



Arquivo BB

Admirável gado novo

A biotecnologia está transformando a agropecuária. Técnicas como a clonagem e a transgenia prometem fazer o gado produzir não apenas leite de qualidade, mas até mesmo remédios

RUBENS NEIVA

Em 1932, o escritor inglês Aldous Huxley lançou o livro *Admirável Mundo Novo*. A ficção científica contida no romance remete ao futuro com uma aura pessimista, descrevendo um tempo em que as pessoas seriam reproduzidas em série e pré-condicionadas biologicamente. Em 1996, com a clonagem da ovelha "Dolly", não foram poucos os que resuscitaram as profecias de Huxley. Estaríamos caminhando para a produção de seres vivos em série? A diversidade biológica daria lugar a seres padronizados?

Questões como essas ganharam as páginas dos jornais e revistas, criando certa desconfiança por parte da sociedade com relação às pesquisas em biotecnologia. Hoje, 11 anos depois de "Dolly", o que se percebe no meio científico é uma onda acentuada de otimismo a respeito das inúmeras possibilidades que a clonagem e a transgenia podem abrir para a agricultura e a pecuária no Brasil e no mundo.

E nessa busca por produtos melhorados geneticamente, os vegetais saíram na frente. Em meados dos anos 90, a produção de vegetais transgênicos inaugurou a anunciada revolução tecnológica. Os cientistas viram na técnica uma grande aliada para a produção de

plantas resistentes a pragas, como insetos e ervas daninhas. O resultado dos estudos: culturas como soja, milho, trigo e algodão com custos de produção reduzidos, já que não há necessidade de se investir tanto em pesticidas.

Mas, como tudo que é novo, os produtos transgênicos enfrentaram e ainda enfrentam rejeição por parte da sociedade. Estudos de organismos internacionais de alta credibilidade, como o FDA (Food and Drug Administration), órgão do governo americano que regula a venda de alimentos e medicamentos, já sinalizam para a segurança no consumo dos ali-

mentos modificados geneticamente. Além do citado fator econômico, a transgenia vem se mostrando capaz de aumentar a produtividade dos alimentos.

O pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Luiz Sergio Almeida Camargo, diz que, com a transgenia, se pode aumentar a produtividade de diversas culturas sem ampliar as áreas cultivadas, apenas pela redução de perdas causadas por pragas. Os pesquisadores são unânimes em afirmar que produzir alimentos com sustentabilidade é o grande desafio da nossa geração. O mundo tem hoje mais de 6 bilhões de habitantes e, em algumas regiões do Planeta, como no continente africano, se convive com a fome em grande escala.

Em contrapartida, existe a necessidade de se preservar a biodiversidade e garantir a biossegurança. Não há como ignorar, por mera questão ideológica, que a transgenia irá promover a grande revolução da agricultura que nossa geração necessita. Tendo isso em vista, a Embrapa Gado de Leite realizou, no final de agosto, em Juiz de Fora-MG, o workshop "Transgenia animal e sua aplicação em bovinos leiteiros", que reuniu especialistas de várias instituições.

Durante o evento, foram discu-



Fotos: R. Neiva

Camargo: transgenia é maior produtividade

tidas técnicas de trabalho e os potenciais benefícios da biotecnologia para a agropecuária. Camargo demonstrou que os estudos de transgenia em animais têm evoluído com muita rapidez nos últimos anos. O Cenargen-Centro Nacional de Recursos Genéticos, da Embrapa, é um dos grandes agentes dessa evolução. Há seis anos, uma equipe de pesquisadores da instituição foi responsável pelo primeiro clone de bovino produzido no Brasil, a bezerra "Vitória".

ANIMAIS MAIS RESISTENTES E PRODUTIVOS

O pesquisador do Cenargen, Eduardo Melo, presente no workshop, afirmou que a junção dos métodos da clonagem com a transgenia poderá criar animais resistentes a parasitas e a muitas outras doenças. Um trabalho semelhante é realizado há décadas com os testes de progênie. "Mas a transgenia é um método muito mais rápido de melhoramento animal do que a seleção realizada a partir do cruzamento de animais superiores", afirma Melo.

Se para o produtor é fácil entender que um touro, reunindo boas características produtivas, poderá transmitir tais características para seus filhos e filhas, compreender a biotecnologia (com o uso da clonagem e da transgenia) exige mais atenção. A pesquisadora da Embrapa Gado de Leite, Lillian Tamy Iguma, uma das integrantes da equipe que desenvolveu a "Vitória", explica que a clonagem é uma técnica que permite gerar muitos indivíduos a partir de um único animal.

"Por meio da clonagem, se pode multiplicar animais geneticamente superiores", afirma a pesquisadora. Um exemplo: a vaca mais cara do mundo é brasileira, uma Nelore chamada "Recordação". Metade desse animal foi vendida em um leilão por R\$ 2,24 milhões. É lógico que os compradores não estavam interessados apenas na capacidade de produção do bovino, mas também na sua riqueza genética. Pela mesma técnica com a qual foi desenvolvida a ovelha "Dolly", em tese, é possível produzir infinitas vacas como essa. Já pensou no potencial de um rebanho assim?

Lillian Iguma diz que a clonagem é a consequência, resultado da biotecnologia. A transferência nuclear é que, associada à engenharia genética, potencializa os trabalhos com a transgenia animal. Em linhas gerais, clonar um indivíduo, como foi feito com a "Dolly", significa retirar uma célula do corpo do animal e transferir o núcleo dessa célula para outra (um óvulo cujo núcleo original foi retirado), preparada para receber tal núcleo. Segundo Melo, essa técnica necessita do apoio de um eficiente sistema de fertilização *in vitro*. O que é uma vantagem relativa para o Brasil, já que o País



"Vitória": reprodução a partir de clonagem

é hoje o maior produtor de embriões *in vitro* do mundo (algo em torno de 45% do montante global).

Explicada a clonagem, é hora de entender a transgenia. Esta técnica consiste em inserir genes de interesse na célula do animal que passará pela transferência nuclear. Assim, o animal gerado trará consigo esse gene, manifestando a característica de interesse pretendida pelos cientistas. Diversas características podem se manifestar nos animais transgênicos, dependendo do gene introduzido. Entre elas, está a melhoria da qualidade do leite, com maior teor de proteína e menor teor de lactose; desenvolvimento de animais precoces; melhoria da saúde animal, reduzindo problemas como mastite e, conseqüentemente, o uso de antibióticos.

Camargo aponta benefícios também na nutrição dos animais. "É possível melhorar a alimentação dos bovinos por meio da transgenia, seja modificando geneticamente plantas de menor digestibilidade ou melhorando a digestibilidade do alimento por parte de bovinos transgênicos. Assim, se pode até mesmo aproveitar melhor os resíduos agroindustriais".

ENTRE BIOFÁRMACOS E NUTRACÊUTICOS - Outra aplicabilidade da transgenia está na produção de biofármacos e alimentos nutraceuticos. Isso significa que os

animais poderão produzir leite com características nutricionais e medicinais ou até remédios específicos para tratar de algum tipo de doença. Lillian explica: "Por meio da engenharia genética, é possível colocar no genoma da célula que vai ser clonada o transgene da insulina humana. A partir daí, ações de engenharia genética são desenvolvidas para que a insulina se expresse apenas na glândula mamária e seja secretada no leite".

Dessa forma, segundo ela, o leite produzido apresentará em sua composição a insulina humana, que poderá ser processada pela indústria farmacêutica. "Do ponto de vista nutricional, é possível inserir um ou vários genes capazes de alterar a composição do leite da vaca, tornando-o parecido com o leite humano, o que seria de grande importância, principalmente, para lactantes", completa.

Sob o aspecto farmacêutico, o Brasil já iniciou estudos voltados para o desenvolvimento de uma proteína que estimula a produção de células brancas, as de defesa do organismo. Essa proteína pode ser usada na fabricação de remédios destinados a quem tenha o vírus HIV ou sofra de alguma doença que provoque deficiência imunológica, ou ainda, anemia e leucemia. Atualmente, essa proteína é importada dos Estados Unidos e do

É DE PEQUENO QUE SE APRENDE A FAZER AS ESCOLHAS CERTAS!

Reafrio
TECNOLOGIA PARA O LEITE

WWW.REAFRIO.COM.BR



Iguma: multiplicação de genética superior

Japão. A produção de 100 ml do produto custa algo em torno de R\$ 300 mil.

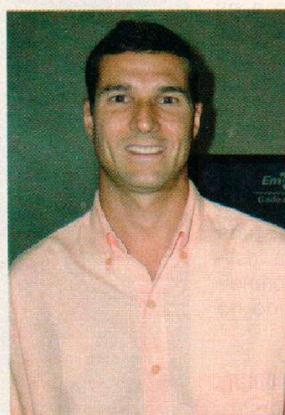
Em novembro do ano passado, a Universidade Estadual do Ceará, em parceria com outras instituições, produziu um cabrito transgênico capaz de manifestar tal proteína. O animal, que recebeu o nome de "Carlos", morreu após 15 dias do nascimento, vítima de uma doença não relacionada com a transgenia. Ainda assim, para a pesquisadora da Fiocruz, Luciene Dias, que trabalhou no projeto, "Carlos" representou um grande avanço nos estudos de animais transgênicos realizados no Brasil. "Provamos que nossa técnica dá resultado

e iremos continuar com as pesquisas".

Os estudos são tão promissores para a indústria farmacêutica, que apenas a produção de leite de dez cabras com o gene da proteína em questão é capaz de atender a toda a demanda nacional pelo medicamento. As pesquisas com animais transgênicos não são baratas, mas o retorno pode ocorrer em médio prazo, tanto em benefícios para a sociedade como em lucro para quem investe nos estudos.

Pensando nisso, algumas grandes empresas buscam trabalhar junto com o setor público para o desenvolvimento de animais clonados ou transgênicos. Um exemplo é a Brasif, empresa que detém alguns dos bovinos mais caros do País. A empresa estabeleceu uma parceria com o Cenargen para realizar estudos voltados para a clonagem de bovinos. Tanto uma instituição como a outra sabem quanto, a julgar pela velocidade com que a biotecnologia vem se desenvolvendo, transformar a pesquisa básica em pesquisa aplicada é uma questão de pouco tempo.

Para Lilian Iguma, o momento atual é



Melo: mais resistência a parasitas

de compreender quais os problemas em nível molecular que podem estar relacionados aos animais clones e transgênicos. "Estamos também na fase de discutir o caráter ético das pesquisas e a biossegurança que envolve os produtos, mas já se tem a certeza de que os resultados para a sociedade são de importância incalculável". Até o início da década passada, antes do nascimento da "Dolly", a grande maioria dos cientistas

julgava a clonagem a partir de células somáticas algo impossível.

No mundo da realidade, o nascimento da ovelha "Dolly" nada teve a ver com ficção. Ela mudou paradigmas e quebrou dogmas. O escritor Aldous Huxley, citado no início dessa reportagem, dividia o tempo no seu romance em "antes de Ford/depois de Ford". Henry Ford, ao criar a linha de montagem, foi, no seu tempo, uma referência de tecnologia e modernidade. Talvez se Huxley escrevesse seu romance na atualidade, a divisão do tempo seria "antes de Dolly e depois de Dolly". Uma nova referência a um admirável mundo novo. ■

Treinamento Online

Adequação Ambiental no Agronegócio conhecer, aplicar e evitar riscos

- Saiba como adequar empresas rurais e fazendas às leis ambientais.
- Tenha vantagens mercadológicas, garanta lucratividade e produtividade respeitando o ecossistema e evite multas pela não adequação.

Curso online com vídeo e áudio da instrutora, sincronizados com os slides da apresentação.

Ao final do curso, o aluno tem uma apostila impressa com: material escrito de cada módulo, perguntas e respostas do fórum de debates, prova e slides das aulas (em PDF), certificado de conclusão e o áudio das 3 conferências online.



Acesse: www.agripoint.com.br/ambiental ou ligue (19) 3432-2199



 CCL

BALDE BRANCO

ENTREVISTA
O agrônomo argentino
ALEJANDRO GALETTO
analisar o mercado de leite
e os fatores de produção



RAÇA

O Simental de dupla aptidão surpreende ao participar dos principais eventos da cadeia do leite, mostrando alta produção e abrindo seu espaço entre as raças do setor

**Pesquisa anuncia:
a alfafa pode se
espalhar pelo país**

**Como adotar um
manejo reprodutivo
só para novilhas**

**Leite com mais
sólidos: opções
para produzi-lo**