

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA SUPOSTA AÇÃO LUNAR SÔBRE A REPRODUÇÃO DOS BOVINOS*

ARY A. SALIBE

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de S. Paulo, Piracicaba

INTRODUÇÃO

Muito se tem falado e escrito a respeito de uma suposta influência lunar sôbre vegetais e animais.

Quer entre os homens do campo, atrasados ou instruídos, quer entre os habitantes das cidades, vamos encontrar referências ou superstições, a respeito da influência da lua no crescimento das plantas, no rendimento das colheitas, no corte das árvores, na reprodução dos animais, na pesca, etc.

Muitas pessoas, mesmo aquelas acostumadas ao contacto com os livros e as ciências, quando solicitadas a emitir opinião sôbre o assunto, procuram escusar-se de o fazer, pois ela careceria de concretas bases científicas.

Entretanto, encontramos por vezes, trabalhos de indivíduos de reconhecido mérito científico, que apoiam aquelas idéias, embora criticados por homens de não menor valor.

A necessidade de uma ampla experimentação neste campo, torna-se pois, bastante evidente.

Entre aqueles que crêm na influência da lua, há os que dizem haver, mesmo entre os grandes mamíferos, alterações em seus processos normais de formação e desenvolvimento, advindas de uma ação lunar, variável em suas diferentes fases.

Referindo-se à reprodução, uma infinidade de credices é encontrada, algumas vezes, muito contraditórias. E não se referem elas, apenas a plantas e animais, mas também concernem ao próprio homem, onde então se multiplicam sob os mais variados aspectos.

* Trabalho realizado na 5.^a Cadeira (1.^a Cadeira de Zootecnia) da E. S. A. «Luiz de Queiroz» e aprovado no III Congresso Brasileiro de Estudantes de Agronomia.

Desta profusão de opiniões, algumas delas verdadeiras tradições, outras meras reminiscências de uma passada credulidade, escolhemos uma para estudar e verificar o quanto dela seria realmente verdadeiro. A escolha se prendeu mais à facilidade da obtenção de dados exatos, e posterior aplicação da análise estatística, para interpretação dos resultados. Refere-se ela a uma possível alteração da razão dos sexos no gado bovino, mediante a influência da fase da lua, por ocasião da cobertura, e que constitui uma crença muito difundida entre os criadores.

Tal suposição, apoiando-se em uma influência lunar, só poderia ter justificativa, pudesse a lua agir de alguma maneira, facultando a um dos tipos de espermatozóide, masculino ou feminino, u'a maior viabilidade que lhe permitisse intervir na fecundação.

Embora esta idéia pareça, à primeira vista, um pouco audaz, não o é. Situação idêntica, sugerindo porém um outro processo seletivo, é apresentada pela teoria, segundo a qual o sexo estaria na dependência das condições de pH existentes na vagina, no ato da fecundação.

Esta, e outras teorias semelhantes, são passíveis de explicação e experimentação científica, mas com relação à influência lunar parece não haver ainda elementos concretos para estudá-la.

Este nosso trabalho é, pois, uma tentativa para contribuir, em pequena parcela, para a elucidação de um problema, que poderá servir para o esclarecimento dos criadores.

A título de esclarecimento aproveitamos também os dados dêste trabalho para estabelecer a razão dos sexos, assunto que de certa forma se acha bastante relacionado à questão aqui estudada.

Queremos deixar aqui consignados os nossos agradecimentos ao dr. ARISTEU M. PEIXOTO pela sua imprescindível orientação e cooperação, sem as quais não poderíamos ter realizado êste trabalho.

Igualmente queremos agradecer ao dr. SALIM SIMÃO e ao dr. FREDERICO PIMENTEL GOMES, àquele pela cooperação, nos auxiliando na revisão de literatura, a êste pela sua orientação na análise estatística dos dados. Finalmente, não poderíamos esquecer o dr. HELIO P. DE CASTRO pela sua gentileza em fornecer dados sobre as fases da lua.

REVISÃO DA LITERATURA

Entre os problemas biológicos a que o homem tem se dedicado buscando solucionar, destaca-se o da *determinação do sexo*, que já suscitou um número realmente avantajado de hipóteses.

Assim BRIQUET (1955), em "Crendices Biológicas à Luz da Genética" cita que, mais de 500 hipóteses já foram arroladas a êsse respeito. Destas, salienta êle, algumas bizarras, como a de ARISTÓTELES, que acreditava ser apenas o macho o responsável pelo sexo, que impunha na fêmea a formação do novo sêr. A mulher seria apenas um "molde", e o óvulo teria o papel de fornecedor do material nutritivo necessário ao embrião. E acreditava poderem as condições externas agir sôbre o sexo, assegurando que se na ocasião da fecundação soprasse vento sul, o resultado seria uma filha, e se soprasse vento norte, um filho. Segundo ROBIN, tudo que aquecesse o sangue (clima, álcool, carne, etc.) agiria acarretando a formação de um macho. Já LOEWENHARD garantia que, caso se desejasse um filho, o coito deveria ser realizado de maneira que o parto viesse a ocorrer numa Lua Crescente, pois sempre que assim se fazia, no parto seguinte nasceria necessariamente um macho.

Para ANAXÁGORAS, segundo nos relata ANDREASI (1952), o homem possuía 2 tipos de semens alojados nos testículos, sendo que o oriundo do direito, ao fecundar um óvulo, iria dar formação a um macho, e o do esquerdo, uma fêmea. Esta teoria era apoiada por HIPÓCRATES, que acrescentava que os líquidos seminais se distinguiam pela potencialidade, sendo o macho mais forte.

Afastando-nos do campo das hipóteses, vamos verificar que um avantajado número de experimentações têm sido realizado, procurando saber se se poderia agir sôbre o sexo do embrião fazendo variar as condições de ambiente, de nutrição, etc.

Assim YUNG, conforme cita DECHAMBRE (1914), supunha que uma alimentação abundante favorecia a predominância de nascimentos de um dos sexos. Procurando verificar esta sua teoria, forneceu a girinos uma alimentação de origem animal e obteve uma relação de 92 ♂ : 100 ♀ quando nas condições habituais a relação é de sômente 57 ♂ : 100 ♀. Em outra pesquisa realizada com borboletas, os resultados pareceram indicar que as lagartas mal alimentadas davam um maior nú-

mero de machos, e que um excesso de alimentação azotada determinava maior número de fêmeas.

HERTWIG (1938), em face de alguns resultados favoráveis à influência de agentes externos sobre o sexo, parece inclinado, senão a admiti-lo, supor que em algumas circunstâncias êsse fenômeno é possível.

Descreve êle as experiências feitas nesse sentido, com a *Hidra*, o radiado *Hydatina senta* e com a *Rana esculenta*. Resultados que positivaram uma influência na determinação do sexo da *Hidra* foram obtidos por NUSSBAUM, fazendo variar a qualidade e quantidade dos alimentos fornecidos. Na *Hydatina senta*, MAUPAS & NUSSBAUM, trabalhando conjuntamente, verificaram ser possível uma influência no sexo dêsse radiado, mas apenas em um certo período, que qualificaram de "sensível". Os estudos realizados por RICHARD HERTWIG, em *Rana esculenta*, demcnstram a decisiva importância de que a fecundação ocorra quando o ôvo está num período de maturação normal ou de super-maturação, pois neste segundo caso haverá uma maior percentagem de nascimentos machos. Baseados nesses conhecimentos foi que HERTWIG & HOFER procuraram explicar a razão do aparecimento de um maior número de machos quando se realiza a fecundação artificial em cães e peixes.

A Enciclopédia Britânica (1911) apresenta um grande número de teorias a respeito da determinação do sexo. Destas, salienta-se a de HOFACKER & SADLER que coletaram uma grande série de dados estatísticos e obtiveram a curiosa conclusão de que quando o pai é mais velho, produz-se um maior número de machos. E a de DARWIN, que parecia crer que a proporção dos sexos apresenta variações, sendo a tendência de produzir machos ou fêmeas, não hereditária, mas resultante de um processo natural que a ajustava de acôrdo com as necessidades da espécie.

A noção de que as substâncias químicas possam influir no sexo do produto encontrou também, até agora, um grande número de adeptos.

Assim, DECHAMBRE (1914), usando injeções de lecitina, realizou várias experimentações, concluindo que, mesmo nos animais superiores, certas causas agindo sobre a nutrição do óvulo, podem modificar suas propriedades e influenciar o sexo, modificando o encontro dêste óvulo com o espermatozóide. Ainda, segundo êste autor, pesquisas semelhantes foram realizadas por DANILEWSKY e, posteriormente, por RUSSO, che-

gando êstes a obter um maior número de fêmeas, injetando lecitina em coelhos.

Ja PATON (1926) fez experimentações com *Moina macrocapa* e verificou nessa espécie uma produção variável de machos, que era incrementada quando se adicionava certas substâncias químicas como CO₂ e ácido úrico.

ANDREASI (1952) nos relata que SCHROEDER, aproveitando a noção de que em certas condições de pH os espermatozoides apresentam-se com diferentes cargas elétricas, praticou a fecundação artificial advindo daí um número mais elevado de produtos machos, quando o espermatozóide fecundante era oriundo do polo negativo (cátodo); quando, porém, os espermatozoides provinham do polo positivo (ânodo), predominava o número de fêmeas.

Os conhecimentos modernos da teoria cromossômica não fizeram cessar as pesquisas com relação à determinação do sexo, mas apenas orientam as experimentações, para um campo, onde não entrassem em conflito com aquela teoria.

Assim LEFÈVRE (1938), em seu "Manuel Critique de Biologie", procurou estudar e criticar a teoria "cito-energética" e a influência da avitaminose B sôbre a determinação do sexo. Esta teoria parte do fato de que a intensidade energética da vida celular é mais elevada nos machos que nas fêmeas, ou seja, o poder oxi-redutor do embrião masculino é mais elevado. Segundo ela, as causas capazes de diminuir êsse poder dos procriadores aumentariam as chances de um nascimento feminino. Entre as causas possíveis de tal diminuição cita-se a variação da glândula tiróide dos pombos, com a estação e um regime alimentar mais ou menos carenciado de vitamina B₂ ou B₃, pois estas vitaminas presidem ao metabolismo da glicose.

BABCOCK & CLAUSEN (1927), estudando a mesma teoria, chegaram a conclusões semelhantes à de LEFÈVRE, ou seja, de que ela não é incompatível com a teoria cromossômica da determinação do sexo. Êstes autores concordam que embora o sexo, em condições normais, seja determinado no momento da fecundação, esta teoria não elimina o ponto de vista de que a diferenciação sexual depende durante o desenvolvimento, de uma série de interações entre fatores localizados nos autossomas, nem com o fato de que o sexo possa ser caracterizado por diferenças no valor metabólico ou alterações no tipo de secreções internas circulantes no sangue durante o desenvolvimento do indivíduo.

Já BRACHET (1944) nos apresenta resultados de modernas pesquisas realizadas no campo da determinação do sexo nos vertebrados superiores. Acredita êle numa possível influência do meio ambiente no determinismo sexual, acrescentando que os bioquímicos verificaram que a diferenciação sexual pode resultar de modificações ínfimas da constituição de certas substâncias (isomeria cis-trans, grau de saturação de esteróis). Os sexos seriam, pois, determinados por substâncias químicas ou pela proporção existente entre substâncias químicas distintas, produzidas pelos gens no curso das reações e que o meio exterior poderia modificar estimulando-as ou inibindo-as.

Para CREW (1946), o mecanismo sexual seria indubitavelmente devido aos cromossomos. Não nega, entretanto, que em alguns casos êsse mecanismo possa ser alterado e o sexo do indivíduo venha a ser determinado por outro meio.

Afastando-se um pouco do problema da determinação do sexo, vejamos a opinião de alguns pesquisadores a respeito da influência da luz e da lua, sôbre os seres vivos.

NAVEZ & RUBENSTEIN (1928), estudando a ação da luz polarizada sôbre os processos biológicos, concluíram que a luz ordinária e a luz polarizada de mesma intensidade, enquadradas em posições semelhantes do espectro, têm o mesmo efeito no sistema de diástase do amido. Acrescentam, porém, haver um incremento da taxa de hidrólise dêsse sistema submetido a uma ação luminosa, quando se compara com a reação no escuro.

Já SEMMENS (1924), tratando plantas com luz natural e polarizada, encontrou maior percentagem de amido nas submetidas à luz natural, e menor quantidade nas plantas expostas à luz polarizada.

Segundo TINCKER (1932), o período de luminosidade exerce profunda influência no crescimento e reprodução das plantas, podendo mesmo, como resultado da variação dêsse período, haver uma modificação da relação sexual, como acontece com o pepino.

HAWKINS (1949) relata que os efeitos da intensidade da luz e do comprimento do dia sôbre a reprodução dos pardais ingleses, foram estudados quantitativamente em laboratório por BARTHOLOMEW. Determinou-se o comportamento das gônadas masculinas e femininas quando se submete pardais a diversas intensidades luminosas, verificando-se quais as necessidades em luz para ocasionar o desenvolvimento das gônadas.

JARDIM, PEIXOTO & SILVEIRA FILHO (1956), estudando o comportamento sexual dos ovinos com relação a inci-

dência luminosa, citam experimentos nos quais foi comprovada a ação da luz na regulação da atividade reprodutiva desses animais.

Quanto ao efeito da luz ultra-violeta no processo sexual dos animais, MARSHALL (1932) diz que as pesquisas realizadas nesse sentido foram de modo a se desacreditar haja qualquer efeito.

LLEWELLYN (1932) nos relata que vários pesquisadores notaram que na longa noite polar, a mulher esquimó não menstrua, nem concebe, acrescentando que se essa paralisação do ciclo sexual fôr devida a ausência de luz, deve ser da luz solar, porque a lua está presente na noite polar.

Já PHILIP (1932), fazendo estudos a respeito da periodicidade sexual de diatomáceas de plancton lacustre, observou que a reprodução estava sujeita às variações da luminosidade, mas como ela se dava à noite, concluiu pela provável existência de um fator lunar agindo sobre a reprodução das diatomáceas.

Aliás, a crença de que existe uma força lunar agindo sobre os seres terrestres era também admitida pela cientista austríaca KOLISKO (1936), que entre os anos de 1926-35 realizou vasta experimentação procurando prová-la. Estudando o comportamento de hortaliças e flores, cuja sementeira era feita em diferentes dias do mês lunar, concluiu pela existência de uma ação das fases da lua no crescimento das plantas e no rendimento das colheitas. Assim KOLISKO obteve colheitas que eram de 30 a 60 por cento melhores, quando o plantio era feito na lua cheia, em relação ao plantio na lua nova. Verificou ainda, haver uma aceleração no crescimento das plantas, quando estas eram plantadas dois dias antes da lua cheia.

Já SIMÃO (1953) não encontrou influência das fases da lua na produção de um grande número de hortaliças, mesmo entre aquelas, conforme expressão sua, acreditadas sensíveis a elas. Seus experimentos são de grande valor pela grande repetição e rigorosa apreciação estatística dos resultados encontrados nas culturas por eles realizadas.

Igualmente, vêm sendo realizados na Estação Experimental de Pelotas (R. G. do Sul), conforme nos relata MOTA (1954), trabalhos com feijão, couve e beterraba, buscando encontrar uma influência das fases da lua nessas culturas e os resultados obtidos desautorizam se aceite um efeito lunar.

SEMMENS (1923) investigando o efeito da luz da lua sobre a germinação de sementes, verificou haver um incremen-

to na velocidade de germinação, acreditando ser êsse efeito devido à luz polarizada que a lua envia para a Terra. Repetindo seus experimentos, usando luz polarizada, SEMMENS notou apreciável aumento da hidrólise, quando esta era usada.

Já CROCKER & BARTON. (1953) não encontraram nenhuma ação da lua sobre a germinação de sementes de várias hortaliças.

Da mesma maneira os experimentos de BECKER, de BERGDOLT & SPANNER, e de MATHER & NOWALL, conforme nos relata BEESON (1946), foram de modo a negar uma ação lunar sobre a germinação das plantas.

MATHER (1942), realizando estudos com culturas de tomate e milho, concluiu que nenhuma fase da lua determina regularmente uma maior ou menor rapidez da germinação. Pensando plantas, 33 dias após a sementeira, realizada nas diversas fases da lua, igualmente não encontrou diferenças significantes nos pésos.

BEESON (1946), realizando pesquisas, juntamente com BHATIA, em *Dendrocalamus strictus*, árvore indiana, verificou que o ritmo regular da seiva sofria um crescente aumento da lua cheia para a nova, e sensível decréscimo da nova para a cheia. Mas, êstes mesmos autores estudando a intensidade do ataque de insetos nos bambus, não encontraram nenhuma relação com as fases da lua.

PEREIRA (1949) realizou trabalho procurando verificar se haveria variação da resistência das madeiras ao ataque dos insetos, variando a lua em que os cortes fôssem realizados. Os resultados por êle obtidos mostraram, de maneira concludente, que nenhuma influência favorável foi verificada no ataque dos insetos. Justamente a madeira cortada na fase minguante, tida como determinante de u'a maior resistência, foi a que maiores estragos sofreu.

A influência das fases lunares ocasionando pescas mais abundantes, é outro aspecto do problema, que tem despertado o interesse de alguns pesquisadores. Assim MOTLEY & EMBO-DY (1942) aplicaram modernos métodos estatísticos procurando encontrar dêsse modo argumentos em defesa da crença de que a lua cheia exerce influência favorável na pesca da truta. Testaram êles a quantidade de pescado recolhido durante 2 dias, a saber, o dia de, o dia antes e o dia depois do calendário dado como lua cheia, com a quantidade obtida em 3 outros dias do mês lunar tomados ao acaso. Nenhuma evidência de uma ação lunar favorecendo a pesca foi por eles encontrada.

O curioso é que TRABERT (1926), em seu livro "Meteorologia", tecendo considerações em torno da influência da lua sobre a pesca, deixa transparecer que talvez seja possível uma ação das fases da lua determinando que em alguns dias a pesca seja mais proveitosa.

A ação da periodicidade lunar sobre a reprodução de animais marinhos é uma crença que parece ter sido confirmada em alguns dos trabalhos realizados nesse sentido.

Assim, CUNNINGHAN (1932) chama nossa atenção para a relação entre a maturidade sexual em invertebrados marinhos e as fases da lua. Relata-nos esse autor, o caso do verme *Eunice virides*, que com a parte posterior sexualmente madura, enxameia a superfície do mar em torno das ilhas de Samoa e Fiji, nas manhãs dos sétimos, oitavos e nonos dias após a lua cheia de Novembro. Cita ainda, as pesquisas de SILVIO RANZI, da Estação Zoológica de Nápoles, que verificou a sincronização entre a maturidade sexual e a descarga de ovos maduros com o ciclo lunar, em algumas espécies de poliquetas.

FOX (1922), estudando o equinóide *Diadema setasum*, em Suez, visando verificar uma crença popular, encontrou uma correlação entre as fases da lua e o ciclo reprodutivo desse animal.

Igualmente, RANZI (1931) determinou que a maturidade sexual do verme *Platynereis dumerilii* ocorre entre os meses de Março e Novembro, e que a maioria dos indivíduos põe ovos no terceiro dia após a lua cheia. Acredita êle que tal influência da lua possa ser devida a alguma ação lunar de natureza desconhecida, não perceptível aos nossos sentidos, mas que agiria sobre o ciclo sexual dos organismos.

FOX (1932), procurando explicar qual seria a causa responsável pela influência lunar na reprodução de vários animais marinhos, admite que talvez a ação da luz da lua cheia se faça sentir pela adição ao número total de horas de iluminação, por 24 horas, uma vez que a intensidade luminosa da luz enviada à Terra pela lua cheia não vai além de 1/500.000 da do sol, e que portanto por si só seria duvidosa alguma ação. Mas acrescenta a inexistência de trabalhos experimentais que confirmem esta hipótese. Referindo-se aos mamíferos e pássaros, FOX diz que a duração da gestação destes animais parece estar condicionada ao número de horas de iluminação a que êles são submetidos.

Um moderno experimento buscando verificar a existência de uma influência lunar é aquele realizado por HARRISON

(1954), que estudando 5 espécies de ratos selvagens da Malaia, classificou as ninhadas obtidas durante 4 anos, segundo o seu peso, estabelecendo duas categorias: mais pesadas e mais leves que o peso médio. A seguir procurou correlacionar este fato com uma possível influência da lua, distribuindo as ninhadas segundo diversos períodos de 5 dias do mês lunar. Verificou existir uma tendência para ninhadas mais leves na primeira parte do mês lunar, e ninhadas mais pesadas na parte final, resultados estes que considerou muito bons para serem atribuídos simplesmente ao acaso. Segundo HARRISSON, esse efeito deve ser atribuído à luz da lua e não a outras causas, tais como a variação da abundância de insetos ou frutos, porque, estudando o comportamento de esquilos diurnos da mesma região, animais estes de hábitos semelhantes aos dos ratos, não notou aquela variação.

Com relação a razão dos sexos, sabemos que esta nos bovinos é, como para a quase totalidade dos animais, de 1:1, ou seja, 50% de cada sexo.

LUSH (1943), considerando a relação sexual para os bovinos, nos apresenta os seguintes valores:

Porcentagem de machos em todos os nascimentos	Número aproximado de nascimentos estudados	Autor e Data
51,8	—	<i>Crew</i> , 1927.
49,4	13.000	<i>Roberts</i> , 1930; e <i>Roberts & Yapp</i> , 1932.
51,5	124.000	<i>Johansson</i> , 1932.
49,9	20.000	<i>Engeler</i> , 1933.
52,2	11.450	<i>Ward</i> , 1941.

BABCOCK & CLAUSEN (1927) relatam que WILCKENS, pesquisando o mesmo assunto, encontrou a proporção de 107,3 ♂: 100 ♀, que se aproxima da relação encontrada por CORNEVIN, citado por DECHAMBRE (1914), que é de 104,6 ♂: 100 ♀.

MATERIAL E MÉTODOS

O primeiro passo, ao iniciarmos a execução do presente trabalho, foi catalogar as datas de cobertura e o sexo dos produtos correspondentes, do rebanho leiteiro da raça Holandesa

malhada de preto, pertencente ao Pôsto Zootécnico da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" em Piracicaba (S. Paulo).

Êstes dados correspondem às coberturas realizadas durante os anos de 1922 a 1950, inclusive, e constantes dos Livros de Registro do referido Pôsto.

Devemos salientar que apenas computamos os dados do período de 1922 a 1950, porque os que se referiam aos anos anteriores a 1922 davam margem a duvidas, e os posteriores a 1950, haviam sido obtidos na prática da inseminação artificial, no rebando em questão. Assim fizemos por julgar que esta prática poderia alterar a homogeneidade do conjunto de dados com os quais iríamos trabalhar.

Foram desprezadas as coberturas correspondentes a partos duplos ou triplos, mas aproveitadas as que resultaram em abôrtos, quando foi possível obtêr uma indicação do sexo do produto.

Uma vez de posse dêstes dados, tornava-se necessário determinar em que posição do mês lunar se colocavam as datas referentes a cada cobertura. Para tanto, tivemos que obter as datas correspondentes às diversas fases da lua no período de 1922 a 1950.

Esta foi a nossa maior dificuldade.

Amaioria dêstes dados foi colhida em anuários, de diversos anos, do Observatório Nacional, do Observatório Astronômico de São Paulo, e do "Bureau" de Longitudes de Paris, êstes com as necessárias correções. Os restantes, referentes a alguns poucos anos, foram calculados por meio de uma tabela destinada especialmente para êsse fim (Anuário do Observatório Nacional, 1924).

Para a interpretação estatística dos resultados encontrados, utilizamo-nos de χ^2 -teste conforme descrição de GRANER (1952).

Assim, pudemos construir o Quadro I:

QUADRO I

Fases da Lua																
	Quarto Crescente								Lua Cheia							
Sexo	3	2	1	0	1	2	3	4	3	2	1	0	1	2	3	4
Feminino	9	8	12	14	5	11	10	6	9	10	7	8	6	10	9	4
Masculino	5	11	3	10	3	5	5	4	7	10	11	11	4	9	6	4
Total	14	19	15	24	8	16	15	10	16	20	18	19	10	19	15	8
	Quarto Minguante								Lua Nova							
Sexo	3	2	1	0	1	2	3	4	3	2	1	0	1	2	3	4
Feminino	6	5	14	6	11	9	7	5	7	7	6	15	7	12	10	1
Masculino	8	10	5	10	6	12	8	5	10	11	8	9	5	11	18	3
Total	14	15	19	16	17	21	15	10	17	18	14	24	12	23	28	4
Total por Sexo	Feminino 266								Total Geral 513							
	Masculino 247															

Representamos por O os dias que coincidiam com a mudança da fase da lua, e por 1, 2, 3 e 4, respectivamente, o primeiro, segundo, terceiro e quarto dia antes ou depois daquela data.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Lua e Sexo

Para podermos analisar os dados de que dispomos, em busca da possível influência que a lua teria no sexo do produto conforme a fase em que se verificasse a cobertura, julgamos seria interessante grupar êsses dados numa série de casos.

Torna-se possível reunir os dados do quadro I, formando um número elevado de casos para ser apreciado. Dêstes, escolhemos os que nos pareceram os mais interessantes, e mais de acôrdo com as opiniões difundidas sôbre o assunto, e que resumimos no quadro II.

QUADRO II

Caso I

Quarto Crescente		Lua Cheia		Quarto Minguante		Lua Nova	
3-2-1-0-1-2-3		3-2-1-0-1-2-3		3-2-1-0-1-2-3		3-2-1-0-1-2-3	
Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
69	42	59	58	58	59	64	72

Caso II

Quarto Crescente		Lua Cheia		Quarto Minguante		Lua Nova	
2-1-0-1-2		2-1-0-1-2		2-1-0-1-2		2-1-0-1-2	
Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
50	32	41	45	45	43	47	44

Caso III

Quarto Crescente		Lua Cheia		Quarto Minguante		Lua Nova	
1-0-1		1-0-1		1-0-1		1-0-1	
Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
31	16	21	26	31	21	28	22

Caso IV

Quarto Crescente		Lua Cheia		Quarto Minguante		Lua Nova	
0		0		0		0	
Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
14	10	8	11	6	10	15	9

Caso V

Quarto Crescente		Lua Cheia		Quarto Minguante		Lua Nova	
3-2-1		3-2-1		3-2-1		3-2-1	
Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
29	19	26	28	25	23	20	29

Caso VI

Quarto Crescente		Lua Cheia		Quarto Minguante		Lua Nova	
1-2-3		1-2-3		1-2-3		1-2-3	
Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
26	13	25	19	27	26	29	34

Caso VII

Quarto Crescente		Lua Cheia		Quarto Minguante		Lua Nova	
3-4-3		3-4-3		3-4-3		3-4-3	
Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
25	16	19	18	19	23	20	26

Caso VIII

Quarto Crescente		Lua Cheia		Quarto Minguante		Lua Nova	
0-1-2-3-4-3-2-1		0-1-2-3-4-3-2-1		0-1-2-3-4-3-2-1		0-1-2-3-4-3-2-1	
Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
72	55	62	57	58	70	74	65

Cada caso apresentado corresponde a uma possível modalidade de influência lunar. Assim, no caso I, os números 3-2-1-0-1-2-3 indicam que foram considerados sob a influência de uma determinada fase da lua, o dia de mudança (0), e também os três dias anteriores (3-2-1) e posteriores (1-2-3) a ela. Dentro desse período de influência foram classificadas as datas de cobertura segundo o sexo dos produtos correspondentes.

A aplicação do X²-teste para cada caso em particular, foi realizada como se segue, para o caso I.

$$X^2 = \frac{(f. \text{ obs.} - f. \text{ esp.})^2}{f. \text{ esp.}}$$

Total de Indivíduos = 481.

Frequência esperada para cada sexo, em cada fase lu-

$$\text{nar} = \frac{481}{8} = 60,12.$$

Quarto Crescente

$$\text{Masc. } X^2 = \frac{(69 - 60,12)^2}{60,12} = 1,31$$

$$\text{Fem. } X^2 = \frac{(42 - 60,12)^2}{60,12} = 5,46$$

Lua Cheia

$$\text{Masc. } X^2 = \frac{(59 - 60,12)^2}{60,12} = 0,02$$

$$\text{Fem. } X^2 = \frac{(58 - 60,12)^2}{60,12} = 0,07$$

Quarto Minguante

$$\text{Masc. } X^2 = \frac{(58 - 60,12)^2}{60,12} = 0,07$$

$$\text{Fem. } X^2 = \frac{(59 - 60,12)^2}{60,12} = 0,02$$

Lua Nova

$$\text{Masc. } X^2 = \frac{(64 - 60,12)^2}{60,12} = 0,25$$

$$\text{Fem. } X^2 = \frac{(72 - 60,12)^2}{60,12} = 2,34$$

$$\text{Total} \dots \dots \dots X^2 = 9,54$$

Êstes e os demais resultados do X^2 -teste para os outros casos se acham resumidos no quadro III.

QUADRO III

	Total de indiv.	Freq. esperada	Sexo	Valores de χ^2				χ^2
				Quarto Cresc.	Lua Cheia	Quarto Mingu.	Lua Nova	
Caso I	481	60,120	F	1,31	0,02	0,07	0,25	9,54
			M	(5,46)	0,07	0,02	2,34	não sig.
Caso II	347	43,375	F	1,01	0,13	0,06	0,30	4,552
			M	2,98	0,06	0,003	0,009	não sig.
Caso III	196	24,500	F	1,72	0,50	1,72	0,50	8,22
			M	2,94	0,09	0,50	0,25	não sig.
Caso IV	83	10,375	F	1,26	0,54	1,84	2,06	5,93
			M	0,01	0,03	0,01	0,18	não sig.
Caso V	199	24,875	F	0,68	0,05	0,000	0,95	4,28
			M	1,38	0,39	0,15	0,68	não sig.
Caso VI	199	24,875	F	0,05	0,000	0,18	0,68	11,34
			M	(5,66)	1,38	0,05	3,34	não sig.
Caso VII	166	20,750	F	0,87	0,14	0,14	0,02	4,17
			M	1,08	0,36	0,24	1,32	não sig.
Caso VIII	513	64,125	F	0,96	0,07	0,58	1,52	5,57
			M	1,29	0,79	0,53	0,01	não sig.

Segundo GRANER (1952) os limites estabelecidos por FISHER & YATES para os níveis de 5% e 1% de probabilidade são os seguintes :

$$G. L. = 1$$

5%	3,84
1%	6,64

$$G. L. = 7$$

5%	14,07
1%	18,48

O exame do quadro III nos indica que apenas dois valores isolados do χ^2 -teste (Caso I — quarto crescente — machos, e Caso VI — quarto crescente — machos) mostraram ser significativos ao nível de 5% de probabilidade. Êste resultado aliás era de se esperar em vista do grande número de vezes, 64, em que foi aplicado o χ^2 -teste. Porém, em nenhum dos casos, o χ^2 -teste total alcançou significância estatística, o que nos permite supôr, em face dos dados, que a hipótese d'uma influência lunar sôbre o sexo dos produtos não é evidente.

Esta conclusão se nos afigura em melhor concordância com os modernos trabalhos efetuados a respeito da influência da lua nos fenômenos terrestres. Entre outros resultados, êles nos revelam que a lua não passa de um satélite completamente passivo, que sôbre a Terra age, refletindo uma pequena porção da luz recebida do Sol, e conjuntamente com êste, exercendo uma atração magnética que determina o fenômeno das marés.

Por outro lado, as fases da lua não são mais do que uma variação da superfície iluminada que aquele astro apresenta aos espectadores terrestres. E' verdade que existe uma pequena diferença no valor da luz polarizada que ela nos envia em suas diferentes fases, mas conforme foi citado na revisão da literatura, a influência que isto poderia representar sôbre a vida animal ou vegetal na Terra é completamente desprezível, segundo os autores que estudaram o assunto.

Razão dos Sexos

No rebanho estudado, para um total de 513 indivíduos, encontramos 266 fêmeas e 247 machos, o que nos dá a proporção de 48,15 machos : 51,85 fêmeas, ou se quisermos, a quantidade de machos expressa com relação a uma centena de fêmeas, teremos : 92,85 machos : 100 fêmeas.

Utilisamo-nos também do X^2 -teste para determinar se o desvio verificado entre os dados por nós obtidos, e a proporção teórica esperada, é ou não significativa. Assim :

$$X^2 = \frac{(f. \text{ obs.} - f. \text{ esp.})^2}{f. \text{ esp.}}$$

onde

$$f. \text{ esp.} = \frac{513}{2} = 256,5$$

Para o sexo feminino

$$X^2 = \frac{(266 - 256,5)^2}{256,5} = 0,351$$

Para o sexo masculino

$$X^2 = \frac{(247 - 256,5)^2}{256,5} = 0,351$$

donde

$$X^2 = 0,351 + 0,351$$

$$X^2 = 0,702.$$

Para (1) um grau de liberdade, a tabela de FISHER & YATES, apresentada por GRANER (1952), dá os seguintes valores, ao nível de 5% e 1% de Probabilidade :

$$G. L. = 1$$

$$5\% \dots\dots\dots 3,84$$

$$1\% \dots\dots\dots 6,64$$

O resultado não é, pois, significativo. Donde podemos concluir que, embora o número de fêmeas tenha excedido ligeiramente o de machos, êste excesso não foi estatisticamente significativo, indicando que o desvio da relação 50 : 50, no volume de dados em estudo, pode ser considerado normal.

RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho visou estudar o fundamento da crença de uma alteração na razão dos sexos dos bovinos, devida às fases da lua.

Encontramos na literatura um grande número de opiniões e mesmo de experiências realizadas com relação a uma influência lunar.

Pudemos desta maneira relacionar não apenas opiniões de vários autores, encontradas em alguns compêndios, mas também, resultados de experimentos cientificamente conduzidos.

Aproveitando os dados de 1922 a 1950 referentes a um rebanho de gado leiteiro da raça Holandesa malhada de preto, pertencente ao Pôsto Zootécnico da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", de Piracicaba (São Paulo), buscamos confirmar a ocorrência neste rebanho da discutida influência lunar.

Estudamos várias modalidades de influência lunar, conforme foi exposto, precisamente as mais comuns entre os criadores.

Utilizamo-nos também dos dados para determinar a razão dos sexos no referido rebanho.

Na análise estatística dos resultados aplicamos o X^2 -teste, descrito por GRANER (1952).

As principais conclusões a que chegamos podem ser assim resumidas : a) no rebanho estudado os resultados obtidos não

permitem a conclusão de que as diferentes fases da lua tenham influenciado sobre o sexo dos produtos, no instante do acasalamento; b) a influência da lua sobre a razão dos sexos deve, pois, ser considerada apenas como uma crença, que embora muito difundida, não foi confirmada pelo nosso estudo; c) a razão dos sexos encontrada, entre os nascimentos desde 1922 a 1950, não diferiu estatisticamente da relação ideal, 50 ♂ : 50 ♀.

SUMMARY

The purpose of the present work was to find out the bases for the popular belief which says that the phases of the moon have an influence on the sex ratio of cattle.

We find in the literature a large number of opinions and results of experiments about the subject.

For the present investigation, we made use of available data gathered between the years of 1922 and 1950 from a herd of Holstein Friesian cattle belonging to the Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". The most common believes found among cattle raisers were investigated.

For the statistical analysis, we used the X^2 -test, as described by GRANER (1952).

The following is the main conclusion drawn: the phases of the moon had no influence on the sex ratio, which was 1 : 1.

LITERATURA CITADA

ANDREASI, F., 1952 — Herança e sexo — *Veterinário* 2 (1) : 19.

ANNUARIO DO OBSERVATÓRIO NACIONAL DO RIO DE JANEIRO, Imprensa Nacional, 1922, 1924, 1925, 1926, 1927, 1948.

ANNUARIO DO OBSERVATÓRIO DE SÃO PAULO, 1930, 1931, 1933, 1935, 1937, 1938.

ANNUAIRE DU BUREAU DE LONGITUDES, Gauthier-Villars et Cite., Paris, 1932, 1936.

- ANNUARIO DO MINISTERIO DA AGRICULTURA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO, 1928, 1929, publicado pelo Serviço de Informações, Rio de Janeiro.
- BABCOCK, E. F. & R. E. CLAUSEN, 1927 — Genetics in relation to agriculture, McGraw-Hill Book Company Inc.
- BEESON, C. F. C., 1946 — Forestry Abstracts, vol. 8, pág. 191. Published by the Imperial Forestry Bureau, Oxford.
- BEESON, C. F. C., 1946 — The moon and plant growth. *Nature* 158: 572.
- BRACHET, J., 1944 — Embryologie chimique, pág. 56. Masson & Cie., éditeurs, Paris.
- BRIQUET Jr., R., 1955 — Crendices biológicas à Luz da Genética, pág. 129. Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, Rio de Janeiro.
- CREW, F. A. E., 1946 — Sex determination, pág. 111. Methuen & Co. Ltd.
- CROCKER, W. & L. V. BARTON, 1953 — Physiology of seeds, pág. 267, Published by the Cronica Botanica Company.
- CUNNINGHAM, J. T., 1932 — Light as a factor in sexual periodicity. *Nature* 129: 543.
- DECHAMBRE, P., 1914 — Traité de Zootechnie, tome I, C. H. Amat. Editeur, Paris.
- ENCYCLOPEDIA BRITANNICA, 1911 — Vol. 24, pag. 745. The Encyclopedia Britannica Company.
- FOX, H. M., 1922 — Lunar periodicity in reproduction. *Nature* 109: 237.
- FOX, H. M., 1932 — Lunar periodicity in reproduction. *Nature* 130: 23.
- GRANER, E. A., 1952 — Como aprender Estatística, pág. 53. Edições Melhoramentos, São Paulo.

- HARRISON, J. L., 1954 — Moonlight and pregnancy of Malayan forest rats. *Nature* 173: 1002.
- HAWKINS, T. H., 1949 — Effects of light and day-length on reproduction in the English sparrow. *Nature* 163: 966.
- HERTWIG, O., 1938 — Genesis de los organismos, tomo I, pág. 349, Espasa-Calpe, S. A.
- JARDIM, W. R., A. M. PEIXOTO, & S. SILVEIRA FILHO, 1956 — Estudo sobre o comportamento de ovinos Romney-Marsh em Piracicaba. *Rev. Agric.*, Piracicaba, 31 (2): 93-106.
- JEANS, J., 1930 — Através do espaço e do tempo. Tradução de Pedro da Silva Dantas. Companhia Editora Nacional.
- KOLISKO, L., 1936 — The moon and the growth of plants. Anthroposophical Agriculture Foundation.
- LEFÈVRE, J., 1938 — Manuel critique de Biologie, pág. 126. Masson et Cie., Editeurs.
- LLEWELLYN, J., 1932 — Light and sexual periodicity. *Nature* 129: 868.
- LUSH, J. L., 1943 — Animal breeding plans. Printed at the Collegiate Press Inc.
- MARSHALL, F. H. A., 1932 — Light as a factor in sexual periodicity. *Nature* 129: 344.
- MATHER, M., 1942 — The effect of temperature and the moon on seedling growth. *J. Roy. Hort. Soc.* 67: 264.
- MOTA, J. I. S., 1954 — A influência das fases da lua sobre as plantas cultivadas. *Granja*, n. 82, pág. 39.
- MOTTLEY, C. M. & D. R. EMBODY, 1942 — The effect of the moon light. *Jour. American Statistical Association.* 37: 41.
- NAVEZ, A. E. & B. B. RUBENSTEIN, 1928 — Starch hydrolysis as affected by polarized light. *Jour. Biol. Chem.* 80: 503.

- PATON, D. N., 1926 — The physiology of the continuity of life, pág. 102.
- PEREIRA, J. A., 1949 — A influência lunar na ação dos insetos. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, Instituto Nacional do Pinho, pág. 490.
- PHILIP, G., 1932 — Light as a factor in sexual periodicity. *Nature* 129: 655.
- PING, S. J. 1942 — Manual de Astronomia, pág. 226. Editorial Albatroz, Buenos Aires.
- RANZI, S., 1931 — Pubblicazione della Stazione Zoologica di Napoli, vol. 11, fascicolo 2.
- SEMMENS, E. S., 1923 — Effect of moonlight on the germination of seeds. *Nature* 111: 49.
- SEMMENS, E. S., 1924 — Polarized light and starch content of plants. *Nature* 114: 719.
- SIMÃO, S., 1953 — Contribuição ao estudo da suposta ação lunar sôbre plantas hortícolas. Tese, Piracicaba. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".
- TINCKER, M. A. H., 1932 — Light as a factor in sexual periodicity. *Nature* 129: 543.
- TRABERT, W., 1926 — Meteorologia, pág. 126. Athena Editora.
- YOUNG, C. A., 1900 — A text-book of General Astronomy, Ginn & Company, Publishers.