

Embrapa

Milho e Sorgo

Informação e Tecnologia

An aerial photograph of a rural landscape. In the foreground, a large, calm lake reflects the sky. To the left, a dense forest covers a peninsula. In the middle ground, a small settlement with several buildings and a paved area is visible. The background consists of rolling hills and agricultural fields under a bright sky. The image is framed by a white, stylized arch shape on the left and bottom edges.

A Embrapa Milho e Sorgo possui soluções tecnológicas que estão no dia-a-dia de cada um dos brasileiros. Resultados de pesquisa da empresa movimentam e estimulam o agronegócio do milho, do sorgo e do milheto, culturas essenciais nas cadeias produtivas da carne, do leite, do frango e da agroenergia. E tudo isso sem esquecer de cuidar de onde vivemos, de apresentar tecnologias sustentáveis, como foco na preservação ambiental.

Institucional

A Embrapa Milho e Sorgo foi criada em 1975 e dá continuidade a uma história de sucesso em pesquisa agropecuária na região de Sete Lagoas-MG. Desde 1907 são desenvolvidas pesquisas agropecuárias no município, sempre coordenadas por instituições públicas. Entre elas, se destacam o Ipeaco (Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Centro-Oeste), o IAO (Instituto Agrônomo do Oeste) e a Estação Experimental de Sete Lagoas.

Para cumprir a sua missão de viabilizar soluções tecnológicas para o desenvolvimento sustentável do agronegócio Milho e Sorgo no Brasil, por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, em benefício dos diversos segmentos da sociedade, a Embrapa Milho e Sorgo agrega aos trabalhos de pesquisa realizados ações importantes como a edição de mais de 19 mil publicações técnicas, o desenvolvimento de programas sociais, como o Programa Embrapa & Escola e a consolidação de importantes parcerias com mais de 9 mil instituições públicas e privadas, governamentais e não governamentais de todas as regiões brasileiras e de outros países.

Neste século XXI, de tantas e tão rápidas transformações, a empresa continua acompanhando o que há de mais moderno em ciência agropecuária. Suas pesquisas geram para o produtor rural brasileiro tecnologias cada vez mais eficientes do ponto de vista agrônomo, incorporando a preocupação ambiental e repercutindo econômica e socialmente em todo o país.

Institucional
Genética Tropical

Agricultura Familiar

Portadoras de Futuro

Sustentabilidade

Responsabilidade Social

Do Campo à Mesa

Pioneirismo em Genética Tropical

A Embrapa Milho e Sorgo tem larga tradição no desenvolvimento de cultivares. As primeiras cultivares de milho foram lançadas em 1977; as de sorgo começaram a ser lançadas em 1980; e a cultivar de milheto teve lançamento em 1998. Destaque para a variedade de milho BR 106, uma das cultivares mais importantes gerada dentro do programa de melhoramento de milho da Embrapa.

Ao todo, foram apresentadas ao mercado brasileiro de sementes 68 cultivares de milho, entre variedades e híbridos triplos, duplos e simples; 42 cultivares de sorgo, entre variedades e híbridos graníferos, forrageiros e sacarinos; e uma variedade de milheto; totalizando 111 cultivares das três espécies.

O programa de desenvolvimento de cultivares permite maior competitividade no setor de sementes, atuando como incubador/parceiro de empresas e exercendo importante papel na oferta de cultivares e novas tecnologias para o produtor de milho e sorgo.

Abordagem multidisciplinar e multiinstitucional resultou em produtos inovadores, como híbridos adaptados a solos ácidos (BR 201, BRS 1001), eficientes na utilização de fósforo (BRS 3060, BRS 1010), variedades com alta qualidade protéica (BR 451, BR 473, BRS Assum Preto), variedade tolerante ao encharcamento do solo (BR 4154 – Saracura), eficiente no uso de nitrogênio (Sol da Manhã), variedades superprecoce que “escapam” da seca (BRS Assum Preto e BRS Caatingueiro), variedade branca de milho pipoca (BRS Ângela), híbridos com múltipla tolerância a doenças (BRS 1030, BRS 1010, BRS 1031 e BRS 1035).

Com base nas variedades BRS foi estabelecido o Programa de Distribuição e Produção de Sementes de Variedades em Comunidades Rurais, iniciado em 1999, que atingiu mais de 15 mil comunidades rurais e 715 mil famílias exercendo grande impacto social, sobretudo na região Nordeste do Brasil.

Parcerias internacionais (*Biofortification Challenge Program*, *Generation Challenge Program* e *Macknight Foundation*) e Nacionais (empresas estaduais e federais, universidades e unidades da Embrapa) aumentam a eficiência na geração de conhecimento e cultivares para o cinturão tropical de milho.

Para os próximos anos, estão previstos novos lançamentos de híbridos e variedades mais produtivos, eficientes e sadios para cada região, época de plantio e sistema de produção, incluindo cultivares de milho doce, verde, pipoca, silagem e biofortificadas.

Tecnologias para a Agricultura Familiar

Os agricultores familiares brasileiros têm recebido especial atenção da Embrapa Milho e Sorgo. Diversas variedades de milho e de sorgo foram desenvolvidas especialmente para as suas condições de produção e a sua realidade sócio-econômica. Com isso, a produtividade média nessas lavouras tende a aumentar. Um exemplo é a preparação do lançamento da variedade de milho BRS 4103 para a safra 2008/2009, desenvolvida para pequenos e médios produtores rurais. Entre suas características agrônômicas destacam-se o bom potencial de produção, o ciclo precoce, as baixas porcentagens de plantas acamadas e espigas bem espalhadas. A BRS 4103 é resultado do programa de melhoramento genético da Embrapa Milho e Sorgo.

A empresa coloca à disposição dos agricultores familiares tecnologias simples como o paiol “Balaio de Milho”, que evita o ataque de roedores durante o armazenamento de milho, além de tecnologias de colheita e armazenamento, visando a preservação da qualidade de sementes de milho produzidas por agricultores familiares.

Máquinas e equipamentos desenvolvidos ou adaptados à agricultura familiar, como a plantadora mecanizada e a tração animal para plantio simultâneo de milho e feijão também apresentam bons resultados.

As culturas do milho verde e do minimilho são especialmente indicadas para os agricultores familiares. A Embrapa tem vários trabalhos sobre elas, mostrando a viabilidade social e econômica desses cultivos. A exploração da cultura do milho na forma de minimilho cria uma oportunidade de utilização de mão de obra, proporcionando mais uma fonte de renda para o agricultor e sua família.

A Embrapa Milho e Sorgo vem realizando também pesquisas para o desenvolvimento de sistemas orgânicos de produção de milho, utilizando-se desde métodos tradicionais como adubação verde, rotação de culturas, manejo cultural, avaliação de cultivares e sistemas de manejo do solo. O desenvolvimento de sistemas de produção orgânicos agregam valor à produção e são tipicamente direcionados para agricultores familiares, além de viabilizar o desenvolvimento de outras cadeias orgânicas, que utilizam o milho como insumo.

Pesquisas com o uso da leucena (*Leucaena leucocephala*) como fonte alternativa de adubo nitrogenado para o cultivo do milho indicam que o cultivo da leguminosa associado ao milho propicia um aumento da produtividade do cereal. Resultados têm comprovado que esta leguminosa exerce um bom controle sobre as plantas daninhas, servindo ainda de contenção de perda do solo via erosão pela água da chuva. Este trabalho proporciona redução do custo de produção, pela diminuição do uso de adubos nitrogenados e aumento da produtividade pelo controle de plantas daninhas, além de reduzir o uso de fertilizantes químicos e de herbicidas.

Agricultura Familiar

Portadoras de Futuro

Sustentabilidade

Responsabilidade Social

Do Campo à Mesa

Tecnologias Portadoras de Futuro

A partir de meados da década de 1990, com o reconhecimento da importância da engenharia genética como uma estratégia para o melhorista transpor a barreira das espécies para acessar a variabilidade genética, iniciou-se, na Embrapa Milho e Sorgo, a identificação de linhagens elites tropicais que fossem capazes de regeneração em cultura de tecidos e, conseqüentemente, passíveis de transformação genética. O sucesso desses trabalhos possibilitou uma linha de pesquisa direcionada ao desenvolvimento de plantas transgênicas mais adaptadas e tolerantes aos principais estresses bióticos e abióticos da cultura do milho. Trabalhos para o desenvolvimento de técnicas para regeneração e transformação de sorgo estão em andamento na Unidade.

Atualmente, a Embrapa Milho e Sorgo lida com o que há de mais moderno em tecnologia agropecuária de ponta. Trabalhos de clonagem gênica, de seqüenciamento genético, de fingerprinting (identidade molecular de cultivares) e caracterização de microorganismos solubilizadores de fósforo estão em andamento na empresa. A Embrapa Milho e Sorgo passou a fazer parte das redes estadual e nacional para o sequenciamento de genomas, tendo colaborado no sequenciamento da *Chromobacterium violacearum*, do *Mycoplasma synoviae* e do *Shistosoma mansoni*. Com o estabelecimento do Laboratório de Sequenciamento de DNA, ganharam impulso os trabalhos de prospecção e análise funcional de genes ligados a mecanismos de resistência ao ataque de doenças e insetos-pragas e de tolerância aos estresses causados pela toxidez de alumínio e baixa disponibilidade de nutrientes no solo. Recentemente, pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo realizaram a clonagem de um gene de resistência ao Alumínio o que permitirá o desenvolvimento de novas cultivares adaptadas aos solos ácidos.

A agricultura de precisão é outro tema trabalhado na Embrapa Milho e Sorgo, com resultados que permitem melhor aproveitamento da área de plantio. As atividades em desenvolvimento na Embrapa e entre seus parceiros visam estabelecer as bases técnicas e promover a agricultura de precisão como forma de gerenciamento da variabilidade espacial e temporal dos sistemas de produção, visando diminuir a vulnerabilidade dos sistemas de produção, aumentar a competitividade dos produtos agrícolas nacionais, assegurar resposta com base científica às questões ambientais, contribuir para o aumento da qualificação técnica na cadeia produtiva de grãos e gerar conhecimento na produção de grãos para as diferentes unidades de produção. As atividades de pesquisa desenvolvidas pela Embrapa e por seus parceiros já permitem dispor de informações agronômicas sobre o potencial de uso do manejo diferenciado, com relação às taxas variáveis de aplicação de corretivos e fertilizantes.

Lucratividade e Preservação Ambiental

Preocupações com a sustentabilidade e a conservação ambientais fazem parte das pesquisas da Embrapa Milho e Sorgo.

A utilização racional dos dejetos de suínos reduz os riscos ambientais, especialmente para os recursos hídricos e permite a substituição de fertilizantes químicos. Em sistemas de plantio direto observa-se a intensificação da atividade biológica, melhorando a estrutura do solo, o que favorece a infiltração da água de chuva, reduzindo assim a erosão superficial e o escoamento do material orgânico para fontes de água. A recomendação da dosagem de dejetos a serem utilizados, baseada na retirada dos elementos pelas culturas, tem demonstrado que não permanecem resíduos que eventualmente poderiam contaminar o solo e a água do subsolo.

O zoneamento agrícola, com base em dados técnico-científicos, oferece orientações de datas de plantio para cada município, para a cultura do milho e do sorgo, classe de solo, objetivando minimizar as adversidades climáticas que podem causar perdas significativas na agricultura, promovendo redução também de perdas nas lavouras de milho e de sorgo.

A lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), praga-chave na cultura do milho, tem ocasionado perdas de maneira indireta através dos danos nas folhas, sem no entanto matar as plantas. Os danos causados na produção brasileira, por este inseto, podem ser estimados em mais de 400 milhões de dólares anuais.

Dentre vários agentes com potencial de controle da lagarta-do-cartucho, o grupo Baculovírus tem sido considerado como o de maior potencial para o desenvolvimento de bioinseticida, devido a especificidade, à alta virulência ao hospedeiro e à maior segurança proporcionada aos vertebrados. O controle da lagarta-do-cartucho na cultura do milho tem sido baseado em produtos químicos, empregados quando aparecem os primeiros sintomas de danos na cultura. O uso do Baculovirus reduz o uso de inseticidas para controle da lagarta-do-cartucho.

Outro exemplo de controle biológico da lagarta-do-cartucho é a utilização do extrato de nim, planta originária da Ásia e da África. O princípio ativo encontrado na planta reduz significativamente a incidência da praga, sendo que o efeito toxicológico para o homem é bastante seguro.

A integração lavoura-pecuária-floresta também permite a diversificação, a rotação, a consorciação e/ou a sucessão de atividades agrícolas, pecuária e florestais dentro da propriedade. A vantagem deste sistema, aliada ao plantio direto, ao manejo integrado de pragas e de doenças, focos das pesquisas da Embrapa Milho e Sorgo, são alternativas para o uso sustentável dos recursos naturais.

Todos esses são exemplos de tecnologias sustentáveis trabalhadas na empresa. Com isso, a Embrapa mostra que é possível conciliar o interesse econômico com a preservação ambiental, beneficiando os produtores econômica e ambientalmente.

Sustentabilidade

Responsabilidade Social

Do Campo à Mesa

Responsabilidade Social e Cidadania

A preocupação social também está presente nos trabalhos e nas pesquisas da Embrapa Milho e Sorgo. Incorporar grupos sociais que normalmente não teriam acesso às inovações científicas é um objetivo da empresa.

As tecnologias sociais das barraginhas e do lago lonado hoje ajudam a melhorar a vida de milhares de pessoas em várias partes do país. As barraginhas diminuem os efeitos de erosões e de voçorocas e contribuem para a recarga do lençol freático, ao impedir que a água da chuva escorra e seja desperdiçada. A construção de barraginhas proporciona a filtragem da água retida e sua posterior liberação para os córregos e rios, de maneira lenta ao longo do ano, estabilizando e perenizando os cursos de água e mananciais. Isso é importante quando se pensa na necessidade de garantir o abastecimento de cidades, de fazendas e também para a geração de energia elétrica, que depende da perenização dos grandes lagos. A tecnologia desenvolvida consiste em dotar cada propriedade e, no conjunto, toda a microbacia, de pequenas barragens ou mini-açudes, nos locais em que ocorram enxurradas volumosas e erosivas, barrando-as e amenizando seus efeitos desastrosos. O sistema provoca a elevação do nível de água no solo e o umedecimento das baixadas com o surgimento de minadouros. Na prática, isso tem uma importância muito grande para a agricultura familiar, porque ameniza estiagens (veranicos), propicia plantios de safrinha após o encerramento do ciclo chuvoso e, ao perenizar alguns mini-açudes de baixadas, oferece as condições necessárias para a instalação de criatórios de peixe, bem como irrigação suplementar. A tecnologia para impermeabilização do lago de múltiplo uso consiste em revestir um lago com uma lona de plástico comum coberta com uma camada de solo de 25cm de espessura, com o objetivo de fixá-la no fundo, protegê-la contra peixes e animais e principalmente contra os raios solares. O lago pode ser usado como reservatório, em substituição a caixas d'água, a baixo custo e volume infinitamente superior, para abastecimento de estábulos, granjas, bebedouros, sedes, comunidades rurais, urbanas e hortas comunitárias. Pode ainda ser usado para racionalizar o sistema de irrigação na propriedade propiciando redução no consumo de energia e utilização de equipamentos e motores de menor potência.

O resgate de cultivares de milho indígena que alguns povos haviam perdido também representam ações sociais da Embrapa Milho e Sorgo. Hoje, cinco povos indígenas - krahôns, xavantes, bororos, karajás xambrionás e maxacalis - já foram beneficiados com a preservação dessas cultivares, perdidas ao longo dos anos pelo avanço da fronteira agrícola e pela substituição do cultivo do milho nas aldeias por outros cereais, como o arroz.

Outra importante pesquisa social é a utilização da palha do milho no artesanato rural. Através de metodologia de melhoramento participativo, a Embrapa Milho e Sorgo está identificando cultivares de milho com características especiais de tipo e cor de palha, associadas a uma boa produtividade de grãos, para atender às necessidades das comunidades. O artesanato de palha de milho tem se tornado uma importante alternativa de fonte de renda para diversas comunidades rurais, especialmente no estado de Minas Gerais. Bonecas, cestos, móveis trançados e outros produtos feitos com a palha do milho têm transformado o artesanato rural em atividade lucrativa, possibilitando a comercialização desses produtos no mercado interno e externo.

Do Campo à Mesa

A utilização do milho na alimentação humana remonta a séculos, constituindo um alimento tradicional da dieta de vários povos. A Embrapa Milho e Sorgo vem desenvolvendo trabalhos em parceria com programas internacionais, como o Harvest Plus, projeto que tenta suprir a dificuldade de suplementação de vitaminas e minerais em regiões que praticam a agricultura de subsistência nos países mais pobres do mundo, como África, Ásia, América Latina e Caribe. A Embrapa já possui cultivares com altas concentrações de substâncias como ferro, zinco e pró-vitamina A, os chamados milhos QPMs, com alta qualidade protéica e aminoácidos essenciais. Um exemplo é o BRS Assum Preto, variedade para o semi-árido do Nordeste desenvolvido pela Embrapa Milho e Sorgo e Embrapa Tabuleiros Costeiros (Aracaju-SE). Uma das principais vantagens desse milho é a alta qualidade de proteína, 50% mais rica nos aminoácidos lisina e triptofano, que proporcionam uma alimentação equilibrada se utilizados em programas sociais.

Do Campo à Mesa



A equipe de Comunicação Empresarial promove a interação da empresa com seus diversos públicos, fortalecendo a imagem institucional. Além disso, é responsável pelas ações de assessoria de imprensa e de relações públicas, pela manutenção da identidade visual da empresa e pela formatação de publicações técnico-científicas.

A equipe de Negócios Tecnológicos, responsável pela transferência de tecnologia, promove a disponibilização de conhecimentos, tecnologias e produtos gerados. Além disso, mantém um Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC), que pode ser acessado por e-mail (sac@cnpmc.embrapa.br), telefone (31) 3779-1066, carta ou pessoalmente. A homepage da Embrapa Milho e sorgo é www.cnpmc.embrapa.br .

Expediente

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa
Embrapa Milho e Sorgo**

Vera Maria Carvalho Alves
Chefe-Geral

Antônio Álvaro Corsetti Purcino
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Derli Prudente Santana
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios

Isabel Regina Prazeres de Souza
Chefe-Adjunto de Administração

Edição
Área de Comunicação Empresarial (ACE)

Produção Editorial
Clenio Araujo
Guilherme Ferreira Viana
Mônica Aparecida de Castro

Fotografias
Colaboradores, Arquivo Embrapa Milho e Sorgo e João Marcos Rosa

Projeto Gráfico
David Dutra Alvarenga

Tiragem: 1000 exemplares. Junho de 2007.



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo***

*Rod. MG 424 km 45 - Caixa Postal 151
35701-970 Sete Lagoas, MG*

Fone: (31) 3779-1000 - Fax: (31) 3779-1088

www.cnpms.embrapa.br

sac@cnpms.embrapa.br

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

