

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA E GENÉTICA
TEXTO DIDÁTICO
2007

ANOMALIAS CROMOSSÔMICAS NO GADO BOVINO
Texto didático
Profª Drª Judith Viégas, DZG, IB, UFPel

1. **Cariótipo Normal:** os bovinos (*Bos taurus*) possuem 60 cromossomos, sendo 29 pares de autossomos e 1 par de cromossomos sexuais: XX nas fêmeas e XY nos machos. Apresenta-se o cariótipo dos bovinos como 60,XX ou 60,XY, caso seja fêmea ou macho, respectivamente.

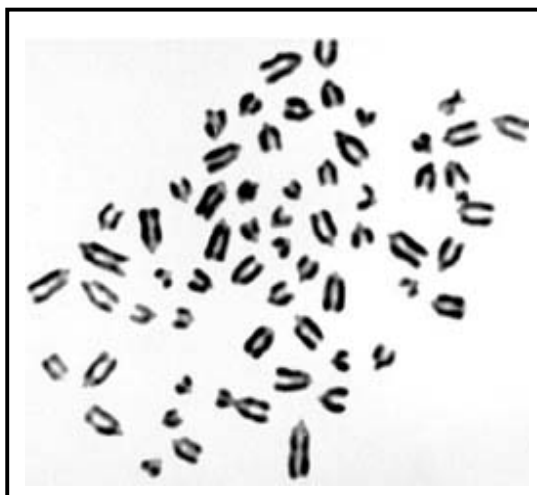


Figura 1: Cromossomos metafásicos de bovino (foto de Schmutz, 2003)

Todos os cromossomos autossômicos são **acrocêntricos**. O cromossomo X é **submetacêntrico** e o cromossomo Y é **acrocêntrico** na raça Nelore e **submetacêntrico** nas outras raças. O X é bem maior que o Y.

2. Anomalias cromossômicas no gado bovino:

2.1. Translocações: devido ao fato dos cromossomos autossômicos serem todos acrocêntricos, é muito comum a ocorrência de translocações do tipo Robertsoniana ou fusão cêntrica. O tipo de translocação mais comum no gado bovino é a fusão entre os cromossomos 1 (o maior do cariótipo) e 29 (o menor do cariótipo), Esta translocação é indicada como **t(1;29)**. Como esta translocação não altera o material genético, apenas o rearranja, diz-se que é uma translocação equilibrada.

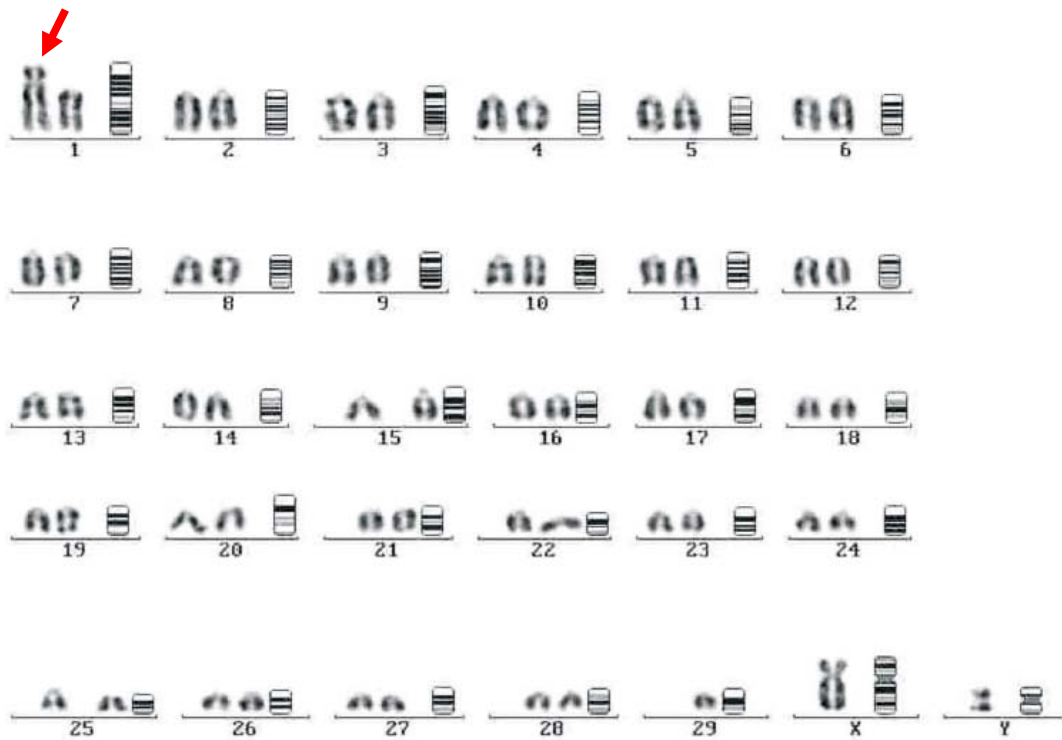
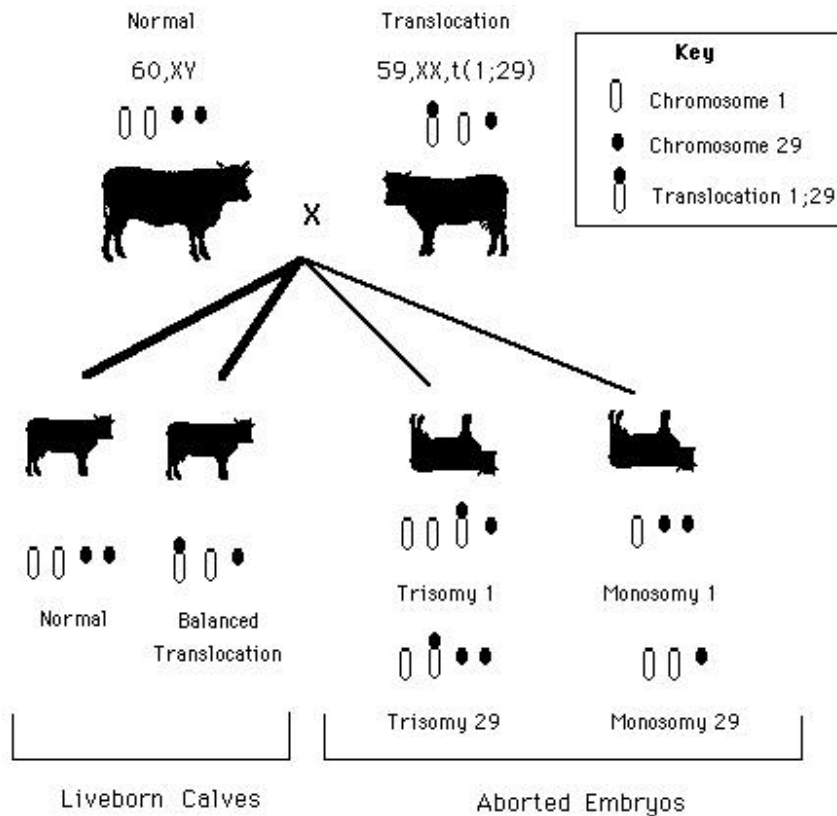


Figura 2: Translocação Robertsoniana 1/29 no cariótipo de um touro da raça Creole (Schifferli et al., 2003)

Como um cromossomo 1 e um cromossomo 29 fusionaram-se, a contagem cromossômica passa a ser de 59 e não mais de 60 cromossomos, mas o animal portador desta translocação equilibrada tem as mesmas características dos animais normais, no entanto sua fertilidade está bastante diminuída, conforme mostrado no esquema a seguir.



Note: Abortion occurs in only 10-20% of pregnancies.

Figura 2: Progenie de portadora de translocação balanceada, segundo Schmutz (2003)

De acordo com Schmutz (2003), esta translocação parece ocorrer na maioria do gado de corte que veio da Europa para cruzamento. Parece ser uma alteração cromossômica bastante antiga ou que surgiu muitas vezes ao longo da evolução, ou ambas.

A segunda translocação Robertsoniana mais comum no gado é a **t(14;20)**, que é observada quase que unicamente no gado Simmental, mesmo assim, em apenas 1% desta raça.

2.2. Anomalias numéricas

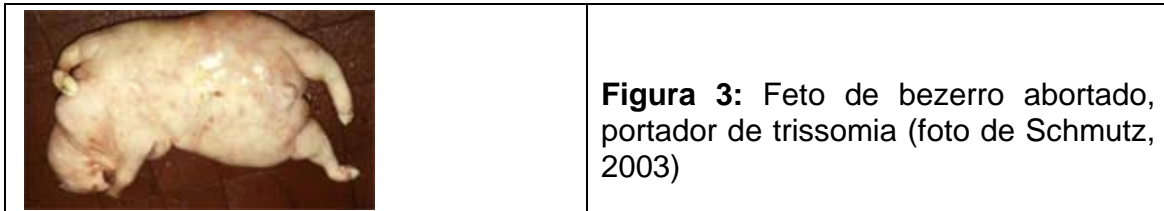
2.2.1. Anomalias numéricas dos autossomos

Se, em uma das células que sofrer o processo de meiose, ocorrer **não disjunção cromossômica**, isto é:

(1) um par de cromossomos homólogos não se separar na anáfase I ou
(2) as cromátides irmãs de um cromossomo não se separarem na anáfase II, poderá resultar na formação de dois gametas com 31 cromossomos e dois gametas com 29 cromossomos. Ambos numericamente incorretos e com centenas e centenas de genes a mais ou a menos, respectivamente.

O bezerro que se desenvolver de um espermatozóide ou de um óvulo com 29 cromossomos terá uma **monossomia**, isto é uma única cópia de um determinado cromossomo, ao invés dos dois homólogos normais, e morre muito precocemente durante a gestação.

O bezerro que se desenvolver de um espermatozóide ou de um óvulo com 31 cromossomos terá uma **trissomia**, isto é, três cópias de um determinado cromossomo, ao invés dos dois homólogos normais, e morrerá um pouco mais adiante, ainda durante o período gestacional (Figura 3)



O processo de espermatogênese no touro, dura cerca de 60 dias, inicia na puberdade e continua até uma idade relativamente avançada. A oogênese nas vacas inicia no período fetal e interrompe um pouco antes do nascimento. Fica suspenso até a puberdade e não se completa até que haja a fertilização, quando o terceiro corpúsculo polar é formado e expulso. Este longo processo de meiose suspensa, provavelmente faz com que as ovogônias sejam mais suscetíveis a apresentar alterações cromossômicas numéricas do que os espermatozóides. A taxa de anomalia parece começar a ser exponencial a partir da idade de 9 anos da vaca, no entanto, o risco não é maior que 1% (Schmutz, 2003).

2.2.2. Anomalias numéricas dos cromossomos sexuais

A maioria das anomalias numéricas dos cromossomos sexuais não são letais, mas afetam a fertilidade. Um dos poucos casos letais é o da monossomia do cromossomo sexual, em que o cromossomo sexual recebido é o Y (cariótipo 59,Y). Neste caso, o feto é abortado, porque a falta dos genes do cromossomo X é essencial à vida.

Uma novilha com cariótipo 59,X sobrevive, mas é estéril, pois terá somente gônadas em fita, tipo embrionárias e não ovários, portanto não ovulará. Esta é uma condição semelhante à Síndrome de Turner ocorrente na espécie humana.

O bezerro com cariótipo 61,XXY tem hipoplasia testicular, isto é, testículos pequenos e usualmente é estéril, mas eventualmente pode ser normal. Também, semelhante à Síndrome de Klinefelter da espécie humana.

Vacas com cariótipo 61,XXX são férteis e podem originar bezerros com cariótipos normais ou com 61,XXY. É possível, também que tenham uma frequência maior de abortos, mas isto não está ainda bem documentado.

Bibliografia

Schmutz, S. **Chromosome Considerations in Cattle.....Fertility**: Chromosome anomalies affecting fertility and abortion in cattle. February 2, 2003. captado online 24 de fevereiro de 2007, <http://homepage.usask.ca/~schmutz/chromosome.html>

Otto, P.G. **Genética Básica para Veterinária**, Editora Roca Ltda, São Paulo, 2006, 284 p.

Schifferli, C.A., Bonelli, AM., Wevar, C., Scilingo, A.M., Arruga, M.V. Presumptive 1/29 Robertsonian translocation observed in the Argentinean Creole cattle breed. **Animal Research**, 52: 119-123, 2003