



Embrapa Cerrados Conhecimento, tecnologia e compromisso ambiental



2ª Edição
Revista e Ampliada

Embrapa



ISSN 1517-5111

Dezembro, 2005

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

Documentos 4

Embrapa Cerrados: Conhecimento, Tecnologia e Compromisso Ambiental

2ª Edição Revista e Ampliada

Planaltina, DF
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970 Planaltina, DF
Fone: (61) 388-9898
Fax: (61) 388-9879
<http://www.cpac.embrapa.br>
sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *José de Ribamar N. dos Anjos*
Membros: *Álvaro Vilela de Resende*
Eduardo Cyrino de Oliveira Filho
Hozana Alvares de Oliveira

Supervisão editorial: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*
Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*
Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*
Capa: *Wellington Cavalcanti*
Editoração eletrônica: *Wellington Cavalcanti*
Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*
Jaime Arbués Carneiro

1ª edição

1ª impressão (2000): tiragem 1000 exemplares

2ª edição

1ª impressão (2005): tiragem 1000 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

CIP-Brasil. Catalogação na publicação.
Embrapa Cerrados.

E 53e Embrapa Cerrados

Embrapa Cerrados: conhecimento, tecnologia e
compromisso ambiental / Embrapa Cerrados. –
2.ed. rev. e ampl. – Planaltina, DF: Embrapa Cerrados,
2005.

43 p. – (Documentos / Embrapa Cerrados,
ISSN 1517-5111; 4)

1. Cerrado. I. Título. II. Série.

333.740981 - CDD 21

© Embrapa 2005

O CERRADO, 5
Apresentação, 5
O Ambiente, 7
Geração e Incorporação de Tecnologia, 8
Sistemas Produtivos, 9
Os números do Cerrado, 12
A EMBRAPA CERRADOS, 13
História, 13
Os números da Embrapa Cerrados, 14
Missão, 14
Visão, 14
Valores, 15
PESQUISA E DESENVOLVIMENTO, 16
Flora Nativa, 17
Conservação e Manejo da Biodiversidade do Bioma, 17
Projeto Mata de Galeria, 18
Propagação de Fruteiras Nativas do Cerrado, 18
Zoneamento Agrícola, 18
Preservação de Recursos Hídricos, 19
Plantio Direto, 19
Fertilização, 19
Gesso Agrícola, 19
Inoculante em Soja, Feijão e Ervilha, 20
Fungos Micorrízicos Arburculares, 20
Trigo, 20
Cevada, 21
Soja, 22
Soja Transgênica, 22
Mandioca, 23
Pseudocereais, 23
Girassol, 23
Algodão, 23
Seringueira, 24
Fruticultura, 24
Coco-anão, 25
Germoplasma e melhoramento genético do maracujá, 25

Forrageiras, 25
Leguminosas, 26
Recuperação de Pastagens Degradadas, 26
Integração Lavoura-Pecuária, 26
Banco de Proteína, 27
Superfosfato Triplo, 27
Mistura Múltipla, 27
Produção de Leite e Carne, 28
Adubação Verde e Plantas de Cobertura, 28
Museu Entomológico, 28
Controle Integrado de Pragas e Doenças, 28
Controle Biológico da Mosca-dos-chifres, 29
Agricultura de Precisão, 29
Caracterização Físico-hídrica dos Solos, 30
Cafeicultura Irrigada, 30
Tempo e Agricultura no Distrito Federal, 31
Genética e Biologia Molecular, 32
Função Social e Econômica dos Pequenos Reservatórios, 32
Sistemas Conservacionistas: Adubação Verde e Plantio Direto, 33
Ecotoxicologia, Meio Ambiente e Saúde, 33
Monitoramento químico da qualidade de água na Bacia
Hidrográfica do Rio Preto, 34
Cartografia de Geoambientes e Bacias Hidrográficas, 35
Agricultura Familiar Bem-sucedida, 35
Apoio Técnico a Assentamentos, 35
Capacitação de Agricultores Familiares no Tocantins, 36
Treinamento de Jovens em Assentamentos Rurais, 36
Resgate de Sementes e Mudanças em Comunidades Indígenas, 36
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA, 37
CENTRO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS DE RAÇAS
ZEBUÍNAS COM APTIDÃO LEITEIRA - CTZL, 38
UNIDADE DE EXECUÇÃO DE PESQUISA E DESENVOLVIMEN-
TO DO ESTADO DE TOCANTINS (UEP-TO), 39
INFRA-ESTRUTURA DE SUPORTE, 40
Laboratórios de Pesquisa, 40
PARCERIAS, 41
DESAFIOS FUTUROS, 42
NOSSO ENDEREÇO, 43

Apresentação

O Cerrado, com 207 milhões de hectares e enorme importância no cenário agrícola, é o segundo maior bioma brasileiro, apresentando expressiva biodiversidade que pode ser explorada na produção de alimentos, forragem, madeira, fibras, fármacos e plantas ornamentais.

Até a década de 1970, a atividade econômica nos seus domínios baseava-se na criação extensiva de gado, cultivo de arroz, produção de carvão vegetal e extração de madeira. Ao longo dos últimos 30 anos, a ocupação agrícola tem apresentado desenvolvimento excepcional. Atualmente, são cerca de 98,5 milhões de hectares explorados, dos quais 50 em pastagens cultivadas, 30 em pastos naturais, 15 em cultivos anuais e 3,5 em perenes e florestais. O Cerrado responde por mais de 55% da produção nacional de soja, com níveis de rendimento em Estados como Mato Grosso (3.000 kg ha^{-1}) e Goiás (2900 kg ha^{-1}) superiores aos da média nacional (2782 kg ha^{-1}). Sua importância verifica-se também no algodão, milho, arroz e feijão, culturas que contribuem com 76%, 31%, 18% e 22% da produção nacional. Esse cenário tem sido enriquecido, também, com a participação do sorgo, do girassol, da cevada, do trigo, da seringueira, das espécies hortícolas e da indústria de transformação. Na pecuária, os números são bastante expressivos, com 42% dos 176 milhões de bovinos do rebanho nacional responsáveis por 55% da produção de carne.

Com base nesses dados, é possível afirmar que a conquista do Cerrado foi um dos grandes feitos na área agrícola dos trópicos no século XX e pode ser considerada como um modelo a ser seguido em outras regiões em vias de desenvolvimento no mundo, especialmente, na América do Sul e na África onde ocorrem ecossistemas similares aos das savanas brasileiras.

Ao contrário de muitas regiões no mundo, em que o estabelecimento da agricultura deu-se em locais onde a fertilidade natural dos solos permitia a capitalização inicial dos agricultores, no Cerrado, instalou-se em áreas de solos ácidos, de baixa fertilidade. Além de políticas públicas de desenvolvimento regional, um fator de destaque no extraordinário desempenho agropecuário foi a geração de tecnologia. Técnicas para a correção, adubação e manejo dos solos, obtenção de soja adaptada às baixas latitudes, lançamento de cultivares e definição do manejo em soja, arroz, milho, algodão, feijão e trigo constituem alguns dos resultados promissores da pesquisa agrícola nos trópicos.

Além de melhorar o desempenho e a eficiência da agropecuária, o uso da tecnologia também é fundamental para a conservação do bioma centro de origem das nascentes de seis grandes bacias hidrográficas brasileiras (Amazônica, Tocantins-Araguaia, Atlântico Norte-Nordeste, São Francisco, Atlântico-Leste e Paraná-Paraguai). No Cerrado, encontra-se o segundo maior volume de diversidade do planeta, superado apenas pela Amazônia. São mais de 6500 espécies de plantas das quais cerca de 200 apresentam perspectiva de uso econômico. Sua fauna abriga mais de 300 espécies de vertebrados e cerca de mil gêneros de fungos. Portanto, as práticas agrícolas utilizadas nesse ambiente devem ser modernas, sustentáveis e ambientalmente corretas.





Desde sua criação, em 1975, a Embrapa Cerrados, unidade regional da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, tem-se dedicado a atender às necessidades do País e às expectativas da sociedade na geração de conhecimento e tecnologia que possibilitem a ocupação racional do bioma. Desenvolve e coordena pesquisa em recursos naturais, sistemas de produção, socioeconomia, bem como identifica o potencial de aproveitamento e estratégias de uso para gerar, validar e transferir tecnologia, beneficiando o conjunto de agricultores que atua na região.



Nesses trinta anos de existência, a Embrapa Cerrados gerou tecnologias que viabilizaram a exploração agrícola do Cerrado. Essas tecnologias possibilitaram a duplicação da área plantada e quadriplicou a produção da região.

Atualmente, o Cerrado constitui alternativa para a produção de alimentos tanto para consumo interno quanto para exportação dos excedentes. Estima-se que, com a utilização dos estoques de tecnologias hoje disponíveis, seja possível produzir cerca de 350 milhões de toneladas de alimentos na área potencialmente utilizável para a agrossilvicultura.

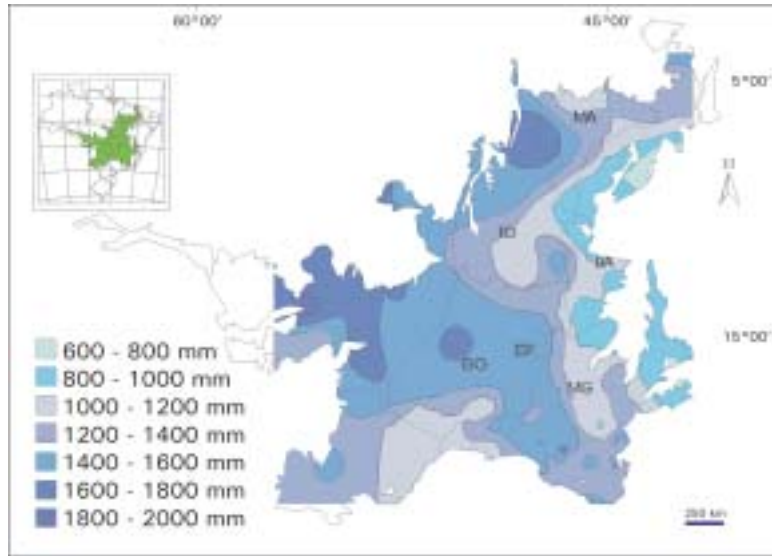


Nesta publicação, estão descritos os trabalhos realizados pela Embrapa Cerrados e seus parceiros, retratando a disposição para promover ajustes e atualizações institucionais, a capacidade de responder aos desafios que lhe são propostos e o compromisso de incorporar à pesquisa agropecuária novas demandas e valores da sociedade.

Roberto Teixeira Alves
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

O Ambiente

O Bioma Cerrado compreende aproximadamente 207 milhões de hectares, equivalentes a 24% do território nacional. O clima da região caracteriza-se por uma estação seca (maio a setembro) e outra chuvosa (outubro a abril). A precipitação média anual é de 1500 ± 500 mm. Períodos de seca de uma a três semanas, os veranicos, podem ocorrer durante a estação chuvosa especialmente nos meses de janeiro e fevereiro. A temperatura média anual apresenta amplitude de 21,3 a 27,2°C.



Os solos são antigos, profundos, bem drenados, com baixa fertilidade natural e acidez acentuada. Classificam-se em Latossolos, Concrecionários, Podzólicos, Litólicos, Cambissolos, Terras Roxas, Areias Quartzosas, Lateritas Hidromórficas e Gleis. A vegetação pode ser descrita, em termos gerais, como savana entremeada de Matas Ciliares. No conjunto de paisagens, são consideradas como as mais comuns: o Campo Limpo, o Campo Sujo, o Cerrado, o Cerradão e as Matas de Galeria.

A construção de Brasília e posteriormente os incentivos governamentais, na década de 1970, permitiram que a região iniciasse a exploração econômica baseada na agropecuária. Essa transformação teve grande influência em todas as atividades regionais, com reflexo na pesquisa e na difusão de tecnologia agropecuária.

O grande desenvolvimento agrícola do Cerrado foi impulsionado pela facilidade de remoção da vegetação nativa e por fatores positivos como temperatura, luminosidade, topografia plana e grande disponibilidade de calcário. Fatores socioeconômicos que beneficiaram esse desenvolvimento foram: preço baixo da terra, infra-estrutura, pesquisa, assistência técnica, políticas de investimentos com juros subsidiados e de prazos longos, migração de agricultores do sul do País, afeitos à agricultura mais intensiva e ao mercado em desenvolvimento.



Geração e Incorporação de Tecnologia



Até meados dos anos 1970, o Cerrado era visto como uma região apropriada à pecuária extensiva. A partir de 1975, o governo federal instituiu um conjunto de ações para acelerar o desenvolvimento nos Estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e no Distrito Federal. Programas de financiamento à produção foram criados, como o Polocentro (Programa de Desenvolvimento da Região Centro-Oeste) que contemplava construção de estradas, escolas, silos e armazéns, pesquisa agropecuária, assistência técnica e extensão rural, financiamentos para incorporação de novas áreas ao processo de produção e utilização de calcário e fosfato. Além de crédito para investimentos, custeio e comercialização foram estabelecidos preços mínimos e seguro agrícola.



A pesquisa agropecuária estabeleceu como missão o desenvolvimento de tecnologia para viabilizar a ocupação do Cerrado. Depois de realizar um amplo diagnóstico das principais limitações no seu uso agrícola, pesquisadores constataram a existência de seis grandes problemas na região.

A informação existente sobre os recursos naturais era bastante generalizada e insuficiente para dar suporte a um programa de desenvolvimento. Em segundo lugar, as chuvas, embora, quantitativamente satisfatórias, eram mal distribuídas e com ocorrência de veranicos durante a fase reprodutiva dos cultivos.



A baixa fertilidade dos solos era outro fator limitante. Estes apresentavam fração argila com baixa atividade química e troca de cátions, elevada saturação de alumínio e carência generalizada de cálcio, magnésio, potássio e fósforo. O quarto problema era o manejo deficiente, pois o cultivo por métodos inadequados conduziria à rápida degradação.

A incidência de pragas e doenças em áreas de monocultivo, característica predominante dos sistemas produtivos constituiu-se no quinto problema. Finalmente, havia a baixa consideração sobre as peculiaridades ambientais e suas características econômicas e sociais na ocupação humana.

Em trabalho cooperativo com outras unidades da Embrapa, empresas estaduais, institutos e universidades, a Embrapa Cerrados iniciou o trabalho com levantamentos sistemáticos dos recursos naturais em níveis macrorregional, regional e local. Estudos climáticos permitiram entender melhor a distribuição das chuvas e a probabilidade de ocorrência de veranicos. Os aspectos socioeconômicos foram analisados com base na informação existente e nos levantamentos de campo.



Na solução dos problemas relativos à baixa fertilidade, foram desenvolvidas técnicas de correção e adubação dos solos e a seleção de variedades de grãos e pastagens tolerantes ao alumínio. O uso de gesso na correção dos solos em profundidade favoreceu o desenvolvimento de raízes em maior volume de solo, tornando as culturas mais resistentes à deficiência hídrica e melhorando o aproveitamento de nutrientes. A seleção de estirpes de rizóbio



(bactérias que fixam nitrogênio do ar) em substituição à adubação nitrogenada viabilizou o plantio da soja e de outras leguminosas.

O desenvolvimento de técnicas de manejo dos solos, como o plantio direto e a utilização de implementos adequados, contribuiu para manter as propriedades físicas dos solos, aumentando a infiltração da água e diminuindo os riscos de erosão. O controle integrado de pragas e doenças, como, por exemplo, o emprego de *Baculovirus anticarsia* viabilizou o controle fitossanitário, além de evitar a poluição ambiental por pesticidas.

A geração de conhecimento, aliada a fatores políticos, técnicos e econômicos, foi complementada pela disseminação aos produtores e possibilitou a obtenção de resultados rápidos. No cenário político, teve destaque a execução de política agrícola bem delineada, consistente, com preços mínimos satisfatórios, crédito suficiente e oportuno, estrutura tributária e seguro agrícola compatíveis com a atividade, além de formas eficientes de comercialização e infra-estrutura básica.

Na incorporação de tecnologia ao sistema de produção, destaca-se a relação favorável entre insumo e produto. Estes devem ser economicamente viáveis para estimular a presença de empresários com capacidade gerencial e dispostos a investir recursos financeiros no setor agrícola.

Uma análise histórica do impacto da incorporação dessas tecnologias no processo produtivo da região permite concluir que o aumento da produção foi fortemente atrelado ao crescimento da área cultivada. Essa expansão da fronteira agrícola ocorreu, em grande parte, por fatores políticos, como o crédito diferenciado para a região. Essas vantagens deixaram de existir e hoje o aumento na oferta de grãos pode ser obtido, com custos menores e prazos mais longos, por ganhos em rendimento.

O esforço integrado da pesquisa, da assistência técnica e do crédito para ocupar e utilizar os recursos do Cerrado, promovendo seu desenvolvimento, deve estar voltado não para o enfoque de um produto isolado, mas para o planejamento e a administração do negócio agrícola como um todo. Esse esforço deve contemplar, ainda, a conservação dos fatores produtivos, os efeitos residuais da aplicação de corretivos, de fertilizantes e de defensivos no manejo de espécies e no controle de pragas, respeitando a aptidão da propriedade, incentivando a diversificação de atividades.

Sistemas Produtivos

Os sistemas produtivos predominantes no Cerrado são os de pecuária, principalmente de corte, grãos, café, (culturas perenes seringueira) e de extrativismo.

Os sistemas extensivos e semi-intensivos, baseados em pastagens cultivadas, são a marca da pecuária. A utilização de pastagens nativas ocorre em associação às cultivadas nas diferentes fases do desenvolvimento animal e épocas do ano. O crescimento da área cultivada, com predominância de gênero *Brachiaria*, acelerou a partir de 1970. A região





conta com 50 milhões de hectares de pastagens cultivadas, estando, grande parte, em estágio variável de degradação. Esse é um dos principais problemas do setor pecuário na região do Cerrado. No mesmo período, ocorreu crescimento acelerado do rebanho bovino; de 31,7 milhões de cabeças em 1975 para cerca de 63 milhões. A participação no total do rebanho brasileiro subiu de 31% para 41%; a maioria das propriedades dedica-se à cria e recria de bovinos de corte. A engorda tem se concentrado em áreas de solos mais férteis e próximas aos mercados consumidores localizados ao sul da região.



A produção leiteira tem sido subproduto da atividade de corte e realizada no período chuvoso, quando a oferta de forragem é maior. A região é responsável por mais de 33% da produção nacional. Os níveis de rendimento são baixos causados por problemas de pequena oferta de forragem, em geral, de baixa qualidade, no longo do período da seca. Há, porém, clara tendência de crescimento e transformação, mediante o uso de sistemas intensivos.



Nos sistemas agrícolas, as graníferas (arroz, feijão, milho e soja), o café, a mandioca e o algodão são os cultivos principais. Apresentaram grande expansão regional durante os últimos trinta anos, com participação expressiva no total produzido no País.

Tabela 1. Contribuição do Cerrado na produção nacional de grãos.

Cultivo	Produção (1000 t)					Contribuição (%)
	1975	1980	1985	1990	2003	
Soja	310	1833	5961	6348	27.610	55
Milho	2824	3706	4132	4352	13.146*	31
Arroz	2335	3555	2634	1464	1969	18
Feijão	300	231	277	390	554*	22
Trigo	5	81	175	137	227	5

* Soma da primeira e da segunda safra.
Fonte: IBGE, Conab.



Na safra 2002/2003, a produção de soja, milho, arroz, feijão, café e de algodão representou 55%, 31%, 18%, 22%, 48% e 76% da produção nacional. A soja e o milho, principais cultivos regionais, estão associados a produtores que utilizam altos níveis de tecnologia e destacada capacidade gerencial. A grande expansão da soja deveu-se à integração de esforços interinstitucionais na seleção de cultivares adaptadas às baixas latitudes do Cerrado, às tecnologias geradas para corrigir a baixa fertilidade natural dos solos e à seleção de estirpes *Bradirhizobium japonicum* com alta eficiência em fixar nitrogênio, adaptadas a solos de Cerrado. Os níveis tecnológicos tendem a se intensificar com reflexo positivo no rendimento.



O cultivo de arroz em sequeiro foi a principal atividade agrícola no início da ocupação do Cerrado, associado à braquiária para a redução dos custos de formação de pastagens. A extinção do crédito incentivado para a formação de pastagens, a baixa qualidade do produto e o alto risco de perdas em



decorrência de estiagens levaram à redução da área cultivada com arroz. Entretanto, novas cultivares, desenvolvidas pela Embrapa, incentivaram o retorno do cultivo em áreas preferenciais onde o regime de chuvas era mais favorável.

O cultivo do feijão vem passando por grandes mudanças no seu sistema produtivo. Do plantio em pequena escala (subsistência), em áreas naturalmente férteis, com baixo uso de insumo, a grandes áreas de agricultores especializados, atinge elevada produtividade, sob irrigação, com novas cultivares e uso de tecnologia. Apesar de a área plantada não ter variado muito nos últimos 20 anos, a produção regional evoluiu de 300 mil para 554 mil toneladas. Na safra 2002/2003, a média de produtividade dos estados da Região Centro-Oeste foi o dobro da média nacional (1500 kg ha⁻¹).



O café, cultura tradicional da Região Sudeste e norte do Paraná, teve considerável crescimento no Cerrado. A topografia plana, o menor risco de geadas, a seleção de cultivares adaptadas a essa região e o desenvolvimento de práticas de manejo permitiram sua expansão nas áreas de Cerrado do Centro-Oeste. Hoje, no Cerrado, o café é cultivado em 1.359.000 ha, o que equivale a 58% da área cultivada e 48% da produção do Brasil.



A atividade florestal no Cerrado desenvolveu-se a partir de 1970, apoiada em incentivos fiscais do governo federal. Atingiu 1,9 milhão de hectares na região ou 50% do total de área incentivada no País. Os cultivos foram estabelecidos com espécies exóticas de *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp. visando à produção de carvão vegetal para as siderúrgicas, lenha para a indústria de cimento, cerâmica, panificação, consumo doméstico e matéria-prima para papel e celulose. Com o fim dos incentivos fiscais, estima-se que, na última década, a área cortada tenha superado à reflorestada.



A fruticultura, sistema produtivo destacado nessa região, tem grande importância econômica e função social por significar fonte de emprego durante o ano todo. Dentre os cultivos, destacam-se: a manga, o maracujá, os citros, o abacaxi, a banana, a acerola e a graviola. O aproveitamento da polpa e seus derivados: suco, néctar e geléia têm aumentado o retorno econômico da fruticultura no Cerrado pela agregação de valor ao produto. Igualmente importante é a produção de outras culturas como cana-de-açúcar, milho, sorgo, girassol, amendoim, trigo, gergelim, amaranto, quinoa, guandu, urucum, seringueira, pupunha, oleráceas que representam um potencial de diversificação da agricultura regional. Finalmente, citam-se a avicultura e a suinocultura em expansão regional, além do potencial representado por atividades tais como: piscicultura, apicultura, ranicultura, sericicultura.



Os sistemas produtivos não têm contemplado, de forma criteriosa, os aspectos ambientais, trazendo conseqüências negativas para a preservação dos recursos naturais. O desmatamento e o gerenciamento inadequado dos processos agrícolas vêm provocando a perda na diversidade da fauna e da flora muitas vezes ainda desconhecidas. O manejo inadequado do solo, com exposição à insolação direta no longo período de seca, tem provocado



compactação, diminuição dos microrganismos, perda da matéria orgânica e da fertilidade, agravadas pela erosão.

O avanço mais recente é a introdução do plantio direto que atinge 14 milhões de hectares no Brasil, dos quais mais de 30% no Cerrado. Esse sistema tem contribuído para reduzir o processo de degradação ambiental e auxilia a recuperação e a manutenção do agroecossistema.

A agricultura intensiva, além de contaminar o ambiente com pesticidas e fertilizantes, tem reduzido a disponibilidade dos recursos hídricos. Isso, associado a práticas inadequadas de conservação e de preparo do solo, pode promover a contaminação e o assoreamento dos cursos de água. A localização de equipamentos de irrigação em pontos de nascente e a falta de manejo criterioso da água e dos equipamentos, também, constituem fatores de perda de eficiência e, em alguns casos, de geração de conflitos entre usuários. Da mesma forma, dejetos industriais e urbanos vêm-se tornando importantes fontes de poluição hídrica em determinadas sub-regiões do Cerrado.

A pressão causada pela exploração intensiva atinge outras atividades no Cerrado. O extrativismo é uma das formas mais tradicionais de exploração econômica nessa região. Caracteriza-se, principalmente, por produtos madeiros, forrageiros, medicinais, energéticos, alimentares e ornamentais. Citam-se como exemplos o emprego de espécies nativas na produção de flores-do-cerrado e na do carvão vegetal e outras atividades que garantem a subsistência das populações de algumas comunidades. Nestas, a caça tem sido praticada para complementar a dieta e o comércio de peles de animais silvestres ameaçados de extinção.

Portanto, na conservação dos recursos naturais e na sustentabilidade dos sistemas produtivos, é preciso um planejamento amplo que englobe todos os aspectos do conhecimento, visando à manutenção do bioma como elemento básico para a atividade agropecuária em harmonia com a natureza.

Os números do Cerrado

- 207 milhões de hectares
- 24% do território brasileiro;
- 50 milhões de hectares de pastagens cultivadas;
- 14 milhões de hectares de culturas anuais (grãos);
- 3,5 milhões de hectares de culturas perenes (café, fruteiras e florestais);
- 42% do rebanho bovino nacional;
- 55% da produção nacional de carne;
- 55% da safra brasileira de soja, milho, arroz e feijão;
- 200 espécies nativas com potencial econômico;
- segunda maior biodiversidade do planeta.



História

Até a década de 1960, a região do Cerrado era considerada marginal para agricultura intensiva. Na década de 1970, com a criação do Programa de Desenvolvimento do Centro-Oeste (Polocentro), os agricultores foram atraídos pela grande disponibilidade de terras a preços consideravelmente menores que as do sul do País e pelos incentivos fiscais para a abertura de novas áreas. Nessa época, foram alocados recursos para a pesquisa agropecuária e foi introduzida a assistência técnica, buscando solucionar os principais problemas que limitavam a ocupação da região.

Foi quando, em 1975, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) criou o Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (atual Embrapa Cerrados) para estudar os recursos da região. Com base em um amplo diagnóstico, foram identificadas as maiores limitações agrícolas e definido o programa de pesquisa da unidade ecorregional.

Em duas décadas, os resultados obtidos pela pesquisa contribuíram para transformar o Cerrado no segundo maior produtor de grãos do País. A seleção de forrageiras e o desenvolvimento de técnicas de manejo do gado fizeram com que aí se localizassem 42% do rebanho nacional. A região constitui alternativa natural para a produção de alimentos destinados ao consumo interno e à exportação. Estima-se que, com a utilização dos estoques de tecnologias hoje disponíveis, seja possível produzir 350 milhões de toneladas de alimentos na área potencialmente agricultável (2/3 do total).

A Embrapa Cerrados é um centro de pesquisa ecorregional que trabalha em parceria com outras instituições do Brasil e do exterior com o objetivo de viabilizar soluções tecnológicas, competitivas e sustentáveis para o agronegócio da região do Cerrado, tendo a preocupação de preservar, conhecer e utilizar racionalmente sua biodiversidade.

Sua equipe técnico-científica é composta de 96 pesquisadores, sendo 55 com doutorado, 41 com mestrado, além de 39 técnicos de nível superior. Para dar suporte às atividades de pesquisa e desenvolvimento, conta com uma equipe de 91 assistentes e 153 auxiliares de operação.

A área experimental da Embrapa Cerrados é de 3500 hectares, incluindo 700 ha de reservas ecológicas permanentes, dividida em sete áreas distintas que contêm 10 tipos fitofisionômicos de Cerrado e a construída é de 47.000 m², incluindo laboratórios, casas de vegetação, viveiro e unidade de beneficiamento de sementes.

Está localizada em Planaltina, DF (15°35'30"S e 47°42'30"W), a altura do km 18 da BR 020, Rodovia Brasília/Fortaleza, a 35 quilômetros de Brasília.





Os números da Embrapa Cerrados

- 3500 hectares de campos experimentais, incluindo 700 ha (20%) de reservas ecológicas permanentes.
- 47.000 m² de área construída.
- 18 laboratórios de pesquisa.
- 1 unidade de processamento de sementes.
- 1 biblioteca.
- 1 alojamento.
- 1 museu entomológico.
- 6 casas de vegetação.
- 1 viveiro.
- 96 pesquisadores (55 com doutorado e 41 com mestrado)
- 39 técnicos de nível superior
- 91 assistentes de operação e 153 auxiliares de operação

Missão

Viabilizar soluções tecnológicas, competitivas e sustentáveis para o agronegócio da região do Cerrado em benefício da sociedade.

Viabilizar soluções tecnológicas para o desenvolvimento sustentável do espaço rural do Bioma Cerrado, com foco no agronegócio, por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, em benefício da sociedade brasileira.

Visão

Ser um centro de referência nacional e internacional em pesquisa, desenvolvimento e inovação no Bioma Cerrado, reconhecido pelo(a):

- Excelência, adequação e oportunidades de sua contribuição técnico-científica para a sociedade.
- Apoio à formulação de políticas públicas para a preservação, conservação e revitalização do ambiente do Bioma Cerrado.



- Apoio à formulação de políticas públicas voltadas para a sustentabilidade e competitividade do agronegócio.
- Contribuição para a redução das desigualdades sociais e para a gestão sustentável dos recursos naturais do Bioma Cerrado.
- Capacidade de promover e desenvolver ações integradas com parceiros dos setores públicos e privados.

Valores

- Aprendizagem organizacional – desenvolvemos métodos de trabalho que estimulam a criatividade, a inovação e o compartilhamento de conhecimentos, aumentando a capacidade de aprimoramento institucional.
- Ética e transparência – estamos comprometidos com a conduta ética e transparente, valorizando o ser humano e todos os grupos da sociedade.
- Perspectiva global e interdisciplinaridade – estimulamos e promovemos uma perspectiva interdisciplinar em relação aos desafios do espaço rural e do agronegócio no Bioma Cerrado na busca por soluções de caráter global.
- Pluralidade, respeito e valorização da diversidade intelectual – atuamos dentro dos princípios de respeito à diversidade de idéias e de métodos de trabalho.
- Responsabilidade social – interagimos permanentemente com a sociedade na antecipação e na avaliação das conseqüências sociais, econômicas, culturais e ambientais da ciência e da tecnologia agropecuária; contribuindo com conhecimentos e tecnologias para a redução da pobreza e das desigualdades regionais e promoção da equidade social.
- Rigor científico – pautamos nossas ações de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) pelo método científico, pela qualidade e imparcialidade de procedimentos em todas as etapas do processo.
- Valorização do conhecimento e autodesenvolvimento – investimos na capacitação profissional com incentivo à iniciativa para o autocrescimento e valorização de competências e talentos.



PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

A Embrapa Cerrados gera conhecimento e tecnologia para viabilizar a exploração agrícola do Cerrado, possibilitando conhecer, preservar e utilizar racionalmente a sua biodiversidade. Dentre as suas principais contribuições, destacam-se:

- Levantamento dos recursos naturais, expansão da fronteira agrícola e monitoramento agroclimático da região.
- Identificação, avaliação e aproveitamento de espécies vegetais nativas para a produção de alimentos, fibras, energia e forragem e recuperação de áreas degradadas.
- Recuperação de áreas degradadas ao longo de cursos d'água, utilizando o reflorestamento com espécies arbóreas nativas.
- Definição de critérios na recomendação de doses de calcário e de fertilizantes para culturas anuais, perenes e pastagens.
- Uso de gesso para reduzir a acidez das camadas subsuperficiais do solo e melhorar o uso da água do solo pelos cultivos durante os veranicos.
- Seleção de estirpes de *Rhizobium* para soja, feijão, ervilha, leucena e amendoim-forrageiro capazes de reduzir as necessidades de fertilizante nitrogenado e a contaminação da água.
- Recomendação de manejo do solo e de plantas para preservação das propriedades biológicas e de qualidade deles.
- Seleção de espécies altamente eficientes de fungos arbusculares micorrízicos para a produção de inoculantes.
- Obtenção de cultivares de soja de alta produtividade, resistentes às principais doenças.
- Seleção de cultivares de mandioca de alto rendimento e resistentes às principais pragas e doenças tanto para o consumo humano *in natura* quanto para processamento industrial.
- Obtenção de variedades altamente produtivas de café, trigo e cevada e adaptadas ao clima do Cerrado.
- Obtenção de variedades de manga adaptadas às condições de Cerrado e desenvolvimento de técnicas de manejo para acerola, graviola, maracujá e citros.
- Obtenção de variedades de quinoa e amaranto, pseudocereais que possuem alto teor de proteína e ausência de glúten, constituindo-se em alternativas para diversificar a agricultura e os alimentos.
- Lançamento de forrageiras gramíneas e leguminosas resistentes a pragas, produtivas, para integrar sistemas de produção.
- Definição de estratégias de recuperação de pastagens degradadas usando culturas anuais e leguminosas forrageiras.





- Uso de suplementos alimentares para gado de corte durante a estação da seca, baseados em uréia, proteína de baixo custo e minerais.
- Aprimoramento da produção de bovinos de corte e de leite.
- Controle integrado de pragas e doenças.
- Validação e transferência de tecnologia.
- Estudos sobre agricultura familiar.
- Adaptação de métodos de transferência de tecnologia com o enfoque de desenvolvimento e participação da extensão rural, de produtores e de diversos segmentos da administração municipal.
- Disponibilidade de base de dados sobre a região do Cerrado.



Flora Nativa

Até a década de 1980, havia pouca informação sobre a flora nativa do Cerrado. Diante da riqueza desse bioma, a Embrapa Cerrados desenvolveu estudos sobre a identificação, distribuição e utilização das plantas nativas. Para isto, levou em conta o conhecimento popular e selecionou as espécies pelo potencial alimentar, forrageiro, madeireiro, medicinal e ornamental. Entre as plantas que tiveram sua biologia estudada, estão o pequi (*Caryocar brasiliense*, Caryocaraceae), o baru (*Dipteryx alata*, Leguminosae), a cagaita (*Eugenia dysenterica*, Myrtaceae) e o caju-do-cerrado (*Anacardium* spp., Anacardiaceae). Entretanto, muito ainda precisa ser estudado, pois o conhecimento da riqueza e da diversidade genética e ecológica da região ainda é pequeno.



Conservação e Manejo da Biodiversidade do Bioma

A Embrapa Cerrados, em parceria com a Universidade de Brasília (UnB), o IBAMA e apoio financeiro do DFID - Reino Unido, coordenou o projeto de Conservação e Manejo da Biodiversidade do Bioma Cerrado (CMBBC). O objetivo foi promover a conservação e o manejo sustentável dos recursos naturais, ao tempo em que auxiliou na elaboração de políticas públicas, no estabelecimento e no manejo de áreas prioritárias para conservação e uso sustentável dos recursos naturais, em bases socioeconômicas.

O projeto foi executado na região geográfica do nordeste de Goiás, denominada Paranã-Pirineus, com 34 municípios, área de 67.556 km² e 709.891 habitantes. Além da caracterização da vegetação, fauna e outros componentes físicos, considerou-se, ainda, o aspecto social. A identificação de parâmetros socioeconômicos como saúde, educação, renda, infraestrutura, nível organizacional (formal e informal), relações de parentesco e tradição, foi fundamental na análise da realidade local e necessária para tomada de decisões que pudessem tornar viável o desenvolvimento sustentável das pessoas ali residentes.





Projeto Mata de Galeria

Apesar de representarem pouco mais de 5% da área do Cerrado, as Matas de Galeria são fundamentais para a biodiversidade, pois abrigam 30% das espécies de plantas vasculares. Muitos animais dependem delas para se alimentar, reproduzir e habitar. Além disso, delas dependem diretamente a quantidade e a qualidade da água dos riachos e córregos da região central do Brasil.

O projeto Conservação e Recuperação da Biodiversidade em Matas de Galeria do Bioma Cerrado foi iniciado em 1998 com o apoio do BIRD e PROBIO (MMA) e executado em parceria com a UnB e a Universidade Federal de Uberlândia. Foram propostos métodos de conservação e recuperação compatíveis com as atividades produtivas da população local, no Distrito Federal e em regiões adjacentes nos Estados de Goiás e Minas Gerais. O projeto incluiu, também, o envolvimento e a participação das comunidades locais, com atividades de educação ambiental tendo como alvo os produtores rurais, professores da rede pública e particular de ensino e alunos do Ensino Fundamental e do Médio.



Propagação de Fruteiras Nativas do Cerrado

A Embrapa Cerrados vem desenvolvendo pesquisas em propagação de mangaba (*Hancornia speciosa*, Apocynaceae), pequi, cagaita, araticum e baru. Na propagação sexuada, estudam-se: métodos de quebra de dormência em sementes de araticum e pequi; substratos e adubações para mudas dessas cinco espécies, em sacos plásticos, e de cagaita, mangaba e baru, em tubetes; técnicas de manejo de viveiro; pragas, doenças e seu controle. Na propagação assexuada, vêm sendo avaliados métodos de enxertia e de estaquia das espécies, obtendo sucesso na enxertia do pequi e da mangaba e na estaquia da cagaita.



Zoneamento Agrícola

O zoneamento agrícola é um marco na agricultura nacional. As informações quanto à melhor época de plantio, levando-se em consideração: clima, solo e ciclos das diferentes culturas nos municípios brasileiros, fornecem subsídios para a definição de crédito e orientação aos produtores. Foi implantado, em 1995, contribuiu para o aumento na produtividade agrícola do País e diminuição nos gastos com seguro rural (Proagro). O zoneamento também traz benefícios ambientais, uma vez que possibilita ao produtor aproveitar melhor o período de chuvas, reduzindo o uso da água para irrigação e aumentando a capacidade produtiva da lavoura evitando a abertura de novas áreas para plantio. Soja, algodão, feijão, trigo, milho e café são as culturas abrangidas no zoneamento para o Cerrado.



Preservação de Recursos Hídricos

O período de seca no Cerrado varia de cinco a seis meses, o que faz da irrigação a única prática capaz de eliminar os prejuízos por perdas na colheita, causadas pela deficiência hídrica prolongada. A área potencial a ser beneficiada com irrigação é de pelo menos dez milhões de hectares, sem incluir as várzeas. Com área atual de 400 mil hectares, o trabalho da Embrapa Cerrados tem demonstrado que a prática correta, utilizando os critérios apontados pela pesquisa, traz como vantagens a diversificação, maior rendimento das culturas e estabilidade da produção. A intensificação da atividade reduz a necessidade de ampliar o plantio para atender à demanda por alimentos.



Plantio Direto

O plantio direto (PD) é uma prática que tem sido rapidamente incorporada pelos agricultores, principalmente, por que simplifica as operações, diminui custos, possibilita semeadura na data correta, o que resulta em maiores rendimentos. Com maior importância, o PD é uma prática que possibilita a diversificação, rotação e sucessão de cultivos, plantios associados (integração lavoura-pecuária) tornam-se realidade nesse sistema. Esta representa a forma mais avançada de exploração do Cerrado em base sustentável, não obstante os diversos problemas a serem resolvidos.



Fertilização

Apenas 5,2% da área do Cerrado é constituída de Terra Roxa Estruturada (1,7%) e de Latossolo Roxo (3,5%), solos naturalmente férteis, comparáveis aos dos Estados do Paraná e de São Paulo. Os Latossolos (*Oxisols*), predominantes na Região (46%), apesar das propriedades físicas favoráveis, apresentam alta acidez (superficial e subsuperficial), elevada saturação de alumínio e baixo conteúdo de nutrientes como o fósforo, o cálcio, o magnésio e o potássio. Para corrigir essas deficiências, pesquisadores da Embrapa Cerrados, em estreita colaboração com instituições nacionais e internacionais, desenvolveram técnicas de diagnóstico e de correção da acidez e da fertilidade para os diferentes sistemas de produção (cultivos anuais, perenes e pastagens). Em decorrência disso, a soja e o milho vêm apresentando ganhos crescentes de rendimento. Os produtores que utilizam adequadamente a tecnologia têm colhido até 4,8 t ha⁻¹ de grãos de soja e 11,0 t ha⁻¹ de milho. As médias regionais indicam que há, ainda, boa diferença a ser conquistada pela maioria dos produtores que dependem do acesso à tecnologia.



Gesso Agrícola

O gesso agrícola é um subproduto de fertilizantes fosfatados utilizados para corrigir a deficiência de cálcio nas camadas mais profundas dos solos de Cerrado. Essa deficiência limita o crescimento das raízes, enquanto a aplicação do corretivo permite que as plantas superem o





veranico, ao explorarem maior volume de solo. Outra vantagem do seu uso é a de reduzir a saturação de alumínio e fornecer enxofre ao solo, permitindo ganhos significativos no rendimento. No período de 1999 a 2001, mais de 859 mil hectares foram beneficiados pela gessagem, o que corresponde a 8,6% da área cultivada com o milho, soja e café. Nesse período, o uso dessa tecnologia gerou benefício bruto acumulado de, aproximadamente, R\$ 231, 5 milhões.

Inoculante em Soja, Feijão e Ervilha

O cultivo da soja e da ervilha, em associação com bactérias que fixam nitrogênio, elimina a aplicação desse elemento, reduzindo custos de produção e contribuindo para a preservação ambiental. Somente na cultura de soja, a técnica de inoculação é responsável pela economia da ordem de 10,5 milhões de toneladas de uréia (equivalentes a US\$ 2,1 bilhões). A inoculação traz também ganhos ambientais, uma vez que evita os problemas de desperdício e contaminação de mananciais. A obtenção, em 1992, de duas estirpes dessas bactérias (CPAC 7 e CPAC 15), utilizadas em inoculante produzido no País, aumentou a possibilidade de ganhos entre 80 e 600 kg ha⁻¹. O feijoeiro também se beneficia da simbiose, mas quando seu cultivo é efetuado visando à obtenção de altas produtividades, é necessário suplementá-lo com adubos, diferentemente da soja e da ervilha.



Fungos Micorrízicos Arbusculares

Os fungos micorrízicos arbusculares formam uma simbiose natural com as plantas estabelecendo-se nas raízes e contribuindo para o aumento na absorção de nutrientes, como o fósforo, o que beneficia o crescimento e a produção dessas plantas. Pesquisadores da Embrapa Cerrados selecionaram espécies nativas de fungos micorrízicos arbusculares que atuam em ampla faixa de acidez e de disponibilidade de nutrientes no solo. Quando usados na composição de inoculante, são recomendados na produção de mudas frutíferas e florestais. Também foram elaboradas recomendações de manejo de solo e culturas para o aproveitamento da simbiose no incremento da produtividade das culturas e para o aumento da fixação biológica do nitrogênio.



Trigo

O trigo é um dos cereais mais produzidos no mundo. Graças a seu aprimoramento genético possui, atualmente, ampla adaptação edafoclimática, sendo cultivado desde regiões com clima desértico, em alguns países do Oriente Médio, até em regiões com alta precipitação pluvial, como é o caso da China e Índia.

No Brasil pode ser cultivado desde a Região Sul até o Cerrado no Brasil Central. A região tritícola do Brasil Central abrange as áreas do Cerrado, localizadas nos Estados da Bahia, de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal.





A região do Cerrado tem grande potencial para a expansão da triticultura nacional. Além, de contar com grande disponibilidade de área viável para o cultivo do trigo, possui um parque industrial instalado com possibilidade de expansão. A região possui uma capacidade nominal de moagem da ordem de 1,6 milhão de tonelada-ano, distribuída em 14 unidades industriais, abastecida praticamente por trigo importado da Argentina e dos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul.

A vantagem da produção de trigo do Cerrado é a estabilidade em termos de quantidade e qualidade industrial, pois, nas condições irrigadas, as variações de rendimento de grãos são pequenas, e o trigo é colhido no período seco e na entressafra. A região poderia funcionar como reguladora de estoques e exportadora de trigo para outros estados e também para outros países.

A pesquisa liderada pela Embrapa vem redirecionando seus objetivos com a finalidade de compatibilizar as demandas da indústria moageira da região com o trigo produzido pelo agricultor.



As cultivares desenvolvidas pela Embrapa, Embrapa 22, Embrapa 42, BRS 207 e BRS 210, indicadas para cultivo irrigado e BR 18 e Embrapa 21 para cultivo de sequeiro, estão disponíveis no mercado, e algumas delas como a Embrapa 22, Embrapa 42 e BR 18 possuem qualidade industrial excelente para a panificação, nos mesmos padrões de qualidade dos trigos importados. As cultivares BRS 207, BRS 210 e Embrapa 21 possuem qualidade industrial excelente para fabricação de massas, pão doméstico e biscoitos. Em 2006, a Embrapa lançará duas novas cultivares para o sistema irrigado da região, BRS 254 e BRS 264. Cultivares com alto potencial de rendimento de grãos e excelente qualidade industrial para panificação.



Cevada

A cevada foi introduzida no Cerrado brasileiro, como cultura de inverno, tendo como objetivos básicos suprir a demanda interna de malte e fornecer ao agricultor do Brasil Central alternativa para diversificar e integrar o sistema de produção irrigado, assegurando, assim, uma produção total mais estável. Como cultura alternativa ao sistema agrícola da região, vem se destacando por sua adaptação às condições edafoclimáticas dessa região, pela baixa incidência de doenças e pelo elevado potencial produtivo.

Depois de vários anos de estudo nas áreas de melhoramento de plantas e manejo de cultura, a Embrapa Cerrados conseguiu adaptar essa cultura às condições edafoclimáticas da região, o que resultou na obtenção, em 1999, da cultivar BRS 180. Essa cultivar é a primeira e única variedade de cevada cervejeira de seis fileiras de grãos recomendada no Brasil, desenvolvida em parceria com a Embrapa Trigo. Ela é indicada para o cultivo irrigado em áreas de Cerrado de Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal, em solos corrigidos e sem a presença de alumínio trocável. Essa variedade, de ciclo precoce (110 dias) e teor de proteína inferior a 12%,





atende às demandas dos agricultores e aos padrões de exigência das indústrias de malte. Em áreas experimentais, a BRS 180 atingiu o potencial de produção de 8920 kg/ha de grãos. No entanto, em lavouras, esse potencial de produção foi de 7200 kg/ha. O sortimento comercial dessa cultivar é elevado, atingindo valores acima de 80%.

Já a BRS 195, atualmente, a mais plantada no Brasil, é a única cultivar de duas fileiras de grãos (díptica) recomendada para o Cerrado. Apresenta porte reduzido, com hábito de crescimento semiprostrado a prostrado e por isso é mais favorável ao sistema de produção irrigado da região do Cerrado, sendo por esse motivo, de difícil acamamento. Possui resistência à mancha-em-rede (*Drechslera teres*) e ao oídio (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*). Apresenta excelente produtividade (6500 kg/ha) e classificação comercial (90%).

Soja

O Programa de Pesquisa de soja, desenvolvido pela Embrapa Cerrados desde 1975, visa à obtenção de cultivares com alta capacidade de adaptação, alto potencial produtivo, boa qualidade de sementes e resistência às principais pragas e doenças. Há quinze anos, a Embrapa Cerrados vem lançando cultivares convencionais para a região tais como a Carla e a Celeste, em 1998; Milena, em 1999, e Flora, em 2001. Essas cultivares são altamente produtivas e resistentes a doenças, como oídio e cancro-da-haste. BRS Rosa, precoce, é ideal para sucessão e a BRS Raimunda é produtiva, estável, resistente a nematóides-das-galhas. Ambas foram lançadas em 2003 e, em 2004, as cultivares BRSGO Indiara e BRSGO Amaralina. Para 2005, estão sendo indicadas mais duas cultivares de ciclos precoce e médio, com resistência ao nematóide-do-cisto, Raça 3 e adaptadas a essa região, - a BRSGO Raíssa e a BRSGO Iara.

Soja Transgênica

As cultivares de soja transgênicas são novas tecnologias da Embrapa Cerrados em parceria com a Embrapa Soja, CTPA, AGENCIARURAL e Fundação Triângulo, à disposição dos agricultores. Podem ser inseridas nos diferentes sistemas agrícolas usados na agricultura brasileira. Na lavoura, a soja RR otimiza a produção, flexibiliza o controle de plantas daninhas, facilita a rotação de cultura, economiza tempo, combustíveis, custos operacionais e facilita a colheita. Para o meio ambiente, proporciona redução na poluição pelo menor uso de combustíveis e pelo incentivo à adoção do plantio direto, aumentando, também, a retenção do carbono no solo. Para a sociedade, além de melhorar as condições ambientais, espera-se redução do custo de produção e, conseqüentemente, no custo do produto e subprodutos no mercado.

BRS Baliza RR, BRS Valiosa RR, BRS Silvânia RR e BRS Favorita RR são as primeiras cultivares transgênicas lançadas pela Embrapa Cerrados.



Mandioca

A cultura da mandioca no Cerrado apresenta amplas perspectivas de desenvolvimento em virtude de seu elevado potencial produtivo, rusticidade, baixa exigência de insumos, baixo custo de produção e diversificação das formas de uso. Depois de estudar 720 variedades, procedentes de diversas regiões brasileiras, pesquisadores selecionaram oito, adaptadas às condições do Cerrado, resistentes à bacteriose e com estabilidade produtiva em diferentes ambientes.



Pseudocereais

A quinoa (*Chenopodium quinoa*) e o amaranto (*Amaranthus caudatus*, *A. hypochondriacus* e *A. cruentus*) são as mais novas espécies de grãos introduzidas no Cerrado. Esses pseudocereais possuem em comum o alto teor qualitativo da proteína, com ausência de glúten, características que fazem dessas graníferas alternativa para os celíacos (pessoas alérgicas ao glúten) e para os vegetarianos que buscam opção de proteína com qualidade e baixo colesterol. Esses grãos podem ser utilizados também na nutrição de aves e de suínos, sendo mais vantajosos que o milho ou a soja, devido ao maior balanceamento natural em aminoácidos essenciais.



Da pesquisa, resultaram as cultivares pioneiras: a BRS Piabiru e a BRS Alegria, com rendimento superior a 2,0 t ha⁻¹. A grande vantagem dessas cultivares, no plantio em sucessão (safrinha), é o baixo custo na produção de sementes e no estabelecimento da lavoura. São necessários apenas de 5 a 10 kg de sementes por hectare em plantio direto.



Girassol

O girassol, conforme dados da pesquisa, consolida-se como alternativa econômica. Dos 82 mil hectares plantados no Brasil, 65 mil localizam-se na Região Centro-Oeste. As condições de clima e solo encontradas no Cerrado, aliadas à garantia de mercado, despertam o interesse dos produtores. O girassol, quarta oleaginosa mais plantada no mundo, é tolerante à seca e pode ser usado na fabricação de óleo, como material forrageiro para os animais (silagem), na alimentação de aves (grãos), na indústria de cosméticos, na alimentação humana e como planta ornamental.

Algodão

Há 25 anos, eram cultivados, no Cerrado, 108 mil hectares de algodão, sempre com baixos níveis de produtividade. Os pesquisadores da Embrapa Algodão, com a participação da Embrapa Cerrados, produtores e outras instituições modernizaram seu cultivo. A região contribui com a maior parte do algodão produzido no Brasil, com qualidade e competitividade internacional.





Seringueira

As espécies cultivadas são originárias da Amazônia onde as condições climáticas desfavorecem o monocultivo, devido à alta incidência de doenças foliares, associada à elevada temperatura e à umidade relativa do ar durante a troca de folhas. A região do Cerrado apresenta condições térmicas e hídricas satisfatórias a seu cultivo, com um período de estresse hídrico que propicia a renovação de folhas sob umidade relativa do ar abaixo de 65%. Os investimentos realizados pelos agricultores e pela pesquisa (Embrapa em parceria com instituições estaduais de pesquisa) têm determinado o sucesso da cultura na região com, aproximadamente, 50 mil hectares plantados.



A área cultivada com seringueira, no Brasil, é insuficiente para atender às necessidades de borracha natural, com produção de aproximadamente 90 mil t ano⁻¹ e o consumo de 230 mil t ano⁻¹.

Essa mesma tendência verifica-se em âmbito internacional. Assim, os agricultores interessados na cultura podem contar com mercado promissor e um pacote tecnológico, definido com base em estudos de seleção de clones produtivos e adaptados, bem como em técnicas de adubação e de manejo de viveiro e do seringal, controle fitossanitário e extração do látex.



Fruticultura

A fruticultura tem-se revelado alternativa para o Cerrado. Pesquisadores vêm-se dedicando à produção e ao manejo pré e pós-colheita de frutos tropicais e subtropicais, como manga, maracujá, acerola, graviola, ata e citros, oferecendo novas perspectivas econômicas para os produtores da região. Um exemplo desse trabalho foi o lançamento, em 1998, das variedades Roxa (Embrapa 141) e a Alfa (Embrapa 142), sem fibras - com as características exigidas pelo mercado: cor, sabor e resistência a doenças. Em 2002, foram lançadas a Lita e a Beta, ambas produtivas e com qualidade. No período, um colhedor manual, técnicas de indução floral e de recuperação de copas de mangueiras e de desidratação de polpa (manga cristalizada) foram também desenvolvidos.

Outro exemplo na fruticultura é o maracujá. Em 1997, a produtividade dessa planta estava em torno de 6 a 7 t/ha anuais. Com a seleção e a introdução de novas cultivares, o desenvolvimento de tecnologias de irrigação, definição de adubação, manejo da planta, do solo e de pragas e doenças, a produtividade dessa fruteira no DF atingiu cerca de 20 t/ha anuais grandes propriedades e 12 t nas familiares. Em experimentos, chega a 35 t/ha por ano, o que reforça a possibilidade de ganho na adoção de tecnologia.



Coco-anão

O cultivo do coqueiro-anão já é uma realidade na Região Centro-Oeste.

Fatores como lucratividade, crescente demanda por água de coco e a necessidade de os produtores buscarem alternativas de renda são responsáveis pelo aumento do número de interessados na cultura dessa variedade de coco.

O coqueiro representa grande potencial para o Centro-Oeste desde que supridas suas necessidades hídricas. É uma cultura de clima tipicamente tropical, com as seguintes condições ideais para seu desenvolvimento: temperatura média anual em torno de 27°C, com oscilações diárias de 5 a 7°C e umidade relativa média entre 65% a 85%. Apesar da importância econômica e social da cultura, a produção nacional é baixa, com média de 30 frutos/planta/ano e de custo elevado, pela exploração de genótipos não selecionados.

A Embrapa Cerrados vem desenvolvendo pesquisa com a finalidade de avaliar cultivares e selecionar híbridos superiores em produção, em qualidade e estabilidade para melhorar o sistema de produção.

Germoplasma e melhoramento genético do maracujá

A Embrapa Cerrados possui, no momento, a maior coleção de germoplasma de maracujá do mundo, com mais de 70 espécies e 150 acessos diferentes. A partir dessa coleção, tem sido identificado material genético silvestre muito promissor para: programas de melhoramento genético; uso como porta-enxertos; utilização direta no consumo *in natura* (maracujá-doce); como planta ornamental e medicinal.

O programa de melhoramento genético tem como objetivo final a obtenção de variedades de maracujazeiro com alta produtividade, qualidade de frutos e principalmente resistência a doenças. O uso de variedades resistentes associado a outras técnicas de manejo integrado é a medida mais eficaz, econômica e ecológica de controle de doenças. O desenvolvimento de variedades resistentes a doenças é estratégico visando à redução de custos de produção, segurança de trabalhadores agrícolas e consumidores, qualidade mercadológica, preservação do ambiente e sustentabilidade do agronegócio.

Forrageiras

Os trabalhos de pesquisa têm contribuído para disponibilizar cultivares de forrageiras adaptadas e com alta produtividade. Em 1980, foi lançado o capim Andropógon cv. Planaltina, adaptado para solos de baixa fertilidade e resistente à cigarrinha-das-pastagens, uma das maiores pragas da região. Em 1983, em parceria com a Embrapa Gado de Corte, foi lançado o capim Marandu, resistente à cigarrinha-das-pastagens. Em 1990, um trabalho conjunto com o Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) resultou





no lançamento do Vencedor - gramínea de boa qualidade nutricional para o gado e adaptada a solos de média fertilidade -. Pesquisado e lançado comercialmente pela Embrapa em parceria com a EMPAER-MT, o capim Pojuca proporcionou considerável ganho de peso em áreas de várzea. Esse capim é originário da flora brasileira, sendo indicado para o plantio em solo úmido, embora apresente bom desempenho em solos drenados.

Leguminosas

Resistente à seca do Cerrado e muito rústico, o estilosantes Mineirão cresce bem em solos ácidos e de baixa fertilidade, tendo-se adaptado a toda a região que vai do Estado de Roraima até Mato Grosso do Sul e São Paulo. Por sua capacidade de absorver nitrogênio do ar pela associação com bactérias (rizóbio) em suas raízes, essa leguminosa não depende de adubação nitrogenada. O Mineirão pode ser utilizado em pastagens consorciadas, melhorando a qualidade do capim, na dieta animal, por ser rico em proteína e na recuperação de pastos degradados. Associado a culturas anuais como o milho, serve de adubo verde e de forragem. Quando plantado sozinho, pode ser usado como banco de proteína para o gado no período da seca.



Recuperação de Pastagens Degradadas

A degradação de pastagens é um dos maiores problemas econômicos e ambientais do Cerrado. Estima-se que mais da metade da área na região esteja em algum estágio de degradação. Pesquisadores desenvolveram técnicas para recuperar pastagens degradadas mediante a introdução de culturas anuais (integração lavoura/pecuária), como o milho e a soja, em associação com forrageiras (gramíneas e leguminosas) e de fertilização. A recuperação mediante plantio da leguminosa estilosantes Mineirão foi eficiente e de baixo custo na recuperação de pastagens. Essa leguminosa incorpora mais de 60 kg N ha⁻¹ ano⁻¹ ao solo.



Integração Lavoura-Pecuária

A integração Lavoura-Pecuária é uma alternativa para intensificar a pecuária, aumentar a produtividade de grãos e de carne/leite, recuperar áreas de pastagens em processo de degradação e evitar desmatamentos. Atualmente, cerca de 60 milhões de hectares na região do Cerrado são utilizados com pastagens cultivadas, dos quais 60% estão degradados ou em algum estágio de degradação. Com a integração Lavoura-pecuária, incentiva-se a recuperação dessas áreas, colocando-se forrageiras de melhor qualidade que proporcionam maior ganho de peso aos animais em uma área que foi cultivada com algum tipo de cultura.



A degradação da pastagem constitui o maior obstáculo para o estabelecimento de uma pecuária bovina sustentável no Cerrado. Essa degradação está quase sempre associada à deficiência de nutrientes no solo. Há necessidade de corrigir a deficiência nutricional por meio da correção da



acidez e da adubação do solo. A recuperação dessas pastagens por meio de cultivos de grãos é a opção economicamente mais viável, já que se aproveita o residual da adubação empregada na lavoura para recuperar a produtividade da pastagem com menores custos.

Dentre os benefícios dessa integração destacam-se, o aumento da produtividade e diminuição de custos de produção, recuperação das pastagens em processo de degradação, redução da abertura de novas fronteiras no Cerrado e maior geração de emprego com a atividade agrícola. A combinação da agricultura com a pecuária minimiza, ainda, os riscos no sistema, garantindo maior sustentabilidade da produção agropecuária na região do Cerrado.

Banco de Proteína

A deficiência protéica na alimentação do gado, mais crítica no período da seca, pode ser suprida com a utilização de um banco de proteína formado com o estilosantes Mineirão. Comparado com o sistema tradicional de alimentação (pasto com suplementação no cocho), o banco de proteína permite aumento de 15% a 30% na produção de leite de vacas mestiças. Novilhas de corte, recriadas em pastagens nativas que usam o banco de proteína, ganham peso mais rapidamente e estão prontas para monta com 28 meses, ou seja, um ano antes das que não o utilizam.



Superfosfato Triplo

As deficiências minerais constituem um dos principais fatores responsáveis pelos baixos índices de produtividade do rebanho bovino brasileiro. Depois de identificar os diversos tipos de deficiências que ocorrem nos solos, nas plantas forrageiras e nos tecidos animais, pesquisadores elaboraram novas fórmulas de sais minerais para o gado de corte do Cerrado. O superfosfato triplo como fonte alternativa de fósforo foi eficaz, seguro e de baixo custo para o produtor, permitindo-lhe reduzir em até 50% os gastos com mineralização.



Mistura Múltipla

A produção de gado de corte, em especial, no Brasil Central, depende quase que exclusivamente das pastagens. Na época da seca, período crítico de produção de forrageira, as pastagens não suprem as necessidades alimentares dos animais, provocando redução de peso. Para corrigir essa deficiência alimentar, pesquisadores da Embrapa Cerrados desenvolveram a mistura múltipla ou sal energético, constituída pela associação de sais minerais e uréia, com fontes naturais de proteína e energia. Essa mistura é dada em substituição ao sal mineral, podendo ser administrada a bovinos tanto no período de seca quanto no chuvoso. Para cada R\$ 1,00 aplicado nessa suplementação, podem ocorrer ganhos de até R\$ 5,00, ajudando o produtor a superar o período da entressafra.





Produção de Leite e Carne

Introduzir reprodutores de raças melhoradoras (Holandesa e Simental) no rebanho de matrizes zebuínas pode aumentar em 100% a produção de leite no Cerrado. A tecnologia, já adotada pelos produtores da região, tem custos relativamente baixos e permite que os animais meio-sangue, de dupla aptidão (leite e carne), se adotados os manejos corretos, produzam 10 litros de leite diários, totalmente a pasto, quando a média, na região, é inferior a quatro litros. Além disso, tem a vantagem de permitir o abate do boi de corte com 15 arrobas aos 30 meses, quando criado a pasto, e, aos 21 meses, no caso de confinado, o que representa ganho expressivo em relação ao Zebu.



Adubação Verde e Plantas de Cobertura

A produção de grãos, no Cerrado, baseia-se principalmente nos monocultivos da soja e do milho, com baixos níveis de rotação. O manejo inadequado resulta, ao longo dos anos, em perda das características físicas, químicas e biológicas do solo. O uso de adubação verde e de plantas de cobertura (plantio direto) tem-se mostrado prática eficiente na sua recuperação e conservação do solo. A Embrapa Cerrados tem pesquisado espécies de leguminosas e de outras famílias botânicas, com o objetivo de adaptá-las aos sistemas de cultivo. Além do sorgo e do milheto, a quinoa, o amaranto, o guandu, kenaf, girassol-selvagem, o gergelim, a setária, o eleusine e o tef são exemplos de espécies estudadas.



Museu Entomológico

A Embrapa Cerrados dispõe de uma coleção representativa de insetos exclusivos da região do Cerrado. O acervo atual, oriundo de coletas e crias em laboratório, soma cerca de 33.000 exemplares, totalizando 10.018 espécies, distribuídas em 11 ordens e 156 famílias. A coleção tem por objetivo reunir informações referentes à entomofauna, com informação sobre local e época da ocorrência, biologia e controle biológico. Os espécimes catalogados servem como suporte ao desenvolvimento de pesquisa, com indicadores de impacto ambiental da atividade agrícola na região.



Controle Integrado de Pragas e Doenças

Pragas e doenças representam fator limitante da produção. Controlá-las com pesticidas, além de aumentar o custo das lavouras, põe em risco a saúde do agricultor e agride o meio ambiente. A Embrapa Cerrados tem pesquisado medidas de controle que sejam, ao mesmo tempo, eficientes e menos





prejudiciais ao homem e à natureza. Desenvolveu tecnologia para o controle biológico da mosca-da-renda, um dos maiores problemas da seringueira, e do percevejo-da-soja; técnicas de manejo para o controle do bicho-mineiro, responsável pela perda de até 50% da produção do café no Cerrado; e métodos para identificação dos agentes causadores da malformação da mangueira e do mofo-branco (*Sclerotinea sclerotiorum*), doença que ataca inúmeras plantas, como o feijão, a soja e o algodão.

Controle Biológico da Mosca-dos-chifres

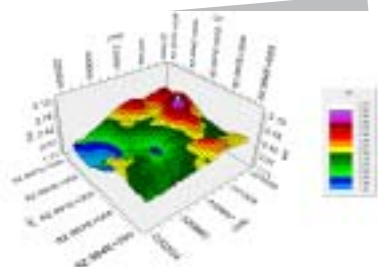
A pecuária de corte do Centro-Oeste brasileiro está sendo beneficiada com a introdução do besouro africano (*Onthophagus gazella*), utilizado para controlar a incidência da mosca-dos-chifres, por meio da destruição de seu *habitat* - as fezes dos bovinos -. Essa mosca, presente na maioria dos estados brasileiros desde 1991, é um inseto hematófago capaz de causar estresse e redução de peso no gado. Comparado com o tratamento convencional, o uso do besouro africano para controlar a mosca-dos-chifres diminui em 40% os custos para o produtor.



Agricultura de Precisão

Os sistemas agrícolas praticados no Cerrado são muito favoráveis à adoção de estratégias de manejo envolvendo operações mecanizadas em larga escala. Nessas circunstâncias, freqüentemente, áreas heterogêneas quanto ao potencial produtivo recebem tratos culturais padronizados, o que pode representar perda de eficiência na utilização de insumos e aumento do risco ambiental nas atividades agrícolas. Esse cenário torna o Cerrado uma área prioritária e, ao mesmo tempo, uma das mais promissoras para o desenvolvimento e aplicação da Agricultura de Precisão (AP).

Em essência, as técnicas relacionadas à AP visam permitir o tratamento diferenciado de talhões ou subáreas de uma lavoura, conforme suas características de solo, disponibilidade de água, incidência de plantas daninhas, pragas e doenças, entre outros fatores que condicionam a variabilidade espacial da produtividade. Como resultado desse tratamento diferenciado, podem-se obter um ou mais dos seguintes benefícios: aumento de produtividade; melhoria na eficiência de utilização do maquinário, racionalização no uso e economia de insumos (sementes, fertilizantes e defensivos); redução de perdas e melhor qualidade dos produtos colhidos. Enfim, empregada corretamente, a AP certamente contribuirá para a otimização dos sistemas de produção e redução dos riscos ao ambiente na exploração agrícola do Cerrado, gerando benefício social e ambiental ao País.



Caracterização Físico-hídrica dos Solos

A caracterização físico-hídrica de solos de qualquer ambiente é essencial para aplicação de ferramentas computacionais de modelagem dos processos de transferência da água no sistema solo-água-planta-atmosfera. Entretanto, o elevado custo laboratorial e de amostragens requeridos para esse levantamento, além da dependência de rotinas trabalhosas para obtenção desses parâmetros, muitas vezes, inviabilizam sua utilização, principalmente, em grandes áreas, como é o caso do Bioma Cerrado. Uma alternativa preconizada para contornar essa dificuldade é o uso de funções de pedotransferência que, utilizando dados pedológicos mínimos, por exemplo, granulometria, teor de matéria orgânica e densidade do solo, de obtenção mais simples e de custo mais acessível, são capazes de gerar, com certo grau de precisão, a curva de retenção e da condutividade hidráulica do solo. Muitas funções de pedotransferência já foram desenvolvidas e descritas na literatura, porém, a maioria delas foi determinada com base em solos de clima temperado cujas propriedades físico-hídricas são distintas daquelas dos solos tropicais, como é o caso dos solos do Bioma Cerrado, sendo, portanto, inapropriadas para esse ambiente. O objetivo principal é desenvolver e testar funções de pedotransferência usando procedimentos estatísticos de regressão e técnicas de redes neurais a partir de um banco de dados consistente.



Cafeicultura Irrigada

O longo período de seca, característico da região do Cerrado deve ser usado como fator positivo para obtenção de alta produtividade e de boa qualidade do café.

A suspensão das irrigações, no período de junho a agosto, até que o potencial de água na folha, medido na antemanhã, atinja valores em torno de -2,0 Mpa, permite a sincronização do desenvolvimento das gemas produtivas e, conseqüentemente, a uniformização da florada. O número de dias sem aplicação de água depende do clima e das características do solo. Desse modo, para potencializar a abertura de flores em florada única, esse período deve ser ajustado para terminar no final de agosto. Com esse estresse assistido, é possível a obtenção de mais de 80% de grãos-cereja no momento da colheita, o que representa regularização da produtividade anual, melhoria da qualidade do produto e redução dos gastos de água e de energia.

O oeste baiano já é um pólo agrícola importante no cenário nacional. A irrigação tem sido um dos fatores responsáveis por tal desenvolvimento, nessa região, que já apresenta mais de 60 mil hectares irrigados. A cultura do café é um dos bons exemplos da atividade agrícola que vem ocorrendo nessa região. Os primeiros 100 ha de café irrigado foram colhidos, em 1994,





e, 11 anos depois, essa atividade já ocupa área de aproximadamente 16,5 mil hectares. Cabe ressaltar que, no oeste baiano, o período de maior demanda hídrica da cultura do café - a frutificação - ocorre ainda na época seca, tornando indispensável o uso da irrigação. Apesar de todos os benefícios gerados pelo uso dessa técnica, atualmente, devido à falta de planejamento e de controle dos projetos implantados, muitos trechos de rios da região encontram-se superexplorados. Buscando reverter ou minimizar essa situação, o órgão gestor dos recursos hídricos tem limitado as concessões de outorga de direito de uso da água para novos projetos de irrigação nessa região. Presentemente, mesmo nos casos em que há disponibilidade hídrica suficiente, são exigidos projetos que contemplem planos de manejo da irrigação e a aquisição de equipamentos como estações meteorológicas, tensiômetros e, até mesmo, hidrômetros. A iniciativa com certeza tem fundamento, entretanto, para a efetiva adoção de métodos racionais de manejo da água de irrigação, na maioria das vezes, faltam dados, informações e conhecimento para o produtor. Diante dessa realidade, a Empresa Agribahia e a Embrapa Cerrados buscam, com a execução desse trabalho, preencher tais lacunas pelo desenvolvimento e aplicação de técnicas de manejo de irrigação que resultem na diminuição de pelo menos 20% do consumo de água; incorporação, pela Agribahia e por produtores vizinhos, das técnicas de manejo de irrigação; geração de coeficientes e índices específicos para a irrigação do café na região; transformação da área de estudo em unidade demonstrativa de manejo de irrigação; e geração de informações que subsidiem o órgão gestor de recursos hídricos em suas atribuições.

Tempo e Agricultura no Distrito Federal

O principal objetivo deste trabalho é coletar, armazenar e processar adequadamente as principais informações agroclimáticas diárias do Distrito Federal, fazendo com que elas sejam disponibilizadas em tempo hábil e oportuno para favorecer o planejamento das atividades agrícolas, diminuindo, com isso, os riscos de insucesso da agricultura da região. Para isso, utilizam-se de modelos matemáticos de simulação de balanço hídrico para acompanhar a variação da umidade do solo, criando dessa maneira subsídios que indicam as condições favoráveis, desfavoráveis e críticas de manejo do solo, aplicação de agrotóxicos e colheita dos principais cultivos da região. Com o uso dessa técnica, propõe-se, ainda, ao produtor o momento e a necessidade de reposição de água para o desenvolvimento ideal das plantas. Semanalmente, gera-se uma resenha das principais variáveis climáticas que juntamente com a previsão do tempo ajudam o manejo adequado das atividades agrícolas. Esses resultados estão sendo divulgados na *home page* da Embrapa Cerrados e no Jornal de Brasília.



Genética e Biologia Molecular

Com o advento das tecnologias modernas da genética e da biologia molecular, surgiram diversos tipos de marcadores moleculares que detectam o polimorfismo genético diretamente no DNA. O princípio da utilização dos marcadores moleculares é baseado no dogma central da biologia molecular e na pressuposição de que diferenças genéticas no DNA significam, na maioria das vezes, diferenças fenotípicas. Entre as vantagens dos marcadores, podem-se citar a obtenção de um número praticamente ilimitado de polimorfismos genéticos, a identificação direta do genótipo sem influência do ambiente, a possibilidade de detecção de tais polimorfismos em qualquer estágio do desenvolvimento da planta ou a partir de cultura de células ou tecidos. Para a obtenção de marcadores genético-moleculares, o Laboratório de Genética e Biologia Molecular da Embrapa Cerrados possui infra-estrutura para realizar as diferentes fases da metodologia como extração de DNA, amplificação via reação em cadeia da polimerase (PCR), separação por eletroforese, fotodocumentação e análise estatística dos marcadores gerados. A utilização prática dos marcadores moleculares é significativa em programas de melhoramento genético, em programas de conservação, caracterização e uso de recursos genéticos na microbiologia, fitopatologia entre outras áreas.



Função Social e Econômica dos Pequenos Reservatórios

Devido à grande variabilidade espacial e temporal das precipitações, o fornecimento seguro e continuado de água é incerto. Sua retenção e armazenamento são, portanto, a única maneira de garantir o fornecimento seguro e continuado de forma a atender às diversas demandas hídricas ao longo do tempo. Entre as formas de armazenamento existentes, a barragem ou reservatório é uma das mais utilizadas.



De maneira geral, esses reservatórios, tanto os públicos quanto os privados, foram construídos de forma independente e em épocas diferentes, com nenhuma ou muita pouca integração entre as agências responsáveis pela sua construção. Além disso, na construção da maioria deles, avaliaram-se apenas aspectos locais, sem levar em consideração se o reservatório está hidrologicamente interligado com o outro por meio do curso de água que foi represado. Dessa forma, o correto entendimento de como essas estruturas impactam a hidrologia da bacia e a qualidade de vida das pessoas é de fundamental importância para se decidir o melhor local para sua implantação. Sendo assim, objetiva-se por meio deste projeto contribuir para o melhor entendimento dos recursos hídricos da região do Cerrado, favorecendo o uso mais equitativo dos recursos hídricos da bacia e a estabilidade no fornecimento de água. Espera-se, assim, que os interesses de indivíduos, usuários desses reservatórios, e também das pessoas residentes em áreas de bacias e que dependem desses recursos hídricos sejam compatibilizados



Sistemas Conservacionistas: Adubação Verde e Plantio Direto

A Embrapa Cerrados desenvolve pesquisas sobre adubação verde desde 1975, quando iniciaram estudos numa coleção de espécies vegetais, em especial, de leguminosas, visando à adaptação às diferentes condições edafoclimáticas do Cerrado. Ao longo dos anos, foram caracterizadas, principalmente, sua potencialidade em relação à FBN, à ciclagem de nutrientes, sobretudo, nitrogênio e fósforo e à tolerância ao estresse hídrico. A identificação de espécies tolerantes ao estresse hídrico, como mucuna, guandu e feijão-bravo-do-ceará, foi fundamental para se recomendar cultivos na entressafra, quando o solo descoberto fica exposto aos agentes de degradação (radiação solar erosão eólica e hídrica). No sistema plantio direto, a Embrapa Cerrados vem desenvolvendo estudos sobre decomposição de material vegetal com potencial para cobertura do solo. O estoque de carbono, que deverá ter reflexos no balanço negativo nas emissões de gases para a atmosfera, também é um tema relevante associado ao uso de adubos verdes e plantas de cobertura. Finalmente, o conhecimento de espécies vegetais com razão C/N, C/P e composição química que favorecem o aumento da matéria orgânica do solo, a ciclagem mais eficiente de nutrientes e a cobertura do solo, poderão conferir maior sustentabilidade aos agroecossistemas praticados no Bioma Cerrado.

Ecotoxicologia, Meio Ambiente e Saúde

A contaminação ambiental proveniente de atividades humanas tais como a utilização de insumos agropecuários e o descarte de resíduos industriais e domésticos (lixo, esgoto) tem sido motivo de crescente preocupação por parte dos órgãos reguladores, da comunidade científica e da população em geral. Embora, grande parte dos resíduos produzidos seja lançada na atmosfera ou no solo, têm como destino final, via chuva e escoamento superficial, os corpos hídricos, o que ocasiona modificações nas características químicas e biológicas e prejudicando a manutenção da vida aquática e o fornecimento de água de boa qualidade. A ecotoxicologia é um ramo da toxicologia voltado especificamente para o estudo dos efeitos das substâncias químicas sobre os ecossistemas, objetivando o estabelecimento de medidas para proteger os vários componentes dos ecossistemas dos efeitos adversos de poluentes ambientais. Nesse contexto, o laboratório de ecotoxicologia da Embrapa Cerrados tem colaborado em vários estudos, principalmente nas avaliações de qualidade e contaminação de água, de acordo com a Resolução CONAMA 357/05, e nas pesquisas relacionadas ao controle biológico, avaliando os efeitos de bioinseticidas sobre organismos não-alvo.



Monitoramento químico da qualidade de água na Bacia Hidrográfica do Rio Preto

A pesquisa em Monitoramento químico da qualidade de água em sub-bacias na Bacia Hidrográfica do Rio Preto, médio Rio São Francisco, conduzida pela Embrapa Cerrados, tem como objetivos caracterizar os fluxos de nutrientes e avaliar a presença de compostos derivados de agrotóxicos na água superficial e subterrânea, em função do tipo de solo e uso da terra.

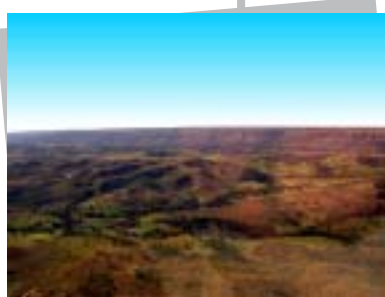
A Bacia hidrográfica do Rio Preto é um dos afluentes da margem esquerda do Rio São Francisco. Sua área é de aproximadamente 10.000 km² e extensão de 378 km, da cabeceira, em Formosa, GO, à foz, no Rio Paracatu. O Rio Preto é considerado um rio federal, abrangendo os Estados de Minas Gerais, Goiás e o Distrito Federal. Cerca de 85% da água do Rio São Francisco tem origem no Bioma Cerrado e 72% de sua vazão é proveniente de Minas Gerais. O Rio Preto, além de importante contribuinte para o Rio São Francisco, é destacado pela sua importância para o abastecimento humano, geração hidrelétrica e irrigação.

O uso intensivo dos recursos hídricos em sistemas de irrigação de grande porte, associado a um período recente de baixos índices pluviométricos, provocam sensível redução da disponibilidade hídrica nos períodos de estiagem, causando significativas perdas econômicas aos produtores rurais. Esse cenário configura um conflito pelo uso da água entre irrigantes e não-irrigantes, entre irrigantes da cabeceira e os localizados próximos à foz do rio, e entre aqueles com grande capacidade para captar água e aqueles com menor recurso para captação de água. Esses conflitos demonstram a necessidade de um sistema de gestão de recursos hídricos da bacia que possa prever a substituição das atuais práticas agrícolas por outras mais sustentáveis.

O monitoramento químico da qualidade da água é feito em duas bacias hidrográficas de segunda ordem, afluentes do Rio Preto: a primeira onde se observa negligência quanto à manutenção de áreas de preservação permanente; e, a segunda, onde Matas Ciliares e nascentes estejam protegidas. Com isso, é possível demonstrar a função das nascentes e das Matas Ciliares na conservação dos recursos hídricos, como filtro de substâncias químicas, controle da erosão do solo e produção de água e como a permeabilidade do solo pode influenciar na contaminação de água subterrânea e superficial. Associados ao monitoramento químico, são realizados os monitoramentos hidrológico e biológico, assim como atividades de educação ambiental.

A compreensão dos processos biogeoquímicos em agroecossistemas pode ter implicações importantes na orientação de práticas de manejo e de políticas de conservação desses ecossistemas. Com base nesse trabalho, pretende-se disponibilizar para as comunidades locais da Bacia do Rio Preto informações e tecnologias em sistemas de gestão e manejo racional dos





recursos hídricos, como: banco de dados com informações sobre características hídricas, químicas e biológicas; balanços hidrológicos; formação de agentes multiplicadores para atividades de educação ambiental nas comunidades e associações locais; e capacitação de usuários para o uso múltiplo e racional da água e a conservação dos recursos hídricos.

Cartografia de Geoambientes e Bacias Hidrográficas

Os padrões de uso das paisagens do Bioma Cerrado são diretamente relacionados aos aspectos históricos e tecnológicos e dependentes da oferta ambiental. Os geoambientes são considerados como uma integração dos aspectos físicos (rochas, relevo e solos) e são fundamentais no entendimento do funcionamento hídrico e biológico dos ecossistemas e agroecossistemas. A Embrapa Cerrados realiza estudos sistemáticos de cartografia de geoambientes em diversas escalas de observação e em bacias hidrográficas com a finalidade de subsidiar as pesquisas em sistemas agropecuários e as políticas públicas para manejo ambiental sustentável. Entre as áreas estudadas em todo o bioma, a Bacia Hidrográfica do Rio Preto, pertencente ao São Francisco, é uma bacia de monitoramento de longo prazo onde a Embrapa Cerrados e suas parceiras desenvolvem estudos integrados.

Mapa do Sombreamento da APA do Cofre da Paz - DF



Agricultura Familiar Bem-sucedida

No período de 1986 a 1998, a Embrapa Cerrados coordenou e executou um projeto de desenvolvimento rural voltado para agricultura familiar, em Silvânia (GO), em parceria com a Empresa de Pesquisa e Extensão Rural do Estado de Goiás (Emater-GO), a instituição francesa CIRAD-Sar, a prefeitura municipal, as associações de produtores locais. Um dos resultados mais importantes do Projeto Silvânia foi a identificação de meios para a organização social de agricultores familiares na busca das soluções dos seus problemas. Seiscentas famílias reuniram-se em 30 associações e estas em uma Central (Central das Associações de Pequenos Produtores de Silvânia) e passaram a planejar, produzir e comercializar em escala, com maior capacidade de negociação no mercado. A adoção de tecnologia permitiu avanços, como por exemplo, a produção de arroz passou de 923 para 3.212 kg ha⁻¹ e o leite, de 4,9 para 7,0 litros vaca⁻¹ dia⁻¹.



Apoio Técnico a Assentamentos

Com base na experiência em Silvânia, instituiu-se o Projeto Unai, financiado pelo CNPq, em três assentamentos de reforma Agrária, coordenado pela Embrapa Cerrados, em parceria com o INCRA, a UnB, a EMATER, o Colégio Agrícola Juvêncio Martins Ferreira e a Cooperativa CAPUL (Cooperativa Agropecuária de Unai Limitada). O emprego de método participativo no apoio ao desenvolvimento sustentável está embasado em três pilares: a organização social, o estabelecimento de uma rede de propriedades de referência e o estudo de mercado para o direcionamento da produção. A





metodologia permite a realização simultânea de: observação das práticas em uso pelos produtores, registro da evolução dos resultados, validação e demonstração de tecnologia, discussão dos resultados com os produtores (individual e grupal), seguida por sua capacitação e realimentação da pesquisa.

Capacitação de Agricultores Familiares no Tocantins

Para fomentar o desenvolvimento sustentável da agricultura no Estado de Tocantins, a Embrapa Cerrados, em parceria com o Governo de Tocantins (RURALTINS) e com a Agência Japonesa de Cooperação Internacional (JICA), iniciou, em janeiro de 2003, nos Municípios de Natividade e Pium, o projeto FORTER. Esse projeto compreende ações participativas, com base nas experiências adquiridas em Silvânia, com a capacitação de técnicos e produtores rurais abrangendo três linhas básicas: (1) fortalecimento das organizações sociais; (2) suporte tecnológico em escala real, utilizando-se de uma rede de estabelecimentos de referência para apoiar o desenvolvimento sustentável; (3) inserção no mercado para que os produtores possam obter lucros com os produtos cultivados e melhorar a qualidade de vida.



Treinamento de Jovens em Assentamentos Rurais

A Embrapa Cerrados apóia, em Unaí, o Curso técnico em Agropecuária e Desenvolvimento Sustentável que funciona na escola agrícola Juvêncio Martins Ferreira, em parceria com o Grupo de trabalho de reforma agrária da UnB e o INCRA, atendendo a 56 estudantes da região SR 28 do INCRA onde estão 107 assentamentos com 6593 famílias. O curso segue o princípio pedagógico da alternância no qual os alunos revezam 15 dias de aulas com 60 de trabalho na agricultura. Entre os temas abordados no curso estão a agricultura familiar, cooperativismo, associativismo e diagnóstico da realidade. Os alunos são diplomados depois de três anos de curso.



Resgate de Sementes e Mudas em Comunidades Indígenas

Comunidades indígenas têm resgatado, de bancos ativos de germoplasma (BAG), sementes e mudas de espécies de vegetais alimentícias, perdidas durante as mudanças do padrão agrícola. As sementes e mudas garantem a segurança alimentar dessas populações e sua independência do homem branco. No processo, foram repatriados o milho Ponhy Pey, mandioca, abóboras, inhames, batata-doce, amendoim e cará. Atualmente, o projeto se desenvolve por meio de roças demonstrativas, viveiros de frutíferas e do funcionamento da Escola Katxêkwy. Este trabalho é uma ação conjunta da Embrapa Cerrados, da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, da Fundação Nacional do Índio (Funai) e da Associação das Aldeias Indígenas (Kapey).



TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A Embrapa Cerrados considera que conhecimento e a tecnologia, oriundos das ações de pesquisa, são valorizados quando chegam ao usuário e são por ele adotados, tornando suas atividades competitivas, sustentáveis e promotoras do desenvolvimento regional. Nesse sentido, montou uma estrutura específica para se relacionar com clientes e parceiros, criando oportunidades para atendimento às demandas sociais, promoção de negócios e transferência de conhecimentos e tecnologias ao maior número de usuários.

As estratégias utilizadas na transferência de conhecimento e tecnologia são adaptadas a públicos específicos. Fazem parte dessas estratégias: ministração de palestras e de cursos, veiculação de publicações e folhetos, participação em feiras e exposições, organização de dias de campo, unidades demonstrativas e de observação, bem como o atendimento personalizado por meio de visitas, cartas, telefone e correio eletrônico.

A cada ano, cerca de 1500 clientes são atendidos por carta, 11.000 por telefone e 250 pela Internet. Entre 1999 e 2005, mais de 2000 agentes de desenvolvimento local e produtores rurais receberam informações tecnológicas atualizadas para aumentar a produtividade e competitividade nas safras agrícolas do período. Cerca de 180.000 pessoas foram atendidas em feiras e exposições, 12.500 estiveram presentes em dias de campo e 5.600 participaram dos treinamentos e capacitação oferecidos.

Para atender as demandas do mercado globalizado e, ao mesmo tempo, elevar a eficiência e a eficácia do atendimento às necessidades dos clientes, a Embrapa Cerrados vem adotando, desde 1998, um conjunto de diretrizes para transferência de tecnologia e captação de recursos para a pesquisa. Nessas diretrizes, estão incluídas ações tais como: coleta e sistematização da informação necessária para ampliar os recursos, via repasse de tecnologia gerada e projetos de pesquisa e desenvolvimento; diversificação de possibilidades para captar recursos provenientes de fontes institucionais e do setor privado; firmção de parcerias que estimulem o desenvolvimento tecnológico da Embrapa Cerrados.

A Embrapa Cerrados mantém contatos permanentes com fontes financiadoras de projetos, busca parcerias para financiamento da pesquisa e sua transferência, presta serviços aos clientes que procuram a Unidade, comercializa tecnologias, publicações, sementes e mudas.



CENTRO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS DE RAÇAS ZEBUÍNAS COM APTIDÃO LEITEIRA - CTZL

O Centro de Transferência de Tecnologias de Raças Zebuínas com Aptidão Leiteira (CTZL) tem como objetivo geral criar um centro de transferência de tecnologias aplicadas à pecuária leiteira, com ênfase nas raças zebuínas, voltadas para os pequenos agricultores, em especial, àqueles oriundos de programas de assentamentos da reforma agrária.

Concomitantemente, esse programa atuará na avaliação, caracterização, multiplicação, conservação e fomento das respectivas raças zebuínas. Parte desse germoplasma será disponibilizada aos pequenos e médios produtores que serão capacitados e apoiados por assistência técnica.

O CTZL está localizado na Fazenda Tamanduá onde se estabeleceu, inicialmente, o Sistema Intensivo de Produção de Leite (CESIPL), campo experimental pertencente à Embrapa Cerrados. Esse sistema iniciou suas atividades em 1983 e foi desativado em 2000. Teve como objetivo demonstrar a viabilidade técnico-econômica da exploração intensiva de rebanho especializado para a produção de leite, em sistema de confinamento total, em áreas de Cerrado. A área utilizada era de aproximadamente 190 ha, localizada à altura do km 09 da Rodovia BR 060 (Brasília-Anápolis), em Brasília, DF, a 1,5 km da Embrapa Hortaliças. O sistema de exploração foi caracterizado pela utilização de confinamento total (de todas as categorias) de animais da raça Holandesa. Aspectos relevantes do CTZL:

- Capacitação e treinamento voltados à cadeia produtiva do leite e à agricultura familiar.
- Popularização e difusão de biotecnologias e tecnologias de ponta.
- Melhoramento genético do rebanho zebuíno leiteiro local e regional.
- Difusão de raças adaptadas ao ambiente tropical.
- Recuperação da bacia leiteira do DF.
- Geração de emprego e de renda.
- Inclusão social.

O CTZL é um projeto desenvolvido em parceria com as seguintes instituições:

- Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Secretaria de Ciência e Tecnologia para inclusão social – SECIS.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- Departamento de Fomento e Fiscalização da Produção Animal – DFPA.
- Ministério do Desenvolvimento Agrário.
- Secretaria de Agricultura Familiar – SAF.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural-DF.
- Associação Brasileira dos Criadores das raças Gir, Guzerá, Indubrasil, Sindi e Zebu.



UNIDADE DE EXECUÇÃO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DE TOCANTINS (UEP-TO)

A Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento do Estado de Tocantins (UEP-TO), pertencente à Embrapa Cerrados, foi criada em 1999, em função das demandas desse estado no setor agropecuário, decorrentes do crescimento alcançado na última década que o destacou como a mais recente fronteira agrícola do País.

Com base nos conceitos de responsabilidade social e ambiental que norteiam as ações da Embrapa, a UEP-TO tem como objetivo geral contribuir para o desenvolvimento da pesquisa, validação e transferência de tecnologias agropecuárias voltadas para as peculiaridades regionais do estado.

Para tanto, a UEP-TO conta com pesquisadores e técnicos com conhecimento nas seguintes áreas: sistemas de produção: mandioca, arroz, milho, pastagens, produção de bovinos, fruticultura tropical, plantas nativas dos Biomas Cerrado e Floresta Amazônica, adubação verde, manejo e conservação do solo, fertilidade do solo e nutrição de plantas, desenvolvimento rural e gestão rural em pequenas propriedades.

A UEP-TO desenvolve suas ações sempre em parceria com os demais Centros de Pesquisa da Embrapa e instituições públicas e privadas, entre as quais estão: Universidades, Secretarias Estaduais, Prefeituras, Serviços Nacionais, Órgãos Representativos de Classes e Produtores Rurais. Nesse contexto, busca, em suas ações, um caráter multidisciplinar e multiinstitucional para impulsionar o desenvolvimento agropecuário do



INFRA-ESTRUTURA DE SUPORTE

A Embrapa Cerrados possui uma biblioteca onde os clientes têm acesso a 21 mil registros de informações técnico-científicas contidas em livros, folhetos, teses, *slides*, mapas, CD-ROMs e vídeos que abrangem assuntos como produção agrícola e animal, meio ambiente e ecologia, botânica, economia agrícola, socioeconomia, sociologia rural, entre outros. A biblioteca participa de redes cooperativas, no Brasil e no exterior, para intercâmbio de informações, prestação e utilização de serviços.

Também estão disponíveis para venda livros, manuais, boletins, comunicados e outras publicações produzidas em linguagem adequada aos diferentes clientes.

Além de ações específicas em 18 laboratórios de pesquisa, a Embrapa Cerrados realiza análise germinação e vigor sementes. No viveiro, são produzidas mudas frutíferas comerciais de acerola, graviola e manga e de espécies nativas frutíferas como araticum, baru, guariroba (*Syagrus flexuosa*, Palmae) e pequi, objetivando o uso em pesquisa ou na recuperação de áreas degradadas.

Laboratórios de Pesquisa

- Análise de Sementes
- Biofísica Ambiental
- Biologia Vegetal
- Entomologia
- Física e Mineralogia
- Fitopatologia
- Fruticultura e Pós-colheita
- Raízes e Tubérculos
- Genética e Biologia Molecular
- Biologia Celular e Cultura de Tecidos
- Mecanização Agrícola
- Microbiologia de Solos
- Nematologia
- Sanidade Animal
- Química Analítica (Plantas)
- Química Analítica (Solos)
- Ecotoxicologia
- Ecologia de Fauna
- Coleção Entomológica
- Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS)
- Unidade de Manutenção de Equipamentos de Laboratórios (UMEL)



ocial.



ilidade



T

PARCERIAS

Para produzir e transferir conhecimentos e tecnologias que promovam o desenvolvimento na região do Cerrado, a Embrapa Cerrados conta, além das unidades constituintes do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), com a colaboração de diversas instituições nacionais e internacionais de ensino e pesquisa, agentes de fomento à pesquisa, empresas privadas, instituições de assistência técnica e extensão rural públicas e privadas, entidades representativas de produtores e de trabalhadores rurais. A interação institucional ocorre de forma dinâmica, considerando as diferentes características entre elas.

Como resultado, tem-se o estabelecimento de parcerias de natureza técnica e complementar, abrangendo desde a identificação de problemas e demandas da região até a geração e transferência de conhecimento e de tecnologia.

Um exemplo são as parcerias estabelecidas com outras unidades de pesquisa da Embrapa, abrangendo os seguintes temas, áreas e produtos: recuperação de áreas degradadas; impacto ambiental da atividade agrícola; recursos genéticos; zoneamento agroclimático; reflorestamento; cultivos perenes de café, fruteiras e mandioca; manejo de solos; pecuária de leite e de corte, com bovinos, caprinos e ovinos; cultivos anuais de algodão, girassol, soja, arroz, feijão, trigo e cevada; agricultura irrigada.

As cooperações de caráter técnico e complementar com instituições internacionais objetivam a realização de ações de pesquisa e desenvolvimento. Dentre as parcerias internacionais, destacam-se as realizadas com as seguintes instituições: Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (IRD, antiga ORSTOM) e Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), na França, Japan International Cooperation Agency (JICA), no Japão, Bayreuth, na Alemanha, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), e CORPOICA na Colômbia e a NASA, nos Estados Unidos.

Essas parcerias têm possibilitado à Embrapa Cerrados cumprir sua missão institucional e se manter atualizada, com padrões científicos e tecnológicos mundiais.



DESAFIOS FUTUROS

Embora muito tenha sido realizado, até o momento, para dar continuidade à sua missão, a Embrapa Cerrados desenvolverá ações estratégicas, juntamente com seus clientes e parceiros para atingir os seguintes objetivos:

- Coordenar, realizar e apoiar o desenvolvimento de produtos e serviços que resultem na preservação e conservação ambiental e no aumento da competitividade e equidade social nas diferentes cadeias produtivas que compõem o agronegócio no Cerrado.
- Viabilizar negócios tecnológicos para a transferência de produtos e serviços desenvolvidos diretamente pela Embrapa ou em parceria com outras organizações, de modo a garantir à sociedade o acesso a esses avanços.
- Contribuir para a formulação de políticas agrícolas e de ciência e tecnologia que promovam o desenvolvimento.
- Estimular novos pesquisadores e técnicos de nível superior, no desempenho profissional, na realização de potencialidades e na participação em equipes de pesquisa e desenvolvimento, tornando-os conscientes do seu importante papel no desenvolvimento agropecuário.
- Elevar o nível profissional dos seus técnicos, por treinamento e apoio na atuação em relevantes ações regionais que contribuam para o crescimento institucional e o reconhecimento da sociedade sobre o valor pesquisa e desenvolvimento.
- Planejar, com a participação de todos os segmentos da sociedade, as ações de pesquisa e desenvolvimento que permitam aprimorar os sistemas integrados de produção, minimizem impactos ambientais negativos e consolidem o agroecossistema em bases sustentáveis.
- Manter a diversidade biológica do Cerrado e identificar prioridades em pesquisa para ampliar o conhecimento e harmonizar a ocupação do bioma, sem o que não existe o agroecossistema e perdem as gerações futuras, aumentando os riscos para a sobrevivência humana.



NOSSO ENDEREÇO

Embrapa Cerrados

BR 020, km 18, Rodovia Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970

Planaltina, DF

Telefone: (61) 3388 9898

Fax: (61) 3388-9879

sac@cpac.embrapa.br



Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento do Estado de Tocantins (Uep-To)

Av. Teotônio Segurado, 1501 Sul

Caixa Postal 96

CEP 77054-970

Palmas, TO

Telefone/Fax: (63) 3218 2933 ou (63) 3218 2953



Visite nossa home page:

<http://www.cpac.embrapa.br>