

Os estudos cromossômicos em bovinos foram iniciados por Bardeleben em 1892 e o número diplóide de cromossomos descrito por esse autor e por outros autores, até 1920, variou entre 16 e 38. O número diplóide de 60 foi referido por Krallinger (1927), o que foi confirmado por Makino, em 1944. Estes estudos, no entanto, foram realizados em medula óssea e gônada, por método direto sem hipotonização, o que dificultava muito a contagem e a análise morfológica dos cromossomos.

O pré-tratamento de células cultivadas, por colchicina e solução hipotônica, realizado por Tjio e Levan (1956), abriu novas perspectivas para o estudo dos cromossomos, pois permitia a dispersão dos cromossomos na célula com aparente manutenção da forma e do tamanho. Os estudos foram mais facilitados ainda, após a descoberta de Nowell (1960), da fito-hemaglutinina como estimulador de divisão celular em cultura de linfócitos de sangue periférico.

O estudo cariotípico em bovinos, utilizando-se a cultura de células, foi feito por Melander (1959), que descreveu a morfologia dos cromossomos da subespécie Bos taurus taurus. Os 29 pares autossômicos foram descritos como possuindo centrômero quase terminal e os sexuais, como sendo submetacêntricos. Nichols e colaboradores (1962), usaram pela primeira vez, a cultura de sangue periférico em bovinos. Por esse método, Jorge (1970) estudando várias raças de bovinos, identificou suas origens através do cromossomo Y submetacêntrico da subespécie B.taurus taurus e do Y acro -

cêntrico da subespécie B. taurus indicus.

Com a introdução por Casperson e colaboradores, (1968) da técnica de formação de bandas cromossômicas pelo uso da quinacrina mustarda, os estudos foram facilitados ainda mais, pois esta técnica permitiu a identificação dos pares cromossômicos, através de regiões fluorescentes. Hansen (1971) já descreveu os pares cromossômicos da subespécie B. taurus taurus, através do padrão de formação de bandas Q (bandas pela quinacrina mustarda).

Outra técnica introduzida por Dretz e Shaw (1971) foi a da formação de bandas G, bandas pelo Giemsa, semelhantes às bandas Q, mas com a vantagem de serem permanentes e de serem observadas à microscopia comum. Vários autores usam esta técnica em estudos cromossômicos de bovinos.

O estudo cariotípico passou a ter grande importância, a partir do trabalho de Lejeune (1959), que mostrou, no homem, que a anormalidade cromossômica conhecida como trissomia 21, estava relacionada com a Síndrome de Down. No mesmo ano foram relacionadas aberrações cromossômicas com as síndromes de Klinefelter (47,XXY) e de Turner (45,X0). Estava, portanto, estabelecida no homem, a relação cariótipo-fenótipo.

Nos animais domésticos também foram relacionadas anomalias cromossômicas com condições anormais.

Nos bovinos, Gustavsson (1966) encontrou em um rebanho sueco, uma translocação com a participação dos cromossomos 1 e 29. Este autor, em 1969, estudando 1173 animais desse rebanho, encontrou 14% de heterozigotos e 0,34% de homozigotos para essa translocação, que foi relacionada com morte embrionária. Esta mesma translocação foi descrita por outros autores em várias raças bovinas e nem sempre foi relacionada com anormalidade. Também foram descritas translocações com participação de outros cromossomos. Além de translocações com essa participação foram descritos casos de inversão pericêntrica e trissomia autossômica em animais normais. Quanto aos cromossomos sexuais, vários casos foram des

critos, como por exemplo, 61,XXX/ 60,XX/ 60,XY/ 61,XXY/ 60,XX/ 90,XXY/ 90,XXX, e todos os animais apresentaram anormalidades.

De especial atenção, tem sido o estudo da Síndrome de Freemartin quimera XX/XY. Sabe-se que, entre gêmeos em bovinos, há troca de células do sangue intra útero através de anastomoses coriovasculares, e que essa troca provoca um mosaicismos cromossômico em ambos os animais. A fêmea de um par heterossexual de gêmeos, apresenta-se estéril e com malformações. Várias hipóteses foram formuladas para explicar essa esterilidade e malformações da fêmea.

Tambasco (1976), estudando os cariótipos de bovinos normais e bovinos anormais, estabeleceu os padrões de formação de bandas cromossômicas G em animais normais das subespécies B.taurus taurus e B. taurus indicus e sugeriu que a diferença na morfologia dos cromossomos Y destas duas subespécies, foi causada por uma inversão pericêntrica ocorrida no Y submetacêntrico da B.taurus taurus resultando o Y acrocêntrico da B.taurus indicus. Neste trabalho, o autor encontrou, em 35 animais fenotipicamente normais, 2 com aberrações cromossômicas (mosaicos 61,XY + 10/ 60,XY e 61,XY + mar/ 60,XY). Dos 23 animais anormais estudados, 5 apresentaram cariótipos anormais. De 3 fêmeas estéreis, com diagnóstico de Freemartin, 2 apresentaram quimerismo XX/XY e uma apresentou quimerismo ou mosaicismos XX/XXY. Os animais com baixa fertilidade (13), apresentaram os cariótipos e o padrão de bandas normais, o que reforça a hipótese da ação poligênica e/ou ambiental como causadores de baixos índices de fertilidade nos rebanhos. Foram estudadas 3 fêmeas estéreis e uma apresentou cariótipo mosaico 60,XX/61,XX+13. As outras duas apresentaram cariótipo normal, ou seja, 60,XY. Foram estudados 4 machos com anormalidades testiculares e um apresentou cariótipo anormal (60,XY t (?/16)).

Para a escolha de um reprodutor, tem sido utilizados vários métodos dentre os quais o da apreciação externa, observação de descendentes, etc. Justificam-se portanto,

além de estudos clínicos detalhados, estudos citogenéticos, para a eliminação de indivíduos portadores de anomalias cromossômicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Casperson, T., Farber, S., Foley, G.E., Kudynowski, L., Modest, E.J., Simonsson, E., Wagh, U. & Zech, L. Chemical differentiation along metaphase chromosomes. *Exp. Cell Res.* 58:141-152 (1968).
- Dretz, M.E. & Shaw, M.W. Specific banding patterns of human chromosomes. *Proc. Nat. Sci.* 68:2073-2077 (1971).
- Gustavsson, I. Chromosome abnormality in cattle. *Nature* 211:865-866 (1966).
- Gustavsson, I. Cytogenetics, Distribution and Phenotypic effects of a translocation in Swedish cattle. *Hereditas* 63:68-169 (1969).
- Hansen, K.M. Identification of bovine chromosomes by the quinacrine mustard fluorescence technique. *Hereditas* 69:295 (1971).
- Jorge, W. *Cariologia comparada de algumas raças de B. taurus taurus (L), Bos taurus indicus (L) e de seus cruzamentos.* Tese de Mestrado. Universidade de São Paulo Botucatu, SP. (1970).
- Krallinger, H. Über die chromosomenzahl beim Rinde sowie einige allgemeine Bemerkungen über die chromosomenforschung in der Säugetierklasse. *Anat. Anz.* 63:209-214 (1927).
- Lejeune, J. Le mongolisme. Premier exemple d'aberration autosomique humaine. *Ann. Génét.* 1:41-49 (1959).
- Makino, S. Karyotypes of domestic cattle, zebu and domestic waterbuffalo (Chromosome studies in domestic mammals, IV). *Cytologia* 13:247-264 (1944).
- Melander, Y. The mitotic chromosomes of some cavicorn mammals (Bos taurus, Bison bonassus L and Ovis aries L) *Hereditas* 45:649-664 (1959).

Nichols, W.W., Levan, A & Lawrence, W.C. Bovine chromosomes by the peripheral blood method. Brief. Report. Hereditas 48:536-538 (1962).

Nowell, P.C. Phytohemagglutinin: An iniciator of mitosis in cultures of normal human leukocytes. Cancer Res. 20:462-466 (1960).

Tambasco, A.J. Contribuição ao Estudo Citogenético em Bovinos Normais e em Bovinos com Problemas de Reprodução. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (1976).

Tjio, J.H. & Levan, A. The chromosome number of man. Hereditas 42:1 (1956).