

Demandas tecnológicas dos sistemas de produção de bovinos de corte no Brasil – Melhoramento Genético Animal



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embrapa Gado de Corte

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 217

Demandas tecnológicas dos sistemas de produção de bovinos de corte no Brasil – Melhoramento Genético Animal

Gilberto Romeiro de Oliveira Menezes

Antônio do Nascimento Ferreira Rosa

Luiz Otávio Campos da Silva

Roberto Augusto de Almeida Torres Junior

Gelson Luís Dias Feijó

Andréa Alves do Egito

Fabiane Siqueira

Embrapa

Brasília, DF

2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Corte

Av. Rádio Maia, 830, Zona Rural, Campo Grande, MS, 79106-550

Fone: (67) 3368 2000

Fax: (67) 3368 2150

<http://www.embrapa.br/gado-de-corte>

<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac>

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Ronney Robson Mamede*

Secretário-Executivo: *Rodrigo Carvalho Alva*

Membros: *Alexandre Romeiro de Araújo, Andréa Alves do Egito, Kadijah Suleiman Jaghub, Liana Jank, Lucimara Chiari, Marcelo Castro Pereira, Mariane de Mendonça Vilela, Rodiney de Arruda Mauro, Wilson Werner Koller*

Supervisão editorial: *Rodrigo Carvalho Alva*

Revisão de texto e Editoração Eletrônica: *Rodrigo Carvalho Alva*

Imagens da capa: Luiz Antônio Dias Leal (criador da logomarca), Luiz Otávio Campos da Silva (foto)

1ª edição

Versão online (2016)

Todos os direitos reservados.

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Gado de Corte.**

Demandas tecnológicas dos sistemas de produção de bovinos de corte no Brasil –
Melhoramento Genético Animal [recurso eletrônico] / Gilberto Romeiro de Oliveira
Menezes et al. - Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2016.
20 p. ; 21cm. - (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X ; 217).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader, 4 ou superior.

Modo de acesso: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC217.pdf>>

Título da página da Web (acesso em 1 de novembro de 2016).

Outros autores: Antônio do Nascimento Ferreira Rosa; Luiz Otávio Campos da Silva; Roberto Augusto Almeida Torres Junior; Gelson Luís Dias Feijó; Andréa Alves do Egito; Fabiane Siqueira

1. Pecuária de corte. 2. Melhoramento genético animal. 3. Sistema de produção. 4. Embrapa Gado de Corte. I. Menezes, Gilberto Romeiro de Oliveira. II. Rosa, Antônio do Nascimento Ferreira. III. Silva, Luiz Otávio Campos da. IV. Torres Junior, Roberto Augusto Almeida. V. Feijó, Gelson Luís Dias. VI. Egito, Andréa Alves do. VII. Siqueira, Fabiane.

Série Demandas tecnológicas dos sistemas de produção de bovinos de corte no Brasil

Organizador

Guilherme Cunha Malafaia

Doutor em Agronegócios. Grupo de Sistemas de Produção. Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Autores

Gilberto Romeiro de Oliveira Menezes

Doutor em Genética e Melhoramento. Grupo de Produção Animal. Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Antônio do Nascimento Fereira Rosa

Doutor em Ciências Biológicas (Genética). Grupo de Produção Animal. Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Luiz Otávio Campos da Silva

Doutor em Genética e Melhoramento. Grupo de Produção Animal. Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Roberto Augusto Almeida Torres Junior

Doutor em Melhoramento Genético. Grupo de Produção Animal. Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Gelson Luís Dias Feijó

Doutor em Genética e Reprodução de Animais. Grupo de Produção Animal. Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Andréa Alves do Egito

Doutora em Ciências Biológicas. Grupo de Produção Animal. Pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, MS

Fabiane Siqueira

Doutora em Ciências Biológicas (Genética). Grupo de Produção Animal. Pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, MS

Sumário

Introdução.....	7
Breve histórico do melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil	7
Demandas tecnológicas em melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil	9
Touros superiores e avaliados geneticamente	9
Padronização em procedimentos metodológicos de avaliação genética e na forma de apresentação dos resultados.....	10
Fragmentação do setor de geração e desenvolvimento de genética e baixa integração com o setor produtivo.....	11
Soluções computacionais nacionais para uso em programas de melhoramento	12
Estratégias para inclusão da genética molecular e genômica no melhoramento genético de bovinos de corte	13
Estratégias para incorporação de biotécnicas reprodutivas para maior eficiência no processo de seleção e difusão de material genético..	13
Índices de seleção econômicos considerando sistemas de produção com objetivos específicos	14
Identificação e desenvolvimento de genótipos resistentes a endo e ectoparasitos e eficientes no uso dos alimentos	14
Identificação e desenvolvimento de genótipos adaptados à produção nos trópicos e com a qualidade de carne demandada pelos diferentes mercados	15
Considerações finais	16
Referências	17

Demandas tecnológicas dos sistemas de produção de bovinos de corte no Brasil – Melhoramento Genético Animal

Gilberto R. de O. Menezes¹; Antônio do N. F. Rosa¹; Luiz O. C. da Silva¹; Roberto A. de A. Torres Junior¹; Gelson L. D. Feijó¹; Andréa A. do Egito¹; Fabiane Siqueira¹

Introdução

O objetivo do melhoramento genético, de um modo geral, é alcançar níveis mais elevados de produção, produtividade e/ou de qualidade do produto em sintonia com o sistema de produção e as exigências do mercado (ROSA et al., 2013a). Fundamentalmente, no caso da produção de bovinos de corte, esta melhoria se processa com base na escolha correta dos animais aos quais será dada a oportunidade de participar do processo de constituição da geração seguinte, quer sejam eles indivíduos de uma mesma raça ou de raças diferentes, práticas que constituem, respectivamente, as estratégias de seleção e de cruzamentos.

Breve histórico do melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil

Segundo Euclides Filho (2009), os trabalhos de melhoramento genético no Brasil, realizados empiricamente desde o início do período colonial, somente passaram a ser mais objetivamente estruturados a partir do início do século XX, com a implantação dos livros de registro genealógico cujos pioneiros foram: Herd Book Colares, em 1904, para as raças tau-rinas, com apoio da Associação Rural de Bagé, RS; Herd Book Caracu,

¹ Pesquisadores da Embrapa Gado de Corte.

criado em 1916, em São Paulo; e Herd Book Zebu, fundado em 1918, em Uberaba, MG, com apoio da Sociedade Rural do Triângulo Mineiro, transformada em Associação Brasileira dos Criadores de Zebu – ABCZ, no final da década de 1960. Lentamente alguns progressos passaram a ser observados, com a realização de provas de ganho de peso iniciadas na década de 1950 e, especialmente, por meio das chamadas provas zootécnicas (controle de desenvolvimento ponderal, provas de ganho de peso e testes de progênie), no final dos anos 60 do século passado.

Na década de 1970, segundo o mesmo autor, foram estruturadas as bases do melhoramento genético animal moderno graças ao início da formação de maior número de profissionais especializados em melhoramento genético animal. Vários trabalhos foram conduzidos com o intuito de se obterem as estimativas de parâmetros genéticos necessárias para a estruturação de programas de seleção.

A partir da parceria pioneira entre a Embrapa Gado de Corte e o Escritório Técnico Regional (Campo Grande, MS) da Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ), celebrada em 1979 (ROSA et al., 1979; 2012), o melhoramento genético de gado de corte no Brasil experimentou notável crescimento. A expansão desta cooperação técnica para âmbito nacional, ocorrida em 1982, proporcionou o lançamento do primeiro trabalho de avaliação de touros - protótipo dos atuais tradicionais “sumários de touros” em 1984 (MARIANTE et al., 1984). Logo em seguida, em 1987, as avaliações passaram a ser produzidas com a aplicação da metodologia denominada “modelos mistos”, consagrada internacionalmente, quando, pela primeira vez em toda a América Latina, se usou o termo DEP - Diferença Esperada na Progênie (ROSA et al., 1987).

Em sequência a esta iniciativa outros programas de avaliação genética foram implantados a partir do final dos anos 1980 e início dos anos 1990. Isso se tornou possível graças à ação conjunta de criadores e instituições públicas e privadas de pesquisa e/ou ensino, proporcionando sumários de touros para a maioria das raças bovinas de corte de importância econômica para o país. Felizmente para o Brasil, estes programas, inicialmente focados essencialmente na avaliação genética,

evoluíram e se expandiram oferecendo aos criadores serviços englobando todo o processo de seleção, partindo da definição dos objetivos e critérios de seleção, passando pela coleta e organização de dados até o uso das informações geradas, dentre elas as DEPs, para orientação dos planos de acasalamentos. Desta forma, já no final dos anos 2000, se dispunha de sumários de touros para 26 raças bovinas de corte, produzidos por oito instituições de pesquisa / ensino (ROSA et al., 2009).

Na década de 1990 houve um forte movimento em prol do uso do cruzamento para a produção de carne bovina no Brasil. No entanto, os resultados obtidos foram controversos, o que levou a uma forte queda em sua adoção. Possíveis razões para isso foram a não observância do adequado ajuste do binômio genótipo-ambiente, a falta de objetivos definidos, mão de obra e infraestrutura inadequadas e o não atendimento das exigências nutricionais dos animais com maior potencial de desempenho. Na última década, entretanto, com a intensificação dos sistemas de produção, o cruzamento ganhou novo impulso e vem se consolidando como uma importante estratégia de produção adotada pelos produtores brasileiros.

Os progressos alcançados em genética, associados a outras conquistas nas áreas de solos, pastagens, nutrição, sanidade animal, reprodução e gestão do negócio, dentre outras, proporcionaram ao país, em pouco menos de 30 anos, sair de uma condição de insegurança alimentar, no final dos anos 70 do século passado, para a posição de segundo maior produtor e maior exportador mundial de carne bovina, em 2004. Porém, ainda se verificam importantes demandas a serem atendidas para que a cadeia da carne bovina brasileira consiga manter-se competitiva e sustentável em médio e longo prazo.

Demandas tecnológicas em melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil

Touros superiores e avaliados geneticamente

Apesar da significativa expansão dos programas de melhoramento genético, a disponibilidade de indivíduos geneticamente avaliados ainda

é muito baixa, considerando o número de animais necessários para a reposição, especialmente, de machos. Segundo estimativas de Rosa et al. (2014), feitas com base na raça Nelore, a produção anual nos plantéis de seleção atende, no máximo, 25% da demanda de cerca de 380 mil touros, caso fossem retidos apenas os animais geneticamente superiores a desmama. Como o efetivo populacional de bovinos se encontra em crescimento, deduz-se que, aproximadamente, 75% dos novos reprodutores incorporados aos rebanhos de cria são de qualidade inferior, cabeceira de rebanho ou ponta-de-boiada, ou ainda provenientes de plantéis não assistidos por programas de melhoramento. Práticas desta natureza inibem drasticamente os ganhos em produtividade dos rebanhos e a qualidade do produto final.

Atento a este problema e ante as tendências de aumento da demanda de carne bovina dos mercados interno e externo, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) lançou em fevereiro de 2014, na sede da Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora, MG, o Plano Mais Pecuária. São incluídos neste Plano, os Programas Mais Carne e Mais Leite, com ações previstas nos eixos de melhoramento genético, ampliação de mercados, incorporação de tecnologias, segurança e qualidade dos produtos. Espera-se que este Plano, ao ser posto plenamente em operação, proporcione mais incentivo aos criadores para aumento da produção de animais selecionados e mais oportunidades aos produtores comerciais, para acesso a genética superior. Todavia, devido à dimensão do problema, outras ações sinérgicas de fomento à assistência técnica e extensão rural precisarão ser desenvolvidas para correto encaminhamento com vistas à sua solução.

Padronização em procedimentos metodológicos de avaliação genética e na forma de apresentação dos resultados

Prova incontestável do crescimento dos programas de melhoramento de gado de corte foi a popularização das avaliações genéticas, sendo os seus resultados – as DEPs – cada vez mais usados, tanto nas etapas de seleção quanto de comercialização de reprodutores. Contudo,

ainda há muito para se avançar de forma que a cadeia da carne bovina possa desfrutar de todo o potencial que esta tecnologia em particular pode proporcionar.

Um dos gargalos de grande relevância que persiste e precisa ser resolvido é a falta de padronização das formas de apresentação dos resultados das avaliações genéticas pelos diferentes programas de melhoramento no Brasil. Tendo em vista a diversidade destes programas, a falta de padronização da forma de apresentação dos resultados prejudica a compreensão e, conseqüentemente, a correta aplicação desta técnica. Ressalta-se, ainda, a carência de procedimentos metodológicos padronizados para a realização das avaliações genéticas. Acredita-se, no entanto, que o maior impacto para a solução deste problema poderá ser obtido por meio de um forte programa de assistência técnica e extensão rural, uma vez que, sendo bem atendido, o setor produtivo poderá se tornar mais capacitado para interpretar o grande volume de informações tecnológicas contidas nos sumários de avaliação genética, fortalecendo-se, assim, os processos de tomada de decisão. Complementarmente, iniciativas governamentais a serem conduzidas pelo MAPA junto aos programas de melhoramento em prol da homogeneização, tanto da execução das avaliações genéticas quanto da apresentação de seus resultados, poderão proporcionar relevantes ganhos adicionais.

Fragmentação do setor de geração e desenvolvimento de genética e baixa integração com o setor produtivo

A baixa oferta e uso de genética superior na pecuária de corte brasileira, aliada à falta de padronização na forma de apresentação dos resultados das avaliações genéticas têm como principais causas a fragmentação do setor de geração e desenvolvimento de genética, resultando um nível insatisfatório de integração com o setor produtivo. Em outras cadeias, como as de suínos e aves, com forte coesão, seja dentro do setor de geração e desenvolvimento de genética, seja entre este e o setor produtivo, observa-se intensa adoção dos conhecimentos e práticas de melhoramento genético. Isto, conseqüentemente, traz benefícios para toda a cadeia mediante ganhos em produtividade, redução

de custos e melhoria constante da qualidade dos produtos ofertados, resultando em maior competitividade. Assim sendo, na pecuária bovina de corte, os trabalhos de assistência técnica e extensão rural poderiam ser úteis não apenas para a transferência de conhecimentos e de tecnologias de melhoramento genético aos produtores, mas, também, para a agregação dos diversos setores da cadeia produtiva.

Soluções computacionais nacionais para uso em programas de melhoramento

As metodologias de avaliação genética vêm evoluindo constantemente permitindo uma identificação cada vez mais acurada dos animais superiores. No entanto, apesar dos grandes avanços teóricos alcançados, os programas de melhoramento de gado de corte do Brasil ainda adotam, em suas avaliações genéticas de rotina, metodologias limitadas, quando comparadas àquelas citadas na literatura mundial. Dentre as razões para isto, destaca-se o acesso restrito a softwares que suportam avaliações genéticas de grandes populações, com modelos mais complexos, e a carência de esforços de pesquisa na busca por soluções que viabilizem estes procedimentos. Atualmente, os programas de melhoramento nacionais dependem de softwares importados para execução de suas avaliações genéticas, visto que não há opção nacional disponível no mercado. Isto representa, além da limitação metodológica, elevados custos de manutenção para os programas com pagamento de licenças anuais de elevado valor, além de se manter um vínculo de dependência tecnológica com os provedores dessas soluções, em geral, universidades estrangeiras.

Desta forma, é grande a necessidade de se desenvolver no próprio país as soluções computacionais que permitam a avaliação genética de grandes populações e que facilitem a captação, consistência e armazenamento dos dados, bem como, o retorno das informações aos usuários. Ressalta-se a importância de que estas soluções sejam de fácil utilização para estimular a adoção. No Brasil, há recursos humanos capazes de enfrentar com excelência este desafio, faltando apenas diretrizes que proporcionem a integração de equipes multidisciplinares com foco nesta problemática.

Estratégias para inclusão da genética molecular e genômica no melhoramento genético de bovinos de corte

Na última década, os avanços na área de biotecnologia viabilizaram a inclusão dos conhecimentos de genética molecular e de genômica às práticas de melhoramento genético de gado de corte. O desenvolvimento de ferramentas biotecnológicas de alto desempenho tem propiciado a descoberta de genes e polimorfismos relacionados às inúmeras características de interesse zootécnico, proporcionando a oportunidade de que novas tecnologias possam ser agregadas à seleção genética e ao melhoramento animal.

Atualmente, existem no mercado ferramentas e serviços baseados nestes conhecimentos, embora ainda de forma modesta e pouco eficiente. A razão para isto é a carência de estratégias de inclusão dos conhecimentos de genética molecular e de genômica no melhoramento genético de bovinos de corte, alinhadas ao contexto da pecuária nacional, ou seja, desenvolvidas e aplicadas em nossos próprios rebanhos. Algumas iniciativas neste sentido se encontram em andamento, inclusive com benefícios práticos já disponíveis aos sistemas de produção, mas ainda é necessário grande esforço de pesquisa nesta área para que se tornem possíveis a exploração e o compartilhamento deste potencial para toda a cadeia produtiva.

Estratégias para incorporação de biotécnicas reprodutivas para maior eficiência no processo de seleção e difusão de material genético

Em relação à evolução biotecnológica, também merece destaque o importante papel que as biotécnicas reprodutivas vêm assumindo, com ênfase para a inseminação artificial em tempo fixo (IATF); a transferência de embriões em tempo fixo (TETF); a sexagem de embriões, e a clonagem. Entretanto, há uma significativa falta de estudos que visem o estabelecimento de estratégias para incorporação destas biotécnicas nos programas de melhoramento com o propósito de prover maior eficiência no processo de seleção e difusão de material genético superior.

Índices de seleção econômicos considerando sistemas de produção com objetivos específicos

Outro assunto de grande relevância, e ainda carente de estudos para o aprimoramento dos programas de melhoramento genético de gado de corte no Brasil, é a definição de objetivos e critérios de seleção com base na análise econômica dos diferentes sistemas de produção. Atualmente, os programas de melhoramento definem os objetivos de seleção, bem como os seus índices de seleção, de forma empírica. Ou seja, não existem conhecimentos técnicos que possam proporcionar aos selecionadores de gado de corte ferramentas que lhes permitam maximizar a eficiência econômica de um dado sistema de produção ou que sejam utilizadas para a tomada de decisão de qual objetivo de seleção perseguir, e nem, tampouco, sobre quais características ele deverá dar prioridade para alcançar tal objetivo. Recentemente, esforços para sanar esta demanda têm sido envidados no meio acadêmico e produtivo, já apresentando algumas promissoras contribuições, mas há um longo caminho a ser percorrido.

Identificação e desenvolvimento de genótipos resistentes a endo e ectoparasitos e eficientes no uso dos alimentos

Apesar da carência de instrumentos que orientem a definição dos objetivos e critérios de seleção, existem outros atributos ainda pouco explorados que, certamente, merecem atenção dos selecionadores, restando definir a importância relativa dos mesmos para a maior eficiência econômica dos sistemas de produção. São eles: a resistência a endo e ectoparasitas, e a eficiência alimentar.

O primeiro destes dois atributos, além de prover maior adaptação dos animais às condições de criação predominantes no Brasil, poderá representar economia significativa pela redução do uso de medicamentos antiparasitários e, conseqüentemente, contribuir para a diminuição de resíduos no ambiente e nos alimentos produzidos. Neste aspecto, resalta-se a existência de pesquisas em andamento lideradas pela Embrapa para o desenvolvimento de genótipos mais resistentes a carrapatos, com aplicações da genética molecular e da genômica (CARDOSO et al.,

2015; CARDOSO et al., 2016). Quanto ao segundo – eficiência alimentar –, além da economia proporcionada pela seleção de animais geneticamente mais eficientes, esperam-se, também, ganhos significativos do ponto de vista ambiental, especialmente, pela redução de pressão por áreas agricultáveis em função da menor demanda de alimento pelo rebanho. Salienta-se, no entanto, que apesar de resultados promissores já alcançados em projetos desenvolvidos no âmbito da Rede BifeQuali, liderada pela Embrapa em parceria com Universidades nacionais e internacionais, ainda se observa carência de estudos que elucidem os reflexos deste atributo sobre as demais características produtivas, de qualidade da carcaça e da carne, bem como, sobre a emissão de gases de efeito estufa. A continuidade da realização destes estudos é imperativa para uma adequada inserção desta característica em programas de melhoramento de gado de corte.

Identificação e desenvolvimento de genótipos adaptados à produção nos trópicos e com a qualidade de carne demandada pelos diferentes mercados

Outro grande desafio para a pecuária de corte brasileira é conseguir aliar a adaptação de diferentes raças à região tropical com eficiência de produção e qualidade da carne, de acordo com as demandas dos diferentes mercados. Neste contexto, aspectos como a adaptabilidade frente às mudanças acentuadas no clima das diferentes regiões do planeta (aquecimento global) devem ser considerados. Alvo de constantes discussões científicas e políticas, ainda que pesem incertezas sobre as dimensões do fenômeno, o aquecimento global produz e ainda produzirá mudanças nos climas de diferentes ecossistemas, portanto, estratégias de mitigação e adaptação devem ser pensadas tendo em vista o aumento da vulnerabilidade dos sistemas produtivos (HOFFMANN & TODGHAM, 2010; NARDONE et al., 2010).

As raças zebuínas, responsáveis por cerca de 80% da produção de carne no país, têm exercido importante papel por aliarem a adaptação e a eficiência produtiva num país predominantemente tropical, como é o Brasil. No entanto, estas raças são ainda carentes com relação à qualidade da carne, especialmente no que se refere à maciez. Contudo,

estudos realizados pela própria Embrapa indicam variabilidade genética em zebuínos para esta característica (ROSA et al., 2013b). Entretanto, pouco foi feito até o momento para que ela seja selecionada para incorporação nos processos de seleção.

Já as raças taurinas adaptadas e compostas apesar de, em geral, agregarem adequada qualidade de carne, ainda apresentam dificuldades em níveis variáveis quanto à adaptação e à eficiência produtiva em ambientes tropicais, carecendo ainda de mais estudos. Como os ganhos com seleção são obtidos em médio e longo prazo, uma alternativa que proporcionaria resultados mais rapidamente seria a utilização de cruzamentos que, além de possibilitarem a complementariedade entre as raças ainda agregam ganhos devidos à heterose. No Brasil, diversos esforços de pesquisa na avaliação e definição de estratégias de cruzamentos para a melhoria da qualidade e da eficiência de produção de carne foram feitos ao longo das últimas décadas, contando com a contribuição da Embrapa. Naturalmente, ainda há forte demanda de pesquisas nesta área.

Considerações finais

Os conhecimentos já alcançados e as tecnologias e/ou serviços desenvolvidos poderiam resultar em impactos muito positivos, por meio de ações de assistência técnica e extensão rural para a pecuária de corte. Por outro lado, em reconhecimento aos progressos já alcançados, a implantação da tipificação de carcaça, pelo menos na rede de indústrias com serviço de inspeção federal, poderia se tornar em fator decisivo para o incentivo a melhoria dos sistemas de produção. Tal procedimento pode concretizar-se em face de melhor remuneração ao produtor, como consequência de uma melhor qualidade dos produtos oferecidos ao mercado.

Finalmente, conclui-se que o atendimento às demandas tecnológicas dos sistemas de produção de gado de corte no Brasil, especialmente relacionadas ao melhoramento genético animal, depende tanto de ações de pesquisa e desenvolvimento quanto de políticas públicas em termos

de programas de assistência técnica e extensão rural, e de relacionamentos entre segmentos da cadeia produtiva.

No primeiro caso, o Brasil já dispõe de uma estrutura robusta baseada na Embrapa, universidades e institutos de pesquisa que, com adequado aporte de recursos financeiros, poderá atender satisfatoriamente estas demandas. Já em relação à assistência técnica e extensão rural e interação entre os elos da cadeia, especialmente, entre produtores e indústria, o país encontra-se muito carente, sendo dependente de ações adicionais dos programas de melhoramento, as quais necessitam de forte participação das associações de criadores e das centrais de inseminação artificial, dentre outros atores. É fundamental que o melhoramento genético feito dentro dos programas chegue efetivamente em toda a cadeia produtiva. Neste aspecto, políticas públicas e ações governamentais capitaneadas pelo MAPA, somadas às iniciativas de pesquisa e desenvolvimento, poderão contribuir, decisivamente, para um novo ciclo virtuoso da pecuária de corte brasileira para assegurar um satisfatório abastecimento do mercado interno com produtos de qualidade e garantir mais divisas para o país, pelo fortalecimento da posição brasileira no mercado internacional.

Referências

ABIEC – Associação das Indústrias Exportadoras de carne, www.abiec.org, acesso em 30 de outubro de 2014.

CARDOSO, F.F.; GOMES, C.C.G.; SOLLERO, B.P.; OLIVEIRA, M.M.; ROSO, V.M.; PICCOLI, M.K.; HIGA, R.H.; YOKOO, M.J.; CAETANO, A.R.; AGUILAR, I. Genomic prediction for tick resistance in Braford and Hereford Cattle. **Journal of Animal Science**, v. 93, p. 2693-2705, 2015.

CARDOSO, F. F.; REIMANN, F. A.; YOKOO, M. J.; GULIAS GOMES, C. C.; SOLLERO, B. P.; CARDOSO, L. L.; ROSO, V. M.; BRITO, F. V.; CAETANO, A. R. Avaliação genômica para características de adaptação e caracterização racial de touros Hereford e Braford: edição 2016. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2016. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 151).

EUCLIDES FILHO, K. Evolução do melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. **Revista Ceres**, v. 56, n.5, p. 620-626, 2009.

HOFMANN, G. E.; TODGHAM, A. E. Living in the now: physiological mechanisms to tolerate a rapidly changing environment. **Annual Review of Physiology**, v. 72, p. 127-145, 2010.

MARIANTE, A. S.; NOBRE, P. R. C.; SILVA, L. O. C.; ROSA, A. N. & FIGUEIREDO, G. R. Resultados do controle de desenvolvimento ponderal. I. Nelore. Campo Grande, MS, EMBRAPA-CNPGC, 1984. 76 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 18).

NARDONE, A.; RONCHI, B.; LACETERA, N.; RANIERI, M. S.; BERNABUCCI, U. Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. **Livestock Science**, v. 130, n. 1-3, p. 57-69, 2010.

ROSA, A. N.; EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G. R.; MARIANTE, A. S. Parâmetros genéticos em gado de corte. Campo Grande, MS, EMBRAPA-CNPGC, 1979. 2p. (EMBRAPA-CNPGC. Pesquisa em Andamento, 4).

ROSA, A. N.; MENEZES, G. R. O.; EGITO, A. A. Recursos genéticos e estratégias de melhoramento. In: Antonio do Nascimento Rosa; Elias Nunes Martins; Gilberto Romeiro de Oliveira Menezes; Luiz Otávio Campos da Silva. (Org.). **Melhoramento Genético Aplicado em Gado de Corte - Programa Geneplus-Embrapa**. 1ed. Campo Grande: Embrapa, v. 1, p. 11-26, 2013a.

ROSA, A.N.; MENEZES, G.R.O.; SILVA, L.O.C.; TULLIO, R.R.; FEIJÓ, G.L.D.; ALENCAR, M.M. Parâmetros genéticos de características de carcaça e maciez da carne em uma população experimental da raça Nelore. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 10., 2013b, Uberaba. Anais... Uberaba: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, [2013]. (Anais Eletrônicos, <http://sbmaonline.org.br/anais/x/trabalhos/pdf/6NQE.pdf>).

ROSA, A. N.; NOBRE, P. R. C.; EUCLIDES FILHO, K. Avaliação nacional de touros das raças zebuínas 1975/1986 - Gir, Gir Variedade Mocha, Guzerá, Indubrasil, Nelore, Nelore Variedade Mocha, Tabapuã. Campo Grande, MS, EMBRAPA-CNPGC/ABCZ, 1987. 86p. il. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 35).

ROSA, A. N.; SILVA, L. O. C.; NOBRE, P. R. C.; MARTINS, E. N.; COSTA, F. P.; TORRES, R. A. A.; MENEZES, G. R. O.; FERNANDES, C. E. S.; PEREIRA, M. A. **Vale a pena investir em touros geneticamente superiores?** In: Sumário Nelore 2014. Programa Geneplus-Embrapa, 2014. p. 172-173.

ROSA, A. N.; SILVA, L. O. C.; NOBRE, P. R. C.; TORRES JR., R. A. A.; AMARAL, T. B. Avaliação genética, zootécnica e funcional de touros. In: Thaís Basso do Amaral, José Robson Bezerra Sereno, Aiesca Oliveira Pellegrin (Org.). **Fertilidade, funcionalidade e genética de touros zebuínos** – Dados eletrônicos. Corumbá: Embrapa Pantanal; Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, p. 171-193, 2009.

ROSA, A.N.; VALLE, C.B.; CEZAR, I.M.; et al. Breve história da Embrapa Gado de Corte. In: Cleber Oliveira Soares, editor técnico. **Gado de Corte em retrato**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 160p.



Gado de Corte

CGPE 13207



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

