

MANEIO REPRODUTIVO EM OVINOS E CAPRINOS

BREVE HISTÓRIA DA REPRODUÇÃO ANIMAL

Por: Isilda Rodrigues⁴ / Sandra Sacoto^{3,4} / Teresa Montenegro² / Ramiro Valentim² / Maria José Gomes⁴ / Jorge Azevedo^{1,3,4}

¹jazevedo@utad.pt

²CIMO, ESAB, IPB; ³CECAV; ⁴UTAD



INTRODUÇÃO

A reprodução e os seus mistérios, traduzidos no estudo da concepção de novas gerações, foram sempre temas prediletos de muitos estudiosos, de todos os tempos, bem como o suporte privilegiado para reflexões e devaneios, por parte de todos os que procuravam definir sistemas explicativos da perpetuação da vida. O estudo da reprodução ter-se-á iniciado com Aristóteles (384 – 322 a.C.), considerado o pai da Biologia, por volta de 350 a.C., com o seu livro intitulado *A Geração dos Animais*, no qual defendeu que, de cada espécie só nasciam indivíduos da mesma espécie (1).

Neste texto propomo-nos explorar o fenómeno

no da reprodução animal, tendo presentes os contributos de alguns investigadores, da Antiguidade até aos nossos dias.

1. Da Antiguidade ao Renascimento

Para compreender a reprodução recuamos à Antiguidade, quando os sábios gregos fundaram as chamadas teorias epigenistas, nas quais o pai e a mãe intervêm no processo de geração. No entanto, o contributo da mulher e do homem era visto de modo diferente.

Assim, para Hipócrates (460-377 a.C.), o feto era o resultado da mistura de duas sementes, uma masculina e outra feminina, que se misturam na matriz (ou útero), local onde é formado um novo

indivíduo. No entanto, Hipócrates enfatiza que uma das sementes é mais forte e eficaz que a outra. Acrescentou ainda que se ambos fornecerem a sua semente forte, produzirão um macho, e se, pelo contrário, se eles derem ambos a sua semente fraca, resulta disso, uma fêmea (2).

Por seu lado, Aristóteles (384-322 a.C.), em certa medida acompanhava estas ideias epigenistas mas, no seu amplo sistema de pensamento, estabeleceu que homem e mulher desempenham papéis distintos na reprodução. Argumentou que no organismo masculino reside o princípio do movimento e da geração, enquanto no feminino, reside o princípio da matéria. O sémen produzido pelos indivíduos machos

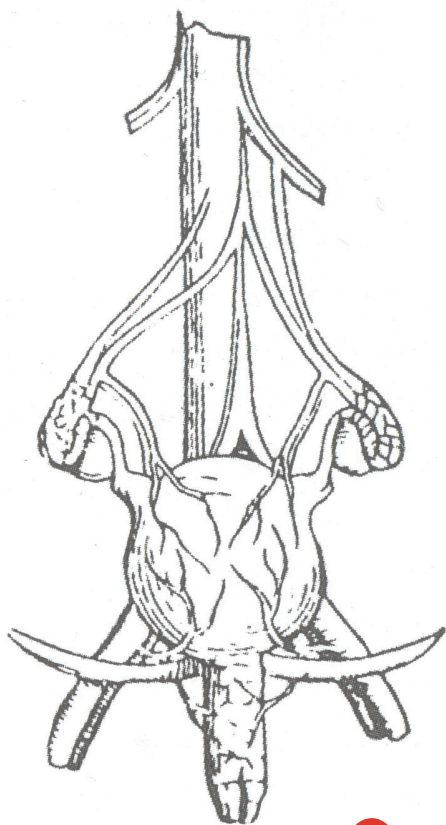


Ilustração de Vesálio representando a anatomia genital feminina.

tem como função iniciar o processo da geração, o desenvolvimento. Por outro lado, a fêmea que também produz uma espécie de sêmen, apenas aprovisiona a matéria para o desenvolvimento. Assim, não há segundo Aristóteles mistura do líquido do macho com o da fêmea. O sêmen da fêmea é inferior ao do macho, possui um grau inferior de vida, possui apenas a alma vegetativa, fornece a matéria-prima para o desenvolvimento do novo ser, enquanto aquele que procede do macho possui a alma sensitiva, a causa eficiente, o princípio do movimento capaz de engendrar a forma (3 e 4).

Em certa medida, na Idade Média, os intelectuais não fizeram mais do que retomar a tradição grega, especialmente o pensamento de Aristóteles que, por estar mais em conformidade com os preceitos religiosos, hegemônicos neste período, exerceu grande influência no conhecimento produzido nas diversas áreas, imperando inclusive no mundo ocidental por muitos séculos.

2. Da Idade Moderna ao Século XX

A passagem da Idade Média ao Renascimento marca as origens da Idade Moderna. Vários

fatores terão influído para que neste período tenham ocorrido importantes descobertas associadas à reprodução, especialmente devido à invenção do microscópio.

Leonardo da Vinci (1452-1519) foi, sem qualquer dúvida, uma das figuras marcantes deste período (5). Leonardo era extremamente interessado na Biologia, na Pintura, na Anatomia, na Matemática, na Engenharia e em muitas outras áreas do saber. Ele estudou exaustivamente, através de dissecções, todas as partes do corpo humano (e de outros animais), inclusive os órgãos envolvidos na reprodução.

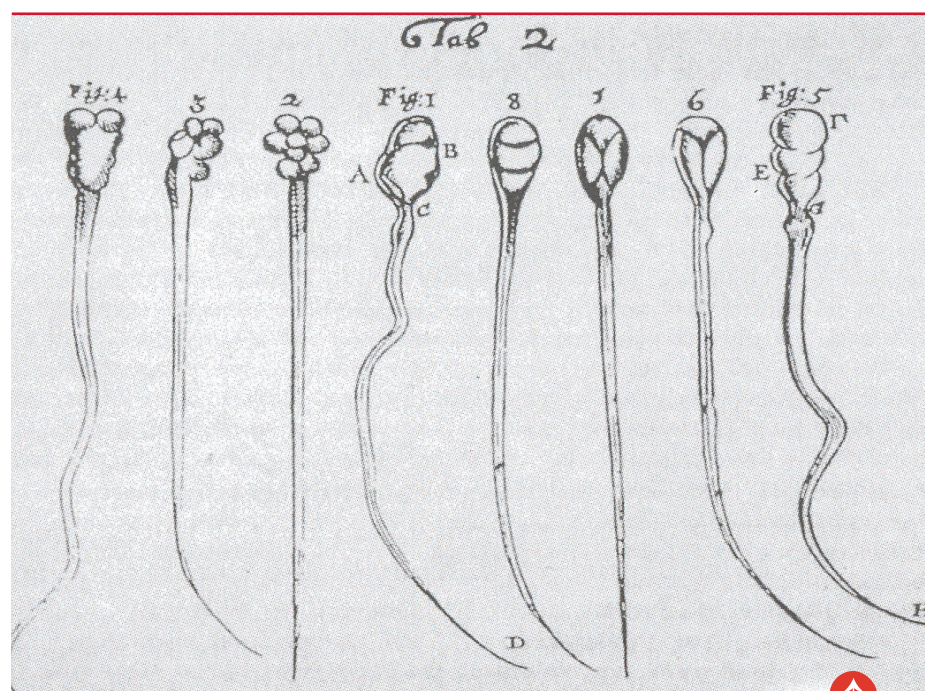
Recorrendo igualmente à dissecação de cadáveres humanos e animais, o médico português, Amato Lusitano (1511-1568), deixou-nos a descrição pormenorizada dos órgãos genitais masculinos e femininos (que contrariaram a visão de Vesálio), bem como do desenvolvimento embrionário, numa das suas mais notáveis obras, as *Curatationum Medicinalium centuriae septem*, mais conhecidas por *Centúrias* (6).

Anos mais tarde, René Descartes (1596-1650), filósofo, físico e matemático francês, contribuiu de forma significativa para as reconstruções filosóficas da revolução científica, atribuindo uma concepção inovadora ao conceito de geração: no ato sexual, entre humanos e entre outros animais que usam a mesma via, partículas masculinas e partículas femininas que se misturam e fermentam, começam por originar o órgão vital, o coração, e, de seguida, os restantes órgãos embrionários até à formação de um ser comple-

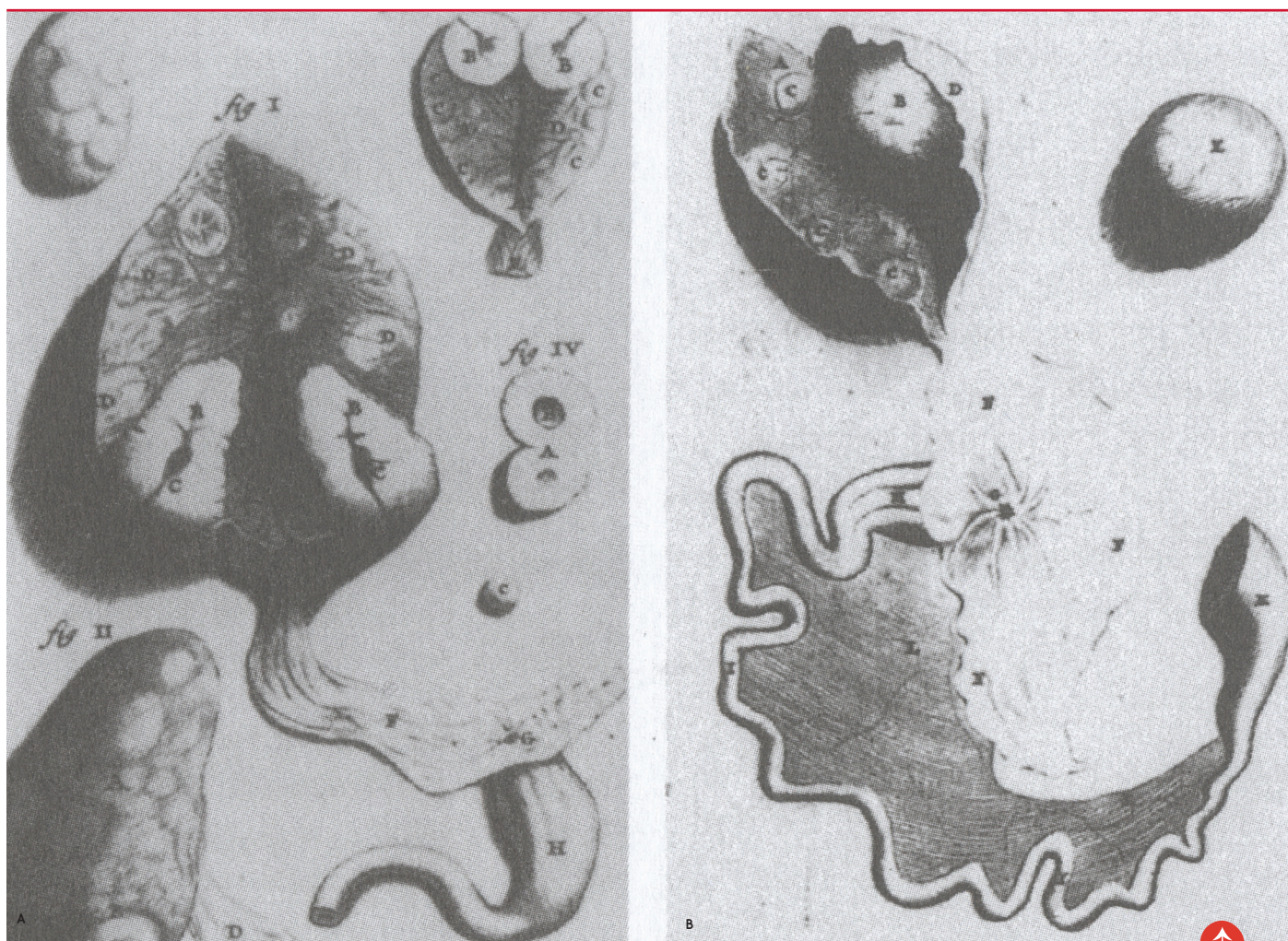
to. Face à insatisfatória conclusão de Descartes, os seus seguidores não se dispuseram a aceitar tal resposta, dada a simplicidade de um assunto, digamos, bem mais complexo (7).

De modo a criar uma resposta que satisfizesse todo o descontentamento gerado por Descartes, William Harvey (1578-1657), com toda a prestigiada escola da universidade de Cambridge, estabeleceu, já com 70 anos de vida, que “todos os seres vivos provêm do ovo”, no seu livro *Exercitationes de generatione animalium*, publicado em 1651. Harvey baseou os seus estudos nas observações que efetuou em ovos de galinhas e de veados. Ou melhor, estes “ovos” seriam, na verdade, embriões em estádios iniciais. Apesar desta parentória descoberta de Harvey, ele continuou a ser um defensor acérrimo da teoria da geração espontânea para organismos inferiores, numa altura em que esta teoria começava a cair em desuso entre a comunidade científica (7). Alguns autores argumentaram que os estudos de Harvey não promoveram um progresso significativo sobre a geração, mas contribuíram de forma determinante para orientar as pesquisas sobre o desenvolvimento embrionário (2).

Com os avanços tecnológicos, sobretudo em meados do século XVII, como atrás referido, pela introdução do microscópio no estudo das ciências da vida, sucedeu-se a Revolução científica. Este instrumento, usado pela primeira vez em Roma, pela *Accademie dei Lincei*, independentemente da sua forma bizarra, era moderadamente manobrado por Galileu, embora



Desenhos de diferentes tipos de espermatozoides segundo Leeuwenhoek.



Desenhos de ovos em ovários de bovinos e caprinos, segundo de Graaf, depois (A) e antes (B) do coito.

este não tenha realizado grandes descobertas ao nível microscópico (8).

Neste período, Leeuwenhoek (1632-1723), um cientista amador, com os seus inúmeros trabalhos ao microscópio, desvendou o mundo dos organismos inferiores, até então oculto aos olhos desprovidos de lentes. Dentre os vários “microrganismos” que localizou estavam os espermatozoides, que denominou de *animálculos*. Em 1677, publicou um artigo em que relatava a descoberta de “animálculos” no sêmen de várias espécies. A partir dessa descoberta, começaram as especulações sobre a função destes “animálculos”. A mais aceite na época era que estes continham um indivíduo formado em miniatura (9). Estes animálculos espermáticos constituíram o similar ao ovo que acreditava estarem localizados nos “testículos” das fêmeas. Assim, segundo o autor, se existiam ovos nas fêmeas, havia também animálculos nos machos. Estas pesquisas desencadearam o aparecimento de

duas grandes correntes de pensamento: os pré-formistas ovistas e os pré-formistas animalculistas, na tentativa de explicarem qual das duas sementes contém o germe pré-formado (10).

Cerca de 40 anos após Harvey, o médico, anatomista e biólogo italiano Marcello Malpighi (1628-1694) desenvolveu importantes estudos sobre a reprodução, utilizando para o efeito, ovos de galinha frescos. No entanto, os registros das suas observações parecem sugerir que defendia a pré-formação (2).

O anatomista holandês Regnier de Graaf (1641-1673), que, entretanto, realizou observações com coelhas, concluiu, tal como Harvey, que todos os animais se originavam de um ovo. Contudo, percebeu diferentemente de Harvey que os processos iniciais de desenvolvimento dos seres vivos poderiam ser diversos. Afirmou que esses ovos estão contidos nos testículos que passou a denominar de ovários. Afirmou ainda que os ovos nunca se separam

dos ovários por outra razão, que não seja a fecundação. De Graaf denominou, erradamente, de ovo o próprio folículo ovariano e concluiu que a fecundação se processava no ovário (9). Também o anatomista italiano, discípulo de Vesálio, Gabrielle Falópio (1523-1562) deixou, na sua obra *Observationes anatomicae*, publicada em 1561, em Veneza, uma importante descrição das trompas ou ovidutos que passaram a ser designados com o seu nome. Entretanto, em 1573, um aluno de Falópio, de nome Volthero Coiter descobriu o corpo lúteo (9).

O anatomista dinamarquês Nicolaus Steno (1638-1687), concluiu, ao dissecar fêmeas de diversos animais, que os ovários destas contêm, no seu interior, ovos e que tanto as aves, que surgem do ovo, quanto os vivíparos que saem prontos do ventre da mãe, passavam pelo mesmo processo. Acrescentou ainda que a viviparidade resulta do desenvolvimento dos ovos no útero das fêmeas. Por seu lado,

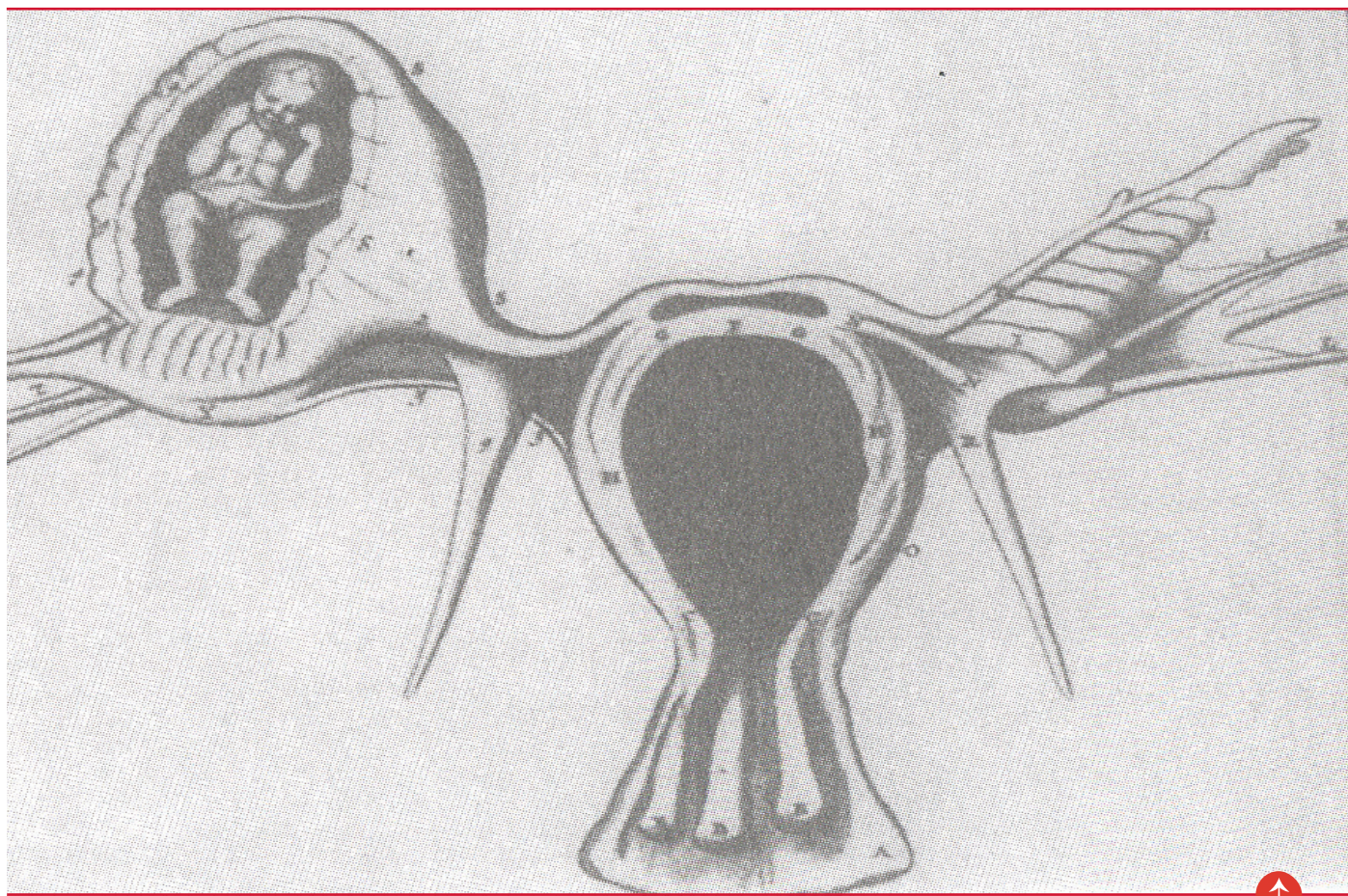


Ilustração de um feto dentro dos órgãos reprodutores femininos segundo de Graaf.

de Graaf afirmou que esta mesma forma de geração é evidenciada na mulher (9). Assim, no final do século XVII, a compreensão é de que todas as fêmeas possuem ovos.

Vários investigadores, entre os quais Malpighi, de Graaf e Swammerdan foram defensores da teoria do ovismo, que sustentava que o ovo, uma elaboração do organismo materno, representava, a título exclusivo, o elemento reprodutor. Ou seja, era ele somente que engendrava as novas vidas. Este argumento assentou em reiteradas observações que relatavam estar o feto já completamente formado no ovo antes mesmo da fecundação, quando este ainda se encontrava no ovário. A intervenção do macho dizia respeito somente a um processo de estimulação (3).

Esta ideia continuou a ter destacados defensores, e ainda no século XVIII, encontrámos nos trabalhos metódicos de Haller e Spallanzani, a descrição do processo de fecundação, nos seguintes termos: “A fecundação consiste, portanto, simplesmente no fato de que o feto, alojado no ovo, recebe uma quantidade de licor que fornece ao macho, o princípio de uma

vida nova. Ele o coloca em estado de se desenvolver, dá ao coração pré-formado do embrião uma atividade, sem a qual, ele não conseguiria superar a resistência dos sólidos” (3).

Um outro apoiante desta ideia foi o naturalista suíço Charles Bonnet (1720-1783). Nas suas investigações, nas quais fez uso do microscópio, descreveu, até à exaustão, a partenogénese nos pulgões de água doce e a regeneração nos vermes chatos (8).

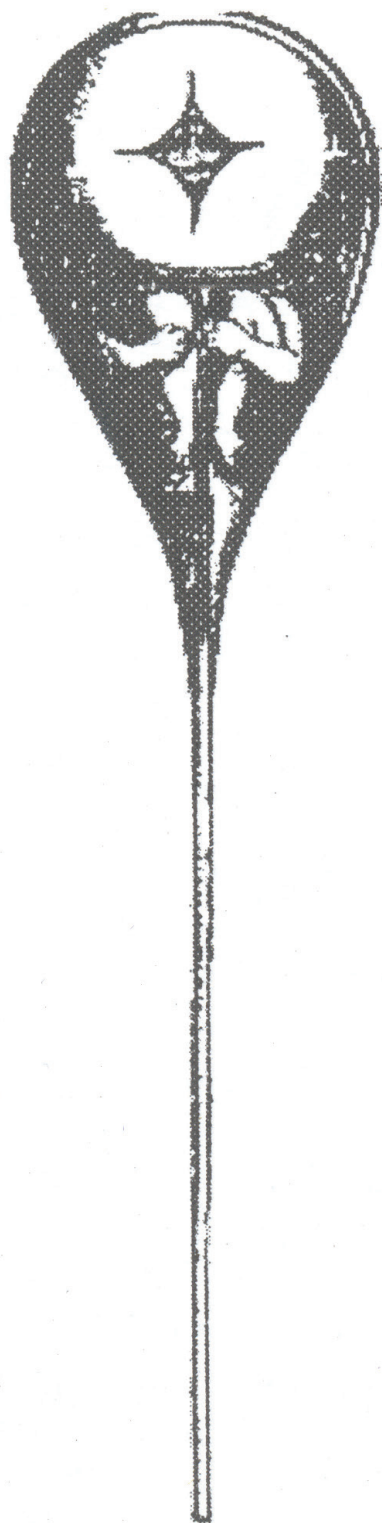
Por outro lado, um outro conjunto de investigadores apoiava a teoria, já defendida por Aristóteles, o animalculismo. Para este modelo teórico, toda a fecundidade era atribuída ao macho. O naturalista e matemático alemão, Nicolaas Hartsoeker (1656-1725), afirmou ter observado que o animalculo espermático era portador de uma miniatura macho ou fêmea, da mesma espécie que o produziu; uma criatura diminuta, com cabeça, tronco, mãos e pés. Acrescentou ainda, que o homem não nasce de um ovo, mas deste animalculo que está na semente do macho. Para esta corrente de pensamento, a

participação da fêmea restringia-se apenas a fornecer o ninho e o alimento necessário ao seu desenvolvimento (9).

Um grande desafio destes modelos préformistas foi ter que explicar a semelhança dos filhos com os pais (3). Assim, os préformistas estiveram diante de grandes dificuldades e estas permaneceram como obstáculos durante um longo período.

E assim a disputa pelo poder prolífico entre ovo e espermatozoide foi suscitando novas investigações.

Para ajudar a clarificar esta controvérsia, o zoologista alemão Karl von Baer (1792-1876) concretizou, em 1827, o reconhecimento definitivo do oócito num estudo realizado com o ovário de uma cadela. Este investigador encontrou o ovo deste animal e concluiu que estes eram diferentes dos que foram identificados por de Graaf. Uma vez identificado o ovo, von Baer alargou as suas investigações a fim de compreender o processo de desenvolvimento do embrião. Nesse mesmo ano o fisiologista Charles Dumas



Desenho de um espermatozóide contendo dentro do seu núcleo um homenzinho em posição fetal (1700).

(1765-1813) sugeriu que a conjugação do espermatozoide e do ócito tinha lugar no oviduto ou no útero (10).

Neste sentido, desencadeou-se um ataque aos modelos préformistas, uma vez que estes investigadores afirmaram não ter observado o crescimento de um pequeno ser pré-formado, mas um conjunto de complexos processos através dos quais, gradativamente, se iam formando as estruturas do novo ser. Todavia, o processo de fecundação continuava escasso (9).

Chegados ao século XIX, estando o consenso ainda longe de ser alcançado, prosseguiu o debate em relação a pontos fundamentais, como sejam: *“Há ou não penetração do espermatozoide no óvulo? Há um ou vários espermatozoides que intervêm? Carregam eles o embrião, o “princípio fecundante”, ou eles apenas o propagam à maneira dos “insetos, contribuindo para a fecundação dos vegetais ao disseminar o pólen”?* (3).

Em meados deste século as questões da reprodução foram retomadas por inúmeros investigadores. As células e, inclusive, os cromossomas já haviam sido descobertos e descritos (8). O reconhecimento dos elementos essenciais da fecundação, o óvulo e o espermatozoide, foram fundamentais para a compreensão do processo da fecundação. Assim, partindo de um conjunto de trabalhos que descreveram com precisão e detalhe a penetração do espermatozoide no ovo, o zoólogo alemão Óscar Hertwig (1849-1922) construiu e publicou o que denominou de “teoria da fecundação”. O ponto central da sua elaboração teórica era a união entre os núcleos do óvulo e do espermatozoide. Hertwig concluiu que as substâncias fecundantes são ao mesmo tempo as detentoras das características hereditárias (3). Estas ideias foram confirmadas, e posteriormente ampliadas, através dos inúmeros trabalhos realizados no reino vegetal, trazendo dados que auxiliaram em muito o estabelecimento de uma teoria, a da hereditariedade. Neste contexto, em meados do século XIX, o bioquímico suíço, Friedrich Miescher (1844-1895), isolou núcleos de células de pus de pensos retirados de feridas. Constatou que os núcleos das células continham um composto desconhecido até então, rico em fósforo, a que chamou nucleína. Algum tempo mais tarde, estudou os núcleos dos espermatozoides de salmão e verificou a existência de um ácido, chamado nos dias de hoje, de ácido nucleico. Mais tarde ainda, o mundo ficou a saber que todas as células possuem ácidos nucleicos. O bacteriologista britânico, Frederick Griffith (1879-1941), verificou a

existência de dois tipos distintos de *Pneumococcus* na expetoração de doentes, as capsuladas e virulentas e as não capsuladas e não virulentas. Ao injetarem as virulentas e as não virulentas (mortas) em ratos de laboratório, estes contraíam a doença e acabavam por morrer. O objetivo desta investigação foi identificar o “princípio transformador”. Em 1944, Oswald Avery (1877-1955), Colin Macleod (1909-1972) e Maclyn McCarty (1911-2005), conseguiram identificar o “princípio transformador” chegando à conclusão que seria o ADN, suporte de material genético dos organismos. Alguns anos depois da descoberta do ADN, como transmissor da informação genética dos indivíduos, James Watson (1928-) e Francis Crick (1916-2004), publicaram um modelo para a sua estrutura. Assim, em 1953, propuseram à comunidade científica o modelo da dupla hélice da molécula de ADN. Novos e importantes impulsos foram dados no domínio da reprodução com os trabalhos dos fisiologistas ingleses Bayliss (1860-1924) e Starling (1866-1927), ao defenderem, em 1902, a teoria hormonal (11). Entretanto, um outro contributo chegou através de Heape, que, em 1905, alertou para o papel da hipófise na reprodução.

Uma vez que o nível fundamental de compreensão da fisiologia da reprodução foi atingido, iniciaram-se os estudos da manipulação da reprodução, sendo este o maior foco de investigação em reprodução nos últimos anos (9).

TÉCNICAS DE REPRODUÇÃO

Reconhecem-se, ao longo do último século,

vários progressos nos trabalhos de reprodução animal. Abordaremos, de forma sumária, alguns aspetos históricos associados ao desenvolvimento dessas técnicas.

As técnicas para o sucesso reprodutivo são importantes, principalmente quando se considera as espécies produtoras de alimento. Pequenos aumentos na eficiência reprodutiva refletem-se em efeitos positivos na produção (9).

A técnica da inseminação artificial despertou com vigor no início do século XX (11). A história regista como marco inicial desta técnica, o ano de 1780, quando o italiano Lázaro Spallanzani (1729-1799) demonstrou, pela primeira vez, ser possível a fecundação de uma fêmea sem o contacto com o macho. Para isso, ele colheu sêmen de um cão através de excitação mecânica e aplicou numa cadela em cio, a qual veio a parir três crias, 62 dias mais tarde (9).

Em 1899, o russo Ivanov fez estudos de inseminação artificial em animais domésticos. Entre 1940 e 1950, a compreensão da fisiologia do espermatozoide permitiu o desenvolvimento destas técnicas de inseminação em várias espécies. Em 1949, os investigadores ingleses, Polge, Smith e Parquer demonstraram que o espermatozoide poderia ser conservado, em azoto líquido, por um longo período de tempo. Até então, o sêmen era conservado em refrigeração, a temperaturas de 5°C, o que permitia aos espermatozoides sobreviverem apenas alguns dias (12). Esta descoberta permitiu a conservação dos espermatozoides por tempo indeterminado, favorecendo assim a difusão da inseminação artificial. Atualmente, em muitos países, a quase totalidade dos rebanhos de bo-

vinos são inseminados (13). Mais recentemente as técnicas que modulam o comportamento ou que incrementam o rendimento reprodutivo, como por exemplo a sincronização dos ciclos éstricos e dos partos, a indução da superovulação e as transferências de embriões são as que determinam a função reprodutiva (11). Para este efeito contribuiu também a descoberta, na década de 60, de que a prostaglandina F2 α regulava a duração do ciclo estral da maioria das fêmeas. A descoberta de que a prostaglandina F2 α causava a destruição do corpo lúteo permitiu o início dos estudos da manipulação da duração do ciclo éstrico (9, 12 e 13).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Théodorides, J. (1984). *Histoire de la Biologie*. 5. Ed. Paris: Presses Universitaires de France, 1992.
2. Piveteau, J. (org.). (1954). *Oeuvres philosophiques de Buffon*. Paris: Presses Universitaires de France.
3. Giordan, A. (1987). *Histoire de la biologie*. Paris: Lavoisier.
4. Radl, E. (1988). *História de las teorías biológicas*. v. 2. Madrid: Alianza Editorial.
5. Amador, F. e Contencas, P. (2001). *História da Biologia e da Geologia*. Lisboa: Universidade Aberta.
6. Rodrigues, I. (2005). *Amato Lusitano e as Problemáticas Sexuais – Algumas contribuições para uma nova perspectiva de análise das Centúrias de Curas Medicinas*. Tese de Doutoramento. Vila Real: UTAD.
7. Correia, C. (1998). *Ovário de Eva*. Lisboa: Relógio D'Água.
8. Correia, C. (2002). *Return of the Crazy Bird: the Sad Strange Tale of the Dodo*. New York: Springer Verlag.
9. Santos, M. e Vasconcelos, J. (2008). *A história da fisiologia da reprodução*. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/reproducao/a-historia-da-fisiologia-da-reproducao-42241n.aspx>
10. Slongo, I. e Delizoicov, D. (2003). Reprodução humana: abordagem histórica da formação de professores de Biologia. *Revista Contrapontos*, v. 3, n.º 3. Disponível em: <http://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/739>
11. Simões, J. (1984). *Fisiologia da reprodução dos ungulados*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
12. Verma, O.; Kumar, R.; Kumar, A. e Chand, S. (2012). Assisted Reproductive Techniques in Farm Animal - From Artificial Insemination to Nanobiotechnology. *Review Vet. World*. Vol.5(5): 301-310.
13. Foote, R. (2002). The History of artificial insemination: selected notes and notables. *Journal of Animal Science*, 80: E-Suppl_2: 1-10.



Tel. +351 933021636 - geral@nutrirural.pt - www.nutrirural.pt

