

DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA  
Diretor: Prof. Dr. João Soares Veiga

## RELAÇÃO DOS SEXOS EM BEZERROS PROVENIENTES DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL (\*)

(THE SEX-RATIO IN CALVES PRODUCED BY ARTIFICIAL INSEMINATION)

NOÉ MASOTTI    ARMANDO CHIEFFI    FERNANDO ANDREASI  
Assistente      Prof. Adjunto      Assistente, D. L.

### INTRODUÇÃO

Em todos os tempos, poucos problemas têm preocupado os estudiosos como o do determinismo do sexo. E esse interesse se justifica, uma vez que, tanto para o homem quanto para os animais domésticos, o conhecimento do mecanismo da determinação do sexo e seu possível govêrno, viriam resolver muitos assuntos de ordem social e econômica. Apesar das numerosas observações e pesquisas conduzidas, não se tem chegado à solução desse problema, que assim perdura como uma das questões mais complexas e debatidas da biologia.

O interesse sempre presente dos criadores em obter resposta à questão tão importante, levou os estudiosos, durante décadas, a formular várias teorias tendentes a explicar a herança do sexo.

Sabemos que, nas espécies de interesse econômico, os sexos se diferenciam apenas no que se refere aos tipos de células produzidas. E, mesmo neste aspecto, dizem RICE e ANDREWS (1951), os diferentes gametos — óvulo e espermatozóide — são essencialmente iguais no que se relaciona ao número de cromossomas, distinguindo-se, porém, apenas no que tange à sua riqueza de citoplasma e à motilidade.

Se é inegável que a genética veio abrir novos rumos para o esclarecimento de assunto tão intrincado, a teoria cromossômica da hereditariedade, quando aplicada ao determinismo do sexo, apresenta pontos obscuros, conduzindo número apreciável de pesquisadores a negar que os cromossomas sexuais sejam os diretos e exclusivos determinadores do sexo (POLIDORI, 1953).

---

(\*) Apresentado à XI Reunião Anual de Medicina Veterinária, São Paulo, Brasil, 11 de setembro de 1956.

Segundo LUSH (1943), as causas mais prováveis que determinam ligeira, porém, real diferença encontrada entre as proporções dos sexos e exata igualdade, são a mortalidade diferencial dos embriões dos dois sexos e diferenças na motilidade ou longevidade dos dois tipos de espermatozóides. Estes conduziriam à produção inicial de número maior de embriões de um sexo, conquanto os dois tipos de gametos sejam produzidos em igual número. Entre os mamíferos, a mortalidade é mais acentuada nos machos do que nas fêmeas, porém, o inverso ocorre nas aves.

As chamadas relações secundárias do sexo, dizem-nos apenas de número de produtos realmente nascidos, para distinguí-los da proporção primária do sexo, a qual se refere ao número de machos e fêmeas, no momento da concepção.

As proporções secundárias do sexo expressam o número de machos por cem fêmeas ou, então, a porcentagem de machos entre todos os nascimentos computados.

As relações dos sexos são, ainda segundo LUSH, aproximadamente, iguais em todos os vertebrados. Há, entretanto, ligeiros mas consistentes desvios da igualdade, mesmo entre as espécies colocadas mais alto na escala zoológica.

O presente trabalho visa, precipuamente, estudar, nos bovinos, a influência, se presente, da inseminação artificial na produção de número maior de machos, conforme querem acreditar contingentes ponderáveis de criadores e estudiosos.

#### COMENTÁRIOS BIBLIOGRÁFICOS

Investigadores vários têm verificado que as diferenças nas proporções do sexo eram, muitas vezes, associadas com a raça, estações do ano, atividade sexual excessiva e outras.

JOHANNSSON (1932), trabalhando com bovinos, verificou a proporção de  $51,52 \pm 0,14\%$  em aproximadamente 125.000 produtos.

O pH do esperma ejaculado varia com a idade do reprodutor e, conseqüentemente, o mesmo macho poderia dar diferentes proporções do sexo em diversos períodos de sua vida sexual (KRAMER, 1934). O pH da vagina, acrescentou o A., também difere, mas, esta variação é ligeira.

Du Toit ("in" WILLIAMS, 1936) realizou pesquisas na África do Sul, observando que os animais oriundos de bovinos, em cuja alimentação figurava a farinha de ossos, apresentavam pro-

porções de 102,3% de machos para 100% de fêmeas, enquanto, no grupo contróle, a relação foi de 145,5% de machos para 100 fêmeas.

Schmaltz ("in" WILLIAMS), afirmou que na espécie bovina, caprina e canina, predominam os nascimentos masculinos; nos ovinos, é mantida exata a igualdade dos sexos, ao passo que o sexo feminino prepondera nos eqüinos.

WILLIAMS observou, em bovinos de carne de alta fecundidade que, na época da marcação — 4 a 6 meses — sobre 94.436 vitelos, a proporção dos machos era de 102,3 : 100. Em outro grupo de bovinos Holsteins do mesmo rebanho, a proporção encontrada, sobre 873 produtos, foi de 119 : 100 fêmeas.

MORGAN e DAVIS (1938), estudando a influência da idade dos reprodutores de cinco diferentes raças leiteiras (Holsteins, Jerseys, Guernseys, Ayrshires e Shorthorns leiteiros) assim como o efeito das estações do ano sobre a razão dos sexos, verificaram que a proporção foi de 53,75% de machos e 46,25% de fêmeas para 1.375 concepções observadas. Exceção feita ao mês de novembro, em todos os meses houve predominância de machos.

WHITE (1934), observando 116 nascimentos de bovinos mestiços (Holstein x Galloway) assinalou proporção de 52,1% de fêmeas.

Pesquisando o efeito da idade de reprodutores bovinos sobre a proporção dos sexos, HILDER e col. (1944), chegaram a estabelecer que há ligeira predominância de machos, concordando, assim com os achados de outros autores. Não puderam, entretanto, verificar qualquer influência da estação do ano sobre a proporção do sexo.

GOWEN (1942), estudando 3.599 nascimentos de diversos rebanhos leiteiros, pôde observar ligeiro excesso de machos, ou seja, assinalou a relação 50,5 : 49,5 de fêmeas. Afirmou, ainda, que a idade dos reprodutores (machos ou fêmeas) não afetava o sexo da progênie.

LAZARUS e COX (1946), determinando o sexo de indivíduos cujas vacas foram inseminadas em dois períodos estabelecidos (7 às 12 horas e 12 às 18 horas, respectivamente), não chegaram a obter provas conclusivas que haja qualquer efeito da hora da inseminação sobre o determinismo do sexo.

SEYMOUR e KERNER (1941), estudando a relação do sexo obtida pela inseminação artificial, na mulher, notaram, em 9.489 casos, o nascimento de 3.569 do sexo masculino para 2.271 do feminino, quando o material fecundante empregado era do

próprio marido, e 2.107 : 1.542, quando o sêmen era proveniente de doadores. Esses AA. sugeriram que o excesso de crianças do sexo masculino poderia ser relacionado com o estado psíquico da mulher, influenciando as secreções vaginais.

KARDOMON (1942), baseado na teoria de UNTERBERGER, que se relaciona com o pH vaginal, aventou que, sendo a inseminação artificial, na mulher, do tipo cervical, o sêmen é introduzido diretamente na cérvix uterina, cujo meio é alcalino, favorecendo, desse modo, a produção de número excessivo de machos.

RIEMANN (1947) estudou a influência do pH do sêmen sobre a proporção dos sexos. Assim é que, em 595 inseminações com sêmen apresentando pH de 6,8, observou a relação de 53,8% de machos, ao passo que, em outras 721 inoculações com sêmen de pH 6,0, essa mesma relação decresceu para 49,3% de machos. Em 1067 coberturas naturais, esse A. obteve a proporção de 49,3% de bezerros. Sugeriu, ainda, a possibilidade de ser alterada a razão do sexo, à custa de uma modificação do meio diluidor do sêmen.

DE VUYST e VERBACK (1949), em bovinos, fizeram verificações da distribuição do sexo entre 478 nascimentos, obtendo a relação de 53,82% de machos. Concluíram os AA. sem se louvarem em interpretação estatística, como aliás ocorreu com a maioria das pesquisas citadas, que a inseminação artificial determina produção de grande porcentagem de machos.

DIETRICH (1949), por seu turno, relacionou a distribuição do sexo em função das partições, ou, em outras palavras, sobre 2.240 nascimentos, verificou que nas parturições ímpares predominava o sexo masculino e, para as pares, o nascimento de bezerros suplantava o de machos.

KAFKA (1950) efetuou estudo abrangendo três fazendas localizadas no vale de Lima — Peru — sujeitas às mesmas condições de clima e alimentação. Utilizando os dois métodos de cobertura, o A. consignou as proporções do sexo de 48,39% de machos para 51,61% de fêmeas, na cobertura natural e, 53,4% de machos e 46,6% de fêmeas pela inseminação artificial. Comentou o A. referido que o aumento de 6,8% de machos observado na inseminação artificial parecia justificar a assertiva de vários criadores, porém, adiantou que apesar do número bastante reduzido de suas observações, o método em si tem menos importância do que a influência de alguns touros que seriam responsáveis pela produção de maior número de machos.

Empregando, ainda, a inseminação artificial, GARDNER (1950), pesquisando sobre 1.783 bezerros oriundos de 26 rebanhos Holsteins, assinalou a proporção de 105,89 machos para 100 fêmeas.

Em Minas Gerais, estudos feitos no "Bos Indicus", em regime de cobertura natural, CARNEIRO (1950), abrangendo 344 nascimentos, encontrou predominância de machos nas três raças investigadas (Guzerá, Nelore, Indubrasil), resultando proporção de 53,8% de machos para 46,2% de fêmeas.

ARNOLD e BECKER (1953), no gado Jersey, durante o período compreendido entre 1929 a 1950, registraram relação de sexo na ordem de 51,6% de machos para 48,4% de fêmeas, incluindo, neste cômputo, 31 fetos machos e 20 fêmeas.

POLIDORI utilizou 670 bovinos da raça "Marchigiana" de várias idades e inseminadas artificialmente, em diferentes horas, a partir do início do cio, seja com esperma fresco, seja com sêmen diluído em gema citrato. O A. pôde chegar às seguintes conclusões: a) vacas fecundadas no início do cio, pariram número mais elevado de fêmeas; b) no período compreendido entre a 16a. à 17a. horas do início do cio, houve idêntica relação de sexo; c) não pôde, contudo, dado o número reduzido de observações, atribuir à idade dos reprodutores a diversidade do sexo dos produtos; d) empregando esperma fresco e puro, obteve 122 fêmeas e 116 machos, enquanto os números correspondentes, com sêmen diluído e conservado, foram de 229 fêmeas e 203 machos.

Estudos outros visando esclarecer o mecanismo da determinação do sexo, foram também feitos em outras espécies.

Assim é que Unterberger ("in" KRAMER,), ROBERTS (1940), COLE e col. (1940), QUISENBERRY e CHANDIRAMANI (1940), estudaram a influência do pH da vagina sobre a razão dos sexos, na gata, rata, coelhas e espécie humana.

Observações no mesmo sentido foram encetadas por KARDYMOVIC (1939), na ovelha.

A atuação do hormônio folicular foi sugerida por KOCK (1934), trabalhando com cães terrier.

Em material de 1.058 ninhadas de porcos Large White germânico, KRIZENECKY (1935) abordou a influência de vários fatores (tamanho da ninhada, intervalo entre partições, período de gestação e outras).

### MATERIAL E MÉTODO

Nosso estudo foi feito sobre 1048 nascimentos, controlados pelo Serviço do Pôsto de Inseminação Artificial da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo, provenientes de fêmeas inseminadas artificialmente com material de 9 touros, das raças Holandesa, preta e branca e Sind x Jersey, com idades variáveis de 2 a 7 anos. Este Pôsto funciona sob a responsabilidade do Departamento de Zootecnia daquela Faculdade. O estudo abrange o período de 1952 a maio de 1956.

De acôrdo com trabalho de rotina, ali adotado, o sêmen, colhido em vagina artificial, observando técnica conhecida, é diluído em gema citrato, em proporção variável de conformidade com a classificação do material em gôta pendente. As diluições variaram de 1 : 2 a 1 : 30, corrigindo-se o pH para 6,8 a 7,0 e adicionando-se antibióticos nas proporções aconselhadas (até 1.000 U de Penicilina e 1.000 microgramas de Estreptomicina por ml de diluidor). Este material foi remetido a diversos criadores e utilizado após horas variáveis de conservação, para inseminação em vacas holandesas de diferentes graus de sangue e animais de outras raças. Não houve, portanto, preocupação na escôlha das fêmeas e, as condições de remessa e conservação do sêmen foram semelhantes.

Mensalmente, os criadores remeteram ao Pôsto as relações das vacas inseminadas, a maioria das quais foi posteriormente examinada, por um de nós, para comprovação da gestação, através palpação retal, e contrôle do serviço. Após o nascimento, nova comunicação foi recebida, anotando-se a ocorrência, desde que coincidissem com a data da inseminação, perfazendo, assim, período normal de gestação.

Confeccionamos, com as anotações que possuímos, as tabelas que se seguem, reunindo os dados de acôrdo com a idade do sêmen (tempo de conservação), origem (touro) e mês de inseminação. Para isto, foi necessário que os criadores remetessem o número de ordem do sêmen utilizado e o nome do reprodutor, com o que pudemos calcular o tempo decorrido entre a colheita e a inseminação e identificar a origem do mesmo.

Os números encontrados foram interpretados estatisticamente, aplicando o teste do qui-quadrado ( $\chi^2$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa bibliográfica leva-nos à conclusão de que, os AA., na grande maioria, confirmam a crença normalmente admitida pelos criadores, da maior incidência de produtos do sexo masculino, quando se aplica a Inseminação artificial, nos bovinos. Contudo, esta mesma predominância tem sido citada como característica normal da própria espécie, como provam os dados fornecidos pelos pesquisadores. Entre os primeiros, poderíamos lembrar RIE-MANN, DE VUYST e VERBACK, KAFKA e GARDNER, e entre os últimos, JOHANNSON, DU TOIT, SCLMALTZ, WILLIAMS, MORGAN e DAVIS, HILDER e col., GOWEN, CARNEIRO e ARNOLD e BECKER.

Nosso objetivo foi verificar, inicialmente, a suposta incidência de um ou de outro sexo, sobre as observações englobadas. Posteriormente, êsses dados foram desdobrados, de acôrdo com a idade do sêmen (tempo de conservação), origem (touro), distribuição das inseminações por mês e segundo os períodos de seca (abril a setembro) e águas (outubro a março) e raças das fêmeas. No entanto, as conclusões somente foram apontadas, face aos argumentos fornecidos pela interpretação estatística dos dados, não nos deixando levar apenas pela aparente predominância de um ou de outro sexo, nos nascimentos.

Pela tabela I, podemos verificar que, dos 1048 nascimentos, 84,3% se situam nas 72 horas após a colheita do sêmen, figurando a porcentagem mais elevada nas 24 horas de conservação, com 33,7% do total dos nascimentos.

Observando, ainda na tabela I, as proporções de sexo, de acôrdo com o número de horas de conservação, seríamos levados a admitir, numa interpretação apenas aparente que, enquanto nas primeiras 24 horas houve predominância de fêmeas (34,2 machos para 65,8 fêmeas  $\pm 8,1\%$  e 46,2 : 53,8  $\pm 2,7\%$ ) repetindo-se êste mesmo fato após 96 horas de conservação (46,3 : 53,7  $\pm 5,6\%$ ), nos períodos de 48 a 72 horas e de 120 a 252 horas, o inverso se assinalaria. Contudo, êsses mesmos dados interpretados à luz da estatística, pela aplicação do qui-quadrado ( $\chi^2$ ), revelaram-se não significantes.

A proporção de sexo encontrada, no conjunto dos dados, foi de 49,9 : 50,1  $\pm 1,5\%$ .

Tabela I  
DISTRIBUIÇÃO DOS SEXOS, DE ACORDO COM AS HORAS DE  
CONSERVAÇÃO DO SÊMEN

Horas até	Machos	Fêmeas	Total	%	Proporção de machos
12	13	25	38	3,6	34,2 ± 8,1%
24	163	190	353	33,7	46,2 ± 2,7%
48	160	150	310	29,6	51,6 ± 2,8%
72	103	79	182	17,4	56,6 ± 3,7%
96	37	43	80	7,6	46,3 ± 5,6%
120 a 252	47	38	85	8,1	55,3 ± 5,4%
Total	523	525	1.048	100,0	49,9 ± 1,5%

Desejando esclarecer a possível influência do touro sobre o determinismo do sexo, separamos os produtos machos e fêmeas correspondentes a cada touro estudado, assinalando as porcentagens (tabela II). O resultado do teste ( $\chi^2$ ) empregado a esses valores mostrou, igualmente, não ter significação estatística.

E' preciso destacar que o touro "O", contribuiu com 59,9% dos nascimentos, na proporção de 50,3 : 49,7 ± 2,0%, por ter sido o primeiro a servir no Pôsto e ser intensamente utilizado, à vista de sua genealogia. Dêste modo, julgamos que somente estudos posteriores poderiam confirmar os dados referentes aos demais touros.

O mesmo cálculo estatístico foi feito, relacionando touro e tempo de conservação do sêmen, demonstrando que os resultados são devidos ao acaso.

Com o intuito de verificar o possível efeito do mês de inseminação sobre o sexo do produto, catalogamos os 1048 casos que também apresentaram desvios não significantes, estatisticamente.

Como alguns AA. se referem também à possível influência das estações do ano sobre as relações de sexo (MORGAN e DAVIS, HILDER e col. e KRIZENECKY, êste em suínos), agrupamos as observações em dois períodos: seca (abril a setembro) e águas (outubro a março). A distribuição se encontra assinalada na tabela III.

Tabela II  
DISTRIBUIÇÃO DOS SEXOS, SEGUNDO A ORIGEM DO SEMEN  
(touro)

Touro	Machos	Fêmeas	Total	%	Proporção de machos
O	316	312	628	59,9	50,3 ± 2,0%
L	90	81	171	16,3	52,6 ± 3,8%
G	10	11	21	2,0	47,6 ± 10,9%
R	37	51	88	8,4	42,0 ± 5,3%
E	18	25	43	4,1	41,9 ± 7,6%
SM	30	31	61	5,8	49,2 ± 6,4%
Av	7	5	12	1,1	58,3 ± 14,4%
M	14	9	23	2,2	60,9 ± 10,4%
D	1	0	1	0,2	— —
Total	523	525	1.048	100,0	49,9 ± 1,5%

Nota-se, na tabela III, uma uniformidade na distribuição dos nascimentos e dos sexos, a primeira da qual pode ser relacionada à regularidade do fornecimento do material fecundante, durante todo o ano.

As proporções reveladas na tabela III, de  $50,6 \pm 2,2\%$  e  $49,2 \pm 2,2\%$  para sêca e águas, respectivamente, demonstraram a igualdade na razão do sexo, o que foi comprovado estatisticamente.

Para estudar a possível influência da raça das fêmeas sobre a relação de sexo, separamos os dados em dois grupos, relativos à população de vacas Holandesas e de várias outras raças. Isto foi exequível pelo conhecimento das raças exploradas nas diversas propriedades que são controladas pelo nosso Serviço de Inseminação Artificial.

A conclusão foi pela não significância estatística para ambos os grupos. As proporções encontradas foram:  $48,3 \pm 2,3\%$  para a raça Holandesa e  $51,1 \pm 2,1\%$  para o grupo "várias raças".

Foram verificados, ainda, os nascimentos de 23 pares de gêmeos (2,2%), compreendendo 25 machos e 21 fêmeas, assim distribuídos: 7 pares de gêmeos machos, 5 pares de gêmeos fêmeas e 11 pares machos e fêmeas.

Tabela III  
DISTRIBUIÇÃO DOS SEXOS, DE ACÓRDO COM OS PERÍODOS  
DE SÊCA E ÁGUAS

Períodos	Machos	Fêmeas	Total	%	Proporção de machos
Sêca	262	256	518	49,4	50,6 ± 2,2%
Águas	261	269	530	50,6	49,2 ± 2,2%
<b>Total</b>	<b>523</b>	<b>525</b>	<b>1.048</b>	<b>100,0</b>	<b>49,9 ± 1,5%</b>

### CONCLUSÕES

Do estudo estatístico feito sobre 1048 nascimentos provenientes de Inseminação Artificial, conclui-se que os fatores idade do sêmen (tempo de conservação), origem (touro), mês da inseminação no seu conjunto e na distribuição dos períodos de sêca e águas, e raças das fêmeas não determinaram efeitos sobre a proporção dos sexos, que foi de 49,9 machos para 50,1 fêmeas ± 1,5%.

A porcentagem de gêmeos foi da ordem de 2,2%.

### RESUMO

Os AA. pesquisaram a possível influência de diversos fatores — idade do sêmen pelo período de conservação, touro, mês de inseminação, períodos de sêca e águas, e raças das fêmeas — sobre a relação dos sexos, na espécie bovina, utilizando 1048 nascimentos provenientes de Inseminação Artificial, durante o período de 1952 a maio de 1956.

Relativamente à idade do sêmen, as proporções de sexo revelaram aparente predominância de fêmeas nas primeiras 24 horas de conservação e na 96a. hora, enquanto que, para o intervalo de 48 a 72 horas e 120 a 252 horas, houve predominância de machos. Contudo, essas diferenças não foram estatisticamente significantes quando interpretadas pelo emprêgo do teste  $\chi^2$ .

As diferenças apuradas no comportamento do sêmen dos touros, assim como o mês de inseminação, períodos de sêca e águas e influência das raças das fêmeas sobre o sexo dos produtos, foram devidas exclusivamente ao acaso.

Durante aquêle período, nos 1048 nascimentos, houve incidência de 23 pares de gêmeos (2,2%), sendo 25 machos e 21 fêmeas.

**ABSTRACT**

The AA., utilizing 1048 cattle births coming from the artificial insemination, during 1952 to May 1956, studied the probable influences of different factors (semen age, sire, month in which was carried out the insemination, dry — April to September — and rainy — October to March' — seasons and females breeds), on the sex ratio.

The sex ratio found on 523 males and 525 females was  $49.9 \pm 50.1 \pm 1.5\%$ .

In connection with the semen age, the sex ratio showed apparent predominance of females in the 24th hours and in the 96th hours of conservation, but in the interval from 48 th to 72th hours and 120 to 252th hours, there were predominance of males. However, these differences were not significant statistically (Chi-square).

The arrangement of the data in I, II and III tables, is such as to lead to the conclusion that the factors studied do not materially affect the sex ratio. The data were submitted to the statistical analysis (Chi-square).

During that period, were born 23 twins (2.2%) being 25 males and 21 females.

**BIBLIOGRAFIA**

- ARNOLD, P. T. D. — BECKER, R. B. — 1953 — Dairy calves. Their development and survival. *Florida Agric. Exp. Sta., Bull. n.º 529*; 12
- CARNEIRO, G. G. — 1950 — Razão de sexos e época de nascimento de bezerras zebus na zona do médio São Francisco, Minas Gerais. *Bol. Ind. Animal, São Paulo*, 11 (3-4): 27-30
- COLE, L. J. — WALETZKY, E. — ACHACKELFORD, M. — 1940 — A test of sex control by modification of the acid — alkaline balance. *J. Hered.*, 31 (12): 501-2
- DE VUYST, A. — VERBACK, W. — 1949 — Repartition du sexe des veaux par insemination artificielle. *Ann. Med. Vet., Bruxelles*, 92: 380-1
- DIETRICH, W. G. — 1949 — The nature of the sex distribution in cattle. *Landw. Jb. Bayern*. 26: 108-14 — "in" *An. Breed. Abst.*, 19 (4): 461, 1951
- GARDNER, K. E. — 1950 — The sex ratio in calves resulting from artificial insemination. *J. Dairy Sci.*, 33 (6) Abst. P 63: 391

- GOWEN, J. W. — 1942 — On the sex ratio in cattle. *J. Hered.*, 33 (8): 299-301
- HILDER, R. A. — FOHRMAN, M. H. — GRAVES, R. R. — 1944 — Relation of various factors to the breeding efficiency of dairy animals and to the sex ratio of the offspring. *J. Dairy Sci.*, 27 (12): 981-92
- JOHANNSON, I. — 1932 — The sex ratio and multiple births in cattle. *Zeitschr. Züchtung Reihe B. Tierzücht. u. Züchtungsbiol.* 24 (2): 183-268 — “in” *Biol. Abst.*, 8: 169, 1934
- KAFKA, H. — 1950 — The ratio of male and female calves produced by natural breeding and artificial insemination. *J. A. V. M. A.* 117 (885): 454-5
- KARDOMON, S. — 1942 — Artificial insemination and sex ratios. *Urologic and Cutaneous Rev.*, 46 (10): 633
- KARDYMOVIC, M. K. — 1939 — Experiments on sex control in sheep. *Trud. Inst. Ovcevod. Kozovod.*, N.º 10: 239-310 — “in” *An. Breed. Abst.*, 9 (4): 324, 1941
- KOCH, W. — 1934 — Über hormonale Beeinflussung des Geschlechtes beim Hunde. *Klin. Wschr.*, 13: 141-3 — “in” *An. Breed. Abst.*, 2 (1): 47, 1934
- KRAMER, E. — 1934 — Geschlechtsentstehung und willkürliche Geschlechtsbestimmung (The origin of sex and artificial sex determination) Berlin. Deutsches Verlagshaus, Leipzig Bong & Co.
- KRIZENECKY, J. — 1935 — Sex-ratio in the pig and its dependence on non-genetic factors. *Sborn. csl. Akad. Zemed.*, 10 (51-64) — “in” *An. Breed. Abst.*, 4 (2): 204, 1936
- LAZARUS, A. J. — COX, S. — 1946 — Sex determination of calves in relation to services. *Indian Farming*, 7: 26-7 — “in” *An. Breed. Abst.*, 14 (3): 147, 1946
- LUSH, J. L. — 1943 — *Animal Breeding Plans*. 2nd ed.: 401-2. Ames, The Iowa State College Press
- MORGAN, R. F. — DAVIS, H. P. — 1938 — Influence of age of dairy cattle and season of the year on the sex ratio of calves and services required for conception. *Nebraska Agric. Exp. Sta.*, Res. Bull. Nr. 104 — “in” *Biol. Abst.* 17: 11628, 1943
- POLIDORI, F. — 1953 — Contributo allo studio della teoria metabolica del sesso nei bovini. *Zool. e Vet.*, Milano, 8 (10): 314-20
- QUISENBERRY, J. H. — CHANDIRAMANI, S. V. — 1940 — An experimental attempt to modify the sex ratio. *J. Hered.*, 31 (12): 503-5
- RICE, V. A. — ANDREWS, F. N. — 1951 — *Breeding and improvement of forms animals*, 4th ed.: 433 — New York, Mc Graw-Hill Book Company, Inc.

- RIEMANN, A. T. — 1947 — The influence of normal sexual selection. *Maanedskr. Dyrtaeger*, 59 (9): 248-54 — “in” *Biol. Abst.* 23: 6879, 1949
- ROBERTS, E. — 1940 — The effect of lactic acid and sodium bicarbonate on the sex ratio. *J. Hered.*, 31 (12): 499-500
- SEYMOUR, F. I. — KERNER, A. — 1941 — Artificial insemination. Present status in the U. S. as shown by a recent survey. *J.A.M.A.*, 116 (25): 2747-9
- WHITE, W. T. — 1934 — Birth-weight, gestation period and sex ratio of Alaskan hybrid Holstein Galloway calves. *J. Dairy Sci.* 17 (11): 709-16
- WILLIAMS, W. L. — 1936 — *Ostetricia Veterinária*. Prima ed. ital. aut. a cura del Dott. Attilio Grignani. Milano, Ulrico Hoepli