



O CROMOSSOMO Y DO GADO SANTA GERTRUDIS (*Bos taurus taurus*)¹

ÉRICA CUNHA ISSA², WILHAM JORGE³, RENATO GUIMARÃES DA SILVA⁴

¹ Apoio: CNPq / CAPES

² Mestranda: Pós-graduação em Genética, Instituto de Biociências, UNESP (Campus de Botucatu), e-mail: ericaissaa@hotmail.com

³ Professor adjunto: Laboratório de Citogenética, Departamento de Biologia Geral, ICB, UFMG, e-mail: wiljorge@icb.ufmg.br

⁴ Estagiário: graduando em Medicina Veterinária, UFMG, e-mail: rguimaraes@cattle-today.com

RESUMO - O trabalho teve como objetivo a identificação morfológica do cromossomo Y no gado Santa Gertrudis e a ancestralidade paterna através do tipo de Y encontrado nos animais. Foram utilizados oito machos não-aparentados e analisadas as metáfases provenientes de cultivo de linfócitos destes animais. O resultado mostrou que o gado Santa Gertrudis apresenta o cromossomo Y de *Bos taurus indicus*, sugerindo que a origem deste gado não foi através do sistema clássico de obtenção de cruzamento da fração genômica 5/8 taurino; 3/8 zebuino. Especula-se outro tipo de sistema de cruzamento na formação deste gado.

PALAVRAS-CHAVE: cromossomos, gado santa gertrudis

Y CHROMOSOME IN SANTA GERTRUDIS CATTLE

ABSTRACT - The present report describes the Y chromosome from Santa Gertrudis cattle and also analyses the ancestry through the Y morphology chromosomal preparation from peripheral blood cultures of eight males not-related were performed. The results showed the Santa Gertrudis cattle with *Bos taurus indicus* Y chromosome. This suggest that cattle have not been originated from the classical system 5/8 taurine; 3/8 zebuine. The significance of this result is conjectured.

KEYWORDS: chromosomes, santa gertrudis cattle

INTRODUÇÃO

Nos mamíferos, o mecanismo de determinação do sexo é do tipo XX/XY, sendo os machos o sexo heterogamético, com um cromossomo Y muito pequeno, heterocromático, com poucos genes ativos e, em grande parte, consistindo de seqüências altamente repetitivas de DNA não codificantes. Entretanto, o cromossomo Y contém genes importantes para a determinação do sexo (SRY) localizado no braço longo do cromossomo Y submetacêntrico de *Bos taurus taurus* (Kawakura et al. 1997). Não há informações sobre a localização do SRY para os zebuínos. A informação de que os fatores que controlam a espermatogênese, denominados de AZF (AZoospermia Factors), na espécie humana, estão localizados no braço longo do Y (Yq) é conhecida desde 1976, com o trabalho de Tiepolo & Zuffardi (1976). Pouco se conhece sobre estes fatores e a fertilidade dos bovinos. Estudos mais aprofundados, com técnicas de citogenética e biologia molecular são necessários para o reconhecimento de regiões no Y responsáveis pela produção de espermatozoides, como existe na espécie humana.

O cromossomo Y do gênero *Bos* e particularmente das subespécies *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus* apresentam um considerável polimorfismo e, além disso, têm sido relatadas diferenças de tamanho do cromossomo Y entre raças, com variação de tamanho equivalente entre o 22º e 26º par de autossomos.

A nomenclatura clássica de Linneu distingue a existência de duas espécies no gênero *Bos*: *Bos indicus* e *Bos taurus*. Embora Linneu considere "taurus" e "indicus" como espécies separadas, a fertilidade entre ambos conduziu vários autores a considerá-los como subespécies. Os bovinos atuais podem ser separados em dois grupos: zebuínos que possuem giba (ou cupim) e barbela abundante e os que não os possuem, são os taurinos. A existência de duas apresentações morfológicas mais freqüentes do cromossomo Y, acrocêntrico nos zebuínos e submetacêntrico nos taurinos, permite verificar se um determinado animal, resultante do cruzamento entre essas duas subespécies, tem ancestral paterno taurino ou zebuino. Tanto o cromossomo Y como o DNA mitocondrial (mtDNA) podem ser utilizados no estudo da identificação da ancestralidade paterna e materna, respectivamente, pois são transmitidos através de apenas um dos pais. Meirelles et al. (1999) para mostrar a participação de fêmeas de origem taurina na formação das raças puras de zebu das

Américas, utiliza o polimorfismo do DNA mitocondrial. Desta forma deveria ser perfeita a associação para os zebuínos: presença de giba > Y acrocêntrico > mtDNA de zebuínos e para os taurinos: ausência de giba > Y submetacêntrico > mtDNA de taurinos.

As raças sintéticas, como é considerada a raça Santa Gertrudis, são obtidas do cruzamento de raças já existentes, com o objetivo de se ter um animal produtivo em condições ambientais específicas. Como regra, essas raças têm fração genômica ou "grau de sangue" 5/8 taurino: 3/8 zebuino, que representa sistema clássico para a obtenção das raças sintéticas, como acontece, por exemplo, com o gado Canchim. Esta raça apresenta cromossomo Y submetacêntrico, considerando o sistema acima. Segundo a literatura, esta fração foi adotada como ideal devido ao sucesso alcançado pelo gado Santa Gertrudis, que teoricamente possui a fração genômica 5/8 Shorthorn (taurino/tipo biológico britânico) e 3/8 Brahman (zebuíno) resultante do sistema de cruzamento clássico.

O objetivo do presente trabalho foi analisar a morfologia do cromossomo Y utilizando técnicas de cultivo celular no gado Santa Gertrudis e as prováveis indicações a respeito de sua procedência através da morfologia do Y.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados oito machos não-aparentados da raça Santa Gertrudis provenientes da Fazenda Avícola Ipê, Ituiutaba, Minas Gerais. As amostras de sangue foram colhidas da veia jugular ou coccígea, em seringas descartáveis, heparinizadas e conduzidas ao laboratório em isopor com gelo. Na técnica de cultivo empregada foi utilizado anel linfocitário em 4 ml de meio de cultura, 1 ml de soro fetal bovino e 0,1 ml de fitohemaglutinina, em tubos de centrifuga estéreis de 15 ml. As culturas foram incubadas a 37°C durante 72 horas, colocando-se logo após, 1 ml de Colcemid^R, durante uma hora. Em seguida as culturas foram hipotonizadas e fixadas pelo método convencional. As metáfases dos oito animais foram examinadas observando-se a morfologia dos últimos três pares de cromossomos, considerando que o Y (acro ou submetacêntrico) encontrava-se entre eles.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da análise do cariótipo de oito machos está representado na Figura 1. O reconhecimento de metáfases com cromossomos Y submetacêntrico (taurinos) ou acrocêntrico (zebuínos) é simples e imediato, dada a morfologia dos cromossomos dos bovinos em que todos os autossomos são acrocêntricos e o X é o único submetacêntrico de tamanho grande, o que o torna de fácil visualização entre os demais. A morfologia do cromossomo Y depende da ancestralidade paterna: taurina ou zebuína. Em todas as metáfases analisadas dos oito animais, o cromossomo Y mostrou-se acrocêntrico.

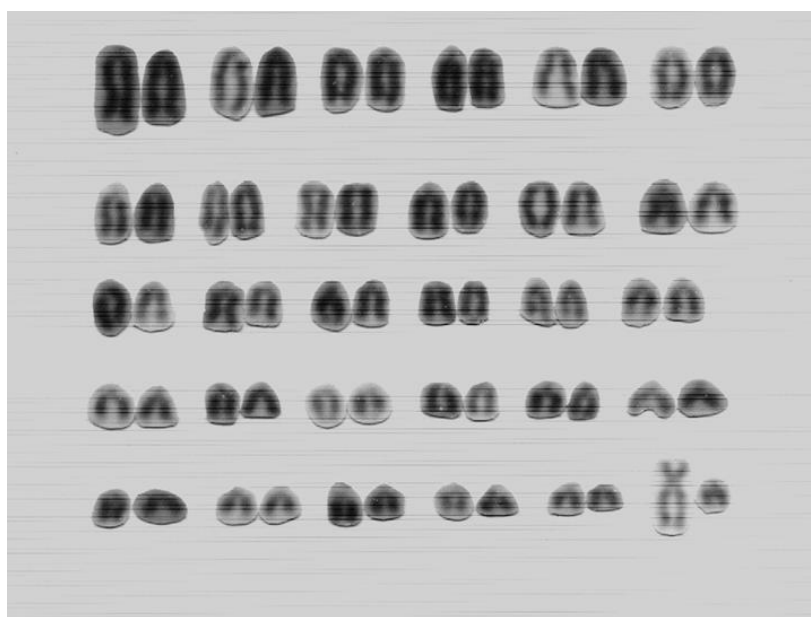


FIGURA 1. Metáfase e cariótipo de um macho do gado Santa Gertrudis com $2n = 60,XY$ mostrando o par sexual com cromossomo Y acrocêntrico

A raça Santa Gertrudis possui “grau de sangue” 5/8 Shorthorn e 3/8 Brahman. Para produzir esse “grau de sangue”, Santiago (1974), propõe os cruzamentos da FIGURA 2, em que o último animal utilizado seria um Shorthorn, que geraria filhos com cromossomos Y submetacêntrico. Entretanto, todos os animais analisados neste experimento apresentaram cromossomo Y acrocêntrico (típico de zebuínos). Isto se deve ao fato de que o touro Monkey, fundador da raça e utilizado em estreita endogamia, assim como todos os seus melhores descendentes, era filho de um touro Brahman puro, de nome Vinotero, com uma vaca com aproximadamente 1/16 de Brahman, diferentemente do esquema proposto por Santiago (1974). Assim, o cromossomo Y acrocêntrico da raça deve ser proveniente do touro Vinotero.

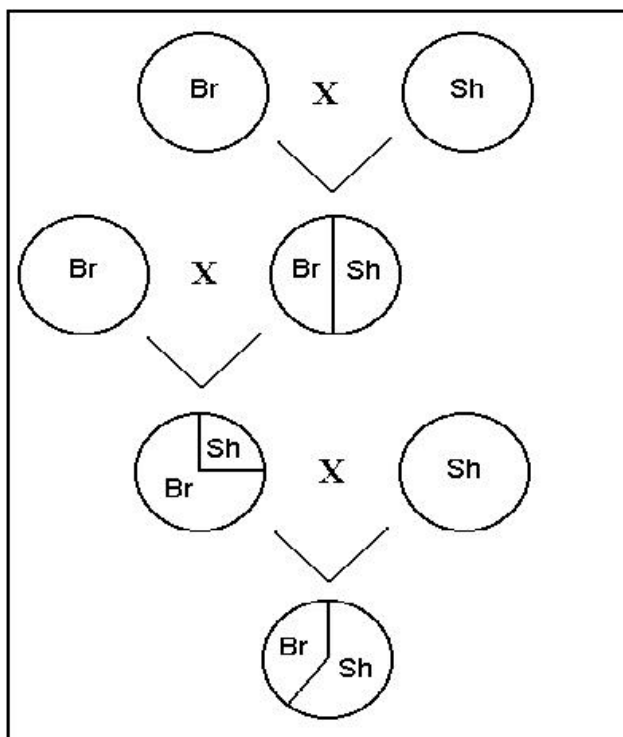


FIGURA 2 . Cruzamento proposto por Santiago(1974) para formação do Santa Gertrudis

CONCLUSÕES

O gado Santa Gertrudis possui o cromossomo Y acrocêntrico, típico das raças zebuínas, o que sugere que a origem deste gado não foi exclusivamente do sistema de clássico de cruzamento para a obtenção da fração 5/8 taurino: 3/8 zebuínos, já que os animais provenientes deste tipo de cruzamento possuem cromossomo Y submetacêntrico (*Bos taurus taurus*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KAWAKURA, K.; MIYAKE, Y-I.; MURAKAMI, R-K. et al. Abnormal structure of the Y chromosome detected in bovine gonadal hypoplasia (XY female) by FISH. **Cytogenetics and Cell Genetics**, v.76, p.36-38, 1997.
- MEIRELLES, F.V.; ROSA, A.J.M.; LÔBO, R.B. et. al. Is the american zebu really *Bos indicus*? **Genetic and Molecular Biology**, v.22, n.4, p.543-546, 1999.
- SANTIAGO, A.A. A formação de uma nova raça In: SANTIAGO, A.A. A raça Santa Gertrudis. São Paulo: Instituto de Zootecnia Água Branca, 1974. p.97-114.
- TIEPOLO, I, ZUFFARDI, O. Localization of factors controlling spermatogenesis in the nonfluorescent portion of the human Y chromosome long arm. **Human Genetics**, v.38, p.119-124, 1976.