

# AgroCiência

Informativo da Embrapa Meio-Norte

## P&D



Estudos confirmaram que a distância e a variabilidade genética entre raças bovinas e caprinas podem melhorar a produção animal. {8, 9 e 10

## TT



O município de Santo Inácio, no sertão do Piauí, ganhou a primeira Unidade de Segurança Produtiva Solar. Ela foi instalada através do Projeto Biofortificação de Alimentos. {6 e 7

# Delícias de FEIJÃO-CAUPI

Produtos como biscoitos peta e massa para lasanha feitos com farinha de feijão-caupi podem chegar ao mercado ainda este semestre. {4 e 5

# O avanço na carteira DE PROJETOS

Por Izabella Cabral Hassum

A carteira de projetos liderados pela Embrapa Meio-Norte, hoje, nos posiciona entre as 20 primeiras Unidades da instituição, cuja liderança é de 23 projetos. Além dessa liderança, a Unidade coordena 107 Planos de Ação, que acabam por reunir diversas atividades e conta com um amplo rol de parceiros de instituições de pesquisa no País e no exterior.

Desde 2014 estamos acompanhando a evolução da carteira de projetos, não apenas como pesquisadora, mas também como integrante da equipe de gestão da Unidade. A preocupação crescente em ampliar esse portfólio, tanto em número, quanto em representatividade estratégica das ações, tem recebido atenção irrestrita de gestores, pesquisadores e analistas, e tem se estendido para os empregados de diferentes setores da Unidade, como os laboratórios, os campos experimentais, os setores da administração, entre outros.

O despertar da consciência sobre a responsabilidade coletiva na condução e sucesso das ações de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) tem sido um ponto crucial. Não basta apenas expandir a carteira, mas também gerenciá-la de forma adequada, visto que o aumento das ações de PD&I impactará diretamente todos os setores. Cada vez mais, a Embrapa tem valorizado seus resultados



**// Assumir desafios com responsabilidade tornou-se uma condição básica para alcance do êxito desejado //**

e formas de fazê-los para alcançar seu público-alvo. Portanto, assumir desafios com responsabilidade tornou-se uma condição básica para alcance do êxito desejado.

Atualmente o País enfrenta um período difícil na política e economia, com reflexos para nossa empresa. Tal cenário resultou em redução expressiva do fluxo de novas Chamadas para financiamento das pesquisas, o que justifica o menor número de projetos sob nossa liderança em relação a novembro de 2015 (33 projetos) e de 2016 (26 projetos).

Como consequência da redução do fluxo de Chamadas, a Unidade aumentou sobremaneira os esforços para captar recursos, contando com 26 propostas submetidas na chamada SEG de dezembro de 2016, as quais contemplaram muitas temáticas focadas em oportunidades estratégicas para a região. Paralelamente, a

Unidade continua alerta às possibilidades de captação de recursos de fontes externas. Falar em foco pode parecer contraditório para uma Unidade Ecorregional.

No entanto, a priorização de temas que flutuam em torno de um amplo leque de possibilidades resultou na consolidação de nossa Agenda Institucional, que tem sido a base para que nossas ações continuem gerando resultados capazes de promover transformações benéficas para a sociedade, sobretudo na região Meio-Norte.

\*Secretária-executiva do Comitê Técnico Interno (CTI)

## Transferência de tecnologia

# BioFort terá mais uma CULTIVAR DE FEIJÃO-CAUPI

Foto: Maurisrael Rocha



As 10 melhores linhagens de feijão-caupi estão sendo agora validadas pelo núcleo de melhoramento genético.

Mais uma cultivar de feijão-caupi com altos teores de ferro e zinco está sendo desenvolvida pela Embrapa Meio-Norte no âmbito do Programa de Biofortificação de Alimentos, o BioFort, que combate a desnutrição nas populações carentes. A previsão é de que ela seja lançada no final deste ano. O trabalho começou em 2007, com a seleção de cultivares, dentro do germoplasma elite do programa de melhoramento.

Na segunda etapa da pesquisa, também concluída, foram realizados cruzamentos entre as melhores cultivares. O trabalho está agora na fase intermediária, segundo o pesquisador Maurisrael Rocha, onde há o avanço de gerações de linhagens que serão validadas em vários ambientes para checar a estabilidade dos teores de ferro e zinco. "A pesquisa vai ser concluída com a seleção da melhor linhagem, que será lançada como uma nova cultivar com altos teores de ferro e zinco", ressalta o pesquisador.

O núcleo de pesquisa em melhoramento de feijão-caupi da Unidade valida agora as 10 melhores linhagens

que foram selecionadas entre as cerca de 200 já testadas. Essa será a primeira cultivar da classe comercial Cores e subclasse Sempre-verde com altos teores de ferro e zinco. De grão marrom, corresponde ao tipo comercial mais valorizado pelo agricultor do Nordeste brasileiro.

Ao longo dos últimos 10 anos, a Embrapa Meio-Norte já desenvolveu e lançou as cultivares de feijão-caupi BRS Xiquexique, BRS Tumucumaque e BRS Aracê, todas com altos teores de ferro e zinco. Essas cultivares ganharam espaço no mercado agrícola nacional, principalmente entre os agricultores familiares, e são destaques na produção de grãos nas regiões Norte e Nordeste.

Braço do Projeto HarvestPlus, que atua em 53 países e que recebe doações de várias instituições, principalmente da Fundação Bill e Melinda Gates, o BioFort é coordenado no Brasil pela Embrapa. As ações do projeto são focadas na melhoria dos nutrientes, como vitamina A e os minerais ferro e zinco, e nas culturas básicas da população brasileira, como milho, arroz, feijão, batata-doce, mandioca, abóbora e trigo. **(Fernando Sinimbu)**

Pesquisa e Desenvolvimento

# Quase tudo com FEIJÃO-CAUPI

Os produtos à base de farinha de feijão-caupi devem chegar ao mercado ainda este semestre



Magda Cruciol

Para acompanhar o chá das cinco - tradição brasileira copiada dos ingleses -, que tal biscoitos semelhantes às petas, feitos à base de farinha de feijão-caupi? Ou saborear no almoço ou no jantar uma lasanha montada com massa de feijão-caupi? Pois a Embrapa Meio-Norte está trabalhando para disponibilizar ao mercado ainda

neste semestre produtos alternativos feitos com farinha de feijão-caupi.

A ideia, segundo o pesquisador Jorge Minoru Hashimoto, é oferecer alternativas tecnológicas alimentares mais nutritivas do que os produtos tradicionais disponíveis hoje, procurando incrementar o consumo do feijão-caupi.

Fotos: Magda Cruciol



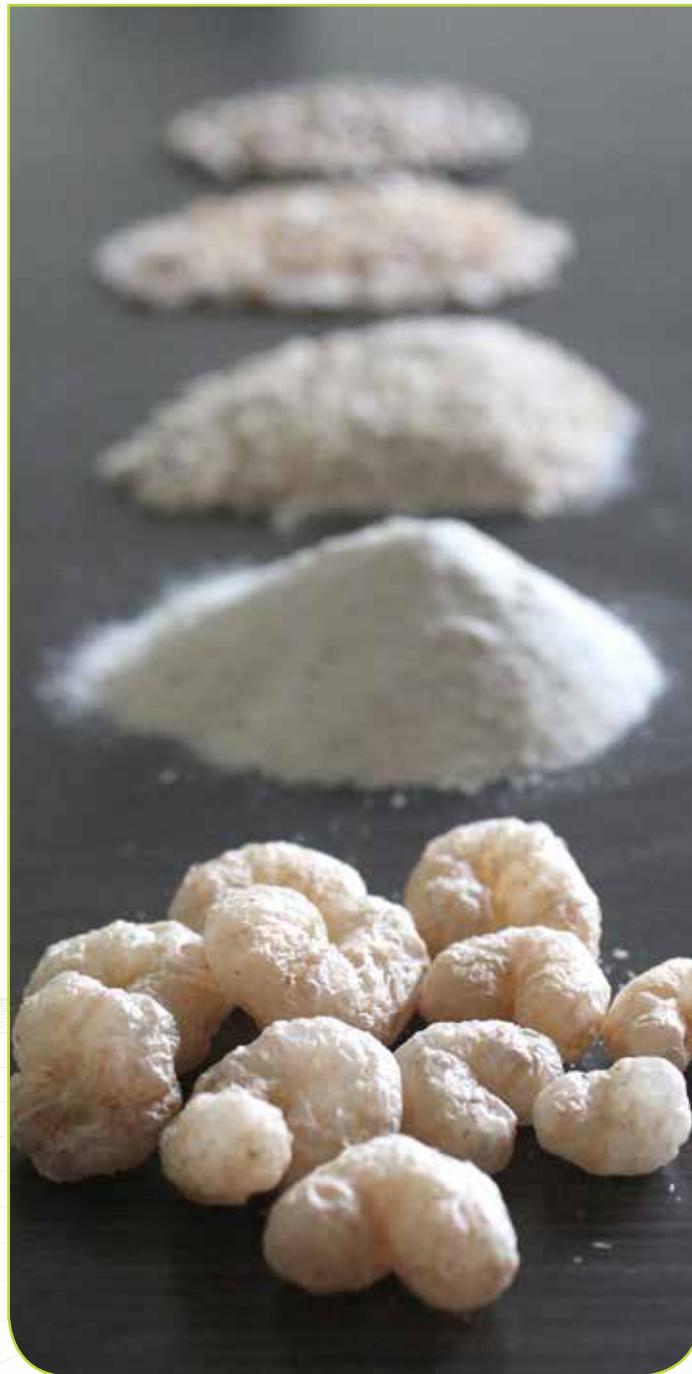
Ele explica que a busca é também por produtos que tenham longa vida de prateleira, prontos para o consumo ou de rápido preparo e ricos em fibras.

“Esses produtos têm maior teor proteico, e é aí que está o grande diferencial. Além disso, eles não contêm glúten. Alguns produtos também não têm conservantes químicos”, destaca Hashimoto.

O estudo, que começou em 2013 com as cultivares BRS Guariba e BRS Novaera, está avançado e já desenvolveu produtos semelhantes aos biscoitos peta, ou de polvilho, massa para macarrão e farinha instantânea para o preparo de caldo de feijão com alto valor proteico.

O rito de passagem de grãos a produto final foi longo. Primeiro, o pesquisador buscou uma metodologia economicamente viável para descascar os grãos de maneira rápida e transformá-los em farinha. Ele encontrou o método do atrito mecânico entre os grãos. Depois, Hashimoto partiu para a elaboração de produtos sem o uso de conservantes e com textura crocante.

Agora, na terceira etapa da pesquisa, usando a cultivar BRS Tumucumaque, que tem altos teores de ferro e zinco, e com a participação direta de estudantes de mestrado e doutorado da Universidade Federal do Piauí (UFPI), o pesquisador vem usando a tecnologia extrusão termoplástica, caracterizada por submeter a matéria-prima a altas temperaturas e pressões.



O próximo passo será a análise sensorial, que é o teste de avaliação, aceitabilidade e intenção de compra dos produtos. Além da participação efetiva da UFPI, o projeto é apoiado pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), também em Campinas, Universidade Federal do Ceará (UFC) e Embrapa Agroindústria de Alimentos, com sede no Rio de Janeiro. **(Fernando Sinimbu)**

## Transferência de Tecnologia

# Energia solar no cultivo dos BIOFORTIFICADOS



Foto: Arquivo Embrapa

*A energia solar, que chegou a Santo Inácio pelo projeto de BioFort, já é um sucesso entre os pequenos agricultores do sertão do Piauí*

Com o objetivo de apresentar uma solução que possibilite ao jovem rural uma fonte de renda que o mantenha no campo, a Embrapa, por meio do projeto Biofortificação de Alimentos (Biofort), implantou, em fevereiro de 2017, a primeira Unidade de Segurança Produtiva Solar, em Santo Inácio, no Semiárido piauiense. Nessas áreas são utilizadas tecnologias voltadas à redução do risco de perda da produção em decorrência de alterações climáticas ou problemas no manejo.

O jovem produtor Henrique Lima César, egresso de Escola Família Agrícola, condição prioritária para a escolha, é um dos beneficiados com a implantação de uma Unidade de Segurança Produtiva Solar. Morador da comunidade Malhada do Juazeiro, em Santo Inácio, ele foi selecionado por meio da observância de aptidão e

dedicação à produção agrícola.

Ele cultiva feijão-caupi, batata-doce e macaxeira biofortificados em sistema de irrigação por gotejamento com bombeamento da água utilizando energia solar. Henrique introduziu cultivares desenvolvidas pela Embrapa, com maior qualidade e melhor produtividade. “É um trabalho muito bom, pois tenho uma média de 50 litros de água por dia para utilizar na irrigação. Com o kit de energia solar já estou ampliando meu projeto com mais produtos biofortificados e ampliando também minha renda”, comenta.

A iniciativa pioneira na região é fruto de uma parceria entre a Embrapa, a Fundação Dom Edilberto, o Centro Educacional São Francisco de Assis (Cefas), a Escola Família Agrícola de Santo Inácio e a Codevasf. Na ação, cada

Foto: Arquivo Embrapa



*O jovem produtor Henrique Lima César é um dos mais entusiasmados com a chegada da energia solar.*

instituição tem papel fundamental para a obtenção de resultados positivos.

De acordo com Marcos Jacob Almeida, analista da Embrapa Meio-Norte e articulador da ação, essa parceria entre as instituições visa a demonstrar e a promover um modelo produtivo capaz de gerar sustentabilidade econômica, social e ambiental, com potencial de tornar-se uma política pública em toda a região. “Essa iniciativa é importante para que o jovem possa produzir e se manter no campo”, destaca Almeida.

### Mais ações do Biorfort no Piauí e Maranhão

O projeto de transferência de tecnologia de produtos biofortificados, desenvolvido pela Embrapa Meio-Norte, no Piauí e Maranhão, de 2013 a 2016, gerou frutos como a criação, pela Embrapa, de um arranjo para realização de projetos em parceria com escolas família agrícola em todo o Brasil e foi também responsável por incluir a biofortificação de alimentos no calendário anual de eventos do governo do Estado do Maranhão.

“Os agricultores receberam sementes de feijão-caupi BRS Aracê, sementes de milho BRS 4104, ramas de batata-doce Beuregard e manivas de macaxeira BRS Jari. Eles plantaram, consumiram e difundiram esses produtos em suas regiões. Esse modelo deu certo e a Embrapa propôs a sua utilização em um arranjo que prevê ações semelhantes em todo o País. No Maranhão, o modelo ganhou visibilidade e é alvo de ações e eventos

do governo do Estado”, explica Marcos Jacob Almeida, coordenador do projeto.

Com o término da primeira fase, está em elaboração a ampliação do projeto, que prevê para 2017 o fortalecimento das parcerias com instituições do Piauí e Maranhão, como prefeituras e governos dos dois estados. “O fortalecimento dessas parcerias é importante para garantir assistência técnica aos produtores e a compra institucional dos produtos biofortificados”, acrescenta Almeida.

### Ampliação

O projeto “Alimentos Biofortificados: preparando o caminho para levar mais saúde à mesa do brasileiro” faz parte da Rede de Biofortificação de Alimentos (Biofort) e, inicialmente, contemplava apenas escolas família agrícola e produtores credenciados do Piauí e Maranhão. Com o desenvolvimento das ações, as metas foram ampliadas e ao final, foram cadastradas e acompanhadas 2.447 famílias no Piauí, mil no Maranhão e estabelecidas parcerias para capacitações de produtores nos dois estados.

Na primeira etapa, o foco do projeto foi, principalmente, a avaliação do impacto da utilização de alimentos biofortificados (enriquecidos com vitaminas e minerais) por agricultores cadastrados e seus familiares, tendo como intermediários professores e estudantes das escolas família agrícola parceiras da rede Biofort. **(Eugênia Ribeiro)**

Pesquisa e Desenvolvimento

# Distância genética melhora A PRODUÇÃO ANIMAL

Foto: Geraldo Magela



Raças bovinas ou caprinas que possuem maior variabilidade genética apresentam prole de maior qualidade

Por Fernando Sinimbu

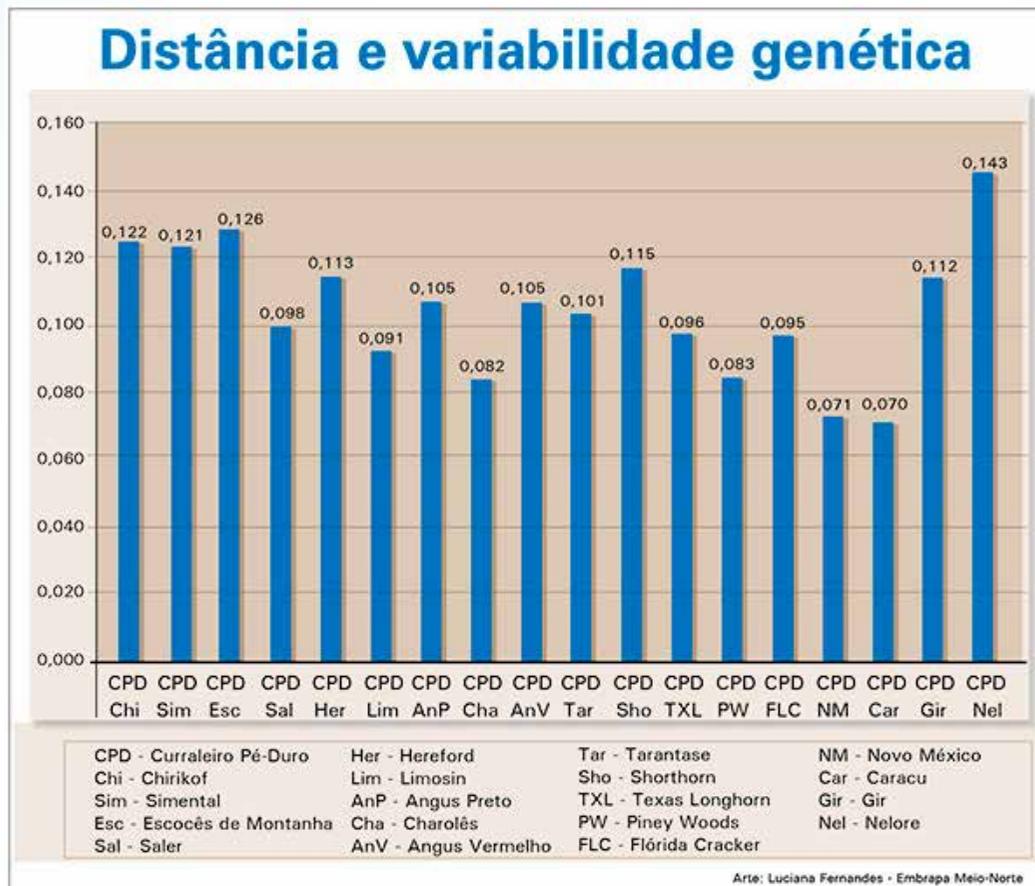
Cientistas da Embrapa e do National Center for Genetic Resources Preservation do Agricultural Research Service (ARS), dos Estados Unidos, confirmaram, em estudo com bovinos e caprinos, que a distância e a variabilidade genética entre raças podem incrementar a produção animal. A senha para o sucesso está no aperfeiçoamento dos programas de melhoramento genético. O resultado da pesquisa foi publicado no *Journal of Animal Science* e no livro *Curraleiro Pé-Duro – Germoplasma Estratégico do Brasil*.

O fenômeno natural da heterose ou vigor híbrido mostrou mais uma vez na pesquisa que quanto maior é a distância genética entre as raças, melhor é a qualidade dos animais obtidos em cruzamentos. Já os animais com muita proximidade sanguínea têm desempenho inferior em

relação ao peso da carcaça, produção de leite, resistência às doenças e às adversidades do meio ambiente.

Entre o bovinos, a pesquisa confirmou que distância e variabilidade genética são maiores entre as raças Curraleiro Pé-Duro e Nelore. O estudo revelou também que o Curraleiro Pé-Duro foi o que ficou mais próximo da raça Caracu, seguido das norte-americanas e das de origem francesa. Três forças naturais, segundo o pesquisador Geraldo Magela Côrtes Carvalho, da Embrapa Meio-Norte (Teresina/PI), que representou o Brasil no estudo, atuam para ampliar a variabilidade genética: a mutação, a deriva genética e a migração (*Ver infográfico*).

Carvalho explica que as mutações, também chamadas de deriva genética, podem ocorrer quando duas populações são separadas por um longo período de tempo e contribuem para a diversidade dentro das raças. De acordo com o especialista, o isolamento de populações



é consequência do uso local e do manejo da raça e reduz o tamanho efetivo do rebanho. “O grau de diferenciação entre as raças estudadas revelou baixo fluxo de genes entre as populações brasileiras analisadas, o que indica isolamento reprodutivo, diferente do encontrado nas raças norte-americanas, que apresentaram pouca diferenciação entre os bovinos de corte”, compara.

Ele garante que a distância e a variabilidade genética são fatores determinantes para a boa qualidade de uma rebanho. A pesquisa revelou também que a variabilidade é maior entre os indivíduos do que entre as raças. Entre os indivíduos, a variabilidade chega a 75%. Entre as raças, principalmente as norte-americanas para corte, não passa de 25%.

O trabalho, realizado durante dois anos na sede do ARS, em Fort Collins, no Estado do Colorado, usou 19 raças bovinas: quatro brasileiras e 15 norte-americanas. Para chegar a esse resultado, os cientistas fizeram genotipagem em populações distintas de bovinos dos grupamentos Nelore, Gir (*Bos indicus*) Caracu e Curraleiro Pé-Duro (*Bos taurus*), todos brasileiros. As raças norte-americanas estudadas são de origem espanhola, francesa,

britânica e da remota Ilha Chirikof, no Alasca.

Foi usado um painel de 34 microssatélites recomendado pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e a Sociedade Internacional de Genética Animal (ISAG). Os pesquisadores Geraldo Magela Côrtes Carvalho, da Embrapa Meio-Norte, e o norte-americano Harvey Blackburn, do ARS; trabalharam com nove programas de computador na estatística molecular.

Entre os caprinos, foram estudadas as raças Nambi, Marota, Azul, Anglonubiana e Boer, criadas no Brasil; e as norte-americanas Spanish, Mioton, La Mancha, Angora e também a Boer, que revelaram ampla diversidade genética. As análises mostraram proximidade entre os grupamentos Nambi e Spanish. Os resultados também comprovaram a capacidade dos caprinos em produzir em vários ambientes, indicando, segundo o pesquisador da Embrapa, que o conceito de raça para produção de carne caprina não é tão relevante como em outras espécies. Ou seja, todas as raças caprinas localmente adaptadas produzem carne em quantidade e qualidade semelhantes.

# Avanço no melhoramento genético

Foto: Geraldo Magela

As pesquisas com as raças nativas começaram em 1977, no Piauí, em resposta à ameaça de extinção do Curraleiro Pé-Duro devido à introdução dos zebuínos e os cruzamentos desordenados. Naquele ano, a Embrapa criou o Núcleo de Conservação in situ de Bovinos Curraleiro Pé-Duro no município de São João do Piauí, a 516 quilômetros a sudeste de Teresina. O núcleo tem hoje cerca de 350 animais.

O Banco de Germoplasma Animal da Embrapa, em Brasília (DF), possui 19.642 doses de sêmen de 64 reprodutores de Curraleiro Pé-Duro. Destas, 17.811 doses estão na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (DF), e 1.831 doses estão na Embrapa Meio-Norte.

Nos últimos cinco anos a pesquisa tem caminhado na execução e aperfeiçoamento de programas de melhoramento genético animal. Um exemplo que chegou com força ao agronegócio foi o bovino Tropical, resultado do cruzamento das raças Curraleiro Pé-Duro e Nelore, apresentado ao mercado no início de 2016. O animal é mais precoce que o Nelore, e vai mais cedo para o abate, com dois anos de idade e pesando 45 quilos de carne a mais que o Nelore, em condições de campo nativo do Piauí.

Há quatro anos, estão sendo feitos também no Piauí cruzamentos do Curraleiro Pé-Duro com as raças Angus vermelho, de origem inglesa, e Senepol, desenvolvido nos Estados Unidos. Segundo Carvalho, os primeiros exemplares dessas experiências têm apresentado animais com excelente performance de peso e tamanho. Eles serão apresentados ao mercado ainda em 2017. O trabalho avançou na direção do bovino Tropical e das raças Caracu e Crioula Lageana. Os primeiros cruzamentos começam este ano.

Mais um passo à frente foi dado este ano. Pela primeira vez dois touros da raça Curraleiro Pé-Duro selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético Animal da Embrapa estão produzindo sêmen para comercialização. Os animais são de propriedade do pecuarista familiar Moyséis Vieira, do município de Grajaú, no Maranhão, parceiro ativo da Embrapa Meio-Norte no Programa de Conservação do Curraleiro Pé-Duro.



Os animais estão na central de coleta de sêmen da multinacional Alta Genetics, no município de Uberaba, em Minas Gerais. A coleta de sêmen começou em janeiro e a comercialização teve início este mês, em pelo menos 700 postos de venda espalhados pelo Brasil. O repasse poderá ser feito também nos Estados Unidos, Canadá, Argentina, Holanda, China e nos demais países onde a empresa atua, caso haja demanda.

Os touros são registrados na Associação Brasileira de Criadores de Bovinos Curraleiro Pé-Duro, com sede em Teresina, e certificados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Mais oito animais dos Estados do Piauí, Maranhão e Goiás estão sendo avaliados para participarem do programa, segundo o pesquisador Geraldo Magela Côrtes Carvalho.

A ação não para aí. Após o repasse das doses de sêmen, haverá um monitoramento do destino delas e das progênes (filhos) dos touros. O trabalho será feito em um universo de animais ainda a ser definido. A ação será coordenada pelo pesquisador da Embrapa Meio-Norte.

Com sede na cidade de Calgary, no Canadá, a Alta Genetics é uma gigante na coleta e comercialização de sêmen e está presente em quase 100 países. No Brasil, a empresa se estabeleceu primeiramente em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, em 1995. No ano seguinte, um projeto de logística levou a empresa a se instalar em Uberaba, município que polariza a pecuária brasileira.