



12 a 17 de outubro de 2008  
ParlaMundi, Brasília, DF



## CARACTERIZAÇÃO CROMOSSÔMICA DE BOVINOS DA RAÇA CURRALEIRA

Érica Cunha Issa<sup>1</sup>, Maria Clorinda Soares Fioravanti<sup>1</sup>, Teresa Bunte de Carvalho<sup>2</sup>, Wilham Jorge<sup>3</sup>, Marcelo Fernandes Camargos<sup>4</sup>, Ronaldo Linaris Sanches<sup>4</sup>, José Robson Bezerra Sereno<sup>5</sup> (<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás. Escola de Veterinária, Campus II. Caixa postal 131. 74001-970. Goiânia, GO. e-mail: erica\_issa@yahoo.com.br <sup>2</sup>Laboratório Gene, Núcleo de genética médica. Avenida Afonso Pena, 3111, 9º andar. 30130-909. Belo Horizonte, MG. <sup>3</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Biologia Geral. Avenida Antônio Carlos. Caixa Postal 486. 31270-910. Belo Horizonte, MG. <sup>4</sup>Laboratório Nacional Agropecuário de Minas Gerais. Avenida Rômulo Joviano. s/n. Caixa Postal 50. 33600-000 Pedro Leopoldo. MG. <sup>5</sup>Embrapa Cerrados. BR 020, Km 18, Rodovia Brasília-Fortaleza. Caixa Postal 08223. 73310-910. Planaltina, DF).

**Termos para indexação:** cromossomo Y, bovinos naturalizados brasileiros, *Bos taurus taurus*, *Bos taurus indicus*.

### Introdução

Os bovinos naturalizados brasileiros são descendentes de animais de Portugal e Espanha, trazidos para a América do Sul no século XVI (Athanasoff, 1946). Como na América do Sul não existiam bovinos na época do descobrimento, foi necessário trazer da Península Ibérica o gado indispensável à produção de leite e carne durante a longa fase da colonização. As raças introduzidas pelos colonizadores formaram grandes rebanhos que se diferenciaram (Britto, 1995). Com o passar do tempo, elas foram evoluindo, adaptando-se às condições sanitárias, de clima, de manejo, encontradas nos mais diferentes habitats, dando origem às raças naturalizadas brasileiras, também denominadas de locais ou, num termo mais genérico, crioulas (Egito et al., 2002).

Segundo Mariante et al. (1999), de uma maneira geral, estas raças possuem características extremamente valiosas, como adaptação em condições inóspitas, incluindo parasitas e doenças infecciosas, seca e baixa quantidade e qualidade alimentar. De acordo com Egito et al. (2002), a busca por raças mais produtivas fez com que, a partir do final do século XIX e início do século XX, houvesse importações de raças consideradas exóticas que, embora fossem altamente produtivas, haviam sido selecionadas em regiões de clima temperado. Estas raças, por cruzamentos absorventes, causaram uma substituição e erosão das raças locais.



12 a 17 de outubro de 2008  
ParlaMundi, Brasília, DF



Apesar das raças locais apresentarem níveis de produção mais baixos, destacam-se por estarem totalmente adaptadas aos trópicos, onde sofreram uma longa seleção natural.

O cromossomo Y do gênero *Bos* e, particularmente, das subespécies *Bos taurus taurus* (taurinos) e *Bos taurus indicus* (zebuínos) apresenta três morfologias principais: submetacêntrico e metacêntrico para taurinos e acrocêntrico para zebuínos. Entretanto, algumas raças bovinas naturalizadas brasileiras possuem tanto animais com o cromossomo Y acrocêntrico, quanto animais com o cromossomo Y submetacêntrico (Moraes, 1978; Pinheiro et al., 1979; Pinheiro et al., 1984; Tambasco et al., 1985; Carvalho et al., 1994; Britto e Mello, 1999; Pires et al., 2004; Issa et al., 2006; Issa et al., 2008).

O presente trabalho tem como objetivo determinar a origem paterna do bovino Curraleiro através do estudo citogenético do cromossomo Y. Faz-se necessária a preservação dos recursos genéticos animais para que este importante material não seja perdido, podendo ser útil na pecuária do futuro. Para tanto, é importante a identificação e caracterização precisa de cada raça nos dias atuais, frente às duas subespécies de bovinos existentes.

## Material e Métodos

Foram analisados 14 animais da raça Curraleira, provenientes de Cavalcante, localizado no nordeste do Estado de Goiás. O município tem clima tropical, com temperatura média anual de 26°C e altitude que varia de 300m a 1400m. A vegetação - o Cerrado de altitude - é exuberante e diversificada. O sistema de produção, aplicado aos rebanhos de gado Curraleiro da região, caracteriza-se como pecuária extensiva, a grande maioria dos animais é mantida em pasto nativo e matas de cerrado, a criação é de baixo custo de produção, pouco retorno econômico e alto risco de endogamia, pois os rebanhos estão fechados há muitos anos.

Em câmara de fluxo laminar, foram preparados os tubos de cultura, contendo: 4 ml de meio de cultura RPMI 1640, 1 ml de soro fetal bovino, 100 µl de fitohemaglutinina e 1 gota de antibiótico-antimicótico, nos quais foram colocados 300 µl de sangue total. Os tubos de cultura foram incubados por 72 horas em estufa a 37°C. Após esse tempo, foram adicionados 50 µl de Colcemid e os tubos voltaram para a estufa por mais 40 minutos. Terminada a



incubação, o material foi centrifugado durante 10 minutos a 1500 rpm e, em seguida, o sobrenadante foi removido, deixando-se, no tubo, em torno de 1ml de solução, dependendo da quantidade de material sedimentado.

Após homogeneização do material, foram adicionados 10 ml de solução hipotônica (KCl a 0,075M). Uma nova homogeneização foi feita com cautela, deixando-se na estufa a 37°C até completar 20 minutos do início da hipotonização. Após este tempo, foi adicionado 1 ml de fixador (metanol p.a. e ácido acético na proporção de 3:1) e o material foi novamente homogeneizado. O tubo foi centrifugado por 10 minutos a 1500 rpm e o sobrenadante retirado, deixando-se 1 ml de solução. Foram adicionados mais 7 ml de fixador e após homogeneizado, a amostra foi novamente centrifugada durante 10 minutos a 1500 rpm, o sobrenadante retirado, deixando-se, no tubo, 1ml de solução. Este último procedimento foi executado por mais duas vezes para garantir que a amostra ficasse clara. Após a última centrifugação, foi retirado o sobrenadante, deixando-se 1ml de solução no tubo para ser guardado no freezer.

O material guardado no freezer foi pipetado e gotejado (4 gotas) na lâmina e deixado ao ar para secar. Após secas, as lâminas foram coradas com uma solução contendo 4 ml de tampão fosfato 7.2 e oito gotas de Giemsa para cada lâmina e deixada sobre a mesma por quatro minutos. Em seguida, foi feita uma lavagem em fios de água destilada e as lâminas foram secadas ao ar. As lâminas foram examinadas em microscópio óptico comum com a objetiva de imersão. Assim que uma boa metáfase foi encontrada, esta foi desenhada e marcada. Em cada lâmina, observaram-se, no mínimo, 20 metáfases. As metáfases escolhidas foram fotografadas por câmera digital, colocada sobre a ocular do microscópio.

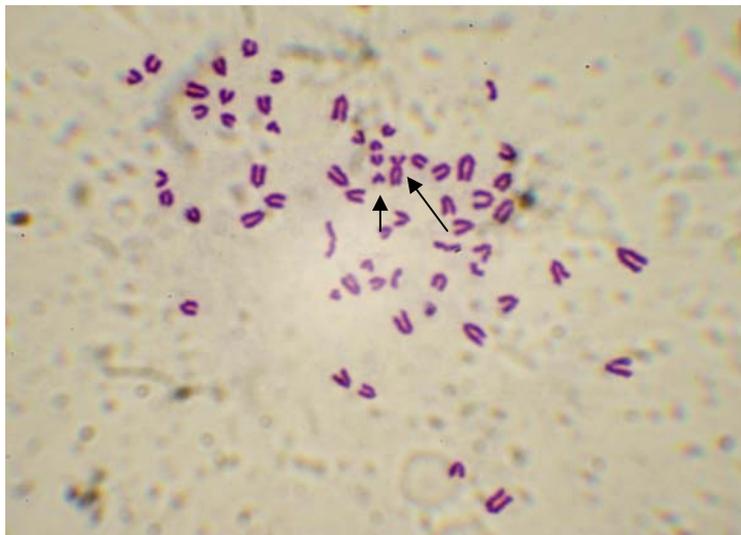
## **Resultados e Discussão**

O número diplóide de cromossomos dos bovinos, tanto da subespécie *Bos taurus taurus*, quanto da subespécie *Bos taurus indicus* é  $2n = 60$ , fato conhecido desde 1931, descrito por Krallinger. No presente trabalho, todos os animais apresentaram esse mesmo



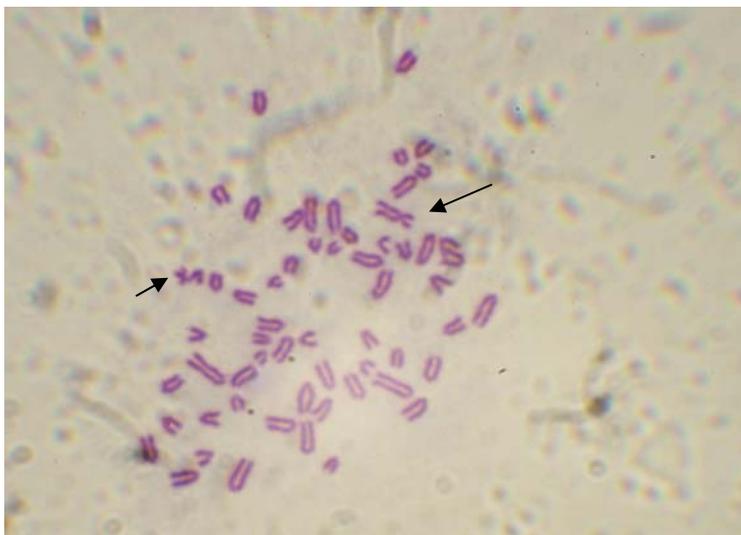
número. Os autossomos apresentaram-se acrocêntricos e o cromossomo X, um dos maiores cromossomos do cariótipo, submetacêntrico.

Em relação ao cromossomo Y, dos treze animais analisados, nove apresentaram cromossomo Y acrocêntrico (Figura 1) e quatro, submetacêntrico (Figura 2). Tambasco et al. (1985) mostraram que a frequência de cromossomos Y acrocêntricos era maior do que a de Y submetacêntrico na raça Curraleira. Em 1999, Britto e Mello estudaram a morfologia do cromossomo Y do gado Curraleiro e foi constatado que 68% dos touros apresentavam o cromossomo Y acrocêntrico e 32% o Y submetacêntrico. Issa et al. (2008) mostraram que, dos seis animais da raça Curraleiro analisados, quatro apresentaram Y acrocêntrico e dois, Y submetacêntrico.



**Figura 1.** Cél Curraleiro (XY menor indica o

sa, de um macho *us indicus*. A seta



**Figura 2.** Célula em metáfase, em coloração convencional com Giemsa, de um macho Curraleiro (XY), exibindo cromossomo Y submetacêntrico, típico de *Bos taurus taurus*. A seta menor indica o cromossomo Y e a seta maior, o cromossomo X.

A raça Curraleira é uma raça bovina nativa, ainda não melhorada e que se originou dos bovinos introduzidos no Brasil pelos portugueses e espanhóis durante a época da colonização e é derivada do tronco *Bos taurus ibericus* (Britto, 1995). De acordo com Athanassof (1946), esta raça é denominada Curraleiro em alguns estados como Goiás e Tocantins, e “Pé-duro” em outros estados como Piauí e Maranhão. Segundo Egito (2007), o Curraleiro foi formado no norte do Brasil, especialmente na região Nordeste e no Vale do São Francisco, de onde migrou para os campos e cerrados de Minas Gerais e Goiás. Esses animais já habitaram todo o território nacional e foram responsáveis pela formação da raça Caracu e outras raças nativas, entre essas a Junqueira e a Mocha Nacional.

Visando evitar seu desaparecimento, bem como de outras raças naturalizadas, a Embrapa vem desenvolvendo um projeto para sua conservação, através do Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte, que mantém um núcleo de conservação do gado Curraleiro em São João do Piauí, PI, na zona semi-árida do Nordeste. Desde 2000, a Universidade Federal de Goiás, apoiada pelo Ministério da Integração Nacional, vem desenvolvendo um projeto de preservação e utilização do gado Curraleiro, onde estão sendo estudados aspectos referentes à caracterização sanitária, clínica (hematologia e bioquímica clínica), fenotípica, genotípica e de produção (Castanheira, 2004; Paula Neto, 2004; Juliano 2006; Barini, 2007).

Egito (2007), para contribuir com estudos sobre a origem de algumas raças naturalizadas brasileiras, entre elas a Curraleira, estudou a variabilidade haplotípica na região controle do DNA mitocondrial. Estes estudos tornam-se necessários para comprovar a origem materna dos Curraleiros, já que de acordo com a análise do cromossomo Y, não só os bovinos ibéricos contribuíram para a formação desta raça.

## Conclusões

O cariótipo do bovino Curraleiro é  $2n = 60$  cromossomos, com os autossomos acrocêntricos e o cromossomo sexual X submetacêntrico e de tamanho equivalente ao primeiro par de autossomos. Em relação ao cromossomo Y, estes animais apresentam dimorfismo (acrocêntrico e submetacêntrico). Este dimorfismo indica a participação das duas subespécies de bovinos da formação da raça Curraleiro. A maioria dos animais possui Y acrocêntrico, típico da subespécie *Bos taurus indicus*. Quando a raça Curraleira chegou ao Brasil e se instalou no Norte e Nordeste de Goiás, os animais sofreram um processo longo de contaminação racial através de cruzamentos absorventes com o gado Zebu. Visto que esta raça é descendente de animais ibéricos, o cromossomo Y acrocêntrico de alguns animais é o indicativo de contaminação racial.

## Referências Bibliográficas

ATHANASSOF, N. Tipos e raças de gado bovino. In: ATHANASSOF, N. 1 ed. **Manual do criador de bovinos**. São Paulo: Melhoramentos, 1946. p.215-225.

BARINI, A. C. **Bioquímica sérica de bovinos (*Bos taurus*) sadios da raça Curraleiro de diferentes idades**. 2007. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás.

BRITTO, C. M. C. **Polimorfismo do cromossomo Y no Plantel de gado Pé-duro na EMBRAPA/PI**. 1995. 86f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BRITTO, C. M. C.; MELLO, M. L. C. Morphological dimorphism in the Y chromosome of “pé-duro” cattle in the Brazilian state of Piauí. **Genetics and Molecular Biology**, v.22, n.3, p.369-373, 1999.

CARVALHO, T. B.; PEREIRA, J. C. C.; PINHEIRO, L. E. L. Avaliação de algumas características ponderais em rebanho Caracu com cromossomo Y heteromórfico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.46, n.3, p.271-278, 1994.

CASTANHEIRA, M. **Comportamento materno-filial de bovinos da raça Curraleiro: amamentação de bezerras**. 2004. 51f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás.



12 a 17 de outubro de 2008  
ParlaMundi, Brasília, DF



EGITO, A. A.; MARIANTE, A. S.; ALBUQUERQUE, M. S. M. Programa Brasileiro de Conservação de Recursos Genéticos Animais. **Archivos de Zootecnia**, v.51, p.39-52, 2002.

EGITO, A. A. **Diversidade genética, ancestralidade individual e miscigenação nas raças bovinas no Brasil com base em microssatélites e haplótipos de DNA mitocondrial: subsídios para a conservação.** 2007. 232f. Tese (Doutorado) Universidade de Brasília, Brasília.

ISSA, É. C.; JORGE, W.; EGITO, A. A.; SERENO, J. R. B. Cytogenetic analysis of the Y chromosome of naturalized Brazilian bovine breeds: preliminary data. **Archivos de Zootecnia**. (no prelo)

ISSA, É. C.; JORGE, W.; SERENO, J. R. B. Cytogenetic and molecular analysis of the Pantaneiro cattle breed. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.11, 2006.

JULIANO, R. S. **Aspectos sanitários e do sistema de fagócitos de bovinos da raça Curraleiro.** 2006. 115f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás.

KRALLINGER, H. F. Cytologische Studien an einigen Haussäugetieren. **Arch. Tierernaehr. Tierz**, v.5, p.127-187, 1931.

MARIANTE, A. S.; EGITO, A. A.; ALBUQUERQUE, M. S. M. Situação atual da conservação de recursos genéticos animais no Brasil. In: II SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA E CARIBE – SIRGEALC, 2., 1999, Brasília. **Anais**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. 8 p.

MORAES, J. C. F. **Estudos cromossômicos em diferentes raças do rebanho bovino do Rio Grande do Sul.** 1978. 105f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PAULA NETO, J. B. **Hemogramas de bovinos (*Bos taurus*) sadios da raça Curraleiro de diferentes idades, machos e fêmeas, gestantes e não gestantes.** 2004. 81f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás.

PINHEIRO, L. E. L. **Estudos Citogenéticos de algumas raças da subespécie *Bos taurus taurus*.** 1979. 94f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

PINHEIRO, L. E. L.; FERRARI, I.; FERRAZ, J. B. S.; ALMEIDA JR, I. L. Chromosome heteromorphism in the Caracu breed (*Bos taurus taurus*). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.8, n.1, p.17-20, 1984.



Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade,  
agronegócio e recursos naturais

12 a 17 de outubro de 2008  
ParlaMundi, Brasília, DF

## II SIMPÓSIO Internacional Savanas Tropicais



PIRES, R. M. L.; LARA, M. A. C.; ALVAREZ, R. H.; KASAHARA, S. Caracterización cromosómica de bovinos de la raza Junqueira. **Archivo Latinoamericano de Producción Animal**, v. 12, n. 1, p. 42-44, 2004.

TAMBASCO, A. J.; TROVO, J. B. F.; BARBOSA, P. F. Estudo cromossômico em raças naturalizadas de bovinos. In: 22ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1985, Balneário Camboriú. **Anais**. Balneário Camboriú: 1985. p.154.