

# A origem do Zebu – Parte 3

## A Fisionomia de cada Zebu

Rinaldo dos Santos – 2016

(Não só autorizamos, como sugerimos, que tudo, ou parte, seja copiado e bem utilizado. Agradecemos se citar a fonte).

### Abreviações

**BYA** - bilhão de anos.

**MYA** - milhão de anos.

**KYA** - 1.000 anos.

**a.C.** - Antes de Cristo.

**d.C.** - Depois de Cristo.

**#d.C.** - Anos futuros.

**2n** - Número de cromossomos.

### 3.1) Considerações gerais sobre o Zebu

\* Nos dois últimos milênios, a Ciência antiga afirmava que o mundo começou ao redor de 6.000 anos antes de Cristo quando, nessa data, por determinação de Deus, todos os animais surgiram prontos, exatamente como são hoje. O Homem, porém, progrediu com a Ciência e já estendeu os 6.000 anos bíblicos para vários bilhões, enquanto os religiosos passaram a citação do livro sagrado, de literal para simbólica, admitindo já que o planeta possa ter milhões de anos. Hoje, a Ciência admite que a Terra estava pronta para gerar vida aos 4,5 bilhões de anos, enquanto a Ciência vem descobrindo civilizações antigas, dinossauros com centenas de milhões de anos, concluindo que - se havia tudo isso no passado - então havia animais por todo esse período de tempo, seja como caçador, seja como caça. Novos fósseis são descobertos quase todos os anos e cada um deles acende uma luz sobre o passado remoto, clareando novos milhões de anos. A Paleozoologia, estudando fósseis e fazendo projeções sobre o passado, é uma Ciência recente e apaixonante, ainda consolidando métodos para chegar à verdade. Por ser uma Ciência tão novata, as datações e projeções mudam, todos os anos, de acordo com surgimento de novos fósseis, novas tecnologias e novas evidências.

\* A origem do Zebu é um desses temas deslumbrantes, pois se acreditava que fosse oriundo de apenas um animal, o *Aurochs (Bos primigenius)*, logo dividido em um euroasiático e outro indiano. Além disso, a grande diversidade de mais de 200 raças de Zebu leva a acreditar que vários outros ancestrais podem não ter sido descendentes do *Aurochs*, como fica evidente na análise do Zebu antilopogíneo (grupo Mysore), da raça Gir e do gado africano. A hipótese mais avançada aponta para a origem africana, misturando búfalos, bisões e o gado primitivo, o *Pelorovis* e o *Bos turkanensis*. Some-se a isso os estranhos animais do período de divergência entre carneiros, caprinos (*Pseudovibos*, *Ovinovibos*, etc.) e mais os descendentes dos Tragulídeos, Camelídeos e Cervídeos. Dessa "sopa primordial" surgiram os bovinos.

\* Olver (1938) relacionou os diferentes tipos de Zebus, na Índia, de acordo com o roteiro seguido pelas migrações arianas, distinguindo cinco tipos: 1) O grande gado branco do norte; 2) O distinto tipo de Mysore, ao sul; 3) O "muito peculiar" Gir de Kathiavar, no oeste; 4) O pequeno gado preto, vermelho, ou pardo, espalhado por toda Índia, principalmente nas montanhas e florestas; 5) A raça Dhanni, no Punjab.

\* Joshi e Phillips (1953) basearam sua classificação nesses tipos, mas apontaram seis grupos: 1) Chifres em lira, com frente larga, perfil plano ou côncavo, corpo profundo, cor cinza, animais poderosos; 2) Chifres curtos, crânio longo em forma de ataúde, perfil ligeiramente convexo, branco ou cinza; 3) Chifres enrodilhados, geralmente laterais, corpo massivo, pele solta, vermelho, ou vermelho manchado; 4) Gado de Mysore com chifres longos e pontiagudos, subindo estreitamente, frente proeminente, em geral com vacas fracas de leite; 5) Uma mistura heterogênea de gados das áreas montanhosas, acidentadas da Índia e Paquistão; 6) A raça Dhanni do Paquistão.

## O Genoma

\* O Genoma é a ferramenta que foi intuída por grandes gênios do passado, mas que somente tornou-se realidade agora. O genoma de uma vaca Hereford foi sequenciado por um Consórcio de Sequenciamento e Análise do Genoma Bovino, uma equipe de mais de 300 cientistas de 25 países liderada pelo Instituto Nacional de Saúde e do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, durante seis anos. Trata-se de um dos maiores genomas já sequenciados. Os resultados foram publicados na revista *Science* em 24 de abril de 2009.

\* O tamanho do genoma bovino é três bilhões de pares de bases. Ele contém cerca de 22.000 genes dos quais 14.000 são comuns a todas as espécies de mamíferos. Nota-se que os bovinos têm 80% dos seus genes aparentados com os seres humanos; menos que os roedores. Apresenta cerca de 1.000 genes comuns a cães e roedores, mas não com os seres humanos.

\* A descoberta do genoma dos bovinos indica que o tempo estimado de divergência entre o *Bos taurus* e *Bos indicus* é de 1,7 a 2,0 milhões de anos atrás com sequência de nucleotídeos diferindo entre si em 237 posições. Neste ensaio, adotou-se que o *Bos taurus* e o *Bos indicus* estivessem consolidados - com suas feições atuais - por volta de 1,52 milhão de anos.

\* A introdução de análises moleculares poderá modificar os tradicionais grupamentos das raças formulados a partir do fenótipo, publicado em 1938, pelo Cel. Arthur Olver e ainda seguido hoje pelas escolas (*A brief survey of some of the important breeds of cattle in India - ICAR, Misc. Bull. 17. Gov. of India Pres. New Delhi - 1938*), ratificado por todos os escritores, incluindo Joshi & Phillips (*FAO - El ganado Cebu de la Índia y del Pakistan - Roma, Itália - 1954*).

\* Também poderá modificar o roteiro e as datas das migrações humanas em direção à Índia, que levavam seus pertences em carroções puxados pelos ancestrais do gado Zebu. Agora já há constatações de análises mitocondriais dos grupamentos humanos dentro da Índia, levando a quase 100.000 anos. Se havia gente na Índia, também devia haver gado.

\* A literatura esteve satisfeita por mais de 100 anos em lembrar que o Zebu mais antigo era o Guzerá (Kankrej), devido a fósseis encontrados em Mohenjo-Daro e Harappa, com idade aproximada de 5.000 a.C. - como está no livro "*Guzerá: o Gado do Brasil*" (Santos, 2005) - mas hoje análise mitocondrial do Sindi leva a 7000 a.C. - conforme está no livro "*Sindi: o Gado Vermelho para os Trópicos*" (Santos, 2011). Em poucos anos, a Ciência passou além dos 6.000 anos bíblicos!

\* Tais datas, porém, são ainda flébeis, pois os grupamentos de Zebu na Índia - estabelecidos por Olver - incluem gados muito diferentes entre si. Essa diferenciação exigiu um enorme tempo, somando mutações que conseguiram plasmar um animal para cada nicho ecológico. Além disso, admite-se que os Subgêneros *Bibos* e *Bos* divergiram em 3,8 MYA. Os bovinos modernos, em geral (Gênero *Bos*), divergiram em 6,6 MYA. Mesmo admitindo essas novas datas, ainda é pouco diante dos resultados moleculares proporcionados pelo fóssil do *Myotragus* e, logo mais, surgirão outros fósseis que poderão levar as datas mais para trás. Há mais perguntas que respostas na Paleozoologia e, por isso, ela é das ciências mais fascinantes da modernidade. Agora, a Tribo *Bovini* já pode ser datada em 14,5 milhões de anos; a Subfamília *Bovinae* em 23,0 milhões (*Bodontia* e *Aegodontia*) e a Família *Bovidae* em 28,5 milhões.

\* Parece ótimo para quem estava acostumado a ver os animais sendo criados, por um passe de mágica divina, em apenas 6.000 anos atrás, sem ter observado que, neste curto período de tempo, a fisionomia do próprio Homem em nada modificou e nem poderia ter sido mudada pela exiguidade do tempo. Afirma-se que uma mudança de 0,38% em alguma característica exige 1,0 MYA para mudar (um milhão de anos). Agora, pelos dados atuais, o primeiro ruminante teria surgido há 49 milhões de anos. Assim, todas as raças modernas podem retroceder no tempo, à procura de seus ancestrais e de seu verdadeiro ponto de nascimento.

\* Pensava-se que todo Zebu era puro-sangue, mas análises de DNA mitocondrial, com 124 animais rigorosamente escolhidos, no Brasil, mostraram que: 1) O Nelore PO tem 79% de *taurus* e 21% de *indicus*; 2) O Nelore POI tem 26% de *taurus* e 74% de *indicus*; 3) O Gir PO tem 73% de *taurus* e 27% de *indicus*; 4) O Gir POI tem 25% de *taurus* e 75% de *indicus*; 5) O Brahman tem 100% de *taurus*; 6) No total, o Zebu teria 65% de *taurus* e 35% de *indicus* (Fonte: *Is the American Zebu really a Bos indicus?* - Flávio V. Meirelles; Artur J.M. Rosa; Raysildo B. Lobo; Joaquim M. Garcia; Lawrence C. Smith; Francisco A.M. Duarte - *Genética Mol. Biol.* vol.22 n. 4, São Paulo, Dec. 1999). Mesmo com a porcentagem *taurus*, grande

parte do Zebu brasileiro é o que existe de mais aperfeiçoado no planeta, somando dezenas de milhões de animais que passaram pelo Registro Genealógico, ou outras provas zootécnicas.

\* A distância genética do Zebu com o Taurino é de apenas 1,17 ("Cytochrome beta gene DNA sequences"); do Zebu com o laque é de 7,92; com o Gaur é de 8,01; com o Bali (forma domesticada do Banteng) é de 8,26; com o Banteng é 8,63; com o antílope Bongo é 15,26. (Fonte: Shukori, M.N.; Mahanin, M.C.; Abas-Maznin, O.; Md-Zain; B.M. - *Phylogenetic relationships of Malayan gaur with other species of the genus Bos based on cytochrome beta gene DNA sequences - in Genetics and Molecular Research 10 (1): 482-493 (2011)*). Estes números permitem levar o ponto de divergência para alguns milhões de anos atrás, como a Ciência já vem admitindo.

### Resumo filogenético desde 49 milhões de anos

\* A Subordem *Ruminantia* (49 MYA,  $2n = 74$ , cérebro = 762 cc) levou ao grupo *Pecora* (37 MYA,  $2n = 62$ , cérebro = 680 cc) que levou à Família *Bovidae* (28,5 MYA,  $2n = 60$ , cérebro = 425 cc) - evidenciando que os animais vão se estratificando em ecótipos, reduzindo o número de cromossomos (descartando os inúteis) e também especializando a capacidade do cérebro.

\* Em geral, percebe-se que o número de cromossomos vai reduzindo até atingir o ideal para um determinado nicho existencial. Exemplo na própria Família *Bovidae* ( $2n = 60$ ) que se dividiu em várias Subfamílias:

▶ 1) *Hippotraginae* (27 MYA,  $2n = 60$ ); hoje com 23 espécies vivas;  
▶ 2) *Bovinae* manteve (23 a 19 MYA,  $2n = 60$ ), com 24 espécies vivas; mas seu Gênero *Bubalus* reduziu ( $2n = 50-52$ );

▶ 3) *Cephalophinae* (19 MYA,  $2n = 60$ ), com 19 espécies;

▶ 4) *Antilopinae* reduziu (18 MYA,  $2n = 60-58$ ), com 38 espécies;

▶ 5) *Alcelaphinae* (16 MYA,  $2n = 50-60$ ), com 7 espécies;

▶ 6) *Caprinae* (14 MYA,  $2n = 60$ ), com 26 espécies;

▶ 7) *Aepycerotinae* (12 MYA,  $2n = 58-60$ ), com uma espécie;

▶ 8) *Peleinae* (12 MYA,  $2n = 56$ ), com uma espécie;

▶ 9) *Reduncinae*, a última (6,0 MYA,  $2n = 48$  a  $54$ ), com 2 espécies.

\* Outro exemplo é a evolução do gênero *Ovis*. De *Bovidae* ( $2n = 60$ ) para *Caprinae* ( $2n = 60$ ), para *Ovis urial*, selvagem ( $2n = 58$ ), para *Ovis argali*, selvagem ( $2n = 56$ ), para *Ovis aries*, doméstico ( $2n = 54$ ), para *Ovis nivicola* ( $2n = 52$ ).

A especiação, portanto, tende a descartar os cromossomos que não são mais necessários: é a evolução dos mais aptos. Reduzir os cromossomos e aumentar o cérebro: essa é a marca do progresso. Foi o que aconteceu com os primatas humanóides, pois - depois de consolidado o tamanho e reprodutividade do animal - o cérebro passou a aumentar, sendo esta a característica vitoriosa do grupo. Ou seja, o crescimento do cérebro fez com que o Homem deixasse a evolução puramente instintiva do reino animal, buscando novos caminhos de progresso.

\* Na Família *Bovidae* (28,5 MYA), os animais consolidaram a Subfamília *Bovinae*, de acordo com exames por miostatina, por volta de 23 MYA. O grupamento que incluía o *Eotragus* dividiu-se, decisivamente, em dois grupos: 1) *Boodontia* - teve origem na Eurásia. Inclui as Tribos *Boselaphini*, *Tragelaphini* e *Bovini*, por volta de 23,8 MYA; 2) *Aegodontia* - consolidou-se na África, por volta de 16,4 MYA. Inclui todas as Tribos antilopogíneas: *Antilopini* e *Caprini* (caprinos e ovinos).

\* O período chamado de "Radiação Bovina" acontece entre 15,3 a 6,0 MYA e irá consolidar as Tribos: 1) *Bovini* (14,5 MYA,  $2n = 60$ ); 2) *Boselaphini* (14,0 MYA,  $2n = 46-48$ ); 3) *Strepsicerotini* (12 MYA a 7,0 MYA,  $2n = 56-60$ ).

\* Animais contemporâneos da Família *Bovidae* (28,5 MYA) também formaram a Subfamília *Caprinae*, por volta de 14 MYA, havendo fósseis de antilopogíneos e caprídeos na África ao redor dessa data. A Subfamília *Caprinae* divide-se nas Tribos:

▶ 1) *Ovibovini* (9,0 MYA) que leva ao Boi Almiscarado ( $2n = 48$ ); ao Budorcas ( $2n = 52$ ) e ao Takin ( $2n = 52$ );

▶ 2) *Caprini* (9,0 MYA), levando ao *Hemitragus* (5,9 MYA) - hoje representado pelo Tahr (2n = 48 ou 58); ao *Myotragus* (5,9 MYA); ao *Ovis* (4,8 MYA) - que leva aos carneiros (2n = 54) e à moderna *Capra* (4,8 MYA, 2n = 60); *Nilgiritragus*; *Pseudois* (1,8 MYA) - que leva ao Bharal (2n = 54 a 56);

▶ 3) *Naemorhedini* - que leva ao *Capricornis* (2,3 MYA) que leva ao Serow (2n = 48 a 50); *Naemorhedus* (2,5 MYA) - que leva ao Goral (2n = 54 a 56); *Oreamnos* (2,0 MYA, 2n = 42); *Rupicapra* (1,6 MYA, 2n = 58);

▶ 4) *Pantholopini* (4,3 MYA) - que leva ao tibetano Chiru (2,0 MYA).

Alguns animais da Subfamília *Caprinae* já ostentavam uma giba primitiva e podem ter influenciado linhagens da Tribo *Bovini* (2n = 60).

\* Alguns cientistas ainda acreditam que o gênero *Bos* (6,6 MYA) é oriundo do Aurochs, ou de várias manifestações de Aurochs selvagem, embora seja insuficiente para garantir a diversidade atual das raças domésticas. Parte dos cientistas acredita que a Tribo *Bovini* misturou descendentes *Leptobos*, *Bison*, *Proamphibos-Hemibos* e *Bubalus* resultando no Gênero *Bos*. Análises mostram que o ancestral mais remoto seria o africano *Bos turkanensis* (Early Pliocene), seguido pelo *Bos oldowayensis* (Late Pleistocene) na África e Oriente Médio, chegando finalmente ao *Bos primigenius* (Middle Pleistocene e Holocene) na Eurásia. Cruzamentos entre búfalos africanos, bisões e formas primitivas bovídeas, como o *Pelorovis*, levaram ao *Bos*. A divisão do Gênero *Bos* nos Subgêneros *Bos*, *Bibos*, *Novibos* e *Poephagus* é ainda controversa.

\* A Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica divide o Gênero *Bos* da seguinte maneira:

▶ 1) Subgênero *Bos* - *Bos primigenius* (Auroch - 3,8 MYA), *Bos primigenius namadicus* (extinto), *Bos taurus* (1,85 MYA, 2n = 60), *Bos indicus* (1,85 MYA, 2n = 60), *Bos aegyptiacus* (extinto), *Bos acutifrons* (extinto), *Bos planifrons* (extinto). Neste ensaio resumido foi incluído o *Bos kathiavari* (3,5 MYA) para explicar a origem do atual gado Gir.

▶ 2) Subgênero *Bibos* (6,6 MYA) - *Bos gaurus* (Gaur, ou Bisão indiano, 3,8 MYA, 2n = 58), *Bos frontalis* (Gayal, ou Mithun - 2,5 MYA, 2n = 58-56), *Bos javanicus* (Banteng - 2,5 MYA, 2n = 60);

▶ 3) Subgênero *Novibos* - *Bos sauveli* (Kouprey, ou "Boi Cinza" - 2,5 MYA, 2n = 60);

▶ 4) Subgênero *Poephagus* - *Bos grunniens*, ou *Bos mutus* (laque - 5,0 MYA, 2n = 60).

\* Análises antropogênicas mostram que já havia povo indiano consolidado há 100.000 anos em certas regiões e ele deveria possuir bovinos domesticados - fato que a ciência irá descobrir, ainda. Afinal, a tradição religiosa hindu relata migrações ao redor de 80.000 anos atrás, com bovinos arrastando carroções. Se havia povo, carroções e bois-de-carro, então a domesticação já havia acontecido. A afirmação, hoje constante nos livros, de que a domesticação aconteceu por volta de 10.000 a 12.000 anos logo poderá estar esquecida.

## O Zebu e a origem da giba

\* Os taurinos e zebuínos são popularmente diferenciados entre si pela ausência (taurinos) e presença da giba (no Zebu, também chamado de "cupim", no Brasil, lembrando os "cupinzeiros", ou "casas de barro do inseto cupim"), embora existam diferenças fisiológicas importantes. Os fetos de Zebu, com poucas semanas, já apresentam a giba. Dizia-se que a giba era uma reserva de gordura para ser utilizada em tempos de carestia, mas essa teoria já foi descartada, pois se trata de um músculo alargado (romboide) e não mero acúmulo de gordura. O tamanho e forma da giba dependem da raça, sexo e idade. A giba do puro Zebu é torácica, sobre a cernelha, com o centro exatamente sobre a linha perpendicular que passa pelo centro (ou pouco atrás) do aprumo no solo. A giba do gado Sanga (africano) é cérvico-torácica, ou seja, mais avançada sobre o pescoço.

\* A primeira hipótese de giba surgiu em 42 MYA, com a Subordem *Tylopoda* (2n = 74). Os animais camelídeos cruzavam com outros ruminantes, passando pela Família *Cervidae*, alguns com giba rudimentar, chegando finalmente a 28,5 MYA com a Família *Bovidae*, entre os quais alguns teriam rudimentos de giba. Continuando a evolução, a giba pode ser encontrada nos contemporâneos à Tribo *Bovini* (14,5 MYA), sempre com forma ainda rudimentar, primitiva:

▶ 1) *Alcelaphini* (13 MYA, 2n = 56-58 - como o *Alcelaphus*, *Damaliscus*, etc.);

▶ 2) *Saigini* (6,1 MYA, 2n = 56-60, como o Saiga);

▶ 3) *Boselaphini* (12,0 MYA, 2n = 46-48 - como o Nilgai e *Tetracerus* (2n = 38);

▶ 4) *Strepsicerotini* (12,0 MYA, 2n = 58-64 - como o Elande (2n = 31-32), o *Taurotragus* (2n=31-32) - Kudu, Bongo, Situnga, o *Tragelaphus* (2n = 30-38);

▶ 5) *Ovibovini* (9,0 MYA), como o Budorca (2n = 52), Musk Ox (2n = 48);  
▶ 6) *Hippotragini* (9,0 MYA), como o Oryx (2n = 56/58), Addax, Palanca). Muitas espécies dessas Tribos ostentam, hoje, a mesma giba primitiva.

\* A giba primitiva chega aos Gêneros *Bos* (6,6 MYA), *Pelorovis* (6,0 MYA), *Bison* (5,2 MYA), *Poephagus* (5,0 MYA) e *Novibos* (3,8 MYA). Continuando a evolução, a giba espalha-se nos Subgêneros *Bibos* (6,6 MYA) e *Bos* (3,8 MYA), aperfeiçoando-se Aurochs indiano (3,8 MYA), no *Bos kathiavari* (3,5 MYA) e, finalmente, no *Bos indicus* em geral (1,52 MYA).

\* O Subgênero *Bibos* tem 13 pares de costelas e grande apófise espinhal, desde a terceira até a 11ª vértebra dorsal, indicando uma predisposição para consolidar a giba primitiva que já vinha desde o início da Tribo *Bovini* (14,5 MYA), oriunda de cruzamentos com outras Tribos da Subfamília *Bovinae*.

\* A giba é um fator de masculinidade? No taurino, sem giba, o cromossomo Y tem posição metacêntrica ou submetacêntrica; já no Zebu, com giba, a posição é acrocêntrica. Atualmente, o obsessivo uso de gado taurino como "supostamente melhorador" tem reduzido o tamanho e formato da giba do Zebu, acontecendo uma "taurinizacão do Zebu", mediocrizando esse fator até então indicador de masculinidade. Persistindo essa tendência taurinizante, restará estudar se a giba era, de fato, um fator importante de masculinidade do Zebu.

### O Zebu e a origem da maior área de pele

\* No Zebu a soma da pele "extra", incluindo barbela, bainha, giba, orelhas, babilha, membros longos e outros apêndices contribuem com mais de 12% de área de superfície por unidade de peso. Esse aumento de área contribui para aumentar a transpiração, a secreção oleosa e, assim, enfrentar o calor e resistir aos predadores e doenças.

\* Órgãos como cérebro, coração, fígado, baço, intestino e pulmões geram muito calor que é enviado para a superfície do corpo e dali deve ser remetido ao meio ambiente através de radiação, condução e convecção. A pele é o maior órgão do corpo e auxilia na regulação térmica, balanço hídrico e proteção do organismo, por meio de glândulas sudoríparas e sebáceas, músculos próprios e capilares.

\* A pele de gado Zebu produz uma camada oleosa que filtra os raios ultravioletas. A pele bem pigmentada do Zebu garante que até 85% da energia solar seja remetida de volta para o meio ambiente. Diz-se que o Zebu tem a pele totalmente preta, mas o importante é a dosagem correta de melanina de acordo com a região. Por exemplo: nas regiões geladas, a pele pode ser mais rosada (baixa quantidade de melanina); mas nos trópicos a pele é escura, mas não necessariamente preta (taxa variável de melanina); enquanto nas regiões mais ensolaradas a pele é muito escura (alta taxa de melanina). Tendo pele adequadamente escura, apenas 15% do calor solar é absorvido pelo animal.

\* A taxa média normal de dissipação de calor do Zebu é de 60% do espectro, enquanto no taurino é apenas 40%, ou menos - uma grande diferença. A alta vascularização faz com que as feridas cicatrizem rapidamente.

\* Há músculos subcutâneos que permitem expulsar os predadores por meio de espasmos. A cauda é comprida; o primeiro osso no cóccix é rudimentar, de modo que permite a cauda girar em torno do corpo, espantando as moscas. A vassoura da cauda é flexível, tendo cartilagem no lugar de 3 ou 4 vértebras, constituindo eficaz instrumento para repelir insetos.

\* A origem dessa característica é evidenciada em várias Tribos antilopogíneas (14,5 MYA), no *Bibos* (6,6 MYA) e no Subgênero *Bos* (6,6 MYA), sendo uma adaptação ao ambiente quente. O *Bos primigenius* (Aurochs euroasiático) não tem giba, o *Bos primigenius* (Aurochs indiano) teria giba (3,8 MYA).

### O Zebu e a origem do baixo metabolismo

\* Normalmente, quando aumenta de peso, o animal também aumenta a área corporal e, então, aumenta o metabolismo. No Zebu, porém, mesmo aumentando a área, o animal mantém um baixo

metabolismo, quando comparado com o *Bos taurus*. Esta foi uma adequação do Zebu às condições tropicais.

\* Muitos fatores climáticos afetam o metabolismo dos animais (luz, umidade, radiação, ventos, altitude, etc.). O organismo do bovino luta para sobreviver, ou para conviver com as condições do ambiente. Nos momentos de crise, ou o animal gasta energia para se manter, ou para ser lucrativo - sendo essa uma decisão do proprietário. A queda nas taxas de ganho de peso e reprodutividade é visível no gado inadequado às condições tropicais. O aquecimento do planeta está mudando de forma tão rápida nas regiões pecuárias que, previsivelmente, o *Bos taurus* europeu não poderá se ajustar a estas variações. O Zebu, por sua vez, adequado às condições do aquecimento global, tende a melhorar suas características de desfrute, tornando-se o mais lucrativo para a humanidade do futuro.

\* A origem dessa característica está em várias Tribos antilopogíneas (14,5 MYA), no Subgênero *Bos* (6,6 MYA) e no Subgênero *Bibos* (6,6 MYA), sendo uma adaptação a condições de restrição alimentar por longos períodos.

### O Zebu e origem da barbela

\* A barbela não é exclusiva do Zebu. Muitos mamíferos, como cães, coelhos e alces possuem barbela. É uma aba longitudinal de pele que fica abaixo da mandíbula, percorrendo a parte inferior do pescoço. Na Filogenia do Zebu podem ser mencionados ancestrais barbeludos, para explicar as diferenças entre as barbelas dos grupos: a) Gir (influência de *Pelorovis* (6,0 MYA), *Kathivari* (3,5 MYA), *Ovis*); b) Grupo Guzerá (influência de *Kouprey* e *Aurochs*); c) Grupo Ongole (influência de *Aurochs*); d) Grupo Mysore, Kangayam (influência de *Aurochs* e antilopogíneos a serem descobertos).

\* Há barbela nos descendentes atuais dos seguintes ancestrais:

- ▶ 1) Subfamília *Capreolinae*, Tribo *Capreolini*: *Alces* (7,4 MYA).
- ▶ 2) Subfamília *Caprinae* (14 MYA), Tribo *Caprini* (9,0 MYA): *Arabitragus* (5,9 MYA), *Myotragus* (5,9 MYA), etc, Tribo *Ovinovibovini* (9,0 MYA): *Budorcas* (4,8 MYA). Gênero *Ovis*: *Urial* (2,55 MYA).
- ▶ 3) Subfamília *Bovinae*, Tribo *Strepsicerotini* (12 MYA): *Elande* (7,5 MYA), *Nyala* (7,0 MYA), *Kudu* (7,0 MYA). Tribo *Alcelaphini* (13 MYA): *Gnu* (6,0 MYA). Tribo *Bovini* (14,5 MYA): *Bisão* (6,6 MYA). Subgênero *Bibos* (6,6 MYA): *Gaur* (3,8 MYA), *Banteng* (1,52 MYA). Subgênero *Bos* (6,6 MYA): *Aurochs* (3,8 MYA). Subgênero *Novibos*: *Kouprey* (3,8 MYA).

\* Na Filogenia do Zebu pode-se explicar as diferenças entre as barbelas dos grupos:

- a) Grupo Gir - influência de *Pelorovis*, *Kathivari*, *Ovis*;
- b) Grupo Guzerá - influência de *Novibos/Kouprey* e *Aurochs*;
- c) Grupo Ongole - influência de *Aurochs* e antilopogíneos;
- d) Grupo Mysore, Kangayam - influência de *Aurochs* e antilopogíneos.

### O Zebu e a origem dos chifres

\* Excetuando algumas formas domesticadas, todos os bóvidos masculinos têm chifres. A presença de chifres em fêmeas de muitas espécies é provavelmente devido à seleção natural, servindo como defesa da cria. Geralmente são menores e, por vezes, com forma diferente.

\* Podem ser rastreados até a Infraordem *Pecora* (32 MYA). Os fósseis mais antigos com "chifres permanentes" são o *Syndyocera* (35 MYA) - que tinha características semelhantes com veados, cavalos, girafas e antílopes - o *Dicrocerus* (30-15 MYA) e o *Archaeomeryx*. A Família *Bovidae* (28,5 MYA) consolidou os chifres, em vários formatos.

\* O tamanho e a forma dos chifres variam grandemente, mas a estrutura básica é sempre um par de protuberância óssea, coberto por uma camada de queratina. São permanentes. Quanto à forma são redondos, elípticos ou achatados.

\* Quanto à direção são retos, curvos, espiralados. Normalmente, os chifres são direcionados para o alto, ou para frente, como forma básica de defesa. É preciso um estudo mais aprofundado sobre os chifres voltados para baixo e para trás entre os bovinos, bubalinos e ovinos. O *Tetracerus* é o único que

apresenta quatro chifres; além de alguns ovinos domésticos que podem apresentar quatro, seis, ou mais chifres.

\* Há estudos que revelam alta correlação entre a morfologia do chifre e o comportamento belicoso do animal. Os chifres retos e longos são usados para perfurar, enquanto animais de chifres curtos e curvos (ou voltados para baixo, ou para trás) preferem abalroar.

\* Outro estudo observou que os machos com chifres dirigidos para dentro são monogâmicos e solitários; enquanto aqueles com chifres voltados para o exterior tendem a ser polígamos.

\* O desenvolvimento do chifre tem sido associado à seleção sexual; os curtos chifres dos Duikers e outros pequenos antílopes mostram que são monogâmicos, enquanto no gigante Elande, longos e espiralados, mostram tendência à poligamia.

\* Observando o crânio do Zebu, de perfil, a linha que passa pelos olhos também passará pelo centro da base dos chifres. Essa é uma regra seguida por todos os Zebus não antilopogíneos, com única exceção para o Sindi, cujos chifres nascem um pouco atrás dessa linha, conforme anotado por vários autores. Essa essencial peculiaridade do Sindi provavelmente está explicada pela maior proximidade genética com o grupo de Andhra Pradesh (Ongole), o qual teve saliente influência das raças antilopogíneas de Mysore (Hallikar, Khillari, Amrit-Mahal, Kangayam), todas com chifres inseridos atrás da linha-padrão.

## O Zebu e a origem das orelhas

\* Geralmente a literatura diz que as orelhas do Zebu são caídas, mas isso não é verdade. As orelhas do Zebu podem ser compridas (Grupo Gir), medianas (Grupo Guzerá), ou curtas (Grupo Mysore, Grupo Ongole). Podem ser largas, espalmadas (Grupo Guzerá), ou estreitas (Grupo Mysore). Podem ser retas (Grupo Ongole), ou torcidas (Grupo Gir). Tamanha versatilidade indica diferentes origens filogenéticas. Se a origem fosse única, bem como o ambiente original de criação, então as orelhas também seriam assemelhadas.

\* As orelhas têm origem no *Maothierium asiaticus*, que viveu no Cretáceo, por volta de 125 MYA, escondendo-se dos dinossauros. É o primeiro vertebrado com orelhas, já apresentando os três ossos finíssimos (martelo, bigorna e estribo) que pertenciam à antiga mandíbula dos répteis. Com audição desenvolvida, os mamíferos caminhavam para a vitória. Todos os grandes mamíferos aperfeiçoaram as orelhas, como ferramenta de ataque e defesa. O surgimento da Família Bovidae (28,5 MYA) já encontrou orelhas bem desenvolvidas, de grande antiguidade, em vários formatos.

\* Para explicar, todavia, as modernas orelhas, é comum indicar a origem a partir da Tribo *Bovini* (14,5 MYA).

▶ 1) Orelhas curtas, lanceoladas - Estão explicadas no Subgênero *Bos* (3,8 MYA, Aurochs), e Subgênero *Bibos* (3,5 MYA - Gaur, Banteng) e *Novibos* (3,5 MYA - Kouprey).

▶ 2) Orelhas curtas, estreitas - Estão explicadas nos ancestrais antilopogíneos da Tribo *Bovini* (14,5 MYA).

▶ 3) Orelhas medianas, largas, espalmadas - Estão explicadas em alguns membros de *Bibos* (6,0 MYA) e *Novibos* (3,5 MYA).

▶ 4) Orelhas longas, encartuchadas - Estão explicadas por ancestrais dos Gêneros *Pelorovis* (6,0 MYA - média, espalmada), *Bos* (6,6 MYA - média), *Bos kathiavari* (3,8 MYA - longa, semientartuchada), com influência remota da Tribo *Caprini* (9,0 MYA - longa, encartuchada). A divergência entre *Ovis* ( $2n = 54$ ) e *Capra* ( $2n = 60$ ) aconteceu em 6,6 MYA - data a ser considerada, levando em conta que o Zebu tem 60 cromossomos.

## O andamento do Zebu

\* Inicialmente, por volta de 28,5 MYA, todos os animais da Família Bovidae eram selvagens, tentando sobreviver. Importava-lhes ter um andamento rápido, de passos curtos, de grande capacidade de salto. A domesticação pelo Homem, porém, transformou muitas raças, sediando-as ao redor das casas. As vacas passaram a produzir leite não apenas para suas crias, mas também para os humanos. O leite era uma mercadoria de bom valor. Para os animais não fugirem, o Homem passou a alimentá-los, escolhendo

boas pradarias, ou dando alimentos no cocho. A aptidão para disparadas e salto foi reduzida nesse gado domesticado. Os touros escolhidos eram aqueles oriundos das melhores vacas leiteiras.

\* Progressivamente, as vacas tinham que transportar um úbere cada vez mais pesado; evitando saltos; ou atropelos. Os passos tornaram-se, então, mais longos, pousando as patas suavemente no chão, para não magoar o organismo produtor de leite. O animal selvagem, ou de corte, tem passadas curtas, como os antílopes, deixando a marca do pé bem atrás da marca deixada pela mão. Já o animal leiteiro tem passadas longas, como os felinos, deixando a marca do pé em cima da marca deixada pela mão. Essa é uma diferença fundamental entre as linhagens de leite e de corte, pois indicam a mansidão necessária para transportar o úbere e, então, produzir leite.

### 3.2) O Gir e suas características ancestrais



Selo do Gir, na Índia.

\* A raça Gir pertence ao Grupamento III, proposto por Olver (1938), com a seguinte descrição: "Testa proeminente, chifres laterais, frequentemente retorcidos, barbela muito desenvolvida, pelagem branca, vermelha, ou castanha, uniforme ou geralmente manchada. Formado pelas raças: Dangi, Deoni, Gir, Nimari, Sindi, Sahiwal. Melhores representantes: Gir, Sindi, Sahiwal". O deus Krishna visitou o Gujarat (antes de seu desaparecimento em 3102 a.C.) e, encantado com a beleza da pelagem do Gir, teria deixado a vaca "*Khandenu*" (or *Khamadenu*) como uma favorita.

\* A raça Gir talvez seja a zebuína mais antiga do planeta e, por isso, sem dúvida, é a que contém maior quantidade de segredos. É tão fantástica que, talvez por isso, inconsciente e obsessivamente, alguns criadores sejam fanáticos pelo gado, a ponto de afirmar que "somente aceitarão ir para o céu se lá houver gado Gir".

\* Morfologicamente, sua antiguidade também se manifesta pela conformação craniana: é a única raça bovina com chifres voltados para baixo e para trás, e de crânio ultraconvexo, no mundo. Uma vez que ainda existem bubalinos e ovinos de chifres voltados para baixo e para trás - no próprio Kathiavar - conclui-se que o Gir é o único bovino que deve ter tido um ancestral comum com essas subespécies, há milhões de anos atrás (Santos, 1990).

\* Estudos recentes afirmam que a origem de todos os zebuínos reside nos cruzamentos entre búfalos, bisões, grupos antilopogíneos, *Pelorovis* e *Bos turkanensis*, na África. O ancestral Gir, de alguma maneira, teria logrado uma longa existência segregada em Kathiavar, mantendo as características tão específicas.

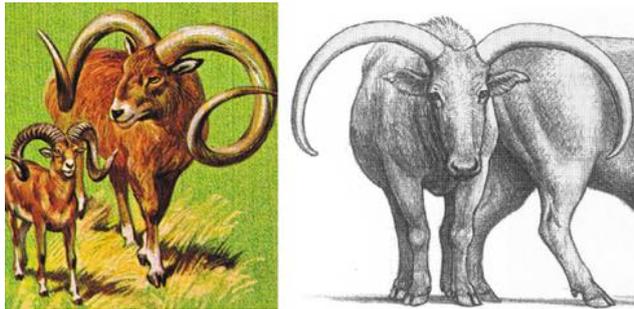
\* Os Anais Sagrados da Índia e do Tibete relatam que, desde 79797 a.C. aconteceram persistentes migrações de remanescentes do antigo Império atlante em direção à Índia e, dali, para o centro da África. Conta Annie Besant que "os carroções eram arrastados por animais domésticos que, nos momentos de escassez, serviam como alimento". Esses animais, com certeza, ajudaram a plasmar os ancestrais dos atuais bovinos indianos. A descrição mostra bem isso: os animais pareciam ser "um misto de búfalo com elefante e uma remota lembrança do porco". (Annie Besant, *Leadbeather*, in: "*Man, whence, how and whither*", p. 188-204). Esta descrição parece indicar um animal com chifres para baixo (búfalo), longas orelhas (elefante), muito corpulento (porco). Muito mais tarde, fugindo dos desertos do centro da Ásia (Gobi), os arianos invadiram a Índia, fundando a civilização do Vale do Indo. Finalmente, invasões desde 8000 a.C. arrasaram a civilização ribeirinha e uma parte dos habitantes teria fugido com seus melhores rebanhos, passando o deserto de Sindh, depois o deserto de Thar, chegando ao semiárido Rann de Kutch, dando origem a uma nova cultura, na região do Gujarat, em terras secas e pedregosas,

infestadas de leões e outras feras. Ali misturariam o gado "novo" com o antigo, consolidando a feição atual das duas grandes raças: Gir e Kankrej.

**Crânio** - Agora, é necessário estudar o desconhecido *Bos Kathiavari*, ancestral da raça Gir. A Tribo *Bovini* (14 MYA) formou um estranho grupamento, ao redor de 7,0 MYA, composto pelo surgimento dos gêneros:

- ▶ 1) *Ovis* (Musk ox, em 6,8 MYA e Budorcas, em 4, 8 MYA);
- ▶ 2) *Bubalus* (12,5 MYA);
- ▶ 3) *Bos primigenius* (6,6 MYA);
- ▶ 4) *Bison* (7,0 MYA);
- ▶ 5) *Pelorovis* (6,0 MYA).

### O elo a ser encontrado entre 6,0 e 4,5 MYA



1) *Ovis* e *Pelorovis* (Scienceblogs, Darren Naish)



*Bubalus jaffarabadi* (ruralcentro.uol.com.br)



*Syncerus caffer* (scienceblogs, tetrapodzoology).

A Tribo *Alcelaphini* (13,0 MYA) levou ao *Alcelaphus*, em 6,0 MYA. A mistura entre esses animais é uma hipótese para explicar o "ainda não encontrado" *Bos kathiawari* que teria crânio possante ultraconvexo, corpo maciço, chifres estranhamente voltados para baixo e para trás. Seria, então, o *Bos primigenius kathiavari*, presente na região do Kathiavar. Coincide com os Anais Sagrados do Hinduísmo e com a Antropogênese do noroeste da Índia. Na atualidade, o Gaur (3,8 MYA - *Bos gaurus*) apresenta o crânio mais possante do grupamento *Bibos*.

A orientação dos chifres para baixo indica uma redução na "arma de ataque" e o animal precisou reforçar o crânio, tornando-o massivo, como é comum nos búfalos, no Gir e ovinos. Quanto mais baixo for o chifre, mais poderoso precisará ser o crânio (ultraconvexidade).

**Chifres para baixo** - Os chifres para baixo, crânio massivo ultraconvexo único entre os bovinos, longas orelhas, corpo arredondado - indicam um ancestral comum muito antigo na Tribo *Bovini* de onde teriam partido certos bubalinos e mesmo certos ovinos. A Tribo *Bovini* consolidou-se aos 14,5 milhões de anos; o gênero *Bos* por volta de 6,6 milhões. Ainda existem bubalinos e ovinos de chifres voltados para baixo e para trás - em Gujarat (Kathiavar) - terra original do Gir, único bovino que deve ter tido um ancestral comum com tais grupamentos, há milhões de anos atrás.

\* Estudos indicam que o ancestral mais antigo dos bóvidos é o *Eotragus*, que se dividiu em dois grupos:

- ▶ 1) *Boodontia* (23,0 MYA - origem na Eurásia) que inclui as Tribos *Boselaphini*, *Tragelaphini*, *Bovini* (*Bubalina*, *Pseudoryx*, *Bison*, *Bibos*, *Bos*);
- ▶ 2) *Aegodontia* (14,5 MYA - na África), que inclui alguns bóvidos e todos os antilobovídeos, caprinos e ovinos.

É o que provam exames por miostatina. Na ocasião, a Tribo *Bovini* convivia com as contemporâneas *Boselaphini*, *Strepsicerotini*, *Reduncini*, *Pseudoryx*, *Syncerus*, *Bison*, *Taurotragus*, *Tetracerus*, *Tragelaphus*.

\* O ancestral (misto de *Boodontia* com *Aegodontia*, entre 23,0 MYA a 14,5 MYA), na Tribo *Bovini* (14,5 MYA) apresentava chifres para baixo, quando ainda tinha 60 cromossomos, divergiu em três ramos: *Bubalus* (12,5 MYA), *Ovibovini* (9,0 MYA, chegando ao *Bos* (6,6 MYA) e, finalmente, ao *Ovis*, em 4,8 MYA). Os modernos exemplos são:

▶ a) búfalos;

▶ b) bovinos Gir;

▶ c) ovinos da raça Jacobs (no Brasil, corresponde à raça Cocorobó, ou Serrana), tendo dois chifres para cima e dois para baixo; bem como outras espécies.

\* O Gênero *Bos* (6,6 MYA) inclui o Subgênero *Bibos* (6,0 MYA) que hoje não apresenta representante com chifres para baixo. Inclui o Subgênero *Bos* (3,8 MYA, Aurochs euroasiático e indiano, que também não explicam os chifres voltados para baixo. Então, o Gir liga-se diretamente com algum ancestral (desconhecido) em *Bos* (6,6 MYA), um misto oriundo de várias correntes da Tribo *Bovini* (14,5 MYA), com 60 cromossomos, para explicar os chifres para baixo, o crânio ultraconvexo, as longas orelhas, o corpo arredondado. A ciência já passou a admitir o Subgênero *Pelorovis* (6,0 MYA) e logo irá descobrir o *Bos kathiavari* (3,5 MYA), vivendo na mesma época que o *Bos acutifron* (Aurochs).

\* Recentemente, foi encontrado o fóssil do *Bubalus cebuensis*, em Luzon, indicando um animal que viveu entre 100.000 a 10.000 anos atrás. Hoje, o fóssil encontra-se no Field Museum; parece um búfalo-anão, assemelhado ao "Water Buffalo". O fóssil reforça a evidência de que, na Tribo *Bovini* (14,5 MYA) houve intercurso entre ancestrais do *Bos* (6,6 MYA) e do *Bubalus* (12,5 MYA), determinando a orientação dos chifres:

▶ a) para cima (maioria do Zebu, todos os taurinos, alguns búfalos e ovinos);

▶ b) chifres horizontais (alguns taurinos e bubalinos);

▶ c) chifres para baixo (somente o Gir, búfalos e carneiros).

\* A força genética dos chifres é muito saliente. Somente o ancestral do Gir pode explicar o surgimento de animais enquadrados, hoje, como *Bos primigenius taurus* com chifres levemente direcionados para baixo, tanto na Europa como na África. Na formação do Brahman norte-americano (Longhorn + Zebu), o Guzerá e o Nelore determinaram apenas chifres saindo para cima. Quando foi introduzido o Gir, os chifres foram rebaixados para a posição horizontal, acrescentando também a pelagem vermelha que, hoje, domina cerca de 50% da raça neozebuína. Também a influência do Gir sobre o Ongole foi decisiva, explicando linhagens daquela raça com os chifres voltados para baixo (ver parentesco bioquímico, a seguir).

**Orelhas** - Orelhas longas, encartuchadas - Estão explicadas por ancestrais dos Gêneros *Pelorovis* (6,0 MYA - média, espalmada), *Bos* (6,6 MYA - média), Espécie *Bos kathiavari* (3,5 MYA - longa, semientartuchada), com influência remota da Tribo *Caprini* (4,8 MYA - longa, encartuchada. Vem desde a data da divergência entre *Ovis* (2n = 54) e *Capra* (2n = 60).

**Barbela** - A barbela do Gir, na modernidade, tanto pode ser "pesada", como "leve". Pode apresentar o "pique", uma reentrância típica no terço médio superior, mas essa é uma característica predominante no grupo do Kankrej. Há animais altamente barbeludos, com pique pouco pronunciado, e outros com barbela muito delicada, com pique extremamente acentuado. A influência da barbela vem do *Pelorovis* (6,0 MYA), do *Bos kathiavari* (3,5 MYA) e do *Aurochs* (3,8 MYA).

**Membros** - Massivos e possantes, explicados pelo *Bos kathiavari* (3,5 MYA), oriundo da união dos Gêneros *Pelorovis* (6,0 MYA), *Bubalus* (12,5 MYA), *Bos* (6,6 MYA), *Ovibos* (4,8 MYA) e *Ovis* (4,5 MYA). A distância que vai do chão até o ventre deve ser a mesma que vai da linha baixa do ventre até o dorso, mas devido à influência remota do Sindi surgem animais com membros aparentemente mais curtos (ou aparência de tronco maior) (ver Sindi).

**Cauda** - Determinada por influência de *Pelorovis* (6,6 MYA), *Bos kathiavari* (3,5 MYA) e *Bos* (6,6 MYA) em geral.

**Pelagem** - Antigamente era monocolorida, mas, segundo a literatura védica, a vaca sagrada podia ser multicolorida (a "*Khandenu*") era muito apreciada e o *Bos primigenius*, na África, apresentava a opção da pelagem multicolorida. O Zebu indiano colocou a corcova no *Bos primigenius* africano e este colocou a pelagem multicolorida em muitas raças do *Bos* e também no *Bibos*, na Índia. Na África, o gado derivado do Zebu indiano passou a receber o nome de *Sanga*. Os Anais Sagrados apontam esse intercâmbio entre 9500 a 2500 a.C.

**Parentesco bioquímico atual** - O relacionamento filogenético da raça Gir com as demais raças zeбуínas, por proximidade genética, é o seguinte: Sindi (máx: 0,007 - mín: 0,006); Sahiwal-II (0,026 - 0,026); Tharparkar (0,027 - 0,017); Hariana, mestiços (0,028 - 0,015); Hariana-II (0,029 - 0,017); Hariana-I

(0,032 - 0,017); Ongole (0,034 - 0,012); Kangayam (0,035 - 0,024); Sahiwal, mestiços (0,055 - 0,028); Sahiwal-I (0,064 - 0,038); Kankrej (0,069 - 0,031).

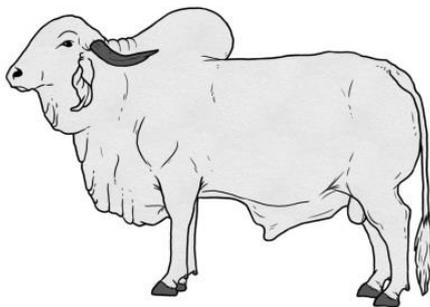
Ou seja, o Gir é muito próximo do Sindi (0,007), seguido pelo Sahiwal-II (mas não pelos mestiços de Sahiwal, nem pelo grupo Sahiwal-I). A raça pura mais distante do Gir é a Kankrej (0,069 - que é criada na mesma região. A influência do Gir sobre o Sahiwal-II (0,026) é acima da mediana (0,0345) e, estranhamente, distante do Sahiwal-I (0,064). Sobre o Ongole (0,34) está exatamente na mediana (0,0345).

#### Gir - Parentesco bioquímico na Índia

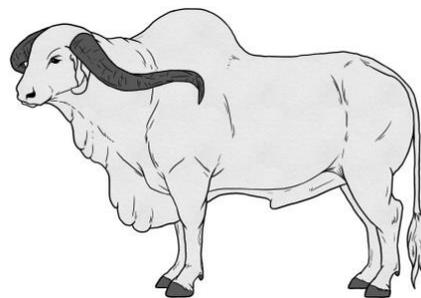
Raças	Máx	Mín
Gir	-	-
Red Sindhi	0,007	0,006
Sahiwal II	0,026	0,026
Tharparkar	0,027	0,017
Hariana (mestiços)	0,028	0,015
Hariana II	0,029	0,017
Hariana I	0,032	0,017
Ongole	0,034	0,012
Kangayam	0,035	0,024
Sahiwal (mestiços)	0,055	0,028
Sahiwal I	0,064	0,038
Kankrej	0,069	0,031

(Fonte: Harpreet Singh e P.N. Bhat (1980) - "Phylogenetic relationship between Indian cattle breeds" - Indian Veterinary Research Institute, Izatnagar, Uttar Pradesh - levando em conta oito elementos bioquímicos: Albumina, Fosfatase alcalina, Amilase, Ceruloplasmina, Hemoglobina, Transferrina, (beta)Caseína, (beta)Lactoglobulina).

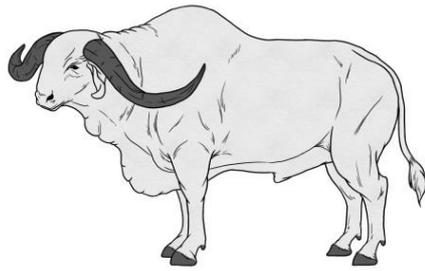
#### Hipótese ilustrada da Evolução raça Gir a partir dos dados paleontológicos



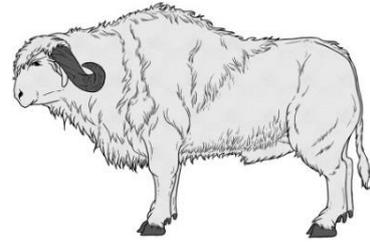
Gir moderno - Subespécie *Bos indicus Gir*.



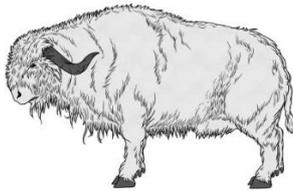
Gir - 1,5 MYA - Espécie *Bos indicus*.



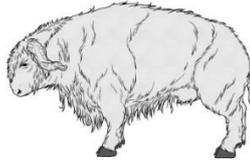
Gir - 3,8 MYA - Subgênero *Bos*.



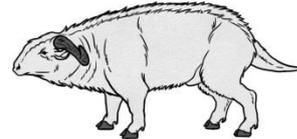
Gir - 6,6 MYA - Gênero *Bos*.



Gir - 14 MYA - Tribo *Bovini*.



Gir - 23 MYA - Subfmlia *Bovinae*.



Gir - 28,5 MYA - Família *Bovidae*.

### 3.3) O Guzerá e suas características ancestrais



Selo do Guzerá, na Índia.

\* O Guzerá pertence ao Grupamento I, de Olver, com a seguinte descrição básica: gado cinzento, com chifres em forma de lira, fronte larga, arcadas orbitárias proeminentes, perfil plano ou côncavo. Composto pelas raças Kankrej (Guzerá), Kenwariya, Malvi, Kherigarh, Tharparkar, Hissar. Melhor representante: Kankrej. Em sua visita a Gujarat, o deus Krishna ("Protetor das vacas") ficou admirado pela força e altivez da raça Kankrej, passando a exibir em uma de suas manifestações preferidas, a cor azulega, como as vacas sagradas do Gujarat. Até hoje, a maioria das pinturas de Krishna o mostram com a coloração azulega, lembrança do Kankrej. O deus Krishna, portanto, é azulego.



Kankrej - na estrada (Foto: ccfndia.blogspot.com)

\* A raça Kankrej, ou Guzerá, ocupou o posto de mais antiga por mais de um século, fazendo parte da logomarca do Ministério da Índia. Foram encontrados selos impressos em cerâmica, em terracota e ouro nos sítios arqueológicos de Mohenjo-Daro e Harappa, na ex-Índia, hoje Paquistão; além de peças diversas nas regiões da antiga Assíria e Mesopotâmia. O museu de Bagdá, no Iraque, apresentava muitas peças e artefatos de ouro com a imagem do touro Guzerá, exatamente como ele é hoje - antes da recente invasão norte-americana. Tudo indica que o Kankrej já estava no Vale do rio Indo, quando os arianos invadiram a região.

\* O hábitat do Guzerá é a região pré-desértica de Kutch, em Gujarat, sequenciado ao norte pelo deserto de Thar e pelo deserto de Sindh. No Brasil, o Guzerá está espalhado por várias regiões, mas é notória sua presença na região nordestina, devido à rusticidade, pois foi a única raça que sobreviveu, produtivamente, durante cinco anos consecutivos de Grande Seca (1978 a 1983). (Não havia o gado Sindi no Nordeste, nessa época. Devido a essa Grande Seca, alguns criadores foram buscar o Sindi que passou a ser uma ferramenta contra as secas, ao lado do Guzerá, cabras e ovelhas).

**Crânio** - No geral, o crânio do Kankrej pode ser derivado do *Primigenius* (Aurochs indiano - 3,8 MYA). Tanto o *Novibos*, Kouprey (3,5 MYA - *Bos sauveli*) como o Gayal (2,5 MYA - *Bos frontalis*) têm fronte plana e marrafa praticamente lisa. A segregação do formato dos chifres em lira produziu uma marrafa subcôncava que vai ganhando adeptos na atualidade.

Visitando a Índia, os guzeratistas observaram o acerto dessa previsão e, por isso, nas exposições o gado apresentado ostenta, orgulhosamente, cada vez mais, a marrafa semicôncava. Essa semiconcavidade, se exagerada, todavia, pode levar a indesejável "goteira" na frente, ou mesmo ao estreitamento do "prato" (área plana da frente).

**Chifres** - O alinhamento dos chifres segue o padrão do Zebu: quando visto de perfil a linha que passa pelos olhos, paralelamente ao perfil, também irá passar pela base do chifre. Poderiam ser derivados do Kouprey, mas também do Aurochs e mesmo do Gaur. O formato em "lira" pode ser atribuído à domesticação, mas também há semelhanças com algumas variedades do Sanga africano. O comércio com a África foi intenso no passado e tanto o Kankrej pode ter exportado a forma dos chifres para o Sanga, como pode tê-la importado do *Primigenius* africano.

**Orelhas** - Normalmente são medianas, mas há facilidade para exageros, pois o Kankrej somado ao Gir produziu o Indubrasil que exhibe as mais longas orelhas do mundo. No Brasil é comum encontrar orelhas muito longas e largas. A orelha tem uma "grunha" peculiar, típica da raça, ou seja, um recorte, uma concavidade muito característica, na parte inferior. A grunha é um distintivo da raça, pelo qual se conhece a influência do Kankrej na progênie. A perfeição da grunha, quanto à forma e posição, indica também o grau de pureza do animal.

**Pelagem** - A pelagem é azulega, provavelmente obtida por segregação entre os descendentes do *Aurochs*, do *Bibos*, ou do *Novibos*.

**Barbela** - Tamanho mediano, mas há animais com exagero. A barbela pode ser explicada pelo *Novibos* (Kouprey) e *Aurochs*. A barbela tem o "pique" característico, uma reentrância no terço médio, que ajuda a identificar a influência do Kankrej em mestiços. O "pique" foi obtido, possivelmente, por segregação humana, como "marca". Do Kankrej passou para várias outras raças zebuínas, com as quais tem maior parentesco. Por ter saliente parentesco com o Ongole (máximo de 0,031 e mínimo de 0,019), surgem animais naquela raça ostentando o "pique".

**Cauda** - Cauda longa, com vassoura negra, típica do *Aurochs* indiano e do *Bibos* e *Novibos*.

**Parentesco bioquímico atual** - O relacionamento filogenético da raça Guzerá com as demais raças zebuínas, por proximidade genética, é o seguinte: Sahiwal-II (Máx: 0,016 - Mín: 0,016); Sahiwal, mestiços (0,030 - 0,025); Ongole (0,031 - 0,019); Sahiwal-I (0,049 - 0,040); Haryana-I (0,058 - 0,032); Haryana, mestiços (0,061 - 0,035); Sindi (0,061 - 0,036); Haryana-II (0,065 - 0,038); Gir (0,069 - 0,031); Tharparkar (0,077 - 0,043); Kangayam (0,085 - 0,048).

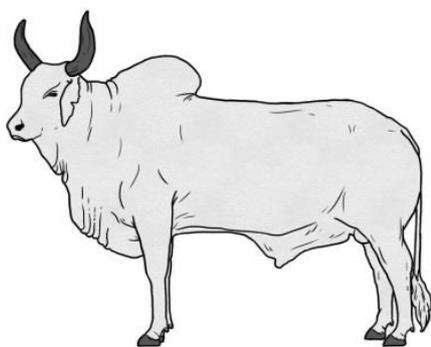
Ou seja, a raça mais próxima é a Sahiwal-II (0,016), seguida pelos mestiços Sahiwal e pelo Ongole. As duas raças mais distantes são o Kangayam (0,085) e o Tharparkar (0,077 - que, antes, era tida como diretamente influenciada pelo Kankrej). A influência do Kankrej sobre o Ongole (0,031) é acima da média (0,0425). A influência é grande sobre o conjunto Sahiwal (0,016 a 0,049). A influência sobre o Sindi (0,061) é baixa, bem como no Gir (0,069).

### Kankrej - Parentesco bioquímico na Índia

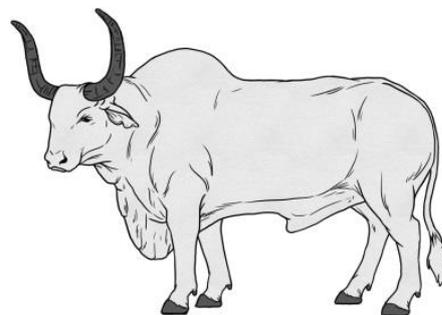
Raças	Máx	Mín
Kankrej	-	-
Sahiwal II	0,016	0,016
Sahiwal (mestiços)	0,030	0,025
Ongole	0,031	0,019
Sahiwal I	0,049	0,040
Hariana I	0,058	0,032
Hariana (mestiços)	0,061	0,035
Red Sindhi	0,061	0,036
Hariana II	0,065	0,038
Gir	0,069	0,031
Tharparkar	0,077	0,043
Kangayam	0,085	0,043

(Fonte: Harpreet Singh e P.N. Bhat (1980) - "Phylogenetic relationship between Indian cattle breeds" - Indian Veterinary Research Institute, Izatnagar, Uttar Pradesh - levando em conta oito elementos bioquímicos: Albumina, Fosfatase alcalina, Amilase, Ceruloplasmina, Hemoglobina, Transferrina, (beta)Caseína, (beta)Lactoglobulina).

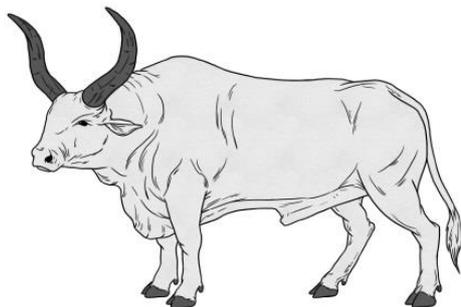
### Hipótese ilustrada da Evolução raça Guzerá a partir dos dados paleontológicos



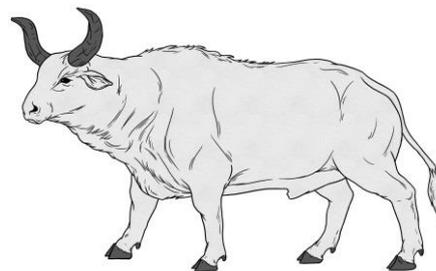
Guzerá - moderno - Subespécie *Bos indicus* Kankrej.



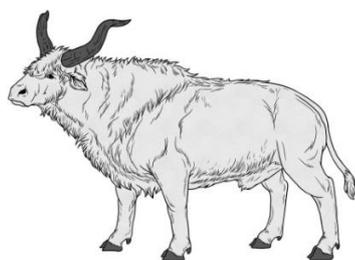
Guzerá - 1,5 MYA - Espécie *Bos indicus*.



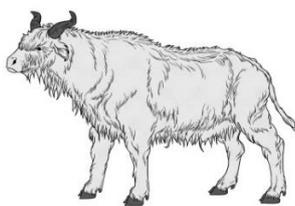
Guzerá - 3,8 MYA - Subgênero *Bos*.



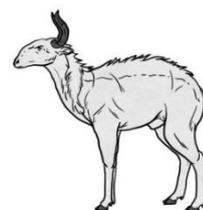
Guzerá - 6,6 MYA - Gênero *Bos*.



Guzerá - 14 MYA - Tribo *Bovini*.



Guzerá - 23 MYA - Subfamília *Bovinae*.



Guzerá - 28, 5 MYA - Família *Bovidae*.

### 3.4) O Kangayam e suas características ancestrais



Selo do Kangayam, na Índia.

\* O Kangayam faz parte do Grupamento IV, de Olver. Descrição básica: Tamanho médio, compacto, perfil convexo, chifres longos, pontiagudos, nascendo bem próximo ao alto da cabeça. Conhecido como "Tipo de Mysore". Raças principais: Amrit Mahal, Hallikar, Kangayam, Khillari e outras com denominação regional. Melhor representante: Kangayam.

\* Foi formada na região de Tamil-Nadu, no sul da Índia. É uma raça visivelmente antilopogínea, ao lado da Hallikar, da Khillari e semelhantes de outras locais. Todas as raças do grupo Mysore são muito rústicas e de baixa aptidão leiteira. Tem musculatura muito bem distribuída e, por isso, foi muito utilizada no Brasil, para consolidar o Nelore, tendo sido quase totalmente absorvida. Na modernidade alguns criadores resolveram recuperar a raça, partindo de alguns poucos indivíduos, hoje submetidos ao Registro Genealógico.

\* As características antilopogíneas colocam o grupo Mysore com divergência anterior ao surgimento do Aurochs (3,8 MYA). Quando o grupo de gado branco do norte da Índia chegou à região de Mysore, lá já existia o gado antilopogíneo. O grupo Mysore lembra o tipo primitivo, antilopogíneo, mais que o antilobovídeo. Na região, cultua-se o famoso deus hindu, "Vayu" (pronúncia: "vaiú"), o Senhor dos Ventos, pai de Bhima e instrutor espiritual do poderoso Hanuman. É o deus que dá suporte à vida. Sendo veloz, escolheu uma montaria especial, o antílope assemelhado ao ancestral do grupo Mysore, onde se destaca o Kangayam. Os testes bioquímicos mostraram que o Kangayam influenciou fortemente as raças Tharparkar, Hariana e Ongole. No Brasil, o Kangayam é responsável pela leveza do crânio do moderno Nelore, de marrafa estreita e formato acentuado de ataúde.

**Crânio** - Em 6,6 MYA começou a divergência entre as Subfamílias *Hippotraginae* ( $2n = 60$ ), *Alcelaphinae* ( $2n = 58$ ) e *Caprinae* ( $2n = 60$ ), estendendo-se até 1,5 MYA. Produziu animais de médio e grande porte, de feição antilopogínea, como os atuais do grupo Mysore.

**Chifres** - A última Subfamília de *Bovidae* foi a *Reduncinae* (6,0 MYA); levou à Tribo *Reduncini* (4,5 MYA), surgindo o antilopogíneo *Redunca* (2,5 MYA;  $2n = 56$ ). O bovídeo antilopogíneo vinha se desenvolvendo desde 6,6 MYA e os chifres lisos, voltados para frente, destacam-se no grupo *Reduncinae*, sendo possível explicação para o grupo Mysore. A linha reta, paralela ao perfil, que passa pelos olhos, passa na parte anterior da inserção dos chifres; ou seja, os chifres despontam atrás da linha, ao contrário de em todas as raças zebuínas (com exceção para o Sindi, que mantém essa característica antilopogínea, possivelmente por influência do Kangayam, conforme os testes bioquímicos). A grande influência sobre o

Ongole explica o surgimento de linhagens naquela raça com os chifres voltados para frente, agrupados como "misorados" no Brasil.

**Orelhas** - Pequenas, lanceoladas. Em alguns casos são estreitas. Típicas dos animais antilopogíneos, cervídeos e caprídeos em geral.

**Barbela** - Curta, poucas pregas, com influência de antilopogíneos.

**Membros** - O Kangayam é a mais harmoniosa das raças do grupo de Mysore, podendo apresentar a distância que vai do chão até o ventre igual à distância que vai do baixo-ventre até a linha de dorso. Nas raças de Mysore, porém, devido à influência milenar antilopogínea, a altura do tronco aparenta ser menor, resultando num animal de membros mais altos.

#### Grupo Mysore



Amrit Mahal (Foto: maithreya tiptur.blogspot.com.br).



Khillari (dairyknowledge.in).



Hallikar (Wikimedia Commons).



Kangayam no Brasil (Foto: Rinaldo dos Santos)

**Kangayam - Parentesco bioquímico atual** - O relacionamento filogenético da raça Kangayam com as demais raças zebuínas, por proximidade genética, é o seguinte: Tharparkar (Máx: 0,011 - Mín: 0,006); Hariana-II (0,016 - 0,010); Hariana, mestiços (0,017 - 0,011); Ongole (0,017 - 0,013); Hariana-I (0,018 - 0,012); Sindi (0,031 - 0,026); Sahiwal-I (0,034 - 0,030); Sahiwal-II (0,035 - 0,035); Gir (0,035 - 0,024); Sahiwal, mestiços (0,041 - 0,030); Kankrej (0,085 - 0,048).

Ou seja, a raça mais próxima é a Tharparkar (0,011), seguida pela Hariana-II, depois pela Hariana (mestiços). A raça mais distante é a Kankrej (0,085). A influência do Kangayam sobre o Ongole (0,017) está bem acima da mediana (0,0425). Sobre o Sindi (0,031) também está acima da mediana.

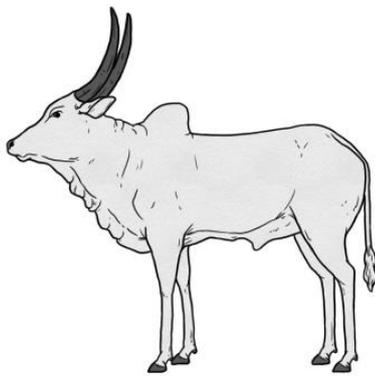
#### Kangayam - Parentesco bioquímico na Índia

Raças	Máx	Mín
Kangayam	-	-
Tharparkar	0,011	0,006
Hariana II	0,016	0,010
Hariana (mestiços)	0,017	0,011
Ongole	0,017	0,013

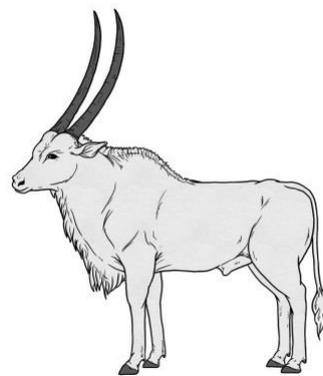
Hariana I	0,018	0,012
Red Sindhi	0,031	0,026
Sahiwal I	0,034	0,030
Sahiwal II	0,035	0,035
Gir	0,035	0,024
Sahiwal (mestiços)	0,041	0,030
Kankrej	0,085	0,048

(Fonte: Harpreet Singh e P.N. Bhat (1980) - "Phylogenetic relationship between Indian cattle breeds" - Indian Veterinary Research Institute, Izatnagar, Uttar Pradesh - levando em conta oito elementos bioquímicos: Albumina, Fosfatase alcalina, Amilase, Ceruloplasmina, Hemoglobina, Transferrina, (beta)Caseína, (beta)Lactoglobulina).

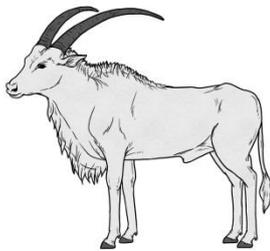
### Hipótese ilustrada da Evolução do tipo Mysore a partir dos dados paleontológicos



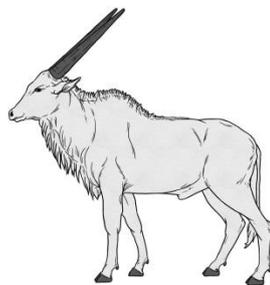
Mysore - moderno - Subespécie *Bos indicus*.



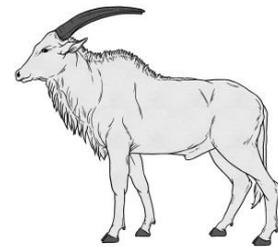
Mysore - 1,5 MYA - Espécie *Bos indicus*.



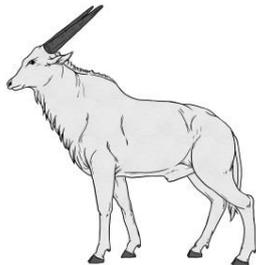
Mysore - 1,5 MYA - Espécie *Bos indicus*.



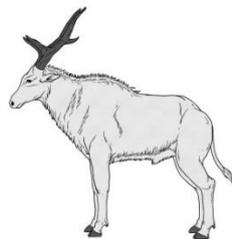
Mysore - 3,8 MYA - Subgênero *Bos*.



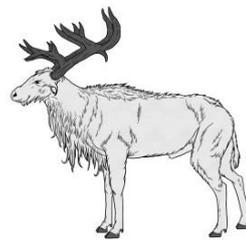
Mysore - 3,8 MYA - Subgênero *Bos*.



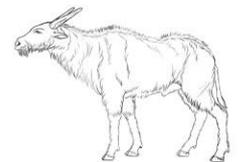
Mysore - 6,6 MYA - Gênero *Bos*.



Mysore - 14 MYA - Tribo *Bovini*.



Mysore - 23 MYA - Subfamília *Bovinae*.



Mysore - 28, 5 MYA - Família *Bovidae*.

### 3.5) O Nelore e suas características ancestrais

\* O Nelore pertence ao Grupo II, de Olver. Descrição básica: grande, branco ou levemente cinza, com chifres curtos e perfil suavemente convexo, arcadas orbitárias não salientes. Raças do Grupo: Bachaur, Bhagnari, Gaolao, Haryana, Krishna Valley, Mewati, Nagori, Ongole e Ratha. Melhor representante do Grupo: Ongole

\* As tribos arianas invadiram a Índia, em ondas sucessivas, deixando muitas raças diferentes de gado por onde passavam. No Pundjab ficou a raça Bhagnari, que foi ilustração para a sacralização da "vaca sagrada" e do "boi sagrado". Joshi & Phillips (1953) diz que "há grande semelhança entre a raça Bhagnari, a Gaolao e o Ongole. Ware (1942) concorda com Olver de que o grupo entrou na Índia, estando todas as raças no roteiro seguido pelos invasores arianos, desde os desfiladeiros do norte, passando pelo centro da Índia, até o sul, estendendo-se desde Kalat no Paquistão até a região de Madras". A Índia chegou a ter mais de 500 "reinos", comandados por marajás e eles apreciavam diferenciar o gado que possuíam daquele dos vizinhos, por segurança e reconhecimento de limites territoriais. O moderno Ongole situa-se entre os rios Gundalakam e Alluru, nos distritos de Ongole e Kandukur, bem como nas aldeias de Karumanchi, Nidamanur, Pondur, Jayavaram, Tungtoor, Karvadi e margens do rio Musi. Cabeça larga entre os olhos, pouco saliente. Orelhas medianas medindo entre 22,8 a 30,5 cm. Chifres curtos e rombudos, crescendo para fora e para trás, grandes na base. Surgem chifres "bananas". Giba bem desenvolvida e firme, podendo exibir concavidades nas laterais. Pele mediana, elástica. Coloração branca, mas surgem vermelhos e variações. Na Índia rejeitam-se: pestanas brancas, focinho rosado, cascos claros, marcas cinza-escuras no terço posterior, corpo com aparência manchada, coloração vermelha, ou manchas vermelhas, vassoura branca.

\* Análises de DNA mitocondrial mostram que o gado do extremo oeste (Paquistão) contém maior porcentagem de *Bos primigenius taurus* (raça Sindi), reduzindo até chegar ao extremo oriental, na província de Andhra Pradesh, onde está o Ongole (*livro "Sindi: o Gado Vermelho para os Trópicos", Santos, 2011*). A raça Sindi é a mais próxima do *Bos taurus* (*Kumar, P. et alii, 2003 em "Admixture Analysis of South Asian Cattle"* - que analisa três grupos: gado tipicamente europeu; gado do Oriente Médio; e gado Zebu). A raça mais distante foi o Ongole.

**Explicações na Paleozoologia** - Bem antes das invasões arianas, os bovídeos estavam em evolução, caminhando para a modernidade, misturando várias tribos, *Bovini* e antilopogíneos, resultando nos animais que foram domesticados bem mais tarde. Procurando ancestrais com  $2n = 60$ , observam-se algumas peculiaridades, como a seguir mencionadas.

**Crânio** - No geral, o crânio que levaria ao Ongole pode ser derivado do *Primigenius* (Aurochs indiano - 3,8 MYA).

**Chifres** - O alinhamento dos chifres segue o padrão do Zebu: quando visto de perfil a linha que passa pelos olhos, paralelamente ao perfil, também irá passar pela base do chifre. Visto de frente, a linha perpendicular aos olhos também passa pelo centro da base do chifre. Poderiam ser derivados do Kouprey, mas também do Aurochs e mesmo do Gaur. Existem cinco variedades de chifres:

- 1) Misorado (imitando o gado de Mysore);
- 2) Penteado (para trás, ou para a lateral);
- 3) Lirado (alto, ou baixo);
- 4) Fantasia (sem relação um com outro);
- 5) Banana.

**Orelhas** - Influência do Aurochs (3,8 MYA) e antilopogíneos.

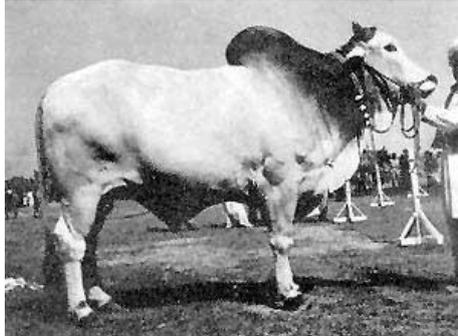
**Barbela** - Influência do Aurochs (3,8 MYA) e antilopogíneos.

**Cauda** - A domesticação levou ao encurtamento da cauda, quando comparada com outras raças de Zebu, mas surgem animais com vassouras que quase tocam o solo, embora as últimas vértebras estejam na altura dos jarretes.

**Coloração** - Os arianos chegaram à Índia tangendo um gado branco, mas o Bibos era escuro, bem como o *Bos primigenius indicus*. A influência de antilopogíneos brancos criou variedades de *Bos primigenius* branco na Europa, África e Índia, ao mesmo tempo. Qual seria esse antilopogíneo? A radiação *Antilopinae* (15 MYA) aconteceu ao mesmo tempo que a fixação das tribos *Bovini* (14,5 MYA). Há fósseis de *Antilopinae* do Mioceno (antes de 13,8 MYA). A divergência entre a Família *Caprinae* (14 MYA,  $2n = 60$ ), o grupo *Hippotraginae* (27 MYA,  $2n = 60$ ), *Alcelaphinae* (16 MYA,  $2n = 56-58$ ) e *Reduncinae* (6,0 MYA,  $2n = 56$ ) variando de 6,6 a 1,0 MYA, gerando animais antilopogíneos que encontram correspondentes até hoje, dando origem à coloração cada vez mais branca entre os bovídeos, de acordo

com a necessidade de maior refração dos raios solares. Possivelmente, a raça Nimari, cruzamento de Khillari com Gir, levou a pelagem multicolorida para a região do Ongole.

**Raças que formaram o Nelore** - O livro *"Nelore: a vitória brasileira"* (volume I, Santos, 1993) mostra que o Nelore moderno é fruto de 14 outras raças. A influência de cada uma dessas 14 raças foi se somando ao animal anterior, durante os últimos 5.000 anos. Nesse período, em cada região houve a divergência entre o Ongole - que seguiu adiante, rumo a Andhra Pradesh - e a raça que ficou e hoje recebe o nome, geralmente da localidade. Estas raças que conviveram com o Ongole e que permaneceram em sua região foram as abaixo relacionadas, por ordem de antiguidade.



Bhagnari, a raça relacionada com os passatempos do deus Krishna.

\* **1) Bhagnari** - No Gondal (Paquistão e Índia), também chamada de Nari, Kachhi, Dajal. Tem cabeça comprida em forma de ataúde, arcada orbitária não proeminente, perfil ligeiramente convexo, ou plano: pelagem branca ou cinza clara. Sendo cinza, apresenta uma faixa branca no dorso. Chifres grossos, curtos, bem separados, curvando-se para fora, para cima e para dentro; grossos na base e finos nas pontas. Orelhas medianas, semipendentes, medindo 29,8 cm (machos) e 26,4 cm (fêmeas). Barbela de espessura mediana, pequena, nunca pendulosa. Bainha semipendulosa. Pele com pigmentação escura. No roteiro de Olver, é o primeiro animal branco na formação do Ongole - criado na região onde perambulou o deus Krishna, o "deus dos vaqueiros" e, por isso, é a raça sempre mostrada com o deus. A ilustração do touro Nandi também é, geralmente, um Bhagnari.



Hariana ([www.biodiversityofindia.org](http://www.biodiversityofindia.org)).

\* **2) Hariana** - Foi considerada raça-mãe do grupo branco-cinza do norte. De chifres curtos, cabeça comprida em forma de ataúde, arcadas orbitárias não salientes, perfil ligeiramente convexo. Na marrafa é comum o "nimbure" ("nimburg"). Focinho largo e negro. Orelhas pequenas, pouco pendulosas, entre 30,4 a 33 cm. Chifres finos e curtos, variando de 10,1 a 22,8 cm. Saem quase horizontalmente, curvando-se para cima e para dentro, podendo surgir "bananas" que não agradam aos criadores. Barbela pequena, delicada, sem pregas de carne, embora bem maior nos touros. Giba grande, mas reduz muito quando o animal é castrado. Cauda curta, com vassoura negra chegando aos jarretes. Pele bem escura. Qualquer pelagem que não seja branca ou cinza desqualifica o animal. O animal que seria o Ongole, vivendo na região da raça Hariana, somou os membros longos, a caixa profunda, e logo iria se tornar base de vários grupamentos regionais: A cabeça ficou mais comprida, em forma de ataúde, perfil semiconvexo, chifres em forma de estaca, para cima, com barbela e bainha medianas, olhos alinhados com o centro dos chifres, marrafa ampla com nimbure, fronte plana ou com leve sulco ("goteira"), orelhas medianas e horizontais.



Nagori ([vivasayeemagan.blogspot.com.br](http://vivasayeemagan.blogspot.com.br)).

\* **3) Nagori** - Situada no Rajasthan, ao redor de Jodhpur, onde pode ter sofrido influência do Kankrej (*Olver, 1938; Joshi & Phillips, 1954*). Geralmente fino, grande, alto, ativo, mas dócil, de cor branca ou cinza. Cabeça comprida e estreita, frente plana ou pouco proeminente. Orelhas compridas, largas e pendulosas. Chifres medianos, saindo lateralmente para cima e para dentro nas pontas. Barbela pequena e delicada. Giba bem desenvolvida nos machos, pendendo em muitos casos. Cauda mediana, chegando pouco abaixo dos jarretes, vassoura negra. Rumando para seu destino, o futuro Ongole somou características do Nagori, virando os chifres para dentro, reduzindo o nimbure, estreitando as orelhas, mas mantendo ainda a posição horizontal.



Rath ([www.indiatvnews.com](http://www.indiatvnews.com)).

\* **4) Rath** - Vive numa região muito pequena em Rajasthan, em Alwar. Geralmente está mesclada pela Hariana, Mewati e Nagori. Gado de pequeno ou médio porte. Poderoso na tração, coloração branca ou cinza. Face plana. Chifres pequenos, saindo lateralmente um pouco à frente da linha da marrafa que é um tanto larga, curvando-se para dentro nas pontas. Orelhas curtas, mas pendulosas, com parte interior voltada para dentro. Giba mediana. Barbela leve. Cauda curta com vassoura negra. É tida como "raça de pobre". Passando rapidamente pela região da raça Rath, o futuro Ongole apenas ajudou a melhorar o gado da região, grangeando maior rusticidade.



Bachaur ([jagannathjigaushala.org](http://jagannathjigaushala.org), [indian\\_cow\\_breeds](http://indian_cow_breeds))

\* **5) Bachaur** - Muito parecida à raça Hariana, muito rústica. Situada em Bachaur e Kolipur, distrito de Sitamarhi, província de Bihar. Cabeça larga, plana ou ligeiramente convexa. Chifres medianos e rombudos. Orelhas médias e pendulosas. Giba média, firme. Bainha muito curta. Barbela mediana. Cauda curta e grossa, não passando dos jarretes. Na região da raça Bachaur, o futuro Ongole era utilizado em tração, grangeando musculatura.



Mewati ([shrigopalgaushalabarmer.com](http://shrigopalgaushalabarmer.com)).

\* **6) Mewati** - Região de Mewat, em Rajasthan. Também chamada de Kosi. Parece ter sofrido influência de Gir. (Olver, 1938, Ware, 1942) e talvez da Rath e Nagori. Coloração branca, em geral, mas podem surgir animais com chitas. Cabeça comprida e estreita, com frente pouco proeminente. Chifres saem para fora e voltam-se para dentro nas pontas. Orelhas pendulosas, mas não muito grandes, havendo exceções. Barbela pendulosa, mas firme, também como a bainha. Cauda comprida, com vassoura chegando aos talões. Ideal para tração pesada. Na região do Mewati, o futuro Ongole aumentou os membros e as áreas de pele solta.



Gaolao ([yadavhistory.com](http://yadavhistory.com)).

\* **7) Gaolao** - Situada entre Wardha, Nagpur e Chindwara. Há bastante semelhança entre o Ongole e o Gaolao. Foi um gado muito utilizado pelos militares para arrastar canhões nas montanhas de Gondwana (Madhya Pradesh). De porte mediano, cabeça muito comprida e estreita, perfil reto, sendo bem larga na base dos chifres. Chifres curtos e grossos, de pontas rombudas e um tanto voltados para trás. Giba bem desenvolvida, embora normalmente flácida. Barbela volumosa, mas a bainha é apenas ligeiramente desenvolvida. Cauda curta apenas passando os jarretes. Aqui, o futuro Ongole tornou o perfil mais reto, alargando a marrafa, tornando os olhos mais elípticos, com orelhas maiores e pouco pendentes.

\* Termina aqui a 1a. Fase que leva ao Ongole. Os cruzamentos entre Hariana, Bhagnari e Nagori produziram animais com chifres em forma de estaca curta, curvando-se para dentro, sempre alinhados com a linha que passa pelos olhos. Marrafa ampla, geralmente com nimbure, perfil semiconvexo. Os cruzamentos com Mewati implantaram os chifres mais atrás da linha que passa pelos olhos e encompridaram as orelhas. Cruzamentos com o Gaolao retificaram a frente, voltaram a alinhar os olhos com a inserção dos chifres.



Hallikar ([mumbai-magic.blogspot.com.br](http://mumbai-magic.blogspot.com.br)).

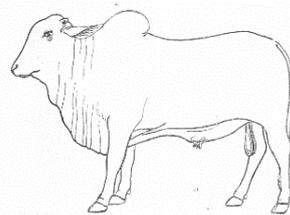
\* **8) Hallikar** - Ware (1942) afirma que a maior parte das raças da região foram formadas a partir do Hallikar. As pessoas levam suas vacas até 160 quilômetros a pé, para cruzarem com um bom touro

Hallikar. Tamanho mediano, compacto e musculoso. As fêmeas ostentam quase o mesmo tamanho que o macho, embora com chifres e giba menores. Face proeminente, comprida, com muito evidente sulco no centro ("goteira"). Os chifres saem próximos um do outro, seguindo para trás em linha reta até quase metade do comprimento, quando fazem uma curva graciosa, curvando-se para frente, inclinando as pontas para dentro. Orelhas pequenas, terminando em ponta, quase sempre na horizontal, medindo entre 22,8 a 27,9 cm (machos) e 21,6 (fêmeas). Barbela delgada, não muito desenvolvida. Giba mediana, com altura de até 20,3 cm nos machos. Bainha muito pequena e colada no corpo. Cauda delicada, vassoura negra, chegando pouco abaixo dos jarretes. Coloração do cinza ao cinza escuro, podendo apresentar manchas de cor clara na face, barbela e parte sombreada do corpo. Por ter sido o primeiro gado a miscigenar com o dos invasores arianos, deve ter sido o primeiro a influenciar o Ongole primitivo. Aqui, o futuro Ongole ganhou cabeça mais comprida, reduzindo o ataúde, consolidando o perfil semiconvexo. Os chifres ficam um pouco atrás da saída padrão no crânio, saindo para cima, para trás e voltando para frente. Barbela e bainha reduzem-se ainda mais. A marrafa estreita-se, quase extinguindo o nimbure. Acentua-se a goteira. As orelhas encurtam, com forma de lança. Olver (1938) diz que o Hallikar representa o ancestral de todas as raças antilopogíneas da região de Mysore.

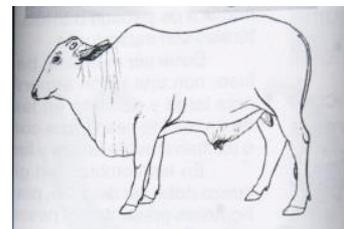
### Ongole primitivo



No livro de Hrosny, 1885.



No Imperial Bulletin n. 27 (Icar).



No Imperial Bulletin n. 27 (Icar).

\* **9) Ongole primitivo** - Até esse momento, os sucessivos cruzamentos haviam gerado um animal de cabeça comprida, perfil semiconvexo, arcada orbitária plana, moldura em forma de ataúde, chifres em forma de estaca, barbela mediana, bainha mediana, cauda curta, posterior poderoso - era o Ongole primitivo. Nesse instante, a invasão ariana havia acabado de chegar ao território da raça Hallikar e o grupo Mysore iria introduzir características que diferenciariam o novo gado, tais como: perfil nitidamente proeminente (semiconvexo); chifres variados, redução da marrafa, sulco profundo percorrendo longitudinalmente a frente ("goteira", barbela e bainha reduzidas, cauda curta apenas chegando aos jarretes, vassoura volumosa.

Era o desenho do touro sagrado, Nandi, com exceção para os chifres e marrafa. Continuando seu trajeto em direção a Andhra Pradesh, surge o Ongole primitivo, reafirmando o ataúde e o perfil semiconvexo. Os chifres continuam desalinhados com os olhos, na forma estaca, ou laterais, ou misorado.

Olhos mais elípticos. Barbela e bainha medianas. Marrafa meio ampla, com ou sem nimbure. A goteira mantém-se, ora comprida e funda, ora rasa e curta. Orelhas lanceoladas, com pontas meio arredondadas.



Krishna Valley - (shramajeevi.com).

\* **10) Krishna Valley** - Feito para trabalhar nas terras pretas do fértil vale do rio Krishna. Feito por infusão planejada de sangue Gir, Ongole, Kankrej, sobre a base de Mysore, por marajás da região, no final do século XIX. É um gado de grande porte, impressionante. Coloração apreciada é branco, cinza, mas ainda surgem outras variações. Chifres pequenos, curvos, saindo para fora, para cima e para dentro. Barbela bem definida, pendulosa. Orelhas pequenas que, às vezes, podem ser pendulosas. Aqui, nas terras férteis, o futuro Ongole ganha um corpo volumoso e imponente, com barbela e bainha meio pendulosas, coloração branca.

### Origem dos chifres penteados



No livro "Nelore: a vitória brasileira, vol. 4.



O deus Vayu, montado num bovino-antílope (wikimedia common).

\* **11) Raça esquecida** - É a responsável pelos chifres "penteados", ou seja, que saem para cima, para trás e para baixo. Também podem sair ligeiramente para fora, para cima, voltando-se para baixo. É estranho, pois a raça normalmente admite o oposto: chifres voltando-se para trás e, depois, para a frente - comum no grupo Mysore. Influência de uma raça antilopogínea. O chifre "penteado" atrapalha a canga e, então, é desprezado pelo indiano, mas é muito apreciado no Brasil, por vários motivos. Caminhando para Andhra Pradesh, o futuro Ongole incorpora os chifres penteados, saindo para cima, voltando-se para trás em curva graciosa, lembrando um antílope.

Termina aqui a 2a. Fase na formação do Ongole, com a inserção dos chifres geralmente desalinhada com os olhos, chifres voltados para trás, para cima e até para a frente, presença do nimbure na frente, perfil nitidamente semiconvexo, presença da goteira.



Kangayam (Foto: Rinaldo dos Santos).

\* **12) Kangayam** - Houve influência mútua entre o Ongole e o Kangayam, mais expressiva raça do grupo Mysore. Oriundo de Coimbatore, o Kangayam é muito ativo, com chifres voltados para trás, para o alto e para frente. Também podem voltar para fora, para cima e para dentro, quase tocando as pontas. Orelhas pequenas e pontiagudas. Corpo com costelas arqueadas. Barbela delicada, mal chegando ao osso externo. Bainha quase colada ao corpo. Giba grande e firme. Pelo fino, curto; pele escura. Cauda mediana, com vassoura abaixo dos jarretes. Coloração cinza, branca, muitas vezes escura. Modernamente surgem variações coloridas. Aqui, o futuro Ongole aperfeiçoa os chifres, alinhando a inserção com os olhos, voltados ligeiramente para fora, para cima e para dentro, às vezes para frente, formando o tipo "misorado". A marrafa estreita-se, quase perde o nimbure; mantém, mas reduz a goteira e perfil perde um pouco da semiconvexidade. O cruzamento com o Kangayam representa a 3a. Fase na formação do Ongole.



Amrit-Mahal (vijaycavale.blogspot.com).

\* **13) Amrit-Mahal** - O nome já diz "departamento do leite". A raça foi planejada para ser leiteira e transportar equipamentos do exército. Percorriam até 160 quilômetros em dois dias e meio de marcha ininterrupta. Muitas batalhas foram vencidas pela obstinação desse gado ajudando o exército. Inicialmente havia três variedades: Hallikar, Hagalvadi e Chitaldroog. Coloração cinza, variando de quase branco ao negro, às vezes com mancha na cara ou barbela. Cabeça comprida, perfil alto protuberante, com "goteira"

evidente. Marrafa muito estreita. Chifres saindo para cima e para trás, terminando em pontas agudas e negras que podem se entrelaçar. Orelhas pequenas, pontiagudas, geralmente horizontais, sendo amareladas por dentro. Barbela delgada, recolhida, também como a bainha. Giba bem desenvolvida, com cerca de 20,3 cm. Aqui, o futuro Ongole encomprida a cabeça, reduzindo a forma de ataúde, goteira profunda e comprida, barbela sem pique, bainha exígua, orelha curta lanceolada, pelagem cinza clara, frontalmente os chifres saem adentro da linha padrão com os olhos.



Khillari (pixabay.com).

✳ **14) Khillari** - Joshi & Phillips afirmam que a raça tem origem na Hallikar. O nome significa apenas "gado de vaqueiro", mas há a tribo de criadores chamados "Thillaris" que também pode explicar o nome. Existem quatro tipos básicos e muitas variações. Geralmente compacto, de linhas harmoniosas, com aparência de um cilindro maciço. Costelas bem arqueadas. Gado ágil e sempre atento. Geralmente coloração branca, com manchas cinzas e brancas na cara. Pode ter cascos amarelados. A cria nasce avermelhada, ou oxidada, na marrafa, mas logo desaparece. Cabeça comprida, estreita, perfil convexo que vai se erguendo até chegar aos chifres. A "goteira" é muito evidente. Os criadores não apreciam focinho rosado. Orelhas pequenas e pontiagudas, sempre voltada para os lados, com interior amarelado. Chifres compridos e pontiagudos, seguindo curva para trás até metade do percurso, voltando-se para cima em arco. Preferem-se chifres negros ou escuros, mas surgem os rosados, às vezes. Barbela delgada, com poucas pregas. Giba firme, de tamanho moderado. Bainha muito recolhida. Cauda chega aos jarretes.

Aqui, o futuro Ongole encomprida os chifres, com pontas finas, quebrando o alinhamento com os olhos, aprofundando a goteira, aumentando a semiconvexidade, reduzindo a largura da marrafa, surgindo pontos de despigmentação na pele. Termina a 4a. Fase na formação do Ongole, a última, pelos cruzamentos de Amrit Mahal e Khillari, além de muitas pequenas raças locais (Allambadi, Jellicut, Bargur, etc.).

✳ O Ongole chegou à sua fisionomia moderna: pelagem nitidamente branca, com pele escura, ou admitindo partes rosadas na área sombreada, crânio em forma de ataúde, perfil semiconvexo, marrafa mediana, com pouco nimbure, goteira acentuada, orelhas curtas em forma horizontal ou vertical, chifres alinhados com os olhos em todos os estilos, incluindo o "penteado", o "banana", o enlirado. Pelos curtos, finos, sedosos, membros altos.

**Parentesco bioquímico atual** - O relacionamento filogenético da raça Ongole com as demais raças zebuínas, por proximidade genética, é o seguinte: Tharparkar (Máx: 0,010 - Mín: 0,006); Sahiwal-I (0,014 - 0,010); Sahiwal, mestiços (0,015 - 0,009); Sahiwal-II (0,017 - 0,017); Sindi (0,017 - 0,011); Kangayam (0,017 - 0,013); Kankrej (0,019 - 0,031); Gir (0,024 - 0,013); Haryana-II (0,029 - 0,016); Haryana, mestiços (0,029 - 0,016); Haryana-I (0,032 - 0,018).

Ou seja, a raça mais próxima é a Tharparkar (0,010), seguida pelo Sahiwal-I, depois Sahiwal (mestiços, e Sahiwal-II. As raças mais distantes são Haryana-I (0,032) e Haryana (mestiços, com 0,029). A influência do Ongole sobre o Gir (0,024) está abaixo da mediana (0,016). Sobre o Kankrej (0,019) também está abaixo. Sobre o Kangayam (0,017) e o Sindi (0,017) está quase na mediana (0,016).

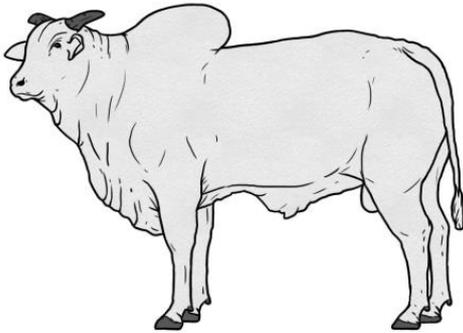
#### Nelore - Parentesco bioquímico na Índia

Raças	Máx	Mín
Ongole	-	-
Tharparkar	0,010	0,006
Sahiwal I	0,014	0,010

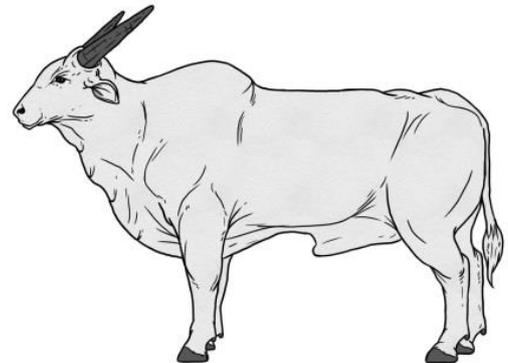
Sahiwal (mestiços)	0,015	0,009
Sahiwal II	0,017	0,017
Red Sindhi	0,017	0,011
Kangayam	0,017	0,013
Kankrej	0,019	0,031
Gir	0,024	0,013
Haryana II	0,029	0,016
Haryana (mestiços)	0,029	0,016
Haryana I	0,032	0,018

(Fonte: Harpreet Singh e P.N. Bhat (1980) - "Phylogenetic relationship between Indian cattle breeds" - Indian Veterinary Research Institute, Izatnagar, Uttar Pradesh - levando em conta oito elementos bioquímicos: Albumina, Fosfatase alcalina, Amilase, Ceruloplasmina, Hemoglobina, Transferrina, (beta)Caseína, (beta)Lactoglobulina).

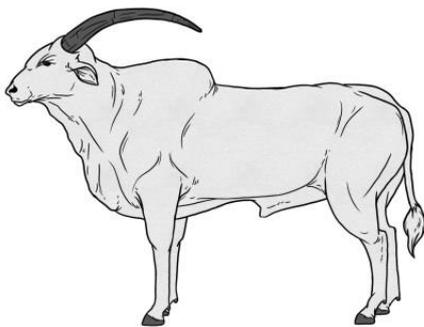
### Hipótese ilustrada da Evolução da raça Nelore a partir dos dados paleontológicos.



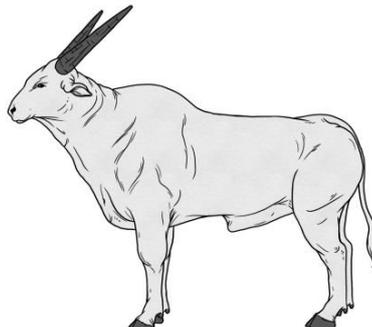
Nelore - moderno - Subespécie *Bos indicus*.



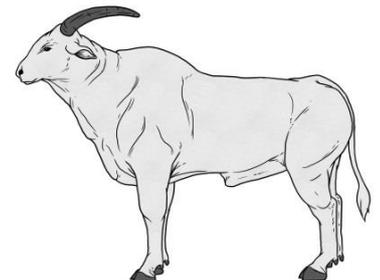
Nelore - 1,5 MYA - Espécie *Bos indicus*.



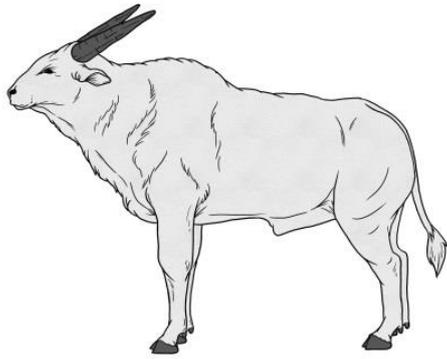
Nelore - 1,5 MYA - Espécie *Bos indicus*.



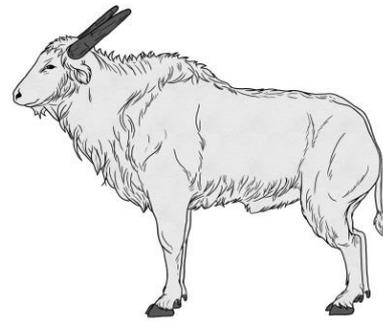
Nelore - 3,8 MYA - Subgênero *Bos*.



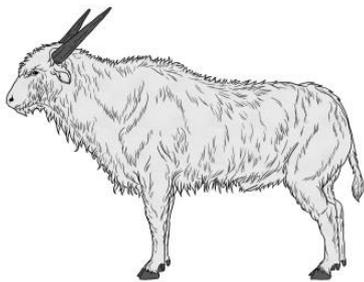
Nelore - 3,8 MYA - Subgênero *Bos*.



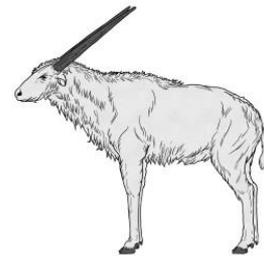
Nelore - 6,6 MYA - Gênero *Bos*.



Nelore - 14 MYA - Tribo *Bovini*.



Nelore - 23 MYA - Subfamília *Bovinae*.



Nelore - 28, 5 MYA - Família *Bovidae*.

### 3.6) O Punganur e suas características ancestrais

\* A raça Punganur teve origem no distrito de Chittoor, Andhra Pradesh, na Índia, região de Punganur, onde chove cerca de 700 mm - sendo um dos menores bovinos do mundo. Coloração branca e cinza claro, com cabeça larga e chifres curtos. Sua altura varia de 70 a 90 cm; o peso entre 115 a 200 kg. A vaca é muito leiteira, com média a campo de 3 a 5 kg para 5 kg de nutrição. Consegue viver em regiões muito pobres. O leite da raça Punganur tem alto teor de gordura, atingindo até 8,0% de gordura. A linha de dorso é mais alta na parte anterior, decaindo em direção ao posterior. A cauda chega a tocar o solo. Os chifres podem ser moles, posicionados em alturas diferentes um do outro. Sem dúvida, a raça Punganur é uma excentricidade, uma vez que ao seu redor estão animais de maior porte. Vem sendo mantida, na Índia, devido à pobreza do povo e à alta religiosidade que considera ter sido uma determinação divina o fato de uma "vaca sagrada" nascer tão pequena. Sendo uma determinação divina, precisa ser aceita pelas pessoas.

\* O Punganur está à beira da extinção, diante da obsessão de o Governo indiano incrementar a produtividade leiteira utilizando animais de raças europeias, proibindo o uso de touros das raças nativas. Talvez os últimos bovinos da raça Punganur sejam os que estão na Fazenda Governamental, em Palamaner, Chittoor. Segundo Sree Govinda Gow Seva Samsthan, as vacas Punganur são "Kandhenu", recebendo 64 vezes mais energia cósmica do que uma pessoa em meditação profunda, além de ter uma aura muito elevada.



Fig. 190 - Punganur (srikrishnagauvanam.com).

### 3.7) O Sindi e suas características ancestrais

\* A raça Sindi é a mais próxima do *Bos taurus* (Kumar, P. et alii, 2003, em "Admixture Analysis of South Asian Cattle" - levando a 7000 a.C. - que analisa três grupos: gado tipicamente europeu; gado do Oriente Médio; e gado Zebu). A raça mais distante foi o Ongole. Sua origem pode ser rastreada na raça Aden, de animais de porte mediano, de corço maciço, coloração vermelha. Também no gado Kabuli, ou Afegão, marrom escuro, pequeno, corpo compacto. Também na raça Jenubi. Também recebendo influência da raça Damasco (Turquia). Na própria Índia pode ter havido influência da raça Dajal (Punjab), Bhagnari e Tharparkar.

\* É originária do Kohistan, na parte norte da província desértica de Sind, no Paquistão. É raça muito popular entre as leiteiras zebuínas. Além de presente no Paquistão, o Sindi está na Índia, Bangladesh, Sri Lanka e em mais de 40 países asiáticos, África e Américas. É considerada "raça nacional" do Paquistão. Nas épocas de grandes secas, o gado Gir era tangido do Kathiavar para o norte, chegando à periferia do território do gado Sindi. Das misturas entre essas duas raças consolidou-se o gado Sahiwal, considerado o mais leiteiro da Índia.

\* Cruzada com o Brown Swiss, formou a raça "Karan Swiss", no National Dairy Institute, em Karnal (embora boa parte foi com o gado Sahiwal), raça bimestiça que produz entre 5.000 - 6.000 kg de leite, com 4,78% de teor butiroso. É muito cruzada com o Jersey, o Holandês, o Pardo-Suíço e a Dinamarquesa. Também é utilizado em muitos países para melhorar a carne de gado de duplo propósito, pois é suficientemente vigoroso para produzir bons bezerros de corte e a alta produção de leite ajuda no rápido crescimento do bezerro que estará pronto para o mercado em um ano.

\* O Sindi é pouco menor que o Sahiwal; também pouco menos leiteiro e, por isso, perdeu mercados na Índia e no Paquistão, levando à eliminação de muitos rebanhos que passaram a utilizar apenas touros Sahiwal e, nesses casos, as crias foram chamadas de Sahiwal. Por outro lado, o Sindi tem linhas firmes, transmitindo-se com vigor nas progênes, enquanto o Sahiwal é uma mescla de gado, mas com boa produção leiteira.

\* A coloração varia do marrom avermelhado escuro até um vermelho-amarelado, mas o preferido é o vermelho escuro. É muito diferente do que se chama de "Sindi Branco" que, na verdade, é a raça Tharparkar (Thari), cuja análise bioquímica mostra estar bem distante do Sindi.

Normalmente, o Sindi é menor, mais redondo, com uma forma leiteira mais típica, e com chifres curtos, curvados, enquanto o Tharparkar é mais alto, típico animal de tração, com chifres em forma de lira, pouco mais longos. Em Gauriakarma, em Hazaribagh, no Estado indiano de Jharkhand, foi criada uma fazenda de preservação, distribuindo tourinhos gratuitamente para os moradores. É a única para exploração do Sindi, mantendo 350 vacas.

\* Os ancestrais da raça Sindi são descendentes tanto do Aurochs euroasiático como do Aurochs indiano, sendo o gado que parece ter recebido maior influência do *Bos taurus*. Por isso, suas características morfológicas remontam ao Aurochs (3,8 MYA). Os membros curtos seriam uma

reminiscência do *Bos taurus* (1,52 MYA). O andamento é típico de animais com aptidão leiteira, com os machos sendo utilizados em tração pesada.



Fig. 191 - Sindi (Foto: Rinaldo dos Santos).

**Crânio** - No crânio do Zebu, visto de perfil, a linha que passa pelos olhos também passará pelo centro da base dos chifres - essa é a regra seguida por todos os Zebus não antilopogíneos, com única exceção para o Sindi, cujos chifres nascem um pouco atrás dessa linha, conforme bem observado por vários autores. Essa essencial peculiaridade do Sindi provavelmente está explicada pela enorme proximidade genética com o grupo de Andhra Pradesh (Ongole), o qual teve saliente influência das raças antilopogíneas de Mysore (Hallikar, Khillari, Amrit-Mahal, Kangayam), todas elas geralmente com chifres inseridos atrás da linha-padrão.

**Membros** - O Sindi é a raça indiana mais próxima do *Bos primigenius taurus*, segundo estudos de DNAmít. Uma reminiscência dessa influência são os membros mais curtos, e um tronco volumoso. A divergência entre *Bos taurus* e *Bos indicus* foi adotada como 1,52 MYA e, então, foi nessa data que o Sindi selou o destino de seus membros fortes e curtos.

**Parentesco bioquímico atual** - O relacionamento filogenético da raça Sindi com as demais raças zebuínas, por proximidade genética, é o seguinte: Gir (Máx: 0,007 - Mín: 0,006); Ongole (0,017 - 0,011); Haryana, mestiços (0,023 - 0,016); Haryana-II (0,024 - 0,017); Sahiwal-II (0,027 - 0,027); Haryana-I (0,028 - 0,018); Tharparkar (0,029 - 0,020); Kangayam (0,031 - 0,026); Sahiwal, mestiços (0,044 - 0,024); Sahiwal-I (0,048 - 0,031); Kankrej (0,061 - 0,036).

Ou seja, a raça mais próxima é o Gir (0,007), seguida pelo Ongole, depois pelos mestiços de Haryana. As raças mais distantes foram o Kankrej (0,061), seguida pelo Sahiwal-I. A influência do Sindi sobre o Ongole (0,017) é muito acima da mediana (0,305). Sobre o Kangayam (0,031) está praticamente na mediana. Estranhamente, está próxima do grupo Sahiwal-II (0,027) e longe do Sahiwal-I (0,048).

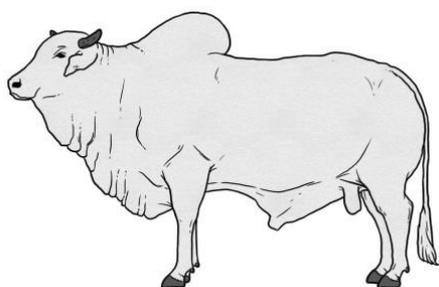
#### Sindi - Parentesco bioquímico na Índia

Raças	Máx	Mín
Red Sindhi	-	-
Gir	0,007	0,006
Ongole	0,017	0,011
Haryana (mestiços)	0,023	0,016
Haryana II	0,024	0,017
Sahiwal II	0,027	0,027
Haryana I	0,028	0,018
Tharparkar	0,029	0,020
Kangayam	0,031	0,026
Sahiwal (mestiços)	0,044	0,024

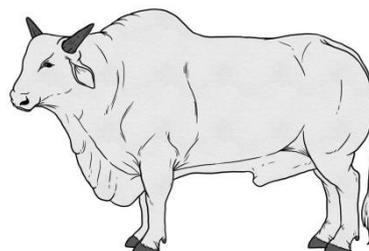
Sahiwal I	0,048	0,031
Kankrej	0,061	0,036

(Fonte: Harpreet Singh e P.N. Bhat (1980) - "Phylogenetic relationship between Indian cattle breeds" - Indian Veterinary Research Institute, Izatnagar, Uttar Pradesh - levando em conta oito elementos bioquímicos: Albumina, Fosfatase alcalina, Amilase, Ceruloplasmina, Hemoglobina, Transferrina, (beta)Caseína, (beta)Lactoglobulina.

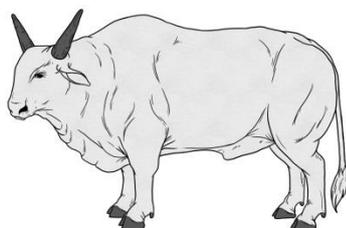
### Hipótese ilustrada da Evolução da raça Sindi a partir dos dados paleontológicos.



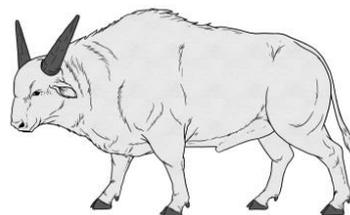
Sindi - moderno - Subespécie *Bos indicus*.



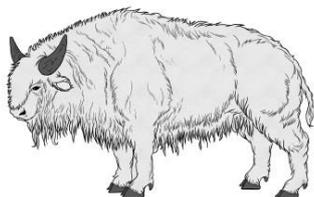
Sindi - 1,5 MYA - Espécie *Bos indicus*.



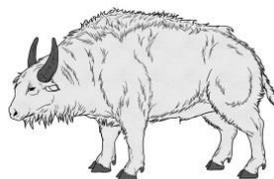
Sindi - 3,8 MYA - Subgênero *Bos*.



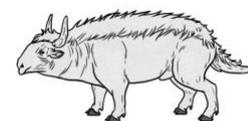
Sindi - 6,6 MyA - Gênero *Bos*.



Sindi - 14 MYA - Tribo *Bovini*.



Sindi - 23 MYA - Subfamília *Bovinae*.



Sindi - 28, 5 MYA - Família *Bovidae*.

### 3.8) O neozebuino Brahman

\* O continente americano foi colonizado no século XVI por europeus que fizeram as primeiras introduções de bovinos, de origem taurina. Os registros das primeiras importações de Zebus para a América do Sul datam do século XIX e continuam até o século XX, constituídos na maioria por machos do subcontinente indiano. Em 1885, Al Mc Faddin, Shanghai Pierce e Tom M. O'Connor compraram o touro "Khedive", puro-sangue Guzerá, na Índia. A seguir, em 1889, J.D. Hudgins também comprou gado diretamente na Índia. Até 1915, os produtos cruzados recebiam o nome de "gado de longas orelhas de Lousiana" (Raça Longhorn). Em 1915 começou a seleção de Brahman, quando W. J. Hudgins comprou outras 40 fêmeas aneloradas descendentes de animais importados em 1906.

\* O grande impulso, no entanto, aconteceu quando os Estados Unidos realizaram duas importações de Zebu do Brasil, em 1923 e 1924. O gado brasileiro apresentava uma nítida predominância do Guzerá, com alguma evidência de Gir e de Nelore (Rhoad, p. 128). As linhagens famosas do início lembram o gado brasileiro, até nos nomes portugueses: "Martin", "Victor", "Supimpa", "Rodrigo", "Selim", "Jeremias", "Monarca", "Maroto", "Amorim", "Himalaya", "Estrela", "Vulgar" e outros. Sartwelle comprou "Imperador" e, logo a seguir, o legendário "Aristocrata" que, com "Penélope" (filha de um Guzerá da importação de 1906 e mãe Nelore), iria gerar a linhagem "Manso". Os irmãos de "Manso", "Albacrata" e

“Aristarchus” eram notoriamente Guzerá. Já o próprio “Manso” era um misto de Nelore e Guzerá. Em 1929 nascia a American Brahman Breeders Association, e seu Herd-Book. Até 1978 estariam registrados 640.000 animais.

\* O Brahman norte-americano foi enviado para melhorar o gado Brahman da Austrália, cujo início acontecera em 1910, partindo de animais zebuínos mantidos no Zoológico de Melbourne. Em 1994 - A raça Brahman foi aprovada, para ingresso no Brasil, depois de muitos anos de recusa por parte da ABCZ. O acordo foi assinado pelo presidente Rômulo Kardec de Camargos. Em 1997 foi aprovada a criação da categoria Livro Aberto (LA) para animais da raça Brahman no Brasil.



Brahman (Foto: Jadir Bison).

\* Olhando-se um Brahman é fácil perceber a mescla de raças em sua origem. Essa enorme diversidade é a explicação de seu rápido sucesso nos mais diferentes países. O Brahman espalhou-se para cerca de 70 países ao redor do mundo - diz a Associação. Segundo a FAO (2007), o Brahman está em 45 países (18 na América Latina, 15 na África), sendo a sexta raça mais distribuída no mundo.

**Crânio** - Admite o crânio anelorado (linhagem Manso), o crânio guzeratado e o crânio indubrasilado.

**Chifres** - Curtos na opção anelorada; mais longos na opção indubrasilada.

**Orelhas** - Medianas, largas, sem detalhamento específico na linhagem anelorada. Mais longas, sem detalhamento, na linhagem indubrasilada.

**Área do corpo** - O ideal é apresentar muito couro solto, barbela entre média a grande, mas não pendulosa, bainha de reduzida a média.

**Membros** - Curtos e poderosos, como no gado taurino.

**Cauda** - Longa, com vassoura abaixo dos jarretes, como no Zebu.

**Pele** - Ideal seria de coloração escura.

**Pelagem** - Branca na linhagem anelorada e indubrasilada; Cinza na linhagem guzeratada; vermelha na linhagem agirada e indubrasilada.

### 3.9) O Neozebuino Gir Mocho

\* Entre 1949 a 1960, teve origem a partir de duas fontes: 1) cruzamentos de animais da raça Gir com aqueles da raça Mocha Nacional existentes no Estado de Goiás, ou São Paulo. Este gado Mocho Nacional tem suas origens ligadas a animais taurinos introduzidos no país, em meados no século XIX, ou quiçás, até no final do século XVIII; 2) animais oriundos das tentativas de formação de uma raça mocha programada para dupla aptidão e alta velocidade de ganho de peso, a partir das raças Gir, Guzerá, Red Polled, Flamengo e Dinamarquês. Muitos animais dessa fonte foram espalhados no norte do estado de São Paulo, onde imperava o gado Gir, no final da década de 1940 e 1950. Uma fonte histórica cita, textualmente, que o criador Gérson Prata, teria adquirido, no final da década de 1940, doze vacas “giradas e mochas” do Sr. Adolfo Prata, passando a cruzá-las com seus melhores touros Gir de chifres. Em 1950, teria nascido o reprodutor mocho ‘Xodó’, com todas as características da raça, que influenciou decisivamente na

formação do Gir mocho. Posteriormente, o plantel de Gérson Prata seria vendido a José Amêndola, de Barretos, em São Paulo, e a seguir, para Frederico Chateaubriand.

\* Em 1969 passaram a ser utilizados touros Gir importados no início da década de 1960. José Amêndola teria enviado duas vacas agiradas, mochas, chitas claras, para Jacinto Honório da Silva (Jace), mediante uma aposta de que somente iriam nascer animais de chifres, do cruzamento com o touro importado “Marduk”, totalmente vermelho. Foi dessa aposta que nasceu “Marduk” (mocho), o genearca que iria consolidar o Gir Mocho, no Brasil. Deste touro, com “Lena”, de Frederico Chateaubriand, iria nascer “Heleno”, que foi o primeiro animal mocho a ser registrado, nas mãos de João Inácio Sobrinho, em Goiás.



Gir Mocho (Foto: Jadir Bison).

\* Em 31 de janeiro de 1976 foi aberto o Livro de Registro do Gir Mocho. O registro número 1 coube ao macho “Heleno” e à fêmea “Rara”, ambos de João Inácio Filho, de Goiás. Na modernidade, o Gir Mocho vem ganhando adeptos, pois o mercado de gado mestiço leiteiro prefere animais naturalmente sem chifres. Também existem pecuaristas de corte voltando os olhos para o Gir Mocho, obtendo crias pesadas, compridas e de bom rendimento de carcaça.

\* Em todos os aspectos, o Neozebuínio Gir Mocho deve seguir o padrão racial do Gir. Em geral, fica com a aparência mais delicada, tanto nos machos como nas fêmeas.

### 3.10) O Neozebuínio Indubrasil

\* O mestiço de Guzerá com Nelore dominou os primórdios da criação de Zebu no Brasil, desde 1890 até 1920 (Santos, 1998). Com a introdução da raça Gir, entre 1911 e 1920, os produtos cruzados (Guzonel x Gir) - todos denominados como apenas “Zebu” - adquiriram seu aspecto definitivo, exibindo um grande porte, habilidade para longas caminhadas e resistência às doenças. Diz Torres Homem (in Santos, 1994) que “a raça Indubrasil, obtida pela fusão do Guzerá, Nelore e Gir, foi criada com o objetivo de reunir em uma única raça as boas qualidades que se encontravam separadamente nas três anteriores, importadas”. O sucesso desse cruzamento foi tão grande que, além de se espalhar pelo país inteiro (iniciando o período que ficou conhecido como “império das orelhas”), também incentivou duas exportações, entre 1923 e 1924, para os Estados Unidos, com intenção de consolidar a raça Brahman (foram enviados animais das raças Guzerá, Nelore, pouco Gir e alguns cruzados).

\* José Caetano Borges consolidou o tipo “Induberaba”, na cidade de Uberaba - em 1926; mas existiam outras variedades como o “Induaraxá”, o “Indubelém”, o “Indugoiás”, o “Induporã”, etc. Em 1929 foi aprovado o nome “Indubrasil”, para o novo gado, cujo padrão racial seria homologado apenas em 1938, com direito a Registro Genealógico próprio. Em 1930 já representava 15% do Zebu brasileiro.

\* Em 1936, durante a 2ª. Exposição de Uberaba, num total de 121 inscrições, 101 eram Indubrasil, 9 eram Guzerá, 6 eram Nelore e 5 eram Gir. Apenas 4,1% eram Nelore!

\* Em 1940, o Indubrasil atingiu o ponto máximo de sua carreira, com 79,86% do total de registros do país. Afinal, por ser um animal heterótico, dava garantidos resultados nos cruzamentos. Muitos apregoavam que o sucesso estava na infusão do sangue Gir, produzindo um mestiço de muita carne.

\* Entre 1946 e 1950, consolidou-se a formação do gado Indubrasil de pelagem vermelha, no Engenho Tabatinga, de José Gonçalves Guerra Júnior. Dali, a seguir, sairia o gado que iria formar o rebanho de Lula Maranhão, o grande impulsionador dessa característica.

\* Em 1946, gado Indubrasil foi exportado para os Estados Unidos, tendo em vista o melhoramento do gado Brahman, dando surgimento a linhagens com fisionomia nitidamente indubrasilada que persistem até hoje em vários países. Muitos são vermelhos.

\* A Segunda Guerra Mundial mudou os rumos da pecuária brasileira, liquidando quase 30.000 propriedades tradicionais que buscaram alternativas mais econômicas nas novas fronteiras agropecuárias, utilizando o gado mais barato que havia: o Nelore. Surgia a pecuária voltada para o lucro que entronizaria o Nelore nas novas fronteiras. Em 1980, o Indubrasil já havia caído para apenas 3,7% do total registrado do Brasil, sendo que boa parte das matrizes era utilizada em cruzamentos leiteiros.

\* Os criadores tradicionais de Indubrasil seguiram a nova onda e também rumaram para o Centro-Oeste, ficando a raça relegada a poucas pessoas. Por outro lado, o Indubrasil não seguiu as onerosas tecnologias que o Nelore vinha utilizando com sucesso: provas de ganho-de-peso, etc.

\* Até 1953, o Indubrasil representava o maior contingente no Registro Genealógico, mas decaía rapidamente, sendo ultrapassado pelo Gir que irá permanecer no topo até 1969, quando o Nelore ocupa a dianteira.

\* Em 1975, a fêmea "Luana", Indubrasil, de Martinho Almeida (SE), atingiu o recorde mundial, com 910 kg. Tornou-se a vaca Zebu mais pesada do país e manterá o recorde até 1997, quando surgirá uma Guzerá de maior peso.

\* Em fevereiro de 1980 concretizou-se outra exportação para os Estados Unidos, somando 31 Gir e 29 Indubrasil, que saíram do quarentenário de Cananéia diretamente para Fleming Key, o quarentenário na Flórida.

\* Em 1988 e 1990 tiveram início várias exportações de gado Indubrasil para a Tailândia, com gado do Ceará, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Goiás e Rio de Janeiro. As exportações continuarão até 1990.

\* Hoje, o Indubrasil é uma das raças brasileiras mais presentes em outros países.



Indubrasil (Foto: Jadir Bison).

**Crânio** - Sendo um Neozebuino, o crânio do Indubrasil tem duas fisionomias: mais leve (guzeratada/anelorada), ou mais massivo (agirado).

**Chifres** - Seguem as duas variações da raça, com chifres seguindo padrão de alinhamento com os olhos (guzeratada/anelorada); ou com os chifres um pouco atrás da linha (agirada).

**Orelhas** - Segundo a última pesquisa do Prof. João Barisson Villares, as orelhas continuam crescendo. É uma característica apreciada em muitos países.

**Área do corpo** - É muito grande a quantidade de pele solta, permitindo uma grande possibilidade de equilíbrio nas regiões tórridas.

**Membros** - O objetivo é ser a raça de maior porte entre todas as zebuínas, com membros fortes para longas caminhadas.

**Cauda** - Muito longa, com vassoura chegando ao solo.

**Pele** - Oleosa, enrugada, de coloração escura.

Pelagem - A tradicional é branca, mas a vermelha vem aumentando sua participação. Nos Estados Unidos, cerca de 50% do Brahman já é vermelho. Outros países mostram crescimento na coloração vermelha, tais como a Austrália e alguns africanos.

### 3.11) O Neozebuino Nelore Mocho

\* Em 1969 tinha início o Registro Genealógico para o gado Nelore mocho, uma alternativa que crescerá muito nas próximas décadas. O principal criador, na época, era Ovídio Miranda Brito. O primeiro macho a ser registrado foi “Caburey-I” de Ovídio Miranda Brito. A primeira fêmea foi “Simpatia”, do mesmo criador.

\* No ano 2000, o Nelore vende 762.601 doses de sêmen, enquanto o Nelore Mocho vende 209.646. É uma marca importante para compreender a pecuária brasileira. Mesmo sendo considerado um animal para criação extensiva, o Nelore vem sendo melhorado com moderna tecnologia. É a raça que mais vende sêmen no país. A Inseminação Artificial, porém, atinge ainda uma pequena porcentagem do rebanho nacional, havendo falta de 400.000 tourinhos para monta natural. Em 2012, seis raças foram responsáveis pela venda 4,4 milhões de doses: Nelore, com 44,40% desse total; Angus, com 20,4%; Red Angus, com 9,71; Brahman, com 4,24%; Nelore Mocho, com 4,4%; e Guzerá, com 1,97%; os 16% restantes estavam distribuídos entre outras raças. O Nelore Mocho sempre vendeu ao redor de 10,0% do total vendido pelo Nelore Padrão.



Nelore Mocho (Foto: Rubens Sales).

\* Uma vantagem do Nelore Mocho é que - sendo Neozebuino - pode injetar todas as demais variedades existentes na região de Andhra Pradesh, com sucesso. O Padrão Racial determina que o Nelore Mocho tenha fisionomia mais aproximada possível do Nelore tradicional.

### 3.12) O Neozebuino Sindi Mocho

\* Não existe indicação de qualquer Zebu sem chifres, entre os ancestrais indianos. Tudo indica que o gene para a ausência de chifres seja oriunda dos remotos tempos em que o bóvido ainda era um animal antilopogíneo, contemporâneo de grupos que mantinham as fêmeas sem chifres. Em algum momento, a característica passou para um macho, fixando-se em algum ancestral, hoje desconhecido.

\* O caráter mocho ocorre em bovinos (Tribo *Bovini* em 14,5 MYA), iaques (*Bos phaeophagus*, em 5,2 MYA), búfalos (Gênero *Bubalus*, desde 12,5 MYA, ou em 6,9 MYA) e cabras (Tribo *Caprini*, em 9,0 MYA, ou em *Capra*, em 4,8 MYA) e nestes afeta igualmente ambos os sexos. Já em ovelhas (*Ovis*, em 4,8 MYA), ambos os sexos podem ser chifrudos, ambos podem ser mochos, ou somente as fêmeas serão mochas. O ancestral dos bovinos mochos era um animal antilopogíneo, convivendo com a Tribo *Bovini*, por volta de 12,5 MYA, tendo mantido a característica até chegar a modernidade.



Sindi Mocho

\* Em bovinos, o gene mocho é geneticamente dominante sobre o de chifres. Em ovinos, o caráter para chifres nos machos é mais prepotente do que o gene para caráter mocho nos dois sexos. Ambos são mais forte do que o caráter mocho exclusivamente para fêmeas. Nos caprinos, o caráter mocho leva ao hermafroditismo, sendo rejeitado. Nos búfalos também o caráter mocho leva a defeitos genitais e é rejeitado.

\* A primeira anotação de gado mocho é do Rev. Arthur Young, de 1794, descrevendo o gado de Suffolk (*"The General View of Agriculture of the County of Norfolk"*). A raça Red Polled nasceu em 1846, de cruzamentos entre o Suffolk (mocho) e a Norfolk (chifres), recendo o nome em 1880, já havendo Registro Genealógico desde 1874.

\* O gado Holandês constatou animais mochos em 1884. Em 1889 já estava sendo criado nos Estados Unidos, o touro "Lophelias Prince"; sendo o primeiro criador George E. Stevenson, da Pennsylvania.

\* A ciência já demonstrou que o "chifre banana", em todas suas variações visíveis e invisíveis ("scurs"), nada tem a ver com o caráter mocho, pois são genes transmitidos isoladamente. Assim, o caráter mocho somente pode surgir por meio de cruzamento com alguma outra raça já naturalmente mocha, não havendo hipótese para a mutação.

\* O Nelore Mocho entrou na Exposição Nacional de Uberaba em 1967; o Tabapuã em 1971; o Gir Mocho em 1977. O Sindi Mocho foi registrado em 1989 ("Primavera" e "Presente"). O Padrão Racial determina que o Sindi Mocho tenha fisionomia mais aproximada possível do Sindi tradicional.

### 3.13) O Neozebuino Tabapuã

\* Desde o início do século XX, alguns pioneiros já selecionavam um animal mocho, com aparência anelorada, a partir de cruzamentos entre o gado Mocho Nacional com o Nelore, ou com o Guzerá. As mais antigas anotações mostram a formação desse gado mocho no Estado de Goiás, embora tenha sido documentado também no Estado de São Paulo e em Minas Gerais, mais tarde. Afinal, o gado Mocho Nacional era fácil de ser encontrado no início do século XX, em vários Estados. Diversas foram as origens do Zebu Mocho, de acordo com o livro *"Tabapuã: a raça nacional"* (Santos, 1985), mas a glória, no entanto, ficou para o criador Alberto Ortenblad, na cidade de Tabapuã (SP), no início da década de 1940, que passou a registrar em um livro particular todas as ocorrências, geração após geração, sempre frequentando exposições com o novo gado mantendo a tradicional denominação de "Zebu Mocho". O gado de Alberto Ortenblad era oriundo de descendentes dos antigos cruzamentos de Mocho Nacional e uma esplêndida vacada Guzerá, de pelagem clara, e outra vacada Nelore. No final, iria predominar a pelagem do Nelore, branca, mas com dezenas de detalhes morfológicos indicando o Guzerá.



Tabapuã (Foto: Jadir Bison).

✱ Na fusão de várias raças, minuciosamente dosadas, reside o sucesso do Tabapuã. Ao contrário da raça Brahman - que sempre admitiu as fisionomias anelorada, guzeratada, indubrasilada e agirada - o Tabapuã apresenta apenas uma única fisionomia, na intenção de garantir maior prepotência genética, desde sua formação. O Tabapuã, portanto, é um “gado fechado”, não admitindo introduções de novas raças. O Registro foi autorizado pelo Ministério em 1969.

Rinaldo dos Santos – 2016

Diante da enorme quantidade de trabalhos científicos na área de Paleontologia, sugerimos que - dentro de 10 anos (em 2026) - seja realizada uma revisão e atualização dados e datas, naquela ocasião.

Também inserido – como capítulo especial – no livro “Do Zri-Bhu ao Zebu: o Gado Sagrado na Índia e no Brasil” – 2016.

### Bibliografia auxiliar

- ACHILLI A, Bonfiglio S, Olivieri A, Malusà A, Pala M, et al. (2009) The multifaceted origin of taurine cattle reflected by the mitochondrial genome. *PLoS One*. 4: e5753.
- ACHILLI A, Olivieri A, Pellicchia M, Uboldi C, Colli L, et al. (2008) Mitochondrial genomes of extinct Aurochs survive in domestic cattle. *Curr Biol* 18: R157–158.
- ACHILLI, A., et alii. 2008 Mitochondrial genomes of extinct Aurochs survive in domestic cattle. *Current Biology* 18, R157-R158. 2009 The multifaceted origin of taurine cattle reflected by the mitochondrial genome. *PLoS ONE* 4, e5753.
- ADAMETZ, L. - *Zootecnia General*. Madrid - 1926.
- AHLBERG, P. E.; CLACK, J. A. (2006). A firm step from water to land. *Nature* 440:747-749.
- AJMONE-MARSAN P, Garcia JF, Lenstra JA (2010) On the origin of cattle: how Aurochs became cattle and colonized the world. *Evol Anthropol* 19: 148–157.
- AJMONE-MARSAN, P, Valentini, A, Cassandro, M, Vecchiotti-Antaldi, G, Bertoni, G, Kuijper, M (1997). AFLP markers for DNA fingerprinting in cattle. *Anim Genet*, 28: 418–426.
- AKERMAN, Joe A., Jr – *American Brahman. A History of the American Brahman*. Jimbob Printing, inc. Madison, Florida – 1982.
- ALFORD, Alan F. - *The Mystery of Homo Sapiens*
- ALLAN, Phillips - *Why did the came the Aurochs?* – In: "The Cattleman", Feb - 1947.
- ALLARD, M. W., Miyamoto, M. M., Jarecki, L., Kraus, F. & Tennant, M. R. 1992 DNA systematics and evolution of the artiodactyl family Bovidae. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 89, 3972–3976.
- AMASON, U., et al., 2006. Pinniped phylogeny and a new hypothesis for their origin and dispersal. *Mol. Phylogenet. Evol.* 41, 345–354.
- AMASON, Ulfur; ADEGOKE, Loseph A.; GUILBERG, Anette; HARLEY, Eric H.; JANKE, Axel; KUILBERG, Morgan - Mitogenomic relationships of placental mammals and molecular estimates of their divergences - *Gene* 421 (2008) 37–51
- ANDERUNG, C., et alii. 2005 Prehistoric contacts over the Straits of Gibraltar indicated by genetic analysis of Iberian Bronze Age cattle. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102, 8431-8435.
- ANNEQUIN, Guy - *As civilizações do Mar Vermelho*. Otto Pierre ed. Rio de Janeiro, RJ - 1978.
- ARCHIBALD, J.D. (Eds.), *The Rise of Placental Mammals*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, pp. 1–8.
- ARCHIBALD, J.D., Rose, K.D., 2005. Womb with a view: the rise of placentals. In: Rose, K.D.,
- ASSIS, Rodolfo Fontana - *Evolução da espécie Bos taurus e formação das Raças Zebuínas (Bos taurus indicus) com ênfase na Raça Nelore* - Monografia (Especialização) – Faculdades Associadas de Uberaba - FAZU, Uberaba, 2007 - Uberaba - 2007.

- AZIZ, Phillipe - *A Atlântida: civilização desaparecida*. Otto Pierre ed. Rio de Janeiro, RJ - 1978.
- BAIG, M., et alii. 2005 Phylogeography and origin of Indian domestic cattle. *Current Science* 89, 38-40.
- BAILEY, J.F., et alii. 1996 Ancient DNA suggests a recent expansion of European cattle from a diverse wild progenitor species. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: biological Sciences* 263, 1467-1473.
- BALDREY, F.S.H. - *The Indigenous Breed of Cattle in Rajputana* - Superintendent Govern. India, Calcutta, 1909/11.
- BASU, Analabha; et al - *Ethnic India: A Genomic View, With Special Reference to Peopling and Structure* - Downloaded from genome.cshlp.org on February 3, 2015 - Published by Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- BEJA-PEREIRA A, Caramelli D, Lalueza-Fox C, Vernesi C, Ferrand N, et al. (2006) The origin of European cattle: evidence from modern and ancient DNA. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 103: 8113–8118.
- BEJA-PEREIRA, A., et alii. 2006 The origin of European cattle: Evidence from modern and ancient DNA. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103, 8113-8118.
- BERGIER, Jacques - *O livro do inexplicável*. Ed. Hemus. São Paulo, SP - 1973.
- BESANT, Annie - *Man: whence, how and whither?* Record. São Paulo, SP - 1974.
- BESANT, Annie - *The Pedigree of man* - The Theosophical Publ. House Benares/Londres - 1931.
- BLAVATSKY, H. P. - *A doutrina secreta*, 6v. Civilização Brasileira. Rio de Janeiro, RJ - 1974.
- BÖKÖNYI, S. 1997. Zebu and Indian wild cattle. *Anthropozoologica* 25-26, 647-654.
- BOLLONGINO, R., et alii. 2006 Early history of European domestic cattle as revealed by ancient DNA. *Biology Letters* 2, 155-159. 2008 Y-SNPs do not indicate hybridisation between European aurochs and domestic cattle. *PLoS ONE* 3, e3418.
- BONFIGLIO S, Achilli A, Olivieri A, Negrini R, Colli L, et al. (2010) The enigmatic origin of bovine mtDNA haplogroup R: sporadic interbreeding or an independent event of *Bos primigenius* domestication in Italy? *PLoS One* 5: e15760.
- BRADLEY D.G., MacHugh D.E., Meghen C., Loftus R.T., Sharp P.M. & Cunningham E.P. (1992) - *Genetic characterisation of indigenous cattle breeds: first results and implications for genetic improvement* - *FAO Animal Production and Health Paper No. 110*.
- BRADLEY, D.G. y MAGEE, D.A. 2006 Genetics and the origins of domestic cattle. En ZEDER, M.A., et alii. eds. *Documenting Domestication. New genetic and archaeological paradigms*. University of California Press, London.
- BRADLEY, D.G., et alii. 1996 Mitochondrial diversity and the origins of African and European cattle *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 93, 5131-5135. 1998 Genetics and domestic cattle origins. *Evolutionary Anthropology* 6, 79-86.
- BRADLEY, DG, MacHugh, DE, Cunningham, P, Loftus, RT (1996). Mitochondrial diversity and the origins of African and European cattle. *Proc Natl Acad Sci USA*, 93: 5131–5135.
- BRISSAUS, Jean-Marc - *As civilizações Pré-Históricas*. Otto Pierre Ed. Rio de Janeiro, RJ - 1978.
- BUCKLAND, R. A. 1985 Sequence and evolution of related bovine and caprine satellite DNAs. Identification of a short DNA sequence potentially involved in satellite DNA amplification. *J. Mol. Biol.* 186, 25–30. (doi:10.1016/0022-2836(85)90253-0.)
- CAMPBELL, Joseph - *As máscaras de Deus/Mitologia Primitiva*. Ed. Palas Athena. São Paulo, SP - 1992.
- CARAMELLI D (2006) The origins of domesticated cattle. *Hum Evol* 21: 107–122.
- CAVALCANTI, M. Paulino – *O Zebu*, Monographia das raças indianas e seu comportamento no Brasil. Laemmert Gráfica. Rio de Janeiro, RJ – 1935.
- CAVALLI-Sforza, L. L. - *Genes, Povos e Línguas* - Cia. das Letras - 2003.
- CHAI, Norin; RUBES, Jiri, HASSANIN, A. - Chromosome evolution in the subtribe Bovini (Mammalia, Bovidae): The karyotype of the Cambodian banteng (*Bos javanicus birmanicus*) suggests that Robertsonian translocations are related to interspecific hybridization - publication by Herbert Macgregor 18 August 2008
- CHARROUX, Robert - *História desconhecida dos homens desde há 100.000 anos*. Difel. São Paulo, SP – 1976.
- CHARROUX, Robert - *O livro do passado misterioso*. Ed. Hemus. São Paulo, SP - 1975.
- CHARROUX, Robert - *O livro dos mundos esquecidos*. Hemus. São Paulo, SP - 1945.
- CHARROUX, Robert - *O livro dos senhores do mundo*. Livraria Bertrand. Lisboa - 1973.
- CHAVES, Raquel. GUEDES-PINTO, Henrique; HARRISON, John S. Heslop - Phylogenetic relationships and the primitive X chromosome inferred from chromosomal and satellite DNA analysis in Bovidae - *Proc. R. Soc. B* (2005) 272, 2009–2016. DOI 10.1098/rspb.2005.3206 - Published online 23 August 2005.
- CHEN, S., et alii. 2010 Zebu cattle are an exclusive legacy of the South Asia Neolithic. *Molecular Biology and Evolution* 27, 1-6.
- CHIKUNI, K, Mori, Y, Tabata, M, Monma, M, Kosugiyama, M (1995). Molecular phylogeny based on the k-casein and cytochrome b sequences in the mammalian suborder Ruminantia. *J Mol Evol*, 41: 859–866.
- CHILDRES, David Hatcher - *Cidades perdidas da China*, Índia e Ásia Central. Siciliano. São Paulo, SP - 1989.
- CHURCHWARD, James - *O continente perdido de Mu*. Hemus. São Paulo, SP - 1975.
- CLUTTON-BROCK, J. 1989 Cattle in ancient North Africa. En CLUTTON-BROCK, J (ed.): *The Walking Larder. Patterns of Domestication, Pastoralism and Predation*. Unwin Hyman, London. 1999 *A natural history of domesticated mammals*. Cambridge University Press, Cambridge.
- CLUTTON-BROCK, JA (1999) *Natural History of Domesticated Mammals*. Cambridge University Press.
- CONRAD, Phillippe - *Os hititas e as antigas civilizações anatolianas*. Rio de Janeiro, RJ - 1980.
- CORTÉS, O., et alii. 2008 Ancestral matrilineages and mitochondrial DNA diversity of the Lidia cattle breed. *Animal Genetics* 39, 649-654.
- COURTILLIER, G - *As antigas civilizações da Índia*. Otto Pierre Ed. Rio de Janeiro, RJ - 1978.
- COURTILLIER, G - *Les anciennes civilisations de L'Inde* - Collection Armand Collin. Paris - 1975.
- CUMBRON T, Loftus RT, Malheiro MI, Bradley DG (1999) Mitochondrial sequence variation suggests an African influence in Portuguese cattle. *Proc Biol Sci* 266: 597–603
- CYMBRON, T., et alii. 1999 Mitochondrial sequence variation suggests an African influence in Portuguese cattle. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 266, 597-603.
- DADI H, Tibbo M, Takahashi Y, Nomura K, Hanada H, et al. (2009) Variation in mitochondrial DNA and maternal genetic ancestry of Ethiopian cattle populations. *Anim Genet* 40: 556–559.

DANIELS, P.S.; HYSLOP, S.G.- *Atlas da História do Mundo* - National Geographic – Abril, 2004.

DARWIN, C. 1859 On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life.

DASGUPTA, Satish Chandra - *The cow in India* – I. Calcuta, India - 1945.

DIAMOND, JARED - *Guns, Germs, and Steel – The Fates of Human Societies* - W. W. Norton. Nova Iorque – Londres, 1997.

DICKE, Ursula; ROTH, Gerhard - *Intelligence evolved* - 2008 - Scientific American Inc.

DOMINGUES, Octávio - *O gado indiano no Brasil*. Plaman/Serv. Gráf. IBGE. Rio de Janeiro, RJ -1966.

DOUGLAS KC, Halbert ND, Kolenda C, Childers C, Hunter DL, et al. (2011) Complete mitochondrial DNA sequence analysis of Bison bison and bison-cattle hybrids: function and phylogeny. *Mitochondrion* 1: 166–75. Epub 2010 Oct 1:

EBERSBERGER, I., Galgoczy, P., Taudien, S., Taenzer, S., Platzer, M., von Haeseler, A., 2007. Mapping human genetic ancestry. *Mol. Biol. Evol.* 24, 2266–2276.

EDWARDS, C.J., et alii. 2007b Mitochondrial DNA analysis shows a Near Eastern Neolithic origin for domestic cattle and no indication of domestication of European aurochs. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 274, 1377-1385. 2010 A complete mitochondrial genome sequence from a Mesolithic wild aurochs (*Bos primigenius*). *PLoS ONE* 5, e9255.

EPSTEIN, H. y MASON, I.L. 1984 Cattle. En MASON, I.L. (ed.): *Evolution of domesticated animals*. Longman, London.

FELIUS, Marleen, et alii - *On the Breeds of Cattle - Historic and Current Classifications - Diversity* 2011, 3(4), 660-692; doi:[10.3390/d3040660](https://doi.org/10.3390/d3040660) - On the Breeds of Cattle—Historic and Current Classifications - Mauritsstraat 167, Rotterdam 3012 CH, The Netherlands.

FRANKLIN, I. R. 1997 Systematics and phylogeny of the sheep. In *The genetics of sheep* (ed. L. Piper & A. Ruvinsky), pp. 5–11. Cambridge: CAB International University Press.

GALLAGHER, D. S. & Womack, J. E. 1992 Chromosome conservation in the Bovidae. *J. Hered.* 82, 287–298.

GALLAGHER, D. S. Jr.; WOMACK, J. E. - Womack Chromosome Conservation in the Bovidae - *Journal of Heredity* 1992;83:287-298; 0022-1503/92/

GALLAGHER, D. S., Davis, S. K., De Donato, M., Burzlaff, J. D., Womack, J. E., Taylor, J. F. & Kumamoto, A. T. 1999 A molecular cytogenetic analysis of the tribe Bovini (Artiodactyla: Bovidae: Bovinae) with an emphasis on sex chromosome morphology and NOR distribution. *Chromosome Res.* 7, 481–492. (doi:10.1023/A:100925 4014526.)

GALLAGHER, D. S., Derr, J. N. & Womack, J. E. 1994 Chromosome conservation among the advanced pecorans and determination of the primitive bovid karyotype. *J. Hered.* 85, 204–210.

GATESY, J., Yelon, D., DeSalle, R. & Vrba, E. S. 1992 Phylogeny of the Bovidae (Artiodactyla, Mammalia), based on Mitochondrial Ribosomal DNA sequences. *Mol. Biol. Evol.* 9, 433–446.

GENOME RES. - *Ethnic India: A Genomic View, With Special Reference to Peopling and Structure* - Fonte - <http://genome.cshlp.org/content/13/10/2277/T4.expansion> / CSH Press Genome Research - *Genome Res.* 2003. 13:2277-2290.

GENTRY, A. W. 1992 The subfamilies and tribes of the family Bovidae. *Mammal. Rev.* 22, 1–32.

GERAADS, D (1992). Phylogenetic analysis of the tribe Bovini (Mammalia: Artiodactyla). *Zool J Linn Soc*, 104: 193–207.

GIBSON, L. James - A creationist view of chromosome banding and evolution - *Geoscience Research Institute*

GINGERICH, P.D., 2005. Cetacea. In: Rose, K.D., Archibald, J.D. (Eds.), *The Rise of Placental Mammals*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, pp. 234–252.

GINJA C, Penedo MC, Melucci L, Quiroz J, Martínez López OR, et al. (2010) Origins and genetic diversity of New World Creole cattle: inferences from mitochondrial and Y chromosome polymorphisms. *Anim Genet* 41: 128–141.

GODINOL, M., Mahboubi, M., 1992. Earliest known simian primate found in Algeria. *Nature* 357, 324–326.

GÖTHERSTRÖM, A., et alii. 2005 Cattle domestication in the Near East was followed by hybridization with aurochs bulls in Europe. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 272, 2345-2350.

GRIGSON, C. 1978 The craniology and relationships of four species of *Bos*. 4. The relationship between *Bos primigenius* Boj. and *Bos taurus* L. and its implications for the phylogeny of the domestic breeds. *Journal of Archaeological Science* 5, 123-152. 1980 The craniology and relationships of four species of *Bos*. 5. *Bos indicus* L. *Journal of Archaeological Science* 7, 3-32.

GROENEVELD LF, Lenstra JA, Eding H, Toro MA, Scherb B, et al. (2010) Genetic diversity in farm animals—a review. *Anim Genet* 41: Suppl 16–31.

GROVES, C. P. 1981 Systematic relationships in the Bovini (Artiodactyla: Bovidae). *Z. Zool. Systematik Evolutionsforschung* 4, 264–278.

GROVES, C.P. and P. Grubb. 2011. *Ungulate Taxonomy*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.

GROVES, C.P., and D.M. Leslie, Jr. 2011. Family Bovidae (Hollow-horned Ruminants). Pp. 444-571. in: Wilson, D.E. & Mittermeier, R.A., eds. *Handbook of the Mammals of the World. Volume 2. Hoofed Mammals*. Lynx Edicions, Barcelona.

GROVES, CP (1981). Systematic relationships in the Bovini (Artiodactyla, Bovidae). *Z Zool Syst Evol*, 19: 264–278.

HAECKLE - *The pedigree of man, and others essays*. Freethought Publ. Londres - 1883.

HANOTTE, O., et alii. 1997 A polymorphic Y chromosome microsatellite locus in cattle. *Animal Genetics* 28, 318-319. 2002 African pastoralism: genetic imprints of origins and migrations. *Science* 296, 336-339.

HASSANIN, A, Douzery, EJP (1999b). The tribal radiation of the family Bovidae (Artiodactyla) and the evolution of the cytochrome *b* gene. *Mol Phylogen Evol*, 13: 227–243.

HASSANIN, A. & Douzery, E. J. P. 1999 Evolutionary affinities of the enigmatic saola (*Pseudoryx nghetinhensis*) in the context of the molecular phylogeny of Bovidae. *Proc. R. Soc. B* 266, 893–900. (doi:10.1098/rspb.1999.0720.)

HASSANINI, A.; DOUZERY, E. J. P. DOUZERY - Molecular and Morphological Phylogenies of Ruminantia and the Alternative Position of the Moschidae - *Syst. Biol.* 52(2):206–228, 2003 - DOI: 10.1080/10635150390192726

HELMER, D., et alii. 2005 Identifying early domestic cattle from Pre-Pottery Neolithic sites on the Middle Euphrates using sexual dimorphism. En VIGNE, J-D, et alii. (eds.): *The first steps of animal domestication*. New archaeozoological approaches. Oxbow Books, Oxford.

HIENDLEDER, S., LEWALSKI, H. y JANKE, A. 2008 - *Complete mitochondrial genomes of Bos taurus and Bos indicus provide new insights into intra-species variation, taxonomy and domestication*. *Cytogenetic and Genome Research* 120, 150-156.

HUFFMAN, B. 2011. "Ultimate Ungulate" (On-line). Accessed April 04, 2011 at <http://www.ultimateungulate.com/index.html>.

- IANNUZZI, L., Di Meo, G. P., Perucatti, A., Incarnato, D., Schibler, L. & Cribiu, E. P. 2000 Comparative FISH mapping of bovid X chromosomes reveals homologies and divergences between the subfamilies Bovinae and Caprinae. *Cytogenet. Cell Genet.* 89, 171–176. (doi:10.1159/000015607.)
- IMPERIAL BULLETIN, n. 17 - (Olver) *A brief survey of some of the important breed of cattle in India (I)*. Manager of Publications. New Delhi – 1938.
- IMPERIAL BULLETIN, n. 24 – *A brief survey of some of the important breed of cattle in India (II)*. Manager of Publications. New Delhi – 1939.
- IMPERIAL BULLETIN, n. 27 – *Definition of characteristics of seven breeds of cattle of all India importance*. Manager of Publications. New Delhi – 1939.
- IMPERIAL BULLETIN, n. 46 - *A brief survey of some of the important breed of cattle in India (III)*. Manager of Publications. New Delhi – 1941.
- IMPERIAL BULLETIN, n. 54 – (Ware) *A further survey of some important breeds of cattle and buffaloes in India*. Manager of Publications. New Delhi – 1941.
- JOHNSON, C. Wilford - *The origin and domestication of Bos indicus*. In: Cattleman - 1951.
- JORGE W. - *A genômica bovina - Origem e evolução de taurinos e zebuinos*. *Vet. e Zootec.* 2013 jun.; 20(2): 217-237.
- Joshi & Phillips – *El ganado cebu de la India y del Pakistán*. Roma, Italia – 1954.
- KANTANEN, J., et alii. 2009 Maternal and paternal genealogy of Eurasian taurine cattle (*Bos taurus*). *Heredity* 103, 404-415.
- KINGDON, J. 1982. *East African Mammals: Part D*. Chicago: The University of Chicago Press.
- KRISTNASAMIENGAR, B.A.; Captain H. T. PEASE, P.z.s. - *Note on the Cattle of Mysore in 1895* - Calcutta Superintendent Government Printing, India - 1912.
- KRONACHER, C. - *Elementos de Zootecnia*. Barcelona - 1937.
- KUMAR, S., Hedges, S.B., 1998. A molecular timescale for vertebrate evolution. *Nature* 392, 917–920.
- LAI, S.-J., et alii. 2006 Genetic diversity and origin of Chinese cattle revealed by mtDNA D-loop sequence variation. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 38, 146-154.
- LALUEZA-FOX, Carles - Molecular data de la antigüedad caprinos utilizando las secuencias de ADN de *Myotragus balearicus*, un mamífero extinguido endémicas Baleares - *BMC Evolutionary Biology*, 2005; 5: 70-70
- LARI M, Rizzi E, Mona S, Corti G, Catalano G, et al. (2011) The complete mitochondrial genome of an 11,450-year-old Aurochsen (*Bos primigenius*) from Central Italy. *BMC Evol Biol* 11: 32.
- LENSTRA, J.A.; Bradley, D.G. - *Systematics and Phylogeny of Cattle* - Eds. R. Fries and A. Ruvinsky - CAB International - 1999.
- LENSTRA, JA, Bradley, DG (1999). Systematics and phylogeny of cattle. In: Fries R, Ruvinsky A (eds) *The Genetics of Cattle*, CAB Int: Wallingford, pp 1–14.
- LIRA, Jaime - *Revisión sobre la genética del origen del ganado vacuno y las aportaciones del ADN antiguo - Genetic origin of cattle and ancient DNA contributions: a review* - MUNIBE (Antropología-Arkeología) - n. 61 - p. 153-170 - San Sebastián - 2010.
- LOFTUS, R.T., et alii. 1994 Evidence for two independent domestications of cattle. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 91, 2757-2761.
- MALLON, D. 2010. "Caprinae (Sheep, goats, and relatives)" (On-line). Grzimek's Animal Life. Accessed April 05, 2011 at <http://animals.galegroup.com/web/grzimeks/animals/Caprinae?searchTerms=Caprinae>.
- MANDAL, K.; TYLER-SMITH; Chris; SINGH, Lalji; THNGARAJ, Kumarasamy - Phylogeography and Origin of Indian Domestic Goats - *Mol. Biol. Evol.* 21(3):454–462. - 2004 - DOI: 10.1093/molbev/msh038 - *Molecular Biology and Evolution* vol. 21 no. 3
- MANNEN H, Kohno M, Nagata Y, Tsuji S, Bradley DG (2004) Independent mitochondrial origin and historical genetic differentiation in North Eastern Asian cattle. *Mol Phylogenet Evol* 32: 539–544.
- MANWELL C. & Baker C.M.A. (1980) Chemical classification of cattle - Phylogenetic tree and specific status of the Zebu. *Animal Blood Groups and Biochemical Genetics* 11, 151-62.
- MATHEE, C. A. & Robinson, T. J. 1999 Cytochrome b phylogeny of the family Bovidae: resolution within the Alcelaphini, Antilopini, Neotragini and Tragelaphini. *Mol. Phylogenet. Evol.* 12, 31–46. (doi:10.1006/mpev.1998. 0573.)
- MBOLE-KARIUKI, M.N.; et alii - *Genome-wide analysis reveals the ancient and recent admixture history of East African Shorthorn Zebu from Western Kenya* - *Heredity* (2014) 113, 297–305; doi:10.1038/hdy.2014.31; published online 16 April 2014.
- MEIRELLES FV, Rosa AJM, Lôbo RB, Garcia JM, Smith LC e Duarte FAM. 1999. Is the american zebu really *Bos indicus*? *Genetics and Molecular Biology*, v. 22, p. 543-546.
- MEIRELLES, Flávio V.; ROSA, Artur J.M.; LOBO, Raysildo B.; GARCIA, Joaquim M.; SMITH, Lawrence C.; DUARTE, Francisco A.M. - *Is the american Zebu really Bos indicus?* - *Genetics and Molecular Biology*, vol.22, n.4 - São Paulo, SP - 1999
- MÉO SC, Ferreira CR, Chiaratti MR, Meirelles FV, Regitano LCA, Alencar MM e Barbosa PF. 2009. Characterization of mitochondrial genotypes in the foundation herd of the Canchim beef cattle breed. *Genetics and Molecular Research*, v. 8, p. 261-267.
- MIRETTI, M.M., et alii. 2002 African-derived mitochondria in South American native cattle breeds (*Bos taurus*): Evidence of a new taurine mitochondrial lineage. *Journal of Heredity* 93, 323-330. 2004 Predominant African-derived mtDNA in Caribbean and Brazilian Creole cattle is also found in Spanish cattle (*Bos taurus*). *Journal of Heredity* 95, 450-453.
- MIROL PM, Giovambattista G, Lirón JP, Dulout FN (2003) African and European mitochondrial haplotypes in South American Creole cattle. *Heredity* 91: 248–254.
- MONA, S., et alii. 2010 Population dynamic of the extinct European aurochs: genetic evidence of a north-south differentiation pattern and no evidence of post-glacial expansion. *BMC Evolutionary Biology* 10, 83.
- MURRAY, J. (ed), London. First Edition. EDWARDS, C.J., BAIRD, J.F. y MACHUGH, D.E. 2007a Taurine and zebu admixture in Near Eastern cattle: a comparison of mitochondrial, autosomal and Y-chromosomal data. *Animal Genetics* 38, 520-524.
- MYAMOTO, MM, Tanhauser, SM, Laipis, P (1989). Systematic relationships in the artiodactyl tribe Bovini (family Bovidae), as determined from mitochondrial DNA sequences. *Syst Zool*, 38: 342–349.
- NAIK, S.N. 1978 Origin and domestication of Zebu cattle (*Bos indicus*). *Journal of Human Evolution* 7, 23-30. Revisión sobre la Genética del Origen del Ganado Vacuno y las Aportaciones del ADN antiguo 169 *Munibe Antropología-Arkeología* 61, 2010 pp.153-170 S. C. Aranzadi. Z. E. Donostia/San Sebastián ISSN 1132-2217 *Munibe Antropología-Arkeología* 61, 2010 pp.153-170 S. C. Aranzadi. Z. E. Donostia/San Sebastián ISSN 1132-2217
- NEHRU, Jawaharlal - *El descubrimiento de la India*. Sudamericana. Buenos Aires - 1949.

- NIJMAN, IJ, Bradley, DG, Hanotte, O, Otsen, M, Lenstra, JA (1999). Satellite DNA length polymorphism and AFLP correlate with *Bos indicus-taurus* hybridization. *Anim Genet*, 30: 245–250.
- NIKOLAIEV, S., Montoya-Burgos, J.I., Margulies, E.H., 2007. Early history of mammals is elucidated with the ENCODE multiple species sequencing data. NISC Comparative Sequencing Program, Rougemont, J., Nyffeler, B., Antonarakis, S.E., *PLoS Genet*. 5, 3(1).
- NOVACEK, M.J., 1992. Mammalian phylogeny: shaking the tree. *Nature* 356, 121–125.
- NOWAK, R. 1999. *Walker's Mammals of the World*. Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press.
- OLVER, Cel. Arthur - *A brief survey of some of the important breeds of cattle in India* - ICAR, Misc. Imperial Bulletin.17 - Gov. of India Pres. New Delhi - 1938.
- PANETO JC, Ferraz JB, Baileiro JC, Bittar JF, Ferreira MB, Leite MB, Merighe GK e Meirelles FV. 2008. *Bos indicus* and *Bos taurus* mitochondrial DNA – comparison of productive and reproductive breeding values in a Guzera dairy breed. *Genetics and Molecular Research*, v. 7, p. 592-602.
- PAYNE, W.J.A. 1991 Domestication: a forward step in civilization. En HICKMAN, C.G. (ed.): *Cattle genetic resources*. Elsevier, Amsterdam.
- PETERS, J., et alii. 1999 Early animal husbandry in the Northern Levant. *Paléorient* 25, 27-47.
- PILGRIM, Guy E. - *The fossil bovidae of India - Memoires of the geological survey of India*, Paleontologia indica, New series, V-XXVI. Gov. of India. New Delhi - 1939.
- PITRA, C, Fürbass, R, Seyfert, H-M (1997). Molecular phylogeny of the tribe Bovini (Mammalia: Artiodactyla): alternative placement of the Anoa. *J Evol Biol*, 10: 589–600.
- PIUMI, F., Schibler, L., Vaiman, D., Oustry, A. & Cribiu, E. P. 1998 Comparative cytogenetic mapping reveals chromosome rearrangements between the X chromosomes of two closely related mammalian species (cattle and goats). *Cytogenet. Cell Genet*. 81, 36–41. (doi:10.1159/000015004.)
- RITZ, LR, Glowatzki-Mullis, ML, MacHugh, DE, Gaillard, C (2000). Phylogenetic analysis of the tribe Bovini using microsatellites. *Anim Genet*, 31: 178–185.
- ROBINSON, T. J., Harrison, W. R., Ponce de León, A., Davis, S. K. & Elder, F. F. B. 1998 A molecular cytogenetic analysis of X chromosome repatterning in the Bovidae: Phylogenetic relationships and the primitive X in Bovidae R. Chaves and others 2015 *Proc. R. Soc. B* (2005) transpositions, inversions, and phylogenetic inference. *Cytogenet. Cell Genet*. 80, 179–184. (doi:10.1159/000014976.)
- ROCHA, Rogério Bordalo da - Paleontologia e Evolução - A problemática da espécie em Paleozoologia - Departamento de Ciências da Terra e Centro de Investigação em Ciência e Engenharia Geológica (CICEGe), Universidade Nova de Lisboa, Campus de Caparica, P 2829-516 Caparica; [rbr@fct.unl.pt](mailto:rbr@fct.unl.pt) - Ciências da Terra (UNL) - Lisboa - n. 17 - pp. 53-72, 24 fig. - 2010.
- ROSLII, M.K.A.; et alii - Phylogenetic relationships of Malayan gaur with other species of the genus *Bos* based on cytochrome *b* gene DNA sequences - *Genetics and Molecular Research* 10 (1): 482-493 - 2011 - FUNPEC, RP.
- SANTIAGO, A. A. - *A Epopeia do Zebu*. Emp. Gráf. Carioca. São Paulo, SP - 1960.
- SANTIAGO, A. A. - *O Zebu na Índia, no Brasil e no mundo*. Inst. Campineiro de Ensino Agrícola. São Paulo, SP - 1986.
- SANTOS, Rinaldo dos - “*A história desconhecida da raça Gir, na Índia*”. In: *Agropecuária Tropical*, n. 72. Uberaba, MG - 1989.
- SANTOS, Rinaldo dos - “*A origem do Nelore*”. In: *Nelore: a vitória brasileira*, vol. 1. Uberaba, MG - 1993.
- SANTOS, Rinaldo dos - “*Cem mil anos de história do Zebu*”. In: *Anuário Brasileiro do Zebu*. Uberaba, MG - 1992.
- SANTOS, Rinaldo dos - “*O Zebu na proto-história da Terra*”. In: *Nelore: a vitória brasileira*, vol. 1. Uberaba, MG - 1993.
- SANTOS, Rinaldo dos - “*Zri-Bhu: um gado sagrado até no nome*”. In: *Agropecuária Tropical* n. 94. Uberaba, MG - 1992.
- SANTOS, Rinaldo dos - *A Formação do Ongole na Índia* - apud “*Nelore: a Vitória Brasileira*, vol. 1 - Edit. Tropical, Uberaba, MG - 1994
- SANTOS, Rinaldo dos - *Julgamento funcional do Nelore* - apud “*Nelore: a Vitória Brasileira*, vol. 4 - Edit. Tropical, Uberaba, MG - 2003.
- SANTOS, Rinaldo dos - *Gir: o gado sagrado da Índia*. *Agropecuária Tropical*. Uberaba, MG - 1990.
- SANTOS, Rinaldo dos - *O Zebu, passado, presente e futuro*. In: *Agropecuária Tropical* nº 55. Uberaba, MG - Maio - 1981.
- SANTOS, Rinaldo dos - *Um Zebu com 100.000 anos de História*. In: *Agropecuária Tropical* n. 94, maio, 1993 - Uberaba, MG.
- SHARMA, Rekha; A. K. Pandey; Y. Singh; B. Prakash; B. P. Mishra; P. Kathiravan; P. K. Singh; G. Singh - *Evaluation of Genetic Variation and Phylogenetic Relationship among North Indian Cattle Breeds* - National Bureau of Animal Genetic Resources, Karnal-132 001 (Haryana), India - in *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 22, No. 1 : 13 - 19 January 2009.
- SHARMA, Rekha; Maitra, Avishek; Singh, Pramod Kumar; Tantia, Madhu Sudan - *Genetic diversity and relationship of cattle populations of East India: distinguishing lesser known cattle populations and established breeds based on STR markers* - Springerplus, online: 2013; 2:359.
- SHUKORI, M.N.; Mahanin, M.C.; Abas-Maznin, O.; Md-Zain; B.M. - *Phylogenetic relationships of Malayan gaur with other species of the genus Bos based on cytochrome beta gene DNA sequences* - in *Genetics and Molecular Research* 10 (1): 482-493 (2011).
- SILVA, Alexandre B. - *O Zebu na Índia e no Brasil*. Rio de Janeiro, RJ - 1947.
- SIMPSON, G.G., 1945. The principles of classification and a classification of mammals. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 85, 1–350.
- SINGH, Harpreet - *Phylogenetic relationship between Indian cattle breeds*. *Ind. Vet. Res. Inst. Izatnagar. J. Animal. Sci.* 51961-697. Utar Pradesh, Indian - Julho, 1981.
- STOCK, F., et alii. 2009 Cytochrome b sequences of ancient cattle and wild ox support phylogenetic complexity in the ancient and modern bovine populations. *Animal Genetics* 40, 694-700.
- SVENSSON, E. y GÖTHERSTRÖM, A. 2008 Temporal fluctuations of Y-chromosomal variation in *Bos taurus*. *Biology Letters* 4, 752-754.
- TOUCHARD, Michel-Claude - *Arqueologia misteriosa*. Ed. 70. Lisboa - 1978.
- TROY CS, MacHugh DE, Bailey JF, Magee DA, Loftus RT, et al. (2001) Genetic evidence for Near-Eastern origins of European cattle. *Nature* 410: 1088–1091.
- VALLOIS, Henri - *Les races humaines: que sais je?* Press Universitaire de France-Paris. France - 1951.
- VAUGHAN, T. A., J. M. Ryan, and N. J. Czaplewski. 2000. *Mammalogy*. Fourth Edition. Saunders College Publishing, Philadelphia.
- VILLARES, J. B. - *A origem do gado Nelore*. In: “*Grandes reprodutores indianos*”. André Weiss Uberaba, MG - 1956.
- VRBA, E. S. 1985 African Bovidae: evolutionary events since the Miocene. *S. Afr. J. Sci.* 81, 263–266.

- VRBA, E. S., and G. B. Schaller. 2000. Phylogeny of Bovidae based on behavior, glands, skulls, and postcrania. *In* Antelopes, Deer, and Relatives. Edited by E.S.Vrba and G.B.Schaller. New Haven & London: Yale University Press. pp. 203-222.
- WALL, DA, Davis, SK, Read, BM (1992). Phylogenetic relationships in the subfamily Bovinae (Mammalia: Artiodactyla) based on ribosomal DNA. *J Mammal*, 73: 262–275.
- WALLACE, Robert - *India in 1887* - Oliver & Boyd, Tweeddale Court. Londres - 1888.
- WARE, F. - *A further survey of some important breeds of cattle and buffaloes in India*. Imperial Bulletin n. 54 - Manager of Publications. New Delhi – 1941.
- WENDORF, F. y SCHILD, R. 1994 Are the Early Holocene cattle in the Eastern Sahara domestic or wild? *Evolutionary Anthropology* 3, 118-128. 1998 Nabta Playa and its role in Northeastern African prehistory. *Journal of Anthropological Archaeology* 17, 97-123.
- WILLERSLEV, E. y COOPER, A. 2005 Ancient DNA. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 272, 3-16.
- WILSON, D. E. & Reeder, D. M. 1983 *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press.
- WURSTER, D. H. & Benirschke, K. 1968 Chromosome studies in the superfamily Bovidae. *Chromosoma* 25, 152–171 (doi:10.1007/BF00327175).
- ZEUNER, F.E. 1963 *A history of domesticated animals*. Hutchinson, London.
- ZIMMER, Heinrich - *Mitos e símbolos na arte e civilização da Índia*. Palas Athena. São Paulo, SP - 1989.
- ZIMMER, Heinrich - *Filosofias da Índia*. Palas Athena. São Paulo, SP - 1989.

