

# Informe Agropecuário

Uma publicação da EPAMIG

v.35 n.278 jan./fev. 2014

Belo Horizonte-MG



## Apresentação

A agropecuária brasileira vem, ao longo de sua história, superando barreiras, que, até pouco tempo, eram tidas como intransponíveis, principalmente no que se refere a aumento da produtividade e possibilidades de utilização de áreas agricultáveis para a produção agrícola, com menores impactos sociais e ambientais.

Graças ao desenvolvimento de novas tecnologias, pôde-se aperfeiçoar os diferentes sistemas de produção, tornando-os mais eficientes e eficazes. Esse resultado é fruto de esforço multi-institucional, que envolveu tanto o setor público quanto o privado, visando atender a uma sociedade cada vez mais exigente em qualidade e preocupada com a procedência do produto.

Neste contexto, o sorgo é uma cultura de importância singular para a agropecuária brasileira, por ser uma alternativa como espécie forrageira e alimentar humana, principalmente para regiões ou épocas de cultivo com maior probabilidade de ocorrência de eventos climáticos desfavoráveis para outras culturas agrícolas. Mais recentemente, novos estudos têm atestado o potencial do sorgo como matéria-prima energética, correlacionada com o setor sucroenergético brasileiro. Assim, esta edição do Informe Agropecuário, resultante da colaboração de especialistas de sorgo do País, visa demonstrar o potencial dessa cultura para os diversos fins, destacando aspectos importantes para o seu cultivo em larga escala.

*Carlos Juliano Brant Albuquerque  
Rogério Soares de Freitas  
André May*

## Sumário

<b>EDITORIAL</b> .....	3
<b>ENTREVISTA</b> .....	4
<b>Potencial do sorgo para uso na alimentação humana</b> <i>Valéria Aparecida Vieira Queiroz, Érica Aguiar Moraes, Hércia Stampini Duarte Martino, Caroline Liboreiro Paiva e Cícero Beserra de Menezes</i> .....	7
<b>Sorgo como matéria-prima para produção de bioenergia: etanol e cogeração</b> <i>André May, Rafael Augusto da Costa Parrella, Cynthia Maria Borges Damasceno e Maria Lúcia Ferreira Simeone</i> .....	14
<b>Viabilidades técnica e econômica da utilização de grãos de sorgo para monogástricos</b> <i>Evandro de Abreu Fernandes, Carolina Magalhães Caires de Carvalho, Fernanda Heloisa Litz, Julyana Machado da Silva Martins, Márcia Marques Silveira, Marina Cruvinel Assunção Silva e Leandro Martins Barbero</i> .....	22
<b>Viabilidades técnica e econômica dos grãos de sorgo para ruminantes</b> <i>Leandro Martins Barbero, Alex de Matos Teixeira, Gilberto de Lima Macedo Junior, Kelen Cristina Basso, João Paulo Franco da Silveira e Fernanda Carvalho Basso</i> .....	33
<b>Sorgo granífero: manejo, colheita e armazenamento</b> <i>Carlos Juliano Brant Albuquerque, Evandro Chartuni Mantovani, Cícero Beserra de Menezes, Flávio Dessaune Tardin, Rogério Soares de Freitas, André May e César Henrique Souza Zandonadi</i> .....	41
<b>Sorgo forrageiro para silagem, corte e pastejo</b> <i>José Avelino Santos Rodrigues, Thierry Ribeiro Tomich, Lúcio Carlos Gonçalves, Carlos Juliano Brant Albuquerque, Adriano de Souza Guimarães, Leonardo de Oliveira Fernandes e José Mauro Valente Paes</i> .....	50
<b>Cultura do sorgo em sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta</b> <i>Carlos Juliano Brant Albuquerque, Ramon Costa Alvarenga, Maria Celuta Machado Viana, Marina Alves Clemente, Beno Wendling e Saulo Alberto do Carmo Araújo</i> .....	63
<b>Correção do solo e adubação na cultura do sorgo</b> <i>Flávia Cristina dos Santos, Antônio Marcos Coelho, Álvaro Vilela de Resende e Rubens Augusto de Miranda</i> .....	76
<b>Manejo de pragas na cultura do sorgo</b> <i>Simone Martins Mendes, José Magid Waquil, José Avelino Santos Rodrigues, Marcus Vinicius Sampaio e Paulo Afonso Viana</i> .....	89
<b>Principais doenças do sorgo</b> <i>Dagma Dionísia da Silva, Luciano Viana Cota, Rodrigo Vêras da Costa e Douglas Ferreira Parreira</i> .....	102
<b>Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do sorgo</b> <i>Rogério Soares de Freitas, Andréia Cristina Silva Hirata, Carlos Juliano Brant Albuquerque e Wander Luis Barbosa Borges</i> .....	112
<b>Tecnologia de produção de sementes de sorgo</b> <i>Paulo Eduardo Dion, Nelson Scavone e José Perri Junior</i> .....	120

ISSN 0100-3364

Informe Agropecuário

Belo Horizonte

v.35

n.278

p. 1-128

jan./fev.

2014

© 1977 EPAMIG

ISSN 0100-3364

INPI: 006505007

#### CONSELHO DE PUBLICAÇÕES

*Marcelo Lana Franco*

*Plínio César Soares*

*Trazilbo José de Paula Júnior*

*Marcelo Abreu Lanza*

*Vânia Lúcia Alves Lacerda*

#### COMISSÃO EDITORIAL DA REVISTA INFORME AGROPECUÁRIO

*Plínio César Soares*

**Diretoria de Operações Técnicas**

*Trazilbo José de Paula Júnior*

**Departamento de Pesquisa**

*Marcelo Abreu Lanza*

**Divisão de Planejamento e Gestão da Pesquisa**

*Sanzio Mollica Vidigal*

**Chefia de Centro de Pesquisa**

*Vânia Lúcia Alves Lacerda*

**Departamento de Informação Tecnológica**

#### EDITORES TÉCNICOS

*Carlos Juliano Brant Albuquerque, Rogério Soares de Freitas e*

*André May*

#### PRODUÇÃO

##### DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

Telefone: (31) 3489-5075 - dpit@epamig.br

##### EDITORA-CHEFE

*Vânia Lúcia Alves Lacerda*

##### DIVISÃO DE PUBLICAÇÕES

*Fabriciano Chaves Amaral*

##### REVISÃO LINGÜÍSTICA E GRÁFICA

*Maria Lourdes de Aguiar Machado, Marlene A. Ribeiro Gomide e*

*Rosely A. R. Battista Pereira*

##### NORMALIZAÇÃO

*Fátima Rocha Gomes e Maria Lúcia de Melo Silveira*

##### PRODUÇÃO E ARTE

**Diagramação/formatação:** *Ângela Batista P. Carvalho, Fabriciano Chaves Amaral, Maria Alice Vieira e Rosiane Izidoro dos Santos (estagiária)*

##### Coordenação de Produção Gráfica

*Ângela Batista P. Carvalho*

**Capa:** *Ângela Batista P. Carvalho*

**Foto:** *Bruna Nunes*

**Publicidade:** *Décio Corrêa*

Telefone: (31) 3489-5088 - deciocorrea@epamig.br

##### DIFUSÃO INTERINSTITUCIONAL

*Dorotéia Resende de Moraes e Maria Lúcia de Melo Silveira*

*Biblioteca Professor Octávio de Almeida Drumond*

Telefone: (31) 3489-5073 - biblioteca@epamig.br

*EPAMIG Sede*

**Impressão:** *EGL Editores Gráficos Ltda*

## Informe Agropecuário é uma publicação da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais EPAMIG

É proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios, sem autorização escrita do editor. Todos os direitos são reservados à EPAMIG.

Os artigos assinados por pesquisadores não pertencentes ao quadro da EPAMIG são de inteira responsabilidade de seus autores.

Os nomes comerciais apresentados nesta revista são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferências, por parte da EPAMIG, por este ou aquele produto comercial. A citação de termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelos autores de cada artigo.

O prazo para divulgação de errata expira seis meses após a data de publicação da edição.

#### Assinatura anual: 6 exemplares

#### Aquisição de exemplares

#### Divisão de Gestão e Comercialização

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União

CEP 31170-495 Belo Horizonte - MG

Telefax: (31) 3489-5002

www.informeagropecuario.com.br; www.epamig.br

E-mail: publicacao@epamig.br

CNPJ (MF) 17.138.140/0001-23 - Insc. Est.: 062.150146.0047

Informe Agropecuário. - v.3, n.25 - (jan. 1977) - . - Belo Horizonte: EPAMIG, 1977 - .  
v.: il.

Bimestral

Cont. de Informe Agropecuário: conjuntura e estatística. - v.1, n.1 - (abr.1975).

ISSN 0100-3364

1. Agropecuária - Periódico. 2. Agropecuária - Aspecto Econômico. I. EPAMIG.

CDD 630.5

O Informe Agropecuário é indexado na  
AGROBASE, CAB INTERNATIONAL e AGRIS

**Governo do Estado de Minas Gerais  
Secretaria de Estado de Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**

Governo do Estado de Minas Gerais  
Antonio Augusto Junho Anastasia  
Governador

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
José Silva Soares  
Secretário



Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

**Conselho de Administração**

José Silva Soares  
Marcelo Lana Franco  
Maurício Antônio Lopes  
Vicente José Gamarano  
Paulo Henrique Ferreira Fontoura

Décio Bruxel  
Adauto Ferreira Barcelos  
Osmar Aleixo Rodrigues Filho  
Elifas Nunes de Alcântara

**Conselho Fiscal**

Rodrigo Ferreira Mattias  
Márcia Dias da Cruz  
Leide Nanci Teixeira

Lúcio Oliveira Silva  
Evandro de Oliveira Neiva  
Tatiana Luzia Rodrigues de Almeida

**Presidência**

Marcelo Lana Franco

**Diretoria de Operações Técnicas**

Plínio César Soares

**Diretoria de Administração e Finanças**

Flávio Eustáquio Assimos Maroni

**Gabinete da Presidência**

Janaina Gomes da Silva

**Assessoria de Assuntos Executivos**

Mairon Martins Mesquita

**Assessoria de Comunicação**

Juliana Carvalho Alvim

**Assessoria de Contratos e Convênios**

Eliana Helena Maria Pires

**Assessoria de Desenvolvimento Organizacional**

Felipe Bruschi Giorni

**Assessoria de Informática**

Silmar Vasconcelos

**Assessoria Jurídica**

Valdir Mendes Rodrigues Filho

**Assessoria de Relações Institucionais**

Gerson Occhi

**Assessoria de Unidades do Interior**

Júlia Salles Tavares Mendes

**Auditoria Interna**

Maria Sylvia de Souza Mayrink

**Departamento de Compras e Almoxarifado**

Rogério Rocha de Souza

**Departamento de Contabilidade e Finanças**

Carlos Frederico Aguilar Ferreira

**Departamento de Engenharia**

Antônio José André Caram

**Departamento de Informação Tecnológica**

Vânia Lúcia Alves Lacerda

**Departamento de Logística**

José Antônio de Oliveira

**Departamento de Pesquisa**

Trazilbo José de Paula Júnior

**Departamento de Planejamento e Coordenação**

Renato Damasceno Netto

**Departamento de Recursos Humanos**

Flávio Luiz Magela Peixoto

**Instituto de Laticínios Cândido Tostes**

Vanessa Aglaê M. Teodoro e Nelson Luiz T. de Macedo

**Instituto Técnico de Agropecuária e Cooperativismo**

Luci Maria Lopes Lobato e Francisco Olavo Coutinho da Costa

**EPAMIG Sul de Minas**

Rogério Antônio Silva e Mauro Lúcio de Rezende

**EPAMIG Norte de Minas**

Polyanna Mara de Oliveira e Josimar dos Santos Araújo

**EPAMIG Zona da Mata**

Sanzio Mollica Vidigal e Giovani Martins Gouveia

**EPAMIG Centro-Oeste**

Wânia dos Santos Neves e Waldênia Almeida Lapa Diniz

**EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba**

José Mauro Valente Paes e Irenilda de Almeida



# Sorgo: resistência à seca e múltiplas utilizações

O setor agrícola, em função de suas características e sensibilidade ao clima, é extremamente vulnerável às prováveis mudanças climáticas, distinguindo-se dos demais setores.

A cultura do sorgo, em virtude de possuir maior tolerância a estresses abióticos, provenientes de temperaturas elevadas e irregularidades das chuvas, tem proporcionado avanço nos biomas Cerrado e Semiárido. Além disso, o sorgo mostrou-se viável tanto em condições de déficit hídrico, onde o cultivo e o potencial produtivo da cultura do milho sofrem limitações, quanto em interesse comercial, seja por sua reconhecida rusticidade, seja por sua ampla variedade de utilização.

Existem tipos distintos de sorgo para fins de grãos, silagem, pastejo, bioenergia ou produção de vassoura. Essa variabilidade confere um diferencial a esta espécie por atender a diversos mercados, interesses e necessidades. Este cereal tem-se destacado ainda como boa opção na alimentação humana, por suas características funcionais e pela ausência de glúten, dieta requerida por pacientes com a doença celíaca.

Tradicionalmente, no Brasil, o sorgo é plantado em áreas pouco férteis ou em época de maior déficit hídrico (período da safrinha), como segunda opção e, por isso, tecnologias e processos para aumento da produtividade, como o manejo da fertilidade do solo, não têm sido muito utilizados.

Pesquisas que envolvem o uso de culturas adaptadas a condições de elevada temperatura e deficiência hídrica, associadas a outras técnicas de cultivo para maior tolerância às intempéries ambientais, são fundamentais para o direcionamento de políticas públicas que visam o enfrentamento das alterações climáticas, bem como o cultivo em regiões áridas.

Assim, esta edição do Informe Agropecuário traz informações e tecnologias para o desenvolvimento da cultura do sorgo e o melhor aproveitamento de seu potencial para os diferentes usos e sistemas de produção.

Marcelo Lana Franco  
Presidente da EPAMIG

# Informação e tecnologia garantem bons resultados com o sorgo



Paulo Motta Ribas é consultor técnico da Valor Orientações Agropecuárias Ltda., sediada em Luz, MG. Engenheiro agrônomo, graduado pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), e pós-graduado em Marketing pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Participou de treinamentos técnicos sobre Melhoramento de Sorgo na Universidade de Purdue, Indiana, Estados Unidos e na Empresa Dekalb AgResearch Inc., Lubbock, Texas, Estados Unidos, sobre Gestão de Programa de Melhoramento de Sorgo. Foi pesquisador, gerente de pesquisa e gerente de linha de produto-sorgo na Sementes Agroceres S/A., consultor técnico da Embrapa Milho e Sorgo para o Programa de Melhoramento de Sorgo e diretor superintendente da Sementes Biomatrix Ltda. Foi também presidente da Comissão Estadual de Sementes e Mudanças do Estado de Minas Gerais. Produtor rural desde 1974 nas regiões do Triângulo Mineiro e Noroeste de Minas, Paulo Ribas acredita no potencial do sorgo, por sua habilidade de suportar melhor altas temperaturas e deficiência hídrica, em relação a outras culturas nas mesmas condições.

**IA - Qual a situação da cultura do sorgo no Brasil e quais os principais desafios para que ocorra a expansão da área cultivada?**

**Paulo Ribas** - Acompanho a cultura do sorgo no Brasil desde o fim dos anos 60. Até fins dos anos 80, a cultura encontrou enormes dificuldades para se firmar. Nesse período, a evolução da área plantada foi lenta, desestimulante. A partir dos anos 90, especialmente após o Plano Real, a área plantada deu um salto. O grão de sorgo passou a ser reconhecido como um valioso recurso para alimentação animal. A qualidade da forragem de sorgo foi igualmente difundida e mais bem aceita pelos pecuaristas. Os números da cultura passaram a frequentar as estatísticas oficiais. Estamos hoje entre os dez maiores produtores de grãos de sorgo do mundo. No entanto, a área plantada não evoluiu positivamente nos últimos cinco anos. Nossa produtividade ainda está aquém dos resultados ex-

perimentais. O consumo de silagem e de forragem fresca de sorgo é tímido. Alguns dos desafios de hoje são os mesmos de dez, quinze anos atrás. Persistem alguns bolsões de resistência ao uso dos grãos e forragem. Desenvolvemos tecnologia para atingir patamares de produtividade superiores às médias nacionais e regionais, mas a transferência das informações tecnológicas ainda é irregular. A oferta de certos insumos é restrita. É recorrente a falta de defensivos agrícolas registrados para a cultura. A capacidade de armazenagem de sorgo é limitada. Sobretudo, persiste uma visão distorcida da vocação e das potencialidades dessa cultura milenar tão útil em ambientes desfavoráveis para produção de grãos e forragem.

**IA - Por que o sorgo granífero não expandiu no Semiárido brasileiro?**

**Paulo Ribas** - Acredito que sejam duas as razões principais: a resistência dos usuários locais na adoção do sorgo na

alimentação animal e o inadequado posicionamento agrônomo da cultura na região. Apesar de as regiões Semiáridas serem carentes de matérias-primas para alimentação animal e dependentes da importação de milho de outras regiões, ainda assim o tradicionalismo dos agentes envolvidos nas políticas de abastecimento não conseguiu entender a contribuição que a cultura do sorgo poderia (e ainda poderá) oferecer aos mercados regionais para reduzir essa dependência. Em outros termos, ainda não houve uma clara e efetiva política de incentivos à cultura do sorgo em todo o Semiárido. O erro de posicionamento agrônomo diz respeito ao mau entendimento das características da espécie relativas à sua adaptação aos ambientes adversos. No Brasil, o conceito é que “o sorgo é uma cultura rústica, resistente às intempéries do clima, à seca e pouco exigente ao uso de insumos”. Informações distorcidas como essas prejudicaram e, até hoje, penalizam a cultura.

A decantada rusticidade do sorgo tem que ser entendida como a habilidade da espécie para suportar melhor as altas temperaturas e a deficiência hídrica, quando confrontada com outros cultivos nas mesmas condições de investimento tecnológico. Isto significa dizer que uma lavoura de sorgo, se tão bem conduzida como uma de milho, por exemplo, produzirá mais do que esta no ambiente ruim.

**IA - *Quais fatores contribuem para o aumento da rentabilidade do sorgo granífero?***

**Paulo Ribas** - O sorgo granífero é uma cultura definitivamente estabelecida em sucessão à soja no Sudeste, Centro-Oeste, e chegando ao Oeste da Bahia e Sul do Piauí. São quatro os fatores básicos para aumento da rentabilidade: O primeiro é a obediência às datas limites para semeadura de acordo com dados de pesquisa – ainda há produtores que apostam na extrema resistência do sorgo à seca e o semeiam até abril. O resultado dessa indisciplina é a drástica redução da produtividade, quando não, a perda total da produção. O segundo fator é a nutrição mineral insuficiente – isto é a crença de que a cultura produz sem adubação, ou de que os nutrientes residuais da soja sejam suficientes para uma boa produção de sorgo. Há ainda um raciocínio, discutível, de que não vale a pena adubar, em face do risco climático. A pesquisa já provou que plantando no tempo certo, a adubação traz resultados econômicos.

O terceiro fator é o ajuste da população de plantas – semeadura além da época preferencial e nutrição deficiente exigem população de plantas ajustada. Superpopulação sem nutrição compatível, deficiência hídrica e alta temperatura são roteiros para a frustração.

E, por último, o controle de enfermidades e insetos-praga – felizmente a maioria dos produtores já entende a necessidade de aplicação de defensivos. O maior problema, portanto, é a carência de produtos registrados no Brasil.

**IA - *Quais fatores contribuem para o aumento da rentabilidade do sorgo forrageiro?***

**Paulo Ribas** - No Brasil, são plantados dois tipos agrônômicos de sorgo com fins forrageiros: sorgos para ensilagem ou silageiros, e sorgos para pastejo e corte. O mercado oferece boas cultivares comerciais para ambas as finalidades de uso. Um sorgo silageiro não é a melhor escolha, se o objetivo é pastagem, bem como é tecnicamente inadequado usar um sorgo de pastejo para ensilar, pois a silagem perderá em qualidade. Novamente o respeito às informações da pesquisa, quanto a épocas de plantio, pode ser listado como um fator promotor de maior rentabilidade. Neste caso, em que a época preferencial vai do início das chuvas de verão até o início de janeiro, a grande questão é a sensibilidade ao fotoperíodo da maioria das cultivares comerciais. Se plantadas além de janeiro, o ciclo é reduzido, bem como o porte das plantas, resultando em menor produção de matéria seca. Muitos produtores, por falta dessa informação, ficam frustrados e criam uma imagem negativa da cultura. No que diz respeito à adubação, que normalmente é realizada, a correta reposição dos nutrientes exportados pela cultura de silagem anterior é um fator crucial para a manutenção de boas produtividades de uma safra para outra. Assim como para o sorgo granífero, estabelecer populações específicas para as cultivares de porte alto e que sejam compatíveis com o nível de manejo é fator crucial para evitar o tombamento de plantas e para colher produções econômicas. Controlar insetos-praga complementa a receita para uma boa rentabilidade da cultura de sorgo forrageiro.

**IA - *Por que o sorgo forrageiro não é tão demandado pelo produtor de leite na produção de silagem como o milho?***

**Paulo Ribas** - O milho é a matéria-prima nobre para confecção de silagem, sem discussão. O sorgo é a segunda melhor alternativa, do ponto de vista qualitativo, também sem discussão. Muitos produtores, nutricionistas e vendedores

de insumos propagam que a silagem de sorgo é “muito pior do que a do milho, que os animais a rejeitam, que sobra muita comida no cocho, etc.” Na maioria das vezes, as comparações não são justas. Dentro do universo das cultivares de milho ofertadas no mercado, não há grande variabilidade bromatológica e nutricional, enquanto que para sorgo há. Sorgos silageiros muito altos, com baixa produção de grãos, de colmos fibrosos, com baixa relação panículas/colmo + folhas, quando comparados com milhos em geral, perdem a disputa qualitativa, embora tenham altíssimo potencial de produção de matéria seca. Para serem justas, as comparações deveriam ser feitas entre milhos e sorgos de porte mediano e de grande produção de grãos. Nesse caso, as diferenças serão muito menores.

**IA - *Haveria espaço para o sorgo na eventual existência de milho resistente à seca?***

**Paulo Ribas** - Não considero que o advento dessas cultivares de milho resistentes à seca, convencionais ou transgênicas, inviabilize o cultivo de sorgo. Aliás, no Brasil já são disponíveis e cultivados híbridos de milho muito resistentes à seca. Não fosse verdade, como explicar o extraordinário crescimento e sucesso da cultura de milho na safrinha do Brasil Central? Em grande parte, isso se deve à disponibilização de milhos altamente resistentes à seca. E nem por isso a área plantada com sorgo granífero sofre redução significativa nas regiões comuns aos dois cultivos. É preciso entender que, além da resistência à seca, plantar sorgo é justificável por conta de outras características agrônômicas desejáveis para os sistemas de produção como um todo. Por exemplo, num programa de rotação de culturas, o sorgo colabora para reduzir o potencial de inóculo de vários organismos patogênicos que afetam o desempenho de outras culturas. A palha deixada após a colheita de sorgo granífero é de excelente qualidade para a manutenção do Sistema Plantio Dire-

to na palha, e constitui excelente recurso forrageiro para alimentar rebanhos no período invernal. Comercialmente falando, o mercado já aprendeu que uma boa oferta de grãos e forragem de sorgo reduz os custos da alimentação animal sem detrimento da qualidade nutricional das dietas. Antes de ser concorrentes, milho e sorgo são estratégicos para racionalizar o sistema de produção de grãos em sequência à soja no Cerrado brasileiro.

**IA - *Quais os principais gargalos técnicos do sorgo sacarino?***

**Paulo Ribas** - Reconhece-se que há uma “janela” de oportunidades para introduzir o sorgo sacarino no sistema de produção de álcool combustível. A entressafra da cana-de-açúcar, que vai de outubro a março, é o espaço que poderá ser técnica e economicamente ocupado pelo sorgo sacarino. Afinal, o que trava a entrada do sorgo nesta “janela”? Segundo os técnicos, não há problemas técnico-operacionais da moega da usina para dentro. Da moega para fora, dizem eles, faltam resolver alguns obstáculos. Primeiro, é preciso apresentar a cultura adequadamente aos potenciais usuários, usineiros e seus operadores de campo, que não são preparados para manejar culturas plantadas por sementes. É o consenso: treinar pessoal de campo e assessorar as usinas no planejamento da produção de sorgo são tarefas urgentes. A segunda, ofertar aos usuários um pacote tecnológico viável, que inclua práticas agrônomicas usuais e cultivares bem adaptadas, produtivas no campo e de bom rendimento industrial, desafio posto às áreas de pesquisa e de transferência de tecnologia. Sem esses dois fatores resolvidos, a adoção será muito difícil.

**IA - *Explique as potencialidades e as perspectivas para incorporação dessas três culturas – sorgo sacarino, sorgo biomassa para energia e para etanol segunda geração – na cadeia produtiva bioenergética nacional.***

**Paulo Ribas** - Percebe-se um ar de otimismo no meio técnico-científico com rela-

ção ao futuro dos sorgos para produção de energia, sem uma correspondência equivalente do setor agroindustrial. Estudos apresentam números tentadores. Somadas todas as oportunidades, a área cultivada com sorgo-energia chegaria a estupendos 2,3 milhões de hectares/ano. Produções piloto atestam que é possível colher de 50 a 60 toneladas de massa verde/hectare, com rendimentos de 50 a 80 litros de álcool/tonelada, e de 2.500 a 4.800 litros de álcool/hectare. O setor industrial, por sua vez, trabalha atualmente com produtividades de 4.500 kg de açúcares redutores totais por hectare (ART/ha) e 45 toneladas de biomassa com 50% de umidade para geração de energia calórica. Informações técnicas, equipamentos agrícolas e insumos básicos são disponíveis para atender, no curto prazo, pelo menos parte substancial da demanda estimada. E, reiterando afirmação já passada, não há dificuldades técnicas intransponíveis de uso da matéria-prima sorgo na operação das usinas. Os maiores obstáculos concentram-se na adoção do sorgo no sistema de produção e principalmente na valorização do álcool no mercado.

**IA - *O que se pode esperar em termos de melhoramento de plantas para os diferentes grupos de sorgo cultivados?***

**Paulo Ribas** - A Embrapa Milho e Sorgo e outras entidades de pesquisa pública, bem como empresas sementeiras privadas, estão desenvolvendo híbridos graníferos cada vez mais adaptados ao sistema de sucessão de culturas. Ciclo curto, resistência às principais enfermidades, tolerância ao alumínio tóxico, maior eficiência na absorção de nutrientes, plantas de bom colmo e grãos sem tanino de boa aceitação no mercado de rações, são algumas das características marcantes da nova geração de híbridos graníferos. Ao mesmo tempo, pesquisadores da Embrapa e de várias universidades públicas estudam o emprego de grãos de sorgo em alimentação humana. Sem glúten, os grãos de sorgo poderão ser utilizados em produtos dietéticos para pacientes portadores da doença celíaca, ou

que necessitam perder peso. Pesquisas indicam que cultivares com tanino nos grãos terão um papel na neutralização dos chamados radicais livres. Em sorgo forrageiro, as grandes expectativas se concentram no desenvolvimento de cultivares de melhor valor nutritivo, ou que mais se aproximem do valor do milho, e em cultivares resistentes aos efeitos do fotoperíodo, com melhor adaptação e desempenho em plantios tardios, quando a duração do período luminoso é reduzida. Em sorgos para produção de energia, o mercado aguarda com ansiedade o lançamento de híbridos de sorgo sacarino e, para produção de biomassa, que se adaptem agronomicamente aos ambientes tropicais e que mostrem bom desempenho industrial.

**IA - *Qual a sua avaliação sobre a transgenia em sorgo, referente aos temas pragas, herbicidas, sacarose e lignina?***

**Paulo Ribas** - Ser a favor ou contra sorgos transgênicos é uma questão que deveria passar pela análise, caso a caso, da função e da origem dos genes utilizados na transformação. Polêmica no Brasil, a perspectiva de um sorgo geneticamente modificado (GM) resistente à herbicida tem radicalizado o debate sobre transgenia em sorgo. O risco de fluxo gênico de uma cultivar GM comercial para espécies silvestres é real. Tipos silvestres, que vegetam voluntariamente e infestam áreas agrícolas em várias regiões do Brasil, são controlados via herbicidas de manejo. Um evento que contenha gene de resistência a tais herbicidas causaria claro impacto negativo no controle desses infestantes e seria indefensável técnica, ambiental e politicamente falando. No entanto, evento que confira resistência a um herbicida eficiente no controle de outras plantas daninhas e que não tenha eficácia sobre as espécies silvestres, sem causar, portanto, impacto ambiental, merece uma análise particular.