

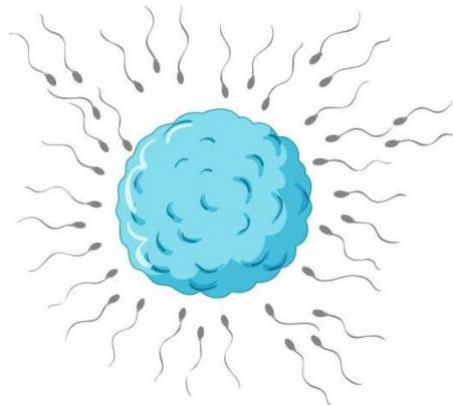




ZOOTECNIA.

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA – 50 ANOS EMANUEL ISAQUE CORDEIRO DA SILVA REPRODUÇÃO ANIMAL: CONCEITOS BÁSICOS</p>	
---	---	---

DEFINIÇÃO DE CONCEITOS BÁSICOS NA REPRODUÇÃO ANIMAL: FERTILIDADE, FECUNDIDADE E PROLIFICIDADE – SUÍNOS



*DEFINITION OF BASIC CONCEPTS IN ANIMAL REPRODUCTION: FERTILITY,
FECUNDITY AND PROLIFICITY – SWINES*



Autor:

Emanuel Isaque Cordeiro da Silva – IFPE-BJ/CAP-UFPE/EEFCC-BJ/UFRPE¹

¹ Bacharelado em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Tecnólogo em Agropecuária pelo Instituto Federal de Pernambuco *Campus* Belo Jardim. Aperfeiçoado em Bovinocultura Geral pelo IFPE-BJ, sob a tutela do Dr. em Zootecnia Wellington Samay de Melo e pelo Dr. em Medicina Veterinária Luiz Eduardo Pereira de Andrade Ferreira. Normalista pela Escola Estadual Frei Cassiano Comacchio. Professor de escolas públicas e privadas do estado de Pernambuco. E-mails: emanuel.isaque@ufpe.br e eics@discente.ifpe.edu.br. WhatsApp: (82)98143-8399.



ZOOTECNIA.

1. INTRODUÇÃO

No "mundo" das produções animais, e sem que saibamos exatamente o motivo ou os motivos, não é incomum observar, mesmo a nível docente (faceta em que nos sentimos especialmente culpados), uma notável discussão (obscuridade de ideias e/ou na linguagem, produzida deliberadamente ou não) ao abordar os conceitos de fertilidade, fecundidade e prolificidade.

Esta falta de clareza conceitual torna-se tanto mais manifesta quando, precisamente a partir dos referidos conceitos, se pretende efetuar, por exemplo, uma programação ou uma análise técnico-econômica de uma exploração pecuária.

O objetivo do presente trabalho é tentar introduzir com "clareza de ideias" acerca dos referidos conceitos essenciais na Zootecnia, sempre no domínio que nos é próprio, o das produções animais. Com a finalidade de tornar a exposição mais didática, construindo os conceitos sobre a cultura dos suínos. No entanto, que fique bem claro desde já que, com pequenas variações, pode-se considerar qualquer outra «espécie animal superior», incluindo as aves.

Para efeitos de brevidade e concisão, e porque serão abordados noutros trabalhos, não vamos aprofundar aqui, para além do estritamente indispensável, as questões relativas à anatomia do aparelho reprodutor e à fisiologia da reprodução.

2. FERTILIDADE

Segundo o Dicionário Geral Ilustrado da Língua Portuguesa:

— *Fertilidade*: Qualidade de fértil.

— *Fértil*: Virtude que tem a terra para produzir copiosos frutos.

A palavra "fertilidade" tem a sua raiz no vocábulo latino "*fertilis*" (produtivo, abundante). Ao nível da produção animal, a fertilidade pode ser definida como:

«A capacidade de um macho ou de uma fêmea púbere de produzir e liberar gametas maduros fisiologicamente aptos a fecundar (*espermatozoides*) ou para serem fecundados (*ovócitos de segunda ordem*)».

No caso da fêmea, o aparecimento da puberdade começa com a intervenção das hormonas gonadotrofinas FSH e LH (folículo estimulante e lúteo estimulante, respectivamente). Com ela se inicia o desenvolvimento de 15-30 ou mais folículos primários localizados no estroma ovariano, processo que se repetirá de forma cíclica enquanto não se inicia um processo de anafrodisia funcional (gestação) ou patológica.



ZOOTECNIA.

2.1 Fertilidade em suínos: formação de ovários, ovócitos, folículos e generalidades das fêmeas

Na porca, os ovários são duas formações ovais situadas na cavidade abdominal na região sublombar em ambos os lados do raquis. Geralmente, o ovário direito tem um tamanho superior ao esquerdo e, como no caso da maioria das fêmeas mamíferas, a maior parte da superfície ovariana está rodeada pelo epitélio germinal e pelo peritoneu, exceto numa pequena porção, ílio-ovárico, por onde penetram os vasos e os nervos.

O estroma ovárico é formado por uma rede de tecido conjuntivo em cujas maias se encontram numerosos folículos que contêm as células germinativas ou ovócitos em diversos estágios de desenvolvimento. Estes folículos manifestam-se na superfície do ovário da porca sob a forma de uma série de eminências arredondadas que lhe dão um aspecto de amora.

A fêmea já nasce com um número determinado de folículos primários originados durante o desenvolvimento embrionário, contendo cada folículo um ovócito de primeira ordem que alcançou um desenvolvimento de dictiotene da prófase meiótica ou mitose I.

A partir dos folículos primários originam-se folículos secundários ou poliestratificados, alcançando-se o grau de folículos terciários de Graaf ou maduros, com o aparecimento da puberdade. O folículo terciário ou antral caracteriza-se por um aumento de volume e uma grande complexidade, contém, em princípio, o ovócito de primeira ordem que sofreu o período de vitelo-gênese e que vai dar lugar ao ovócito de segunda ordem quando ocorre a lise do cumulus proliker ou ooforo, com o qual a célula sexual permanece agora livre no seio do líquido folicular. Neste processo o ovócito de primeira ordem sofreu modificações características como são um deslocamento do núcleo para a superfície da célula e o protoplasma distribui-se irregularmente.

Um folículo terciário ou maduro tem a seguinte estrutura desde a parte externa à interna: teca externa, teca interna, membrana de Slajvansky, membrana granulosa e as células da coroa radiada que rodeiam o ovócito, uma membrana pelúcida que envolve totalmente o ovócito de grande transcendência no momento da fecundação e finalmente o ovócito de primeira ordem. Existe uma cavidade denominada cavidade folicular, que contém um líquido segregado pelas células da granulosa, licor folicular de composição complexa, destacando as hormonas sexuais femininas e concretamente o 17-beta-estradiol. A membrana granulosa está relacionada com a coroa radiada pelo «cumulus proliker» ou ooforo que serve denexo de ligação.

Posteriormente, e seguindo o processo, origina-se o folículo pré-ovulatório ou deiscente, produzindo-se a eclosão do folículo e libertando-se um ovócito de segunda ordem em período de metafase II graças a um processo que Pérez García denominou como ovocitação, termo que



ZOOTECNIA.

foi aceito nos diversos meios científicos, já que considera que o termo ovulação no caso dos vertebrados é incorreto. Este ovócito de segunda ordem é a verdadeira célula fértil, coisa que não ocorre quando se libera ou se produz o óvulo no oviduto; os óvulos são células inférteis. No processo de ovocitação intervém uma série de mecanismos que classificamos em pressores, enzimáticos e neuro-hormonais, destacando entre estes últimos a hormona luteoestimulante (LH), além dos fatores introváricos descritos recentemente.

Consequentemente, uma fêmea, no nosso caso suína, será fértil quando for capaz de levar a bom termo de forma regular e de acordo com a periodicidade do seu ciclo sexual o processo descrito supra.

Na prática cotidiana das explorações não é possível saber diretamente se uma fêmea é fértil ou não. Neste contexto, por exemplo, ninguém poderá nos informar se ante as manifestações psicomáticas do zelo existe fertilidade; pode tratar-se de um zelo anovular que requer para o seu diagnóstico a utilização de métodos endoscópicos ou ecográficos, assim como métodos cirúrgicos como a perfusão dos ovidutos ou do útero para obter os ovócitos liberados avaliando-se a quantidade e qualidade dos mesmos.

Por conseguinte, a frase frequentemente ouvida a nível das explorações: «é uma fêmea muito fértil», é, a menos que tenha sido efetuado o «controle específico» da reprodutora, pelo menos «tecnicamente inadequado».

2.2 Fertilidade em suínos: formação, translocação e generalidades dos espermatozoides no macho

O caso do porco é um pouco diferente. No período embrionário formam-se as espermatogônias, células equivalentes às ovogônias da fêmea. De cada espermatogônia primária ou espermatogônia A_1 por numerosas mitoses, produzem-se 16 espermátócitos primários mais uma espermatogônia B_1 que repetirá o processo. Por conseguinte, o período de proliferação ou multiplicação difere significativamente do mesmo período no caso da fêmea, uma vez que no macho durante toda a vida sexual são produzidas continuamente novas espermatogônias.

Cada espermátócito primário, através de um processo de crescimento muito limitado, origina um espermátócito de primeira ordem que, durante o período de maturação, originará dois espermátócitos de segunda ordem (haploides) e, em segundo lugar, quatro espermátides (haploides). Cada uma destas espermátides, através de um processo de transformação denominado espermiogênese ou espermatohistogênese, originará um espermatozoide. Os espermatozoides passarão posteriormente do rete testis ao epidídimo, onde se armazenarão



ZOOTECNIA.

alelostáticamente. A trajetória dos espermatozoides antes de chegar ao epidídimo passa pelos tubos retos de Haller (muito lentamente pela pressão exercida) para chegar às lagunas de Haller e daí aos cones eferentes. O trânsito dos espermatozoides através do epidídimo é de fundamental importância porque é aqui onde tem lugar a verdadeira maturação. Os espermatozoides obtidos a nível da cabeça do epidídimo não terminaram a sua maturação e, portanto, carecem de capacidade fecundante, enquanto que aqueles provenientes da cauda deste órgão a têm em grande medida. No entanto, à saída do epidídimo, os espermatozoides ainda não atingiram a sua plena maturidade. Para isso deverão passar pelas ampolas do ducto deferente ou de Henle para que, como afirmam a maioria dos autores, tenha lugar a seleção de formas anormais e de espermatozoides fracos. As células intersticiais do epitélio seminífero são responsáveis por fornecer aos espermatozoides um material nutricional que exerce ações tróficas e endócrinas que favorecem o equilíbrio celular do espermatozoide. Finalmente estes espermatozoides, conjuntamente com as secreções prostáticas, das vesículas seminais e das glândulas bulbouretrais, terminarão sua trajetória na uretra, sendo eliminados ao exterior pelo órgão copulador ou pênis mediante o processo de ejaculação.

No momento da ejaculação libera-se o esperma, ou sêmen, que é o resultado da mistura do material espermático de origem testicular e as sucessivas secreções das glândulas acessórias antes citadas, que derramam seus produtos na uretra. No entanto, o processo final espermatogênico não termina no trato genital masculino, mas sim no trato feminino depois do coito ou da inseminação artificial graças ao conhecido processo extremamente complexo da capacitação espermática.

Um varrão é fértil a partir do momento em que é capaz de produzir espermatozoides normais. Analisando o esperma de forma adequada poderemos constatar com uma relativa precisão, tendo em conta a grande quantidade de fatores endógenos e exógenos que afetam a um ser tão sensível como o porco, o nível de fertilidade do mesmo. Devemos ter em mente que macho suíno adulto pode ser inicialmente muito fértil (apresentar uma grande quantidade de espermatozoides, de $400-1.300 \times 10^6/\text{ml}$ na fração espermática do seu ejaculado) e, em vez disso, não ser apto para a reprodução porque pode apresentar defeitos no epidídimo e/ou nas ampolas de Henle pelo qual os espermatozoides não amadurecem e portanto não são úteis para efeitos reprodutivos.

Contudo, na prática, e de acordo com a própria definição, o porco é considerado fértil quando produz espermatozoides maduros com as seguintes características:

- a) Concentração correta;



ZOOTECNIA.

- b) Capacidade motora adequada;
- c) Capacidade metabólica;
- d) Estrutura correta em relação à cabeça e ao flagelo (pescoço, trato intermediário e cauda, considerando esta última formada por seu trato principal e seu trato terminal), avaliando-se também o estado do acrossoma;
- e) Adequado comportamento cromocitógeno.

Logo deve ficar claro que a fertilidade é uma aptidão que em geral têm os machos e as fêmeas púberes para produzir e liberar gametas anatômicos e fisiológicos corretos (os híbridos das espécies cavalar e asnal, os mulos e os burdéganos, por exemplo, não são férteis; uma fêmea com ausência de desenvolvimento gonadal tampouco).

3. FECUNDIDADE

De acordo com o *Dicionário da Língua Portuguesa*:

— *Fecundidade*: Qualidade de fecundo.

— *Fecundo*: Que produz ou se reproduz por meios naturais.

A palavra «fecundidade» provém do latim *fecunditas*, significa «virtude e faculdade de produzir». Qualidade de fecundo, do latim *fecundus*, que «produz ou se reproduz em virtude dos meios naturais».

Esta definição pode conduzir, no âmbito das produções animais, a equívocos. Somos a favor da aplicação da seguinte definição de fecundidade.

«É a capacidade que um macho e/ou uma fêmea fértil tem para conseguir que os seus gametas, anatómica e fisiológica, aumentem normalmente: uma vez liberados, juntam-se aos do outro sexo para formar um zigoto».

Este fenômeno recebe o nome de fecundação, não sendo correto o de fertilização, que é utilizado por alguns autores.

3.1 Generalidades e a fecundação em suínos

No caso da porca, para continuar com o mesmo exemplo ao longo de todo o trabalho, os gametas femininos, ovócitos de segunda ordem, sofrem uma descida ou migração, uma vez liberados do folículo maduro, através do oviduto para entrar em contato com os espermatozoides.

Esta migração pode ocorrer porque antes de ocorrer a mencionada deiscência folicular caracterizada por um congestionamento, tanto do próprio ovário como dos ovidutos ou trompas



ZOOTECNIA.

de Falópio, o pavilhão destas últimas aproxima-se do ovário (o oviduto de três partes: bandeira, corpo e istmo). Constituindo uma espécie de funil, graças à intervenção das fimbrias do pavilhão, no qual, em princípio, os oócitos deiscendo devem ser depositados com o respectivo líquido folicular.

As razões pelas quais o ovócito se dirige ao pavilhão não são bem conhecidas, embora se pense que a causa é devida às correntes que originam os cílios com seus movimentos. O ovócito percorre o oviduto num tempo adequado (reunindo, portanto, as condições adequadas de pH, pressão osmótica, etc.) para que o espermatozoide possa alcançá-lo e entrar em contato com ele.

Se o ovócito de segunda ordem não cair no infundíbulo ou transitar a uma velocidade inadequada pelo oviduto não poderá ter lugar a impregnação (penetração do espermatozoide no ovócito de segunda ordem) e portanto a fecundação (singamia e cariogamia). Há que ter em conta que a fecundação provoca a segunda etapa da maturação do ovócito caracterizada pela finalização da mitose II, já que como supracitado o ovócito de segunda ordem se libera no processo de metafase II (equacional), originando um óvulo que já contém o material cromossômico masculino e eliminando o segundo polócito.

Podemos interpretar que a eliminação deste segundo polócito, como consequência da penetração da cabeça do espermatozoide no ovócito originando-se um óvulo, seria como o resultado de uma espécie de incompatibilidade entre o pronúcleo do polócito e o que fornece o espermatozoide. Por conseguinte, no período de maturação da ovogênese produz-se, através de um processo reducional, um ovócito de segunda ordem e um primeiro pólcito. Posteriormente, o ovócito de segunda ordem originará por uma mitose equacional, que carece do período de duplicação do ADN no ciclo de Savel, um óvulo e um segundo pólcito. Às vezes, mas nem sempre, o primeiro polócito originará um terceiro e um quarto polócito mediante mitose, pelo que no total podem originar-se três polócitos. Estes polócitos podem ser chamados de ovos abortivos porque carecem praticamente de deutoplasma que ficou englobado no óvulo e que permitirá o desenvolvimento embrionário em seus primeiros estádios até que se estabeleçam as conexões feto-maternas.

O óvulo maduro apresenta o pronúcleo feminino capaz de conjugar-se com o pronúcleo masculino, dando lugar à formação do zigoto. Mas, insisto mais uma vez, a penetração do espermatozoide ocorre sempre no estágio de ovócito de segunda ordem e nunca quando a célula sexual tenha alcançado o estágio de óvulo.

Evidentemente e depois de todo o comentado:



ZOOTECNIA.

UMA PORCA PODE SER FERTIL E NÃO FECUNDA

Por isso bastaria, por exemplo, que o pavilhão da tromba não conseguisse aproximar-se de maneira adequada ao ovário, com o que os ovócitos de segunda ordem, anatômica e fisiologicamente normais, cairiam na cavidade abdominal. Nestas circunstâncias a fecundação, logicamente, seria totalmente impossível.

O espermatozoide, por sua vez, tem que subir um trecho do oviduto para "encontrar" o ovócito. Este avanço ocorre como consequência das contrações peristálticas do útero que realiza uma sucção do esperma. Neste momento os espermatozoides experimentam uma importante seleção biológica dado que para atravessar o istmo tubárico necessitam ter uma adequada vitalidade (na porca a união uterotubárica, assim como a primeira parte do istmo, atuam parcialmente como uma barreira).

Evidentemente, o espermatozoide não o tem fácil, embora consiga aproximar-se do ovócito graças às quatro hormonas produzidas pelos gametas (dois androgamonas e duas ginogamonas), embora atualmente fala-se da existência de três ginogamonas já que o ovócito se comporta como um polo positivo e a parte terminal da cabeça do espermatozóide como um polo negativo.

Uma vez que o espermatozoide entra em contato com o ovócito, deve «salvar» a camada protetora do ovócito (formada por um aglomerado mucoso de natureza espessa e viscosa, além de uma camada interna que pode ser mais ou menos poliestratificada que constitui a coroa radiada procedente das células da membrana granulosa). Para superar estes obstáculos, os espermatozoides têm uma estrutura, o acrossoma. Esta estrutura contém um complexo específico de lipoglicoproteínas que inclui uma série de enzimas como hialuronidase e acrosina. A hialuronidase está provavelmente envolvida na dispersão do cumulus proliger. A acrosina está relacionada com a penetração do espermatozoide através da zona pelúcida.

Então também podemos afirmar, como fizemos no caso da reprodutora, que:

UM PORCO TAMBÉM PODE SER FERTIL E NÃO FECUNDO

Bastaria para isso que os espermatozoides experimentassem um hipocinese, por isso sendo excessivamente lentos não tinham suficiente motilidade de avanço.

No entanto, sem ter a necessidade de chegar a estes extremos, o que deve ficar claro é que:

- a) Fertilidade e fecundidade são dois conceitos claramente distintos.
- b) Para que um reprodutor ou uma reprodutora possam tornar-se fecundos antes devem ser férteis.



ZOOTECNIA.

Assim, por exemplo, um macho fértil pode não ser fecundo; quando um reprodutor não tem ereção, não tem suficiente ardor genérico, não é capaz, obviamente, de introduzir seu aparelho copulador no trato genital da fêmea. Esta situação pode ser ultrapassada, pelo menos em alguns casos, mediante a utilização de um ejaculador elétrico e posterior aplicação da técnica de inseminação artificial.

Uma fórmula clássica para determinar a porcentagem global de fecundidade obtida num rebanho durante um determinado período de tempo (T) pode ser a seguinte:

$$\text{Fecundidade (T)(\%)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de fêmeas gestantes (T)}}{\text{N}^\circ \text{ de fêmeas cobertas (T)}} \times 100$$

A mesma fórmula é utilizada para determinar a «capacidade fecundante» (CF) de um macho X durante um período T.

$$\text{CF(x)(T)(\%)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de fêmeas cobertas / macho X (T) gestantes}}{\text{N}^\circ \text{ de fêmeas cobertas / macho X (T)}} \times 100$$

Obviamente, na prática, a «capacidade fecundante final» do macho X não é apenas função das suas próprias aptidões, é também função da aptidão fecundante das fêmeas por ele cobertas.

Por esta razão, para que o parâmetro CFX(T) seja «fiável», o macho X deve ter coberto um elevado número de fêmeas durante o período T. Conseqüentemente, este período de tempo não pode ser excessivamente curto, dependendo do ciclo sexual da espécie.

Analisados os termos *fertilidade* e *fecundidade*, vamos tratar a despeito da *prolificidade*.

4. PROLIFICIDADE

Segundo o *Dicionário da Língua Portuguesa*:

— *Prolífico*: Que tem a virtude de gerar.;

— *Gerar*: Dar origem a um novo ser.

No âmbito das produções animais é um termo realmente fácil de de compreender, não existindo discrepância entre os autores.

Poderíamos estabelecer a seguinte definição para a prolificidade:

"É a capacidade que a fêmea reprodutora tem para proporcionar aos zigotos um meio adequado em que possam realizar o seu desenvolvimento e chegar ao término".



ZOOTECNIA.

4.1 Generalidades e prolificidade em suínos

No caso da porca, poderíamos definir, em primeiro lugar, a prolificidade como o número de leitões nascidos por parto. A maioria dos autores consideram os leitões nascidos vivos e os nascidos mortos; outros só computam os nascidos vivos. Nós nos inclinamos pela primeira consideração.

No seio da fêmea, uma vez realizada a fecundação, a «fusão» das células germinativas do macho e da fêmea, inicia-se a divisão das células do zigoto, que constituem uma massa ou um aglomerado de células não especializadas. (Quando no processo de divisão forem atingidas as 16 células, a mencionada massa celular não identificada recebe a denominação de mórula, a qual dará lugar à blástula ou blastocisto.)

Durante os primeiros dias este zigoto em divisão, que irá transformar-se em embrião, desloca-se; primeiro, ao longo do oviduto; depois, no útero. Uma vez alcançado o útero é quando ocorre a nidificação. Esta nidificação pode ocorrer porque a mórula segrega uma enzima que é capaz de fixar-se em uma porção do endométrio, resultando em uma cavidade. É precisamente nesta cavidade que tem lugar a «implantação».

Nos suínos, o momento da nidificação situa-se entre 10 e 15 dias a contar do início da gestação. Aproximadamente entre os 15-16 dias de gestação os embriões estão totalmente fixados nas paredes uterinas. A partir deste momento pode-se iniciar o desenvolvimento das estruturas que vão permitir com que a mãe possa alimentar os novos seres (durante os primeiros dias, os ovos fertilizados alimentam-se do seu próprio deutoplasma e do chamado leite uterino de Williams proveniente do endotélio uterino).

Uma vez desenvolvidas todas as estruturas necessárias (saco vitelino, corioalantoides, saco amniótico, etc.), o embrião pode desenvolver-se no limite das suas possibilidades, transformar-se num feto e tentar atingir o seu objetivo que não é outro senão o de chegar com vida ao final, quero dizer, na altura do parto.

Em suma, de acordo com o exposto até aqui, acerca prolificidade da porca, um cálculo para medir o índice reprodutivo é dado por: prolificidade Y em seu parto n será:

$$\text{Prolificidade porca } Y_n = \text{Número de leitões nascidos (vivos+mortos)}$$

Quando se fala da *prolificidade média de um lote* de reprodutoras (entendendo-se por «lote de reprodutoras» um conjunto de porcas que se encontram no mesmo estado fisiológico), considera-se o número médio de crias durante o período de partos.



ZOOTECNIA.

Assim, por exemplo, a prolificidade média de um lote de 20 porcas que pariram, na respectiva maternidade, 180 leitões vivos e 6 leitões mortos é:

$$\text{Prolificidade médiando lote} = \frac{180 \text{ l.v.} + 6 \text{ l.m.}}{20 \text{ porcas paridas}} = 9,3 \text{ leitões/porca}$$

Se nos referirmos a uma exploração com 200 porcas reprodutoras ativas presentes na propriedade, desde o dia 1 de Janeiro a 31 de Dezembro, ao qual foram «obtidos» 1800 leitões vivos e 40 leitões nascidos mortos, a prolificidade média da exploração durante este ano será:

$$\text{Prolificidade média do rebanho} = \frac{1800 \text{ l.v} + 40 \text{ l.m.}}{200 \text{ reprodutoras}} = 9,2 \text{ leitões/reprodutora ativa}$$

Este número, a nível prático e referente exclusivamente a um ano, é pouco indicativo dado que dependerá da calendarização no programa de gestão da exploração.

Normalmente, o parâmetro mais utilizado para refletir o desempenho de uma exploração no aspecto reprodutivo é o da produtividade definida pela expressão:

$$\text{Produtividade final real} = \text{prolificidade média} \times \frac{\text{N}^\circ \text{ de fêmeas paridas}}{\text{N}^\circ \text{ total de fêmeas}}$$

Suponhamos que, numa exploração de 200 porcas reprodutoras, tenham parido 150 leitões (vivos+mortos) com uma prolificidade média de 9,0 leitões, a produtividade será:

$$\text{Produtividade final real} = 9,0 \text{ leit./porca} \times \frac{150 \text{ porcas paridas}}{200 \text{ porcas total}} = 6,75 \text{ leit./porca}$$

Se esta produtividade for referente à um ano, a fórmula será:

$$\text{Produtividade final anual} = \text{prolificidade média} \times \frac{\text{N}^\circ \text{ de fêmeas paridas}}{\text{N}^\circ \text{ total de fêmeas}} \times \frac{365 \text{ dias}}{I}$$

Sendo I – Intervalo médio entre dois partos.

No exemplo (exploração) anterior, se o intervalo médio entre dois partos é de 154 dias, a produtividade final anual será:

$$\text{Produtiv. final anual} = 9,0 \text{ leit./porca} \times \frac{150 \text{ p.paridas}}{200 \text{ p.presentes}} \times \frac{365 \text{ dias}}{154 \text{ dias}} = 16 \text{ leit./porca/ano}$$

Trata-se de um valor muito indicativo do nível médio de «eficácia produtiva» ou eficiência reprodutiva da exploração.

Tal como foi calculado para as reprodutoras, estima-se a eficácia produtiva de um macho reprodutor X a partir de uma fórmula semelhante, dada por:



ZOOTECNIA.

$$\text{Produtividade}_{(mX)} = \text{prolificidade} \times \frac{\text{N}^\circ \text{ de fêmeas paridas}}{\text{N}^\circ \text{ de fêmeas cobertas}}$$

Onde a prolificidade é a média de crias das fêmeas paridas.

Se um macho reprodutor tiver coberto (inseminado) 200 porcas, ao qual 140 pariram um total de 850 leitões vivos e 20 leitões mortos, seu coeficiente produtivo é:

$$\begin{aligned} \text{Produtiv. macho X} &= \frac{870 \text{ leitões (vivos + mortos)}}{140 \text{ porcas paridas}} \times \frac{140 \text{ p. paridas}}{200 \text{ p. cobertas}} \\ &= 4,35 \text{ leit./porca coberta} \end{aligned}$$

Este parâmetro expressa o número médio de crias nascidas por fêmea coberta.

Numa exploração pecuária (especialmente numa exploração suinícola) torna-se muito interessante, na prática, estudar a evolução da produtividade dos machos reprodutores ao longo do tempo.

Numa exploração pode também ser interessante calcular a eficácia reprodutiva das fêmeas da exploração que exprime o número de dias necessários para obter uma criação (índice Ni). Este índice permite comparar a diferente eficácia reprodutiva de duas fêmeas e é definido pela seguinte expressão:

$$N_i = \frac{I_i}{\text{Prolificidade } i}$$

Sendo:

I_i = Intervalo médio entre dois partos de uma fêmea i .

Prolificidade i = Número médio de crias nascidas por parto na fêmea i .

Em nosso caso, a porca 134 tem um intervalo médio entre partos de 156 dias e uma prolificidade média de 9,1 leitões. Por sua vez, a porca 143 tem um $I = 163$ dias e uma prolificidade média de 9,5 leitões. Com base nos dados apresentados achamos o índice Ni, mediante os cálculos:

$$N_{134} = \frac{156 \text{ dias}}{9,1 \text{ leitões}} = 17,14 \text{ dias/leit.}$$

$$N_{143} = \frac{163 \text{ dias}}{9,5 \text{ leit.}} = 17,16 \text{ dias/leit.}$$

Neste caso, ao contrário do que se poderia perceber a olho nu, as duas reprodutoras possuem a mesma eficácia reprodutiva (quanto menor o índice Ni, maior a eficácia reprodutiva). Esta é a razão, de que numa exploração nem sempre um desmame precoce dos leitões (18-24 dias) é melhor que um desmame mais tardio (24-28 dias).



ZOOTECNIA.

A eficácia reprodutiva numa exploração de R fêmeas reprodutoras durante um período de T dias é avaliada através da fórmula:

$$N_{iR} = \frac{T \times R}{\text{N}^\circ \text{ de crias nascidas em T}}$$

Se, numa exploração de 200 porcas reprodutoras, tiverem nascido, nos últimos 365 dias, um total de 1840 leitões (1800 leitões vivos e 40 leitões mortos), a eficácia reprodutiva será:

$$N_{200} = \frac{365 \text{ dias} \times 200 \text{ porcas}}{1840 \text{ leit.nascidos}} = 39,67 \text{ dias/leit.}$$

Ao qual equivale a uma prolificidade média do rebanho, no tempo considerado, de:

$$\text{Prolificidade média do rebanho} = \frac{365 \text{ dias}}{39,67 \text{ dias/leit.}} = 9,2 \text{ leit.}$$

Tal e como havia sido estimado anteriormente.

Não é necessário insistir na importância prática que tem, a nível das explorações, a correta consideração e a adequada utilização dos conceitos, parâmetros e índices expostos nas páginas precedentes. Neste sentido, em muitas das nossas explorações, também aqui, há ainda um longo caminho a percorrer.

5. RESUMO E PRIMEIRAS CONCLUSÕES

Ao longo deste trabalho venho tentado expor de uma forma mais clara e simples possível a realidade conceitual dos termos *fertilidade*, *fecundidade* e *prolificidade* dentro da perspectiva das produções animais.

Em todos os casos, trata-se de *capacidades* ou *aptidões* anatômica-fisiológicas dos reprodutores ligadas ao exercício da sua atividade no âmbito da exploração.

Nessa presente exposição, objetivou-se deixar claro que:

- a) Fertilidade, fecundidade e prolificidade são conceitos totalmente distintos embora estejam correlacionados.
- b) Um reprodutor e/ou reprodutora pode ser fértil e não fecundo.
- c) Consequentemente, um reprodutor e/ou reprodutora não pode ser fecundo se não for fértil antes.
- d) Um reprodutor e/ou reprodutora pode ser fértil e fecundo e não ser prolífico.
- e) Consequentemente, para que um reprodutor e/ou reprodutora possa ser prolífico antes tem que ser fecundo. E se for fecundo, significa que também é fértil.



ZOOTECNIA.

f) Na prática, as explorações só podem estimar, no âmbito do conceito geral de «eficácia reprodutiva», a fecundidade e a prolificidade dos reprodutores, nunca a sua fertilidade.

Uma vez classificados e estudados os referidos conceitos, estamos em condições de enfrentar outros temas ligados ao processo reprodutivo.



ZOOTECNIA.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRACKETT, B. G.; JÚNIOR, G. E. A.; SEIDEL, S. M. **Avances en zootecnia. Nuevas técnicas de reproducción animal**. 1ª ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 1988.

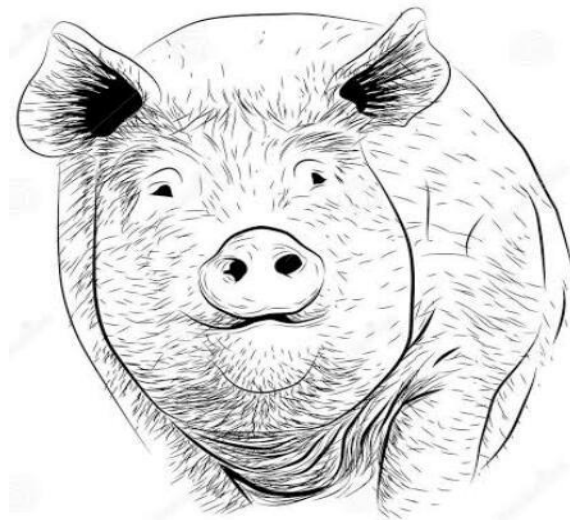
COLE, H. H.; CUPPS, P. T. **Reproduction in domestic animals**. 1ª ed. Londres: Academic Press, 1977.

FERREIRA, A. H. *et al.* **Produção de suínos: teoria e prática**. Brasília: ABCS, 2014.

GORDON, I. **Reproducción controlada del cerdo**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1999.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. São Paulo: Manole, 2004.

HUGHES, P. E.; VARLEY, M. A. **Reproducción del cerdo**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1984.



Emanuel Isaque Cordeiro da Silva – emanuel.isaque@ufrpe.br ou eics@discente.ifpe.edu.br
WhatsApp: (82)98143-8399. É tecnólogo em agropecuária pelo Instituto Federal de Pernambuco *Campus* Belo Jardim. Normalista pela Escola Estadual Frei Cassiano Comacchio. Bacharelado em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Possui vasta experiência com criação, produção e reprodução animal, sendo responsável pela gerência de organizações pecuárias em Pernambuco, na Paraíba e em Alagoas. Ministra cursos sobre Agropecuária no IFPE. Possui especialização em teoria e prática em Ciências Agrícolas e Ciências Veterinárias. Acesse o currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8455592829863253>

CRMV – 589-4

CREA – 2211-9