

Article

O Gado Zebu e a Agricultura Familiar no Brasil: O Programa de Melhoria da Qualidade Genética do Rebanho Bovino (Pró-Genética) e os Desafios para o Desenvolvimento Sustentável

João Asmar Junior ¹, Sandro Dutra e Silva ²

¹ Doutor em Ciências Ambientais. Superintendente de Engenharia Agrícola e Desenvolvimento Sustentável da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. ORCID: 0000-0003-1842-8681. E-mail: joaoasmar@gmail.com

² Doutor em História (Universidade de Brasília). Docente na Universidade Estadual de Goiás - UEG e Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA. ORCID: 0000-0002-0001-5726. E-mail: sandrodutr@hotmail.com

RESUMO

Este artigo procurou analisar a criação e implementação do Programa de Melhoria da Qualidade Genética do Rebanho Bovino – Pró-Genética, investigando o papel dos diferentes agentes envolvidos. Nesse sentido, o papel da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ) na disseminação e valorização do gado zebuíno no Brasil foi destacado, bem como as suas intencionalidades e as estratégias de desenvolvimento e consolidação do programa. A pesquisa procurou ainda analisar os diferentes documentos constituídos nas últimas décadas do século XXI que favoreceu a ampliação do escopo do projeto para o melhoramento genético do gado zebu nacionalmente. Assim, essa pesquisa buscou-se demonstrar, além do processo de criação e implementação, questões que já apresentam resultados considerados exitosos bem como pontos sensíveis do programa, que ainda necessitam de aperfeiçoamento, sobretudo quando consideramos o papel periférico do agricultor familiar no planejamento e nas decisões estratégicas do Pró-Genética.

Palavras - chave: pró-genética; Zebu; melhoramento genético; agricultura familiar.

ABSTRACT

This paper sought to analyze the creation and performance of the Cattle Herd Genetic Quality Improvement Program – Pró-Genética, investigating the role of the different agents involved in it. In this sense, the role of the Brazilian Association of Zebu Breeders (ABCZ) in the dissemination and appreciation of zebu cattle in Brazil was highlighted, as well as its intentions and strategies for developing and consolidating the program. The research also sought to analyze the different documents created in the last decades of the 21st century that favored expanding the scope of the project for the genetic improvement of zebu cattle nationally. Thus, this research sought to demonstrate, in addition to the creation and implementation process, issues that already present results considered successful as well as sensitive points of the program, which still require improvement, especially when we consider the peripheral role of the family farmer in planning and strategic decisions of Pró-Genética.

Keywords: cattle; Zebu Breed; genetical enhancement; family farming.



Submissão: 19/03/2024



Aceite: 14/05/2024



Publicação: 15/07/2024



Introdução

A introdução do gado (*Bos taurus*) nos trópicos brasileiros e a sua rápida adaptação é considerada como um caso de sucesso no intercâmbio biológico e nos processos de adaptabilidade animal, sobretudo nas savanas do Brasil Central (Londoño-Paéz et al. 2024). O *Bos taurus* é um gado-doméstico que possui duas subespécies, que é o *Bos taurus taurus* (conhecido também como gado taurino, de origem europeia) e *Bos taurus indicus* (gado zebuino, de origem asiática). De acordo com Santiago (1985) foi no século XVIII que o botânico, zoólogo e médico sueco Carl von Linné (1707-1778) — conhecido popularmente no Brasil como Lineu — e "pai da taxonomia moderna", reuniu todos os bovinos em um único gênero (*Bos*), dando também denominações específicas, e ainda em uso atualmente. Para Lineu, no entanto, as duas espécies, *Bos taurus* e *Bos indicus*, compreendiam espécies distintas, caracterizando como animais sem e com cupim, respectivamente. Também, as classificações feitas por Lineu e seus discípulos, procuram identificar processos distintos das espécies por meio da morfologia do crânio e pelo comprimento e morfologia dos chifres (Jorge, 2023).

O contexto histórico da introdução da bovinocultura no Brasil remonta ao período colonial, quando a Coroa Portuguesa favoreceu a introdução de animais da espécie *Bos taurus taurus* (Santiago, 1975, 1985, 1987; Beja-Pereira et al. 2003). Somente três séculos depois é que um projeto de importação do gado zebuino (*Bos taurus indicus*) e a sua introdução nos trópicos brasileiros proporcionou o desenvolvimento dessa raça de forma pura ou com cruzamentos visado o melhor aproveitamento das aptidões específicas de cada subespécie tornou o Brasil numa referência mundial na bovinocultura, sobretudo com as raças zebuínas. No Brasil esse cruzamento ocorreu a partir de programas de melhoramento genético dos rebanhos, mas também de forma aleatória nas fazendas brasileiras, quando a monta ocorria de forma natural e sem controle dos criadores, interessados sobretudo em combinar rusticidade e adaptabilidade.

Segundo Jorge (2023) os estudos mais recentes (utilizando métodos do DNA mitocondrial de fósseis e de animais vivos) apontam que as origens do *Bos taurus* decorrem de populações do extinto auroque (*Bos primigenius*). E tendo como base as fontes arqueológicas os estudos indicam que grupos distintos de auroque proporcionaram, entre 10.000 e 8.000 anos atrás, o desenvolvimento de espécies taurinas e zebuínas em pelo menos dois locais de domesticação. Os taurinos têm o seu local de origem registrado na região do Oriente Próximo (região envolvendo Egito e Mesopotâmia) e os zebuínos do Vale do rio Indo (hoje Paquistão), sendo difundido posteriormente por toda Índia e norte da África. Segundo Jorge (2023) os moleculares sugerem que o gado zebu do norte da África originou-se do cruzamento de linhagens primitivas locais entre taurinos e zebuínos.

Posteriormente, o gado acompanhou a migração humana através da Ásia, África, Europa e Américas, levando a dispersão e cruzamentos de taurinos e zebuínos. Os estudos envolvendo o genoma dos bovinos são ferramentas modernas para identificação das origens únicas e das distinções ocorridas entre essas duas espécies na história natural do gado bovino (Jorge, 2023). O gado taurino que foi introduzido no Brasil tem proveniência ibérica, e na medida em que se adaptaram às condições naturais dos trópicos passaram a ser denominados de gado "crioulo", com destaque para as raças Caracu (Sudeste), Curraleiro (Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste), Lageano (nos planaltos do Centro-Sul brasileiro) e Pantaneiro (Centro-Oeste) (Oliveira, 2008; Armstrong et al. 2006; Barrera et al. 2006; Athanassof, 1957).

A primeira entrada de animais Zebuínos no Brasil data de 1813, com a introdução de um casal de uma raça semelhante aos Nelores. Tendo desembarcado na cidade de Salvador Capital baiana, motivado por reparos necessários no navio para seguir sua viagem até seu destino Rio de Janeiro. Esse casal de Zebus deu origem ao que mais tarde seria a raça Malabar (Machado, 2015). As primeiras entradas não possuíam nenhum fim lucrativo, eram para o uso dos animais como tração e melhoria do desempenho na produção e na locomoção das pessoas



rumo a interiorização da colonização. No início do século XIX ocorreram duas importações que se caracterizam pela sua excentricidade. A primeira refere-se a uma importação feita pelo Imperador D. Pedro I em 1826 para a Fazenda Real de Santa Cruz, no Rio de Janeiro, com animais procedentes da África e não da Índia. E em 1875 um casal de gado zebuino foi importado para o Rio de Janeiro, e cuja procedência era o Jardim Zoológico de Londres para a fazenda do criador Acácio Americano de Azevedo (Machado, 2015). Essa seria uma das razões pelos quais os criadores de gado crioulo no sul do Brasil consideravam o zebuino como uma espécie exótica, mais para a exibição em zoológicos do que para a criação e apreciação de sua carne (Bell, 1998).

O Zebu (*Bos taurus indicus*) é uma espécie taurina com base histórica e geográfica na Índia, onde este animal está associado a elementos religiosos, compondo parte da cultura sacra para os adeptos do hinduísmo (Rosa, 2018). No Brasil sua introdução pelos portugueses nos primeiros séculos da colonização era somente para utilização como força de tração nas fazendas de cana de açúcar no nordeste brasileiro, se espalhando, posteriormente, para outras localidades da nova colônia.

Somente a partir da difusão do conceito de produção de carne e leite as primeiras importações mais direcionadas para o potencial genético da raça foram realizadas, visando o aumento do quantitativo do gado e o melhoramento da qualidade da pecuária tipicamente tropical no Brasil. E um dos grandes pioneiros na busca pelo melhoramento genético e a introdução qualificada da raça no Brasil foi o farmacêutico e pecuarista mineiro Teófilo de Godoy. Em 1893 Teófilo de Godoy realizou a primeira viagem à Índia com o intuito de importar para o Triângulo Mineiro os primeiros espécimes de raças Zebuínas, exclusivamente para o desenvolvimento do setor pecuarista naquela região brasileira (Santiago, 1985).

Importante destacar que a região do Brasil Central já experimentava um longo período de desenvolvimento da atividade rancheira, sobretudo com a presença do gado curraleiro, também chamado na região como Curraleiro-Pé-Duro (*Bos taurus taurus*). Desde o final do século XVIII, sobretudo na região dos campos cerrados do Brasil Central o gado curraleiro compunha a paisagem econômica e cultural do Brasil Central (Dutra e Silva, 2017; McCreery, 2006). A introdução do gado zebuino auxiliou na melhoria genética da pecuária na região, incentivando a adoção de novas técnicas de melhoramento genético, resultando em um aumento nas exportações e consolidando o potencial técnico brasileiro na pecuária, sobretudo no Brasil Central.

Durante o século XX, houve cruzamento indiscriminado da subespécie sem um controle técnico, que quase levou à completa extinção de outras raças, sendo possível que o Indubrasil, tornasse a única raça existente no país. Posteriormente, ocorreu forte desincentivo oriundo da queda da demanda. Essa crise foi superada introdução de novas técnicas que tinham como premissa atingir o ápice do melhoramento genético da subespécie em estudo. Com experimentos e resultados positivos, o setor atraiu conquistou espaço no mercado exterior, consolidando o potencial técnico do Brasil no que tange ao melhoramento do plantel bovino.

A partir do final do século XIX a introdução de gado zebuino para as regiões tropicais brasileiras fortaleceu as aptidões da raça para a exploração comercial e industrial de carne bovino. A Associação Brasileira dos criadores de Zebu (ABCZ) procurou estabelecer em fases históricas sobre o planejamento, introdução e desenvolvimento da criação do zebuino no Brasil, a saber: 1890-1920 - importação planejada e primeira fase da criação; 1925-1945 - a formação do gado Indubrasil e estudos para melhoramento das pastagens; 1945-1965 - adoção da seleção de alta pureza, ao lado da efetivação de testes zootécnicos, e primeiras exportações da raça; 1965-2000 - estabelecimento de leis fundamentais do melhoramento zootécnico (carne e leite), melhoria do plantel e apogeu do zebuino no país (Abcz, 1998).

De acordo com o Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o Brasil conta com um rebanho bovino estimado em 224,6 milhões de cabeças em 2022. Esses dados indicam um crescimento, indicando novo recorde da série histórica do IBGE, com um crescimento na ordem



de 3,1%, ultrapassando o recorde anterior, de 218,2 milhões de cabeças registrado em 2016. E nesse contexto os estados da região Centro-Oeste tem um grande impacto no quantitativo do rebanho. O estado de Mato Grosso continua na liderança da pecuária nacional em quantidade de cabeça de gado, com um rebanho estimado em 32,4 milhões de bovinos, o que equivale a 14,4% do rebanho nacional. O estado de Goiás é o segundo em número de cabeça de gado, representando 10,8% do rebanho nacional. Esses dois estados juntos representam mais de 1/4 de todo rebanho nacional. E um dos motivos para o sucesso da pecuária no Centro-Oeste brasileiro é o melhoramento genético do gado para os trópicos. E nesse sentido a pecuária zebuína tem contribuído para o avanço da agropecuária brasileiro e os recordes recorrentes na produção de carne e leite.

Atualmente, a presença do gado zebu no Brasil, sobretudo na região Centro-Oeste e Norte do país é expressiva. As condições climáticas e os planejamentos de melhoramento genético, associado a pesquisas desenvolvidas para o melhoramento das pastagens favorecem o avanço do gado zebu e o seu domínio no mercado de carne e leite no Brasil. A produção de carne para o mercado interno e externo favorecem a predominância de raças no Brasil. Por exemplo, o Nelore domina o mercado de sêmen no Brasil, e segundo a Associação Brasileira de Inseminação Artificial (Asbia) o avanço da genética bovina favoreceu a disponibilidade e oferta de sêmen no mercado brasileiro, que produziu em 2020 cerca de 16,3 milhões de doses de sêmen de gado de corte, com a predominância do gado zebuino e com destaque para o Nelore, que é a raça que tem dominado esse mercado.

Importante destacar a cooperação técnica estabelecida em 1979 entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a ABCZ, para o desenvolvimento da cadeia produtiva e as primeiras avaliações genéticas do gado zebuino no país, e o lançamento dos sumários nacionais de touros. Na década de 1990 surgiram outras iniciativas para o avanço da qualidade e seleção genética do gado zebuino, como por exemplo, a criação do Programa de Avaliação de Touros Jovens (ATJ), criado pioneiramente pela Embrapa em 1991; o Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos (PMGZ); o Programa de Melhoramento Genético Geneplus-Embrapa em 1996. Essas iniciativas, associadas a outras ações de instituições, associações e criadores, fizeram com que o Brasil se transformasse no principal fornecedor de genética zebuína do mundo (Abcz, 1998; 2015).

Assim, esse estudo é parte de uma pesquisa em desenvolvimento que tem por objetivo analisar o papel da pecuária zebuína no Brasil Central, com destaque para o estado de Goiás. No entanto, neste artigo analisar os projetos de melhoramento genético voltados para o desenvolvimento e fortalecimento das cadeias produtivas de carne e leite nos estados centrais do Brasil. Para tanto, propomos abordar de forma sucinta um programa em atividade e estabelecido para esse fim, que é o Programa de Melhoria da Qualidade Genética do Rebanho Bovino (Pró-Genética) e suas principais característica e implicações.

Segundo Braga (2018) o Pró-Genética consiste em um programa criado em 2006 por meio da colaboração entre o Governo de Estado de Minas Gerais e a ABCZ, cuja finalidade era o aprimoramento do rebanho bovino e o fortalecimento das cadeias produtivas da carne e do leite em Minas Gerais. O Pró-Genética procurou estabelecer colaborações visando a formulação de diretrizes normativas e gestão técnica do melhoramento genético do gado zebuino, contando com a importante coparticipação entre a ABCZ e EMATER-MG. Assim, nesse artigo procuramos analisar o processo de criação e implementação do programa e as análises e relatórios apresentados em relação aos objetivos gerais do Pró-Genética. Assim, é importante considerar o papel de criadores, associações, instituições de pesquisas agropecuária e extensão rural, e o poder público na implementação de políticas de melhoramento genético e impacto econômico no avanço da pecuária zebuína no Brasil.



Programa de Melhoria da Qualidade Genética do Rebanho Bovino

Em maio de 2006, a ABCZ em parceria com a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (SEAPA), o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER/MG) lançaram, durante a ExpoZebu, realizada na cidade de Uberaba, o Programa de Melhoria da Qualidade Genética do Rebanho Bovino de Minas Gerais (Pró-Genética) (Genética, 2007). Durante a feira da ExpoZebu em 2007, o programa passou a ser cogitado para uma ampliação do seu escopo e abrangência nacional. Para tanto outros atores entraram como apoiadores do programa como o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), a Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG), Associação dos Criadores de Girolando, Sindicatos Rurais, Associação Brasileira das Entidades Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural (ASBRAER) e Banco do Brasil (ABCZ, 2007). Grande parte do sucesso político do programa se deve ao seu objetivo que é democratizar o acesso à genética zebuína de qualidade, possibilitando aos agricultores familiares a melhoria das características genéticas de seu rebanho (corte ou leite), gerando agregação de renda a este segmento da sociedade. O que aconteceu, no entanto, foi que nesse primeiro momento, apesar de institucionalmente o Pró-Genética se propor como um programa de abrangência nacional, na prática a sua área de atuação ainda está restrita ao Estado de Minas Gerais.

Dentre as principais ações do Pró-Genética destacamos a oferta de touros melhoradores a preços acessíveis como meio de agregar genética superior para os planteis bovinos localizados em empreendimentos rurais de pecuária familiar no estado de Minas Gerais, voltados para a produção de bovinocultura comercial para corte e de leite. De forma mais específica este programa prevê o aprimoramento do rebanho bovino zebuíno em Minas Gerais e o consequente fortalecimento de uma produção sustentável das cadeias produtivas da carne e do leite naquele estado. O programa tem como fundamentos democratizar a genética zebuína de qualidade, possibilitando aos pecuaristas familiares a melhoria das características genéticas de seu rebanho, de corte ou de leite, o que proporciona um maior potencial de geração de renda para a pecuária familiar.

O Pró-Genética recebe aporte financeiro, científico e tecnológico por parte do governo federal, e dos poderes estaduais e municipais, além dos órgãos de pesquisa, extensão rural, defesa sanitária animal, capacitação e formação de recursos humanos qualificados para o setor produtivo rural. Os objetivos do programa podem ser resumidos em aumentar a produção de carne e leite nas pequenas e médias propriedades rurais, através da utilização de touros melhoradores; proporcionar ao pequeno e médio produtor rural possibilidades de aumento de renda, através da melhoria da produtividade e, conseqüentemente, da qualidade do seu padrão social; estimular os governos municipais, estaduais e federal a criar políticas públicas de fomento e apoio financeiro aos pequenos e médios produtores rurais e; estabelecer uma conexão real e contínua entre o segmento da produção de genética especializada (os chamados rebanhos “superiores”) e a base da produção (rebanhos comerciais), de forma a garantir o fluxo de genética superior para a base produtiva. Além disso, essa conexão deve permitir, no médio prazo, que os rebanhos comerciais retroalimentem o segmento da seleção com suas demandas reais, contribuindo dessa forma para um alinhamento de esforços.

Em 2023 a ABCZ publicou um manual com fundamentos, regulamentos, descrições da estrutura, os índices de padrão de qualidade, as atribuições dos parceiros, diretrizes para as realizações de feiras de negócios e o Regulamento para a participação de touros zebuínos, denominado de “Passo a Passo” do Pró-Genética. Outro ponto interessante é que, a partir de 2023 o programa não era mais limitado a um estado da federação, mas passava a ser um programa voltado para a qualidade genético do rebanho brasileiro, numa intenção clara de tornar o projeto como uma política nacional para o gado zebu (Abcz, 2023).



Dentre os fundamentos do manual divulgado pela ABCZ estava a definição do padrão genético dos touros melhorados e com a carga genética superior para os segmentos de produção e nos usos do Pró-Genética. Assim, o programa não visava a introdução de matrizes, mas de progenitores geneticamente melhorados e acreditados pela ABCZ. O modelo “touro” foi adotado pelo fato de que, tecnicamente, no mínimo 75% da mudança genética em uma população ocorre via touro. Isso foi considerado a partir dos estudos que confirmam uma maior capacidade biológica de um reprodutor em deixar maior número de descendentes do que a matriz, em uma mesma unidade de tempo. Na prática, isso quer dizer que o touro de baixa qualidade genética usado na propriedade irá transmitir essa inferioridade em escala. O simples fato de trocar um touro sem padrão genético por outro de genética superior é suficiente para, em apenas uma safra, alterar positivamente o perfil do rebanho (Abcz, 2023; Braga, 2018)

O Programa Pró-Genética estabelece em suas fundamentações que a oferta dos touros é disponibilizada, preferencialmente, por meio da realização de feiras comerciais, onde selecionadores (ofertantes) e pequenos e médios produtores rurais (compradores) são convidados a participar. A negociação é livre, mas pela missão do programa, o preço sugerido para a comercialização dos animais é correspondente ao preço de mercado relativo a 40 a 60 arrobas de boi gordo, variando em função da diferença existente entre os animais. Outros modelos são previstos dentro do programa, como leilões e o Pró-Genética online — um sistema eletrônico no qual os criadores disponibilizam seus touros para consulta pública (Abcz, 2023).

Assim, até a forma de comercialização precisava seguir um padrão e era definido pelo projeto “Passo a Passo” da ABCZ. A chancela Pró-Genética nos eventos buscava a mobilização dos pequenos e médios produtores, através dos parceiros envolvidos e especialmente do órgão de extensão rural. Esse sistema está em fase de expansão, mas que dispensa operações de montagem de feiras, transporte de animais e deslocamentos de vendedores e compradores, permitindo o acesso a touros melhoradores por produtores, em todo território nacional.

O Programa estabeleceu ainda, um Regulamento para a participação de touros zebuínos no Pró-Genética, apontando as diretrizes que devem ser cumpridos pelas partes envolvidas. Por exemplo, as diretrizes regulam sobre os animais passíveis de comercialização conforme indicação abaixo:

Art. 1º. Os touros precisam ser Puros de Origem (PO), possuir o Registro Genealógico Definitivo (RGD), ter idade máxima até 42 (quarenta e dois) meses e 0 (zero) dias na data de realização do evento e Exame Andrológico apto à reprodução. §1º. É obrigatório apresentarem Exames Negativos contra Brucelose e Tuberculose dentro do prazo de validade. §2º. Os touros serão vistoriados por técnico da ABCZ na recepção do evento e sendo considerados inaptos após a vistoria, devem ser separados e impedidos de serem comercializados. §3º (Abcz, 2023, s/p.)

A ABCZ se posicionava como instituição acreditadora da qualidade e do registro genético (Puro de Origem) e comprovantes sanitários dos touros a serem comercializados. O regulamento também faz indicações sobre a idade e pesos mínimos dos touros, sendo tolerada uma redução de até 10% (dez por cento), e que envolveria as raças Brahman, Guzará, Indubrasil, Nelore, Nelore Mocha e Tabapuá. Nessa tabela de indicações a recomendação era de que até 24 meses o touro tivesse o peso mínimo de 450 kg; de 24 a 36 meses o peso mínimo requerido era de 500kg; e de 36 a 42 meses, exigia-se um peso mínimo de 550 kg. Em relação ao melhoramento genético para a aptidão leiteira o regulamento estabelecia:

Art. 2º Os touros das raças zebuínas, para serem reconhecidos como de aptidão leiteira, devem apresentar pelo menos uma das seguintes condições:

a) Pai positivo para produção de leite para todas as raças e somente para a raça Gir, superior em no mínimo três características de conformação; ou



- b) Pai em processo de avaliação, por meio de programa de melhoramento genético reconhecido pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA; ou
- c) Comprovação de controle leiteiro oficial da mãe, com produção mínima acima da média da raça no ano anterior, em 305 dias (Abcz, 2023, s/p).

O regulamento ainda estabelecia o quantitativo de produção de leite em até 305 dias no sumário da ABCZ. Para tanto, as métricas indicavam que para o gado Gir a produção deveria ser no mínimo de 3.802 Kg de leite produzido; para o gado Guzerá em torno de 2.224 kg de leite; e para o gado Sindi as métricas indicavam uma produção leiteira de 1.652 kg. Também o Regulamento flexibilizava as exigências, desde que fossem substituídas por avaliações genéticas positivas (PTAs) dos touros à venda (Abcz, 2023).

Como um programa ainda em estruturação o Pró-Genética possui alguns pontos a serem aprimorados. Críticos ao previsto na metodologia apontam para a falta de participação mais efetiva da assistência técnica, mas não deixaram de ressaltar que no todo, essa medida de incentivo atingia seu público-alvo no que diz respeito à ampliação das feiras de touros e disponibilização de linhas de crédito proporcionando um possível aumento da renda dos beneficiários pela otimização dos fatores de produção das propriedades familiares (Borsatto et al. 2008). Isso se deve ao fato de que a ABCZ, apesar de ser uma reconhecida associação voltada para a qualidade genética do gado zebu, mas tinha permeabilidade aos pequenos e médios produtores, necessitando, portanto, de parceiros que tivesse essa capilaridade de assistência técnica rural.

Por isso, a participação e os papéis institucionais de cada parceira passava a ser fundamental para o sucesso do programa. Por exemplo, os eventos de comercialização, conhecidos como feiras de touros, deveriam ser gerenciados pela SEAPA, com inscrições previamente e formalizadas com documentação que obedecessem às regras previstas. Os certificados animais deveriam ser expedidos pelas associações de produtores como a ABCZ, por exemplo, que eram também as entidades que se responsabilizam pelos laudos genéticos expedidos. Além da garantia do registro genealógico como Puros de Origem, os touros ofertados no Pró-Genética ainda necessitavam ter especificações, tais como: 18 a 42 meses de idade; possuir exame andrológico positivo que ateste ser aquele touro um reprodutor, não ser portador de brucelose e tuberculose, por fim ter peso condizente com sua raça e idade (Ferreira et al. 2010).

Basicamente, o Pró-Genética é um programa de incentivo à melhoria genética do plantel bovino, um de seus pressupostos é o de trabalhar com a oferta de touros e vacas registrados, como meio de transmitir genética superior para os segmentos de produção. Conforme estudos desenvolvidos pela Embrapa, 75% da mudança na carga genética do rebanho é oriunda do touro, como também, a melhoria no quantitativo de aumento do número de descendentes, pois este possui uma maior capacidade biológica de produzir maior número de crias (Abcz, 2018).

Em relação à comercialização dos animais nas feiras, fica estabelecido que os preços dos animais devem ser pré-fixados pelos vendedores no ato da inscrição para venda e não são admitidas negociações financeiras que gerem demandas em relação aos preços de comercialização. As feiras, portanto, não são tratadas como leilões, em a melhor oferta é a que define a venda. Não é esse o objetivo das feiras de touros do Pró-Genética. Aos produtores participantes e interessados na aquisição dos touros é disponibilizado a oportunidade de crédito rural para fins de benefício do agricultor familiar, cujo crédito mais comum é o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Uma Resolução do Banco Central do Brasil de 1994 estabeleceu a criação do Programa de Valorização da Pequena Produção Rural (Provape) que consistia em uma linha de crédito, com juros de 4% ao ano e sem correção monetária, voltada para o agricultor familiar (Bacen, 1994). O Provape, apesar do seu reduzido alcance, muito em função das rigorosas exigências impostas pelas instituições financeiras que não chegavam diretamente ao agricultor familiar, teve um papel importante, pois



foi pioneiro ao apoiar esse público-alvo, sendo, portanto, o precursor do Pronaf. O Pronaf, por sua vez, pela Resolução nº 2.191/1995, e tinha como objetivo dar suporte financeiro necessário ao produtor familiar, sobretudo em relação às atividades agropecuárias exploradas mediante o trabalho familiar. E em 1996, por meio do Decreto nº 1946/1996 o Pronaf passou para a supervisão do Ministério do Desenvolvimento Agrário. De acordo com o Decreto nº 3.991/2001, a função do Pronaf seria promover o desenvolvimento sustentável do meio rural, por intermédio de ações destinadas a implementar o aumento da capacidade produtiva, a geração de empregos, elevação da renda, melhoria da qualidade de vida e o exercício da cidadania pelos agricultores familiares. E uma forma de apoiar o desenvolvimento da agricultura familiar seria por meio de linhas de crédito adequadas às necessidades dos agricultores familiares.

Em relação aos recursos do Pronaf para a compra de reprodutores voltados ao melhoramento genético do rebanho, os agricultores familiares teriam disponíveis o valor limite de 80% do touro. O prazo total para pagamento seria de até 60 meses, incluída a carência de até 24 meses, a ser resgatado em parcelas trimestrais, semestrais ou anuais, de acordo com recomendação técnica específica. Os mutuários têm seus créditos aprovados pelos agentes financeiros e a liberação do crédito é feita mediante autorização para pagamento direto ao fornecedor, no caso os associados da ABCZ (Abcz, 2023).

Dentro do programa, a EMATER/MG é responsável por articular parcerias, orientação técnica junto ao produtor rural, coordenação da demanda de touros, organização das feiras, facilitar o crédito, acompanhar os resultados do programa e estratégias de extensão e planejamento das Feiras. Conforme a figura 1 estabeleceu-se um fluxograma que relaciona o papel central da ABCZ na condução dos processos de venda de touro, o suporte financeiro (via Pronaf) e técnico (via Emater) ao produtor na negociação com o comerciante do gado e o comprador final da mercadoria produzida pela agricultura família. Dentre as principais estratégias desenhadas pelo Pró-genética no Estado de Minas Gerais, estavam: treinamento de extensionistas; distribuição de publicações da ABCZ para os escritórios da Emater me Minas Gerais; campanha de incentivo ao controle leiteiro; atualização do convênio ABCZ/ Emater-MG; e distribuição de cartilhas aos extensionistas e compradores.

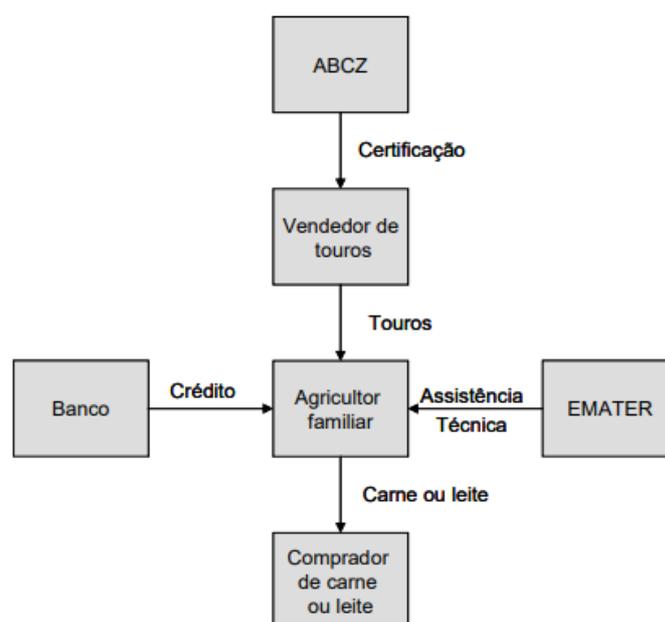


Figura 1. Fluxograma de Produtos Dentro do Programa PRÓ-GENÉTICA. Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelos autores.



Dentro os pontos positivos do Pró-Genética destacamos o seu caráter democratizador do crédito rural e da genética de qualidade ao oferecer aos agricultores familiares condições reais de aquisição de touros selecionados e com qualidade reconhecida. Outras características positivas são defendidas pelos formuladores do programa, como a liberação de mais terras para outras culturas, já que se aumentaria a produtividade de cada animal o que propiciaria ao agricultor o mesmo rendimento em menor área e, conseqüentemente, o que é o principal mote do programa, um aumento potencial da renda destes agricultores familiares propiciado por este aumento na produtividade.

Todo suporte técnico junto ao produtor rural deveria ser encargo da Emater estadual, que teria também a incumbência de organizar a demanda dos reprodutores para a negociados nas feiras, dar informações sobre as melhores linhas de crédito a cada interessado na aquisição de touros e na sequência acompanhar o desenvolvimento do programa (Abcz, 2018). Ao mesmo tempo, associado à parceria com a extensão rural, a ABCZ percebeu a necessidade de também agregar dados científicos ao programa, e no qual a Embrapa foi a instituição convidada. Os centros de pesquisa incorporados ao Pró-Genética foram a Embrapa Cerrados, localizada em Planaltina no Distrito Federal, e a Embrapa Gado de Corte, localizada em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Além disso outros órgãos de pesquisa agrônômica de instituições estaduais também foram agregados, como Epamig e a Emater-GO (que havia recebido a Emgopa, agregada à Emater). Além disso o setor produtivo privado também foi agregado às equipes de pesquisa, sobretudo empresas do setor de insumos, muito interessada em pesquisas sobre correção e adubação dos solos.

O gerenciamento do programa Pró-Genética é controlado pela ABCZ, responsável pela acreditação e certificação genética do plantel de touros. Mas também outros agentes têm muito bem definidos os seus diferentes papéis na rede que envolve o programa de melhoramento genético do Zebu. Por exemplo, os criadores são responsáveis para levar aos centros de negociação de gado, o melhor produto a ser ofertado nas feiras de touros; os órgãos de extensão rural se responsabilizam por mapear os agropecuaristas familiares e ofertam os serviços de auxílio técnico e esclarecimentos; os órgãos de pesquisa auxiliam na investigação científica e na capacitação técnica e de extensão rural; os órgãos de defesa sanitária se responsabilizam pelas vistorias e certificações das condições sanitárias do rebanho; o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), tem a função de ofertar cursos profissionalizantes e promove ações sociais; os agentes financeiros e as entidades bancárias atuam no recebimento de propostas e na liberação de crédito aos agropecuaristas familiares; as entidades associativas como federações, sindicatos, em parceria com as prefeituras e/ou agentes promocionais, promovem a realização dos eventos; o agropecuaristas familiares são o público-alvo e os protagonistas do programa (Borsatto et al. 2008).

Importante ressaltar que a rede complexa de organizações e diferentes atores que formam a intrincada mecânica do programa Pró-Genética, auxilia a conferir aos participantes a necessária confiança sobre a viável e exequibilidade do programa. Mesmo que com alguns entraves ainda em análise e sofrendo os devidos ajustes o programa tem demonstrado avanços no que se refere aos objetivos propostos. Mas um ponto ainda frágil é o envolvimento dos governos estaduais nos cumprimentos da missão do Pró-Genética (Emater/mg, 2020).

O Pró-Genética e está aumentando o fluxo de comercialização entre grandes, médios e pequenos produtores, sendo a ABCZ e a Emater/MG os facilitadores deste intercâmbio, cumprindo, assim, um de seus objetivos. A percepção do pecuarista familiar em relação a estas ações é muito receptiva e positiva, porém, do ponto de vista de uma avaliação continuada, ainda deixa a desejar. Ele se tornou um conceito a ser trabalhado dentro da bovinocultura de pequena escala e que vem sendo elogiado e absorvido por governos de estados que não possuíam estratégias voltadas para este público (Ferreira, 2013).



No entanto, o que nossa pesquisa identificou que o Pró-Genética, no entanto, possui um equívoco estrutural em sua concepção e desenvolvimento, na medida em que o público-alvo a ser beneficiado — os agricultores familiares — foram excluídos da formulação dos projetos de planejamento e execução do Programa. Assim, entendemos que existe uma intenção clara na democratização de recursos financeiros e genéticos para a melhoria do rebanho e da qualidade de vida do agricultor familiar, no entanto, o sujeito final do programa não participou do planejamento e nem das tomadas de decisões. Nesse sentido, o Programa assume o modelo de dominação difusionista apregoada pelo modelo extensionista rural, fundamentado no atraso (Silva, 2015)

Este não é o caso do Pró-Genética, que foi formulado por agentes externos às comunidades que seriam as beneficiárias (ABCZ em conjunto com técnicos do governo do Estado de Minas Gerais) e vem sendo levado até elas como a solução para os seus problemas. Sem a participação direta dos beneficiários, diversas externalidades negativas podem surgir com o crescimento do programa, principalmente no âmbito dos agricultores familiares. Baseado em experiências pretéritas de programas de desenvolvimento rural com características difusionistas, principalmente os que ocorreram na época da modernização conservadora do meio rural, é possível listar potenciais problemas que surgirão.

Com a aquisição de uma nova tecnologia, no caso os reprodutores bovinos com qualidade genética, é necessário toda uma série de condições para que esta expresse todo o seu potencial. O produtor que adquire um animal de alta qualidade genética necessita implementar em sua propriedade melhorias na área de nutrição animal, manejo sanitário e manejo reprodutivo para que esta melhoria genética aconteça a longo prazo, pois sem isso de nada adianta a aquisição do touro. Desse modo, o agricultor que adquiriu o touro precisará de uma assistência técnica qualificada e presente, investir na melhoria do pasto, incrementar o seu manejo sanitário, por fim adquirir todo um pacote tecnológico para que o aumento de produtividade prometido seja alcançado. Ao investir em tudo isso o agricultor aumenta a sua dependência do setor industrial, isto é, para garantir a produtividade precisa adquirir no mercado uma série de insumos cujos custos não estão sob o seu controle.

Outro problema é que o programa não contempla uma política de preços para os produtos finais (leite e/ou carne) de seus beneficiários. Isso significa que, caso optem por aderir ao Pró-Genética, os agricultores são obrigados a se endividar sem ter certeza de qual o retorno financeiro que obterão. Caso o programa seja um sucesso em âmbito nacional, intui-se que poderá ocorrer uma queda dos preços pagos aos agricultores, pois haverá um significativo aumento da oferta de seus produtos.

Parece muito mais interessante propiciar uma garantia de preços mínimos para os agricultores, como ocorre no programa de aquisição de alimentos da agricultura familiar, do que unicamente fornecer empréstimos, que em geral são seletivos e beneficiam somente os agricultores mais tecnicamente competentes e integrados com o mercado fato que mantém a exclusão social no campo (Balsadi, 2004; Guanzirolí, 2006). Vale salientar que mais impreterivelmente os empréstimos terão seus prazos vencidos e a dívida cobrada, podendo em caso de insucesso do programa, inviabilizar a permanência do agricultor no campo.

Guanzirolí (2006) cita uma série de fatores que determinam a incapacidade de pagamento de crédito pelos agricultores familiares beneficiados pelo Pronaf, como a ausência ou baixa qualidade da assistência técnica, dificuldades no gerenciamento dos recursos, falta de visão sistêmica dos técnicos, pouca integração com o mercado, falta de estrutura de comercialização e de projetos que visem a agregação de valor.

Em relação à assistência técnica prevista no Pró-Genética, que deveria ser realizada pela Emater, verificou-se deficiências estruturais, e que não estão em adesão ao planejamento do programa. Isso porque, a capacitação dos técnicos agrícolas para esse fim não vem surtindo o efeito multiplicador que o projeto exige. Seriam necessários uma melhor capacitação dos técnicos e um grande incremento nos recursos disponíveis para que a Emater pudesse cumprir a contento o seu papel. Por exemplo, as “Feiras de Touros” foram iniciadas antes



mesmo que os técnicos da Emater fossem treinados para ensinar e acompanhar os pequenos agricultores nos futuros acasalamentos de seus rebanhos.

As críticas até agora realizadas derivam de uma análise que tem como ponto de partida as possíveis consequências para o agricultor familiar, teoricamente o maior beneficiário do programa. Porém, quando considerado uma análise que tem como ponto de vista a ABCZ e seus associados, o Pró-Genética é visto como um caso de sucesso. Uma característica oriunda da concepção do Pró-Genética é que todos os agentes com interesses monetários envolvidos no programa (ABCZ, vendedores de touros e banco), com exceção do agricultor familiar, possuem garantia de comercialização de seus produtos com preços pré-acordados e assegurado o recebimento da venda.

A ABCZ comercializa a sua certificação a um preço pré-definido e cumpre o seu objetivo de contribuir para o aumento da produção mundial de carne e leite através das raças zebuínas. O vendedor de touros (que é associado à ABCZ) garante a comercialização de seus produtos a um preço satisfatório e com garantia de recebimento (pois os recursos financeiros emprestados aos agricultores familiares são repassados diretamente aos vendedores de touros). Os bancos cumprem a sua obrigação social de emprestar dinheiro aos agricultores familiares. O único integrante da cadeia que não tem assegurado a comercialização de seus produtos a um preço pré-fixado, nem um concomitantemente aumento da demanda por seus produtos, são os agricultores familiares.

Considerações Finais

A história do *Bos taurus taurus* no Brasil pode ser descrita com parte de uma história bem-sucedida de intercâmbio biológico, na medida em que essa espécie se adaptou às paisagens tropicais e subtropicais do Brasil. Também, a pecuária bovina foi uma atividade fundamental para o desenvolvimento da sociedade brasileira, na medida em que ela esteve presente em todas as etapas da formação e desenvolvimento da estrutura produtiva e econômica do país. O *Bos taurus taurus* teve um papel importante durante o período colonial, quando o rebanho crioulo foi utilizado de forma admirável em diferentes funções de trabalho e também esteve presente na dieta do povo brasileiro, tanto para a produção de leite quanto de carne para atender ao consumo interno e de forma mais pontual ao mercado externo. Logo no início da colonização passou-se a utilizar os bovinos nos canaviais e, posteriormente, com o aumento em atividades de mineração, especialmente do ouro, que se estendeu por quase todo o século XVIII, a pecuária teve o importante papel na base de sustentação alimentar aos indivíduos que adentravam ao interior da nação.

Ao longo de grande parte do século XIX, não houve grandes incentivos públicos pecuária, a criação se dava de maneira rústica e pautada por atitudes precárias dos produtores da época. Todavia, seu crescimento, no que concerne à exportação, foi se sedimentando. A chegada da *Bos taurus indicus* no final do século XIX, no entanto, começa uma história de transformação genética do gado no Brasil, e o rebanho zebuino, com suas diferentes variedades de raças, passa a exercer um papel fundamental no desenvolvimento econômico do Brasil. Até a primeira metade do século XX ocorre a expansão do gado zebuino para as regiões centrais do Brasil, favorecendo o surgimento de criadores especializados e associações voltadas ao conhecimento, melhoramento e comercialização da espécie. Entre as décadas de 1960 e 1970, quando todas as atenções estavam voltadas para o desmatamento dos cerrados para produção de grãos, a pecuária não deixou de crescer (Dutra e Silva 2020; Boaventura et. al. 2023). Pelo contrário, foi nesse momento que a pecuária se desenvolveu em todos os sentidos.

O avanço da pecuária zebuina, bem como o rápido espectro de povoamento e crescimento do plantel bovino no Brasil, com sua infiltração no Centro Oeste do país, esteve associado às qualidades dessa raça nos trópicos, sobretudo no Cerrado brasileiro. Podemos apresentar como alguns fatores que favoreceram esse



grande desenvolvimento no século XX e a sua consolidação no século XXI como a aclimatização, a geografia e a disponibilidade de pastagens nativas e a introdução de gramíneas exóticas africanas, sobretudo a braquiária (nome). A história da ocupação do território brasileiro, dando-se ênfase a figura importante do gado bovino, em especial ao Zebu, se torna um leque de múltiplas hipóteses. Depara-se, também, com acontecimentos geopolíticos e socioeconômicos que vão desde os primeiros atos de colonização até o agronegócio atual.

E essa pesquisa também identificou que a partir da década de 1970 a busca pelo melhoramento genético das raças zebuínas passou a ser um objetivo coletivo. Ao mesmo tempo e a criação de redes de pesquisa e de formulações de políticas envolveu governos, associações, instituições financeiras, de pesquisa e assistência técnica, como também produtores rurais, e foi fundamental para o desenvolvimento da cadeia produtiva bovina no Brasil. O século XXI também trouxe diferentes desafios para a expansão da pecuária bovina no Brasil, sobretudo no que se refere aos objetivos de melhoramento genético do plantel bovino e o melhor aproveitamento das terras, com o aumento da produção de carne e leite. E dentre esses desafios destacamos a necessidade de avanço nos índices de desenvolvimento humano voltados ao pequeno e médio produtor rural, sobretudo aos setores relacionados à agricultura familiar. No entanto, um dos pontos que esse estudo apontou está no fato de que a democratização do acesso a touros de apurada genética (puros de origem), acreditados pela ABCZ e com apoio de fomentos públicos, o produtor não foi completamente inserido no processo de planejamento e nas estratégias do programa Pró-Genética. Isso, de certa forma, acaba comprometendo o desenvolvimento sustentável do programa e a completa adesão e eficiência do projeto. No entanto, estudos mais profundos sobre a ampliação do programa em outras regiões brasileiras irão nos ajudar a ter uma avaliação mais precisa sobre o impacto deste programa.

E encerramos essa discussão considerando que outros fatores adjacentes à expansão da fronteira do gado geneticamente melhorado, acompanha o avanço do agronegócio no Brasil, sobretudo em áreas de Cerrado e que, de certa forma acabam impactando na produção e na qualificação cada vez mais apurada da genética bovina presente nas pastagens brasileiras. O gado foi um agente de transformação das paisagens brasileiras, e ainda continua sendo. Mas esse é um assunto para um próximo estudo—o que evidencia a abrangência e pertinência do tema para os dias atuais.

Referencias

Abcz. Associação Brasileira dos criadores de Zebu. Zebu brasileiro (1938-1998). Edição comemorativa dos 60 anos do registro Genealógico. Uberaba, MG: ABCZ, Associação Brasileira dos criadores de Zebu, 1998.

Abcz. Associação Brasileira dos criadores de Zebu. Programa da Melhoria da Qualidade Genética do Rebanho Bovino Brasileiro. Passo a Passo e Regulamento. Uberaba, MG: ABCZ, Associação Brasileira dos criadores de Zebu, 2023.

Abcz. Associação Brasileira dos Criadores de Zebu. O que é o Pró-Genética? 2015. Disponível em: https://www.emater.mg.gov.br/portal.do?flagweb=novosite_progenetica&id=28#:~:text=O%20Programa%20de%20Melhoria%20da,carne%20bovina%20e%20do%20leite. . Acesso em: 11/10/21.

Abcz. Associação Brasileira dos Criadores de Zebu. Pró-Genética: Programa de Melhoria da Qualidade Genética do Rebanho Bovino Brasileiro. 2018. Uberaba: ABCZ. 11 p. Disponível em: <https://www.abcz.org.br/common/uploads/progenetica/3482.pdf>. Acesso em: 17/10/21.



Armstrong E, Postiglioni A, Martínez A, Rincón G, Vega-pla J L. Microsatellite analysis of a sample of Uruguayan Creole bulls (*Bos taurus*). Gen. Mol. Biol. v. 29 (2): p. 267 – 272, 2006.

Athanassof N. (1957) Manual do criador de bovinos. Melhoramentos, 6^a. ed. São Paulo.

Bacen. Banco Central do Brasil. Resolução nº 2101, de 24 de agosto de 1994. Crédito Rural. Programa de Valorização da Pequena Produção Rural (PROVAPE) - Safra de Verão 1994/95.

Balsadi OV. Programa de aquisição de alimentos da agricultura familiar: os primeiros resultados obtidos em 2003. Informações Econômicas, São Paulo, v. 34, n. 5; p. 35-46, maio 2004.

Barrera PG, Marinez R, Perez E J, Polanco N, Ariza F. Evaluación de la variabilidad genética em ganado Criollo Colombiano mediante 12 marcadores microssatélites. Anim. Gen. Resources Inform. v. 38: p. 35 – 45, 2006.

Beja-Pereira A, Alexandrino P, Bessa I, Carretero Y, Dunner S, Ferrand N, Jordana J, Laloe D, Moazami-Goudarzi K, Sanchez A, Cãnon J. Genetic characterization of southwestern European bovine breeds: A historical and biogeographical reassessment with a set of 16 microsatellites. J. Hered. v. 94 (3): p. 243 – 250, 2003.

Bell S. Campanha Gaúcha: A Brazilian Ranching System, 1850-1920. Stanford, California, 1998.

Boaventura, KDJ., Silva, CM, Dutra e Silva, S. Building Soil Fertility: Embrapa and the Agronomic Development for the “Conquest” of the Brazilian Cerrado (1975-95). Historia Agraria, 89, 2023, 247-278. <https://doi.org/10.26882/histagrar.089e08b>

Borsatto RS. Programa de Melhoria da Qualidade Genética do Rebanho Bovino (Pró-Genética): quem são os maiores beneficiários? Revista Informações Econômicas, v. 38, n. 7, 2008.

Braga MJ. Avaliação do Programa de Melhoria da Qualidade Genética do Rebanho Bovino de Minas Gerais – PróGenética. Relatório Final. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, Instituto de Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável (IPPDS), Fundação Arthur Bernardes, 2018

Dutra e Silva S. No Oeste, a terra e o céu: a expansão da fronteira agrícola no Brasil Central. Rio de Janeiro: Mauad X, 2017.

Dutra e Silva, S. Challenging the Environmental History of the Cerrado: Science, Biodiversity and Politics on the Brazilian Agricultural Frontier. Historia Ambiental Latinoamericana Y Caribeña (HALAC) v. 10, n. 1, 2020, 82-116. <https://doi.org/10.32991/2237-2717.2020v10i1.p82-116>.

Emater/mg. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. Pro-Genética: programa de melhoria da qualidade genética do rebanho bovino de Minas Gerais. 2020. Disponível em: https://www.emater.mg.gov.br/portal.do?flagweb=novosite_progenetica&id=28. Acesso em: 17/10/21.

Ferreira AS. Benefícios e entraves do programa de melhoria da qualidade genética do rebanho bovino (Pró-Genética) no estado de Minas Gerais. Revista Informações Econômicas, SP, v. 40, n. 2, fev. 2010, 5-15.



Ferreira AS. Análise do pró-genética em municípios selecionados do triângulo mineiro. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas 2013.

Guanziroli CE. Pronaf dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural. In: Encontro Nacional de Economia, 34., 2006, Salvador. Disponível em: http://www.anpec.org.br/encontro_2006/artigos/A06A169.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

Jorge W. A genômica bovina: origem e evolução de taurinos e zebuínos. *Veterinária e Zootecnia*, Botucatu, v. 20, n. 2, 2023, p. 9–30.

Londoño-Paéz, SM, Orjuela-Chaves JA, Álvarez-Carrillo F, Suarez-Salazar JC, Vasquez-Gamboa L, Ortiz-Meneses JF, Parra GAC. Comportamento etológico do gado *Bos taurus*, *Bos indicus* e crioulo Caqueteño em três sistemas de cobertura de árvores de *Brachiaria decumbens* paddocks no sopé da Amazônia na Colômbia. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v. 21, n. 2, p. 148–158, 2022. DOI: 10.5965/223811712122022148.

Machado CHC. Análise histórica das raças zebuínas no Brasil e estudo do consumo alimentar residual (Car) como critério de seleção. Dissertação (mestrado) Programa de Mestrado em Medicina Veterinária, Universidade de Uberaba. Uberaba, MG: Universidade de Uberaba, 2015.

Mccreery DF. Goiás, 1822-1889. Stanford: Stanford University Press, 2006.

Oliveira APF. Caracterização genética de uma população do gado crioulo Pé-duro do Piauí, através de marcadores microssatélites. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Genética. Área de concentração: Genética). Ribeirão Preto. USP, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, 2008

Rosa GA. Fundamentos das ciências da religião. Santa Maria: UFSM; NTM, 2018.

Silva CM. Os outros são o atraso: populações rurais e modernização agrícola em Minas Gerais (1950-1960). In: Dutra e Silva S, Sá, Dominichi Miranda de S, Magali Romero Sá (org.). *Vastos Sertões: História e Natureza na Ciência e na Literatura*. Rio de Janeiro: Mauad X, 2015

Santiago AA. O Zebu na Índia, no Brasil e no mundo. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1985

Santiago AA. A epopeia do Zebu. A seleção das raças Gir, Guzará, Nelore, Indubrasil e Sindi. São Paulo: Empresa Gráfica Carioca, 1975.

Santiago AA. Gado Nelore: 100 anos de seleção. Editora dos Criadores, 1987.