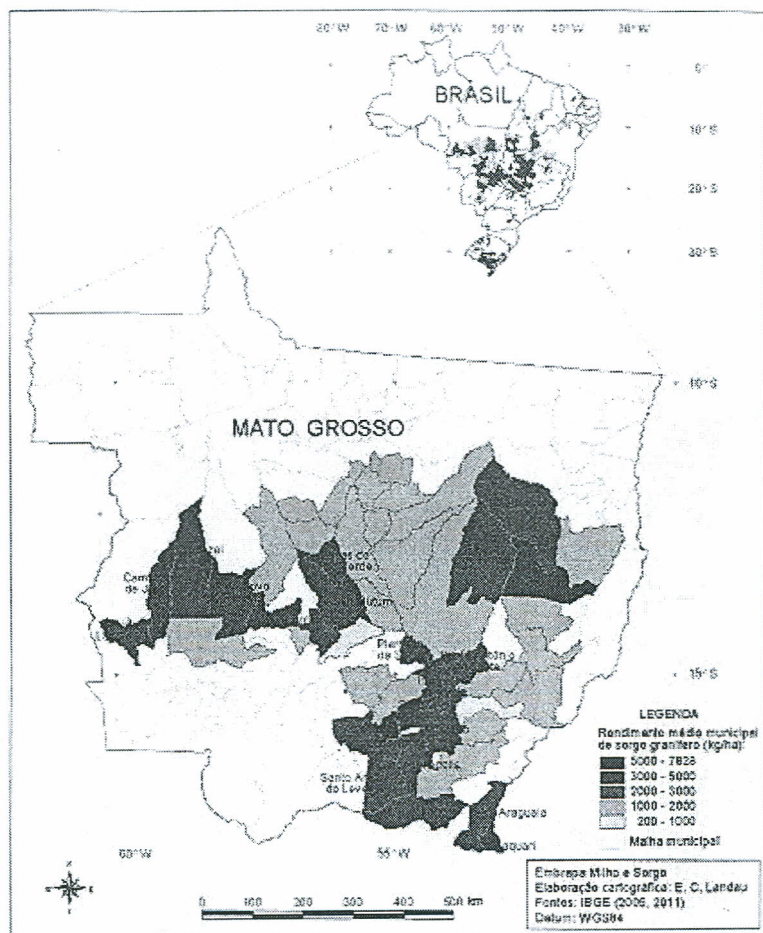


Figura 1. Rendimento de grãos (Kg/ha) de sorgo granífero obtidos nos município produtores do Mato Grosso na safrinha de 2009.

Zoneamento de risco climático também existe para o sorgo granífero para o estado do Mato Grosso. A Figura 2 utiliza parte dos dados existentes para representar a recomendação de plantio de

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

cultivares de sorgo granífero de ciclo precoce em diferentes texturas de solo. Observa-se na Figura 1 que os intervalos de data de recomendação da semeadura em solos argilosos num mesmo município são maiores do que em solos de textura média e arenosos. Isto se deve pela maior capacidade de retenção de água e de disponibilidade da mesma para a planta que os solos argilosos possuem.

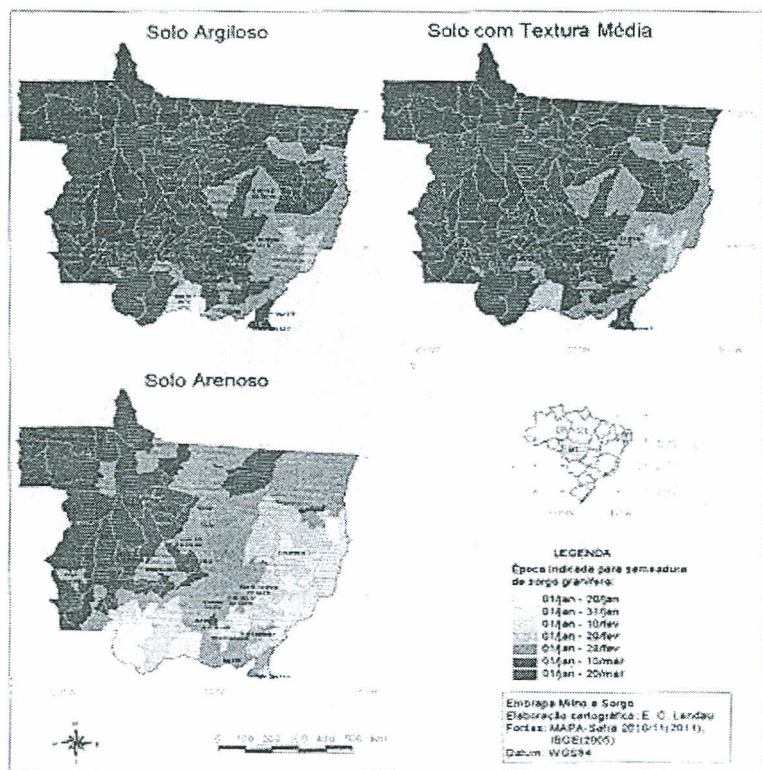


Figura 2. Zoneamento de risco climático para sorgo granífero de ciclo precoce no estado de Mato Grosso.

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

Devido às características da planta de sorgo de tolerância a seca e menor utilização de água para completar seu ciclo vital quando comparada a uma planta de milho, as datas limites para seu plantio são superiores as do milho, fazendo com que o sorgo seja melhor opção para plantio no avançar dos dias na safreinha.

Uma parte da demanda de grãos, estimada entre 10 e 20%, pode ser atendida, com maior economicidade, com o sorgo, que apresenta 95% do valor alimentar do milho (Santos et al., 2005). Entretanto, a produção de sorgo no Brasil hoje está estimada como sendo de aproximadamente 3,5% da produção de milho (IBGE, 2011).

Nota-se com os dados apresentados, grande possibilidade de ampliação da área cultivada com sorgo granífero em curto espaço de tempo, somente pela conscientização dos agricultores em optar pelo plantio do sorgo em regiões e épocas adversas ao plantio de milho. Assim, se os produtores seguirem as recomendações do Zoneamento de Risco Climático, cessando a semeadura do milho na época certa e cobrindo as áreas remanescentes com o sorgo, maiores produções de grãos serão alcançadas bem como melhores produtividades das lavouras. Esta ação é diretamente convertida em lucratividade na produção.

Vale ressaltar de que a cultura do sorgo deve ser considerada complementar e não como substituta do milho. O plantio do sorgo em regiões e épocas com riscos de déficit hídrico, principalmente, pode contribuir para o aumento da sustentabilidade da produção de grãos

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

com redução do ônus para o consumidor e maiores lucros para os produtores.

Reconhecida sua importância tanto para produtores rurais como para a indústria de alimentação animal, estudos de comparação entre híbridos são importantes em programas de melhoramento genético que visam à recomendação de plantas de alta qualidade e com alto potencial de produção de grãos, adaptadas as condições edafoclimáticas de cada região, principalmente daquelas com expressivo potencial agrícola, como o Estado de Mato Grosso.

Considerações Finais

A cultura do sorgo é estratégica para a agricultura brasileira, pois seus diferentes tipos, granífero, forrageiro e energético são componentes chave no agronegócio de carnes, leite, ovos e mais recentemente bioenergia. O sorgo granífero cultivado na chamada segunda safra em sucessão com a soja, apresenta menor risco de frustração de safra devido à maior tolerância à seca desta cultura em relação aos outros cereais. O sorgo forrageiro garante alimento para animais nas regiões e épocas críticas, onde a oferta de volumosos é escassa, e vem adquirindo crescente importância na produção de forragem no país. Já o sorgo sacarino e o lignocelulósico aparecem como alternativas para produção de energia renovável. O sorgo sacarino poderá ser utilizado como matéria prima pelas usinas de álcool na entressafra da cana de açúcar, reduzindo o período ocioso do maquinário, otimizando a produção e o desempenho da indústria. O

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

sorgo lignocelulósico aparece como forte candidato para servir como matéria prima para produção do chamado etanol de segunda geração, a partir da biomassa vegetal.

Ainda, embora a modernização da economia mato-grossense presenciada nas últimas décadas tenha decorrido, em grande parte, de inovações tecnológicas na agropecuária, difundidas principalmente pelos Centros de Pesquisa, Universidades e por outras Empresas Públicas e Privadas, prevê-se que, em curto prazo, a capacidade competitiva do agronegócio do Estado demandará de novos avanços na pesquisa científica, com vistas ao aumento da produtividade, melhoria da qualidade dos produtos e incorporação de processos produtivos de menor impacto ambiental, promovendo seu fortalecimento e diversificação. O melhoramento genético das espécies animal e vegetal associado à adequação dos sistemas de produção sustentáveis auxiliará o atendimento desta demanda.

Literatura Citada

CONAB. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento, setembro 2011 / Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília : Conab, 2011

DUARTE, J. O. **Cultivo do sorgo: Mercado e comercialização**. In: Sistemas de produção 2. Versão eletrônica. 5 ed. 2009. Disponível em :<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_4_ed/mercado.htm>. Acesso 13 set 2010, as 10:10.

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

FAO. All data. [Rome]: FAOSTAT, 2006. Disponível em: <<http://apps.fao.org/>>. Acessado em: 1 de maio de 2007.

GARCIA, R.G.; Mendes, A.A.; Costa, C; Paz, I.C.L.A.; Takahashi, S.E.; Pelícia, K.P.; Komiyama, C.M.; Quinteiro, R.R. Desempenho e qualidade da carne de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de sorgo em substituição ao milho. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** 2005, 57 634-643p.

GOBESSO, A.A.O.; D'AURIA, E.; PREZOTTO, L.D.; RENNO, F.P. Substituição de milho por sorgo triturado ou extrusado em dietas para equinos. **R. Bras. Zootec.** 2008, vol.37, n.11, pp. 2011-2016.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Levantamento sistemático da produção agrícola. Disponível:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201108_5.shtm>. Acesso: 21 set 2011, as: 09:35.

MORAES, E. A; QUEIROZ, V. A. V.; MARTINO, H. S. D
Caracterização química e efeitos funcionais do sorgo. XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, palestras, Goiânia: ABMS, 2010. 1 CD-ROM.

QUEIROZ, V.A.V. et al., **O Sorgo na Alimentação Humana.** Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo, Circular técnica nº 133, 2009. 19p.

I Simpósio de Melhoramento Genético de Plantas

RIBAS, P.M. Sorgo no complexo produtivo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 19., 1992, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SAA/SCT/ABMS/EMATER-RS/EMBRAPA-CNPMS/CIENTEC, 1992, P. 7-39.

SINDIRAÇÕES (SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL). Boletim Informativo do Setor.

Disponível

em:

<http://www.sindiracoes.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=72&Itemid=80>. Acesso: 13 jun 2011, as 12:20.