

Protocolos de Imunocastração para a raça Bísara

Guião técnico nº 2 e 3



Grupo Operacional ICas_Bísaro - *Protocolos de Imunocastração para porcos Bísaros* (Parceria n.º - 104 / Iniciativa n.º - 213), financiado através do Programa de Desenvolvimento Rural (PDR 2020). Esta iniciativa insere-se na Área nº 1 (Inovação e Conhecimento), medida nº 1 (Inovação) e Ação 1.1./2016 (Grupos Operacionais) do PDR 2020. Tem como Prioridades identificadas por ordem de relevância: i) Aumento da eficiência dos recursos na produção agrícola e florestal; ii) Melhoria da gestão dos sistemas agroflorestais; iii) Melhoria da integração nos mercados; iv) Valorização dos territórios.

Nº dos parceiros que integram o grupo operacional, segundo o código do Projeto:

PDR2020-101-031029 - UNIVERSIDADE DE TRÁS OS MONTES E ALTO DOURO [Líder]

PDR2020-101-031034 - BISARO - SALSICHARIA TRADICIONAL LDA [Parceiro]

PDR2020-101-031033 - ASSOC. NAC. CRIAD. SUINOS RACA BISARA [Parceiro]

PDR2020-101-031032 - CORANE - ASSOCIAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DOS CONCELHOS DA RAIA NORDESTINA [Parceiro]

PDR2020-101-031030 - ALBERTO JOÃO AFONSO FERNANDES [Quinta do Bísaro; Parceiro]

PDR2020-101-031031 - QUINTA DAS COVAS - SOCIEDADE AGRO-TURISTICA, LDA [Parceiro]

Autores:

Sofia Botelho Fontela
Rita Payan Carreira
Pedro Fernandes
Gustavo Paixão
Maria dos Anjos Pires
Cristiana Castelo
Alexandra Esteves

Índice

1. Enquadramento	3
1.1. A Puberdade	3
1.2. O Cheiro Sexual	4
1.3. O Bem-Estar Animal	5
2. Immunocastração	8
2.1. Princípio do método	8
2.1.1. Immunocastrar com Improvac®	9
2.1.2. Protocolo recomendado pela marca	9
3. Protocolos de Immunocastração para o porco bísaro.....	11
3.1. Protocolo recomendado para animais jovens.....	11
3.2. Protocolos recomendados para adultos reprodutores.....	12
4. Recomendações.....	13
5. Bibliografia	14

1. Enquadramento

1.1. A Puberdade

A puberdade é uma fase complexa que culmina com a aquisição de capacidade reprodutiva do animal. A nível fisiológico caracteriza-se por várias mudanças, sobretudo a nível hormonal, que levam à produção de gâmetas e à capacidade de copular. Este período é marcado pelo aumento da secreção de gonadotropinas hipofisárias [a hormona luteinizante (LH) e a hormona folículo-estimulante (FSH)], pela hipófise anterior, controladas através da hormona libertadora de gonadotropinas (GnRH), a qual por sua vez integra, a nível central, informação sobre o ambiente que rodeia o animal e informação do próprio organismo.

Estas gonadotropinas são responsáveis pela maturação gonadal (testicular no macho, e ovárico na fêmea), pela gametogénese (espermatogénese no macho e foliculogénese na fêmea), bem como pela produção de esteroides sexuais. A retroação negativa dos esteroides sexuais mantém um padrão regular de secreção de gonadotropinas e esteroides, típicos a cada sexo. Neste folheto vamos focar-nos particularmente no macho.

O parênquima testicular é composto por vários túbulos onde decorre a espermatogénese – os túbulos seminíferos – entre os quais se dispõe o tecido intersticial. É neste tecido que se encontram as células de Leydig. Estas células, quando estimuladas pela LH respondem com a secreção de androgénios, incluindo a testosterona e a androstenona.

Na fêmea, quando o organismo atinge determinado ponto de maturação fisiológica, observa-se um desenvolvimento folicular mais marcado; os folículos em desenvolvimento atingem dimensões gradativamente maiores, o que permite atingir um limiar crítico de estradiol circulante, capaz de desencadear um pico de LH e a primeira ovulação, marcando a entrada na puberdade.

1.2. O Cheiro Sexual

A partir da puberdade, a secreção de androgénios pelos testículos prossegue de forma contínua. A testosterona é o principal androgénio produzido nos testículos, e tem como função suportar a espermatogénese e a libido do macho.

Outro androgénio produzido pela gónada masculina é a androstenona, que é transportada na corrente sanguínea até às glândulas salivares, onde se acumula ligada a uma proteína fixadora. A androstenona funciona como uma feromona, estimulando a resposta sexual de uma porca em cio. Para além das glândulas salivares, sendo uma molécula hidrofóbica, a androstenona acumula-se no tecido adiposo conferindo um cheiro urinoso desagradável, mais intenso quando o tecido é aquecido. A androstenona é degradada no fígado, originando vários metabolitos, entre os quais o androstenol, outra feromona. A androstenona é excretada pela bÍlis, sendo parcialmente reabsorvida através da circulação entero-hepática.

Para além da androstenona, o escatol também tem um efeito marcante na presença do cheiro a varrasco. O escatol é formado a partir da ação da microflora intestinal sobre o triptofano, sendo parcialmente reabsorvido pela parede intestinal e metabolizado a nível hepático. Os esteroides sexuais, nomeadamente a androstenona, inibem o catabolismo do escatol a nível hepático. Desta forma, um aumento de androstenona em circulação é responsável pelo aumento dos níveis de escatol depositado nos tecidos.

Na figura 1 é possível observar as interações responsáveis pelo desenvolvimento do cheiro sexual.

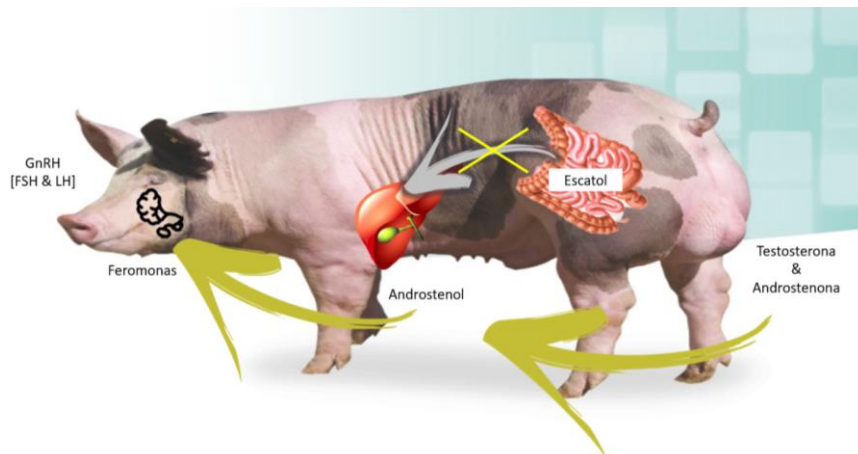


Fig.1: Esquemática das interações responsáveis pela ocorrência de cheiro sexual.

Quanto mais velho for o animal, maior a concentração deste composto nos tecidos (adiposo e muscular), sendo esta deposição responsável pelo aparecimento de um cheiro mais forte.

Este cheiro sexual, ou cheiro a varrasco não é uma característica bem aceita pelo consumidor, e torna-se um constrangimento à venda de carne de suínos inteiros. A castração tem sido apontada como a única solução para controlar este problema, visto que este procedimento impede a produção de androgénios de qualquer tipo.

Nas fêmeas em idade reprodutiva pensa-se que a existência do cheiro anormal das suas carnes se deva à deposição de grandes quantidades de escatol nos seus tecidos.

1.3. O Bem-Estar Animal

A Regulamentação Europeia prevê a possibilidade de reprovação para consumo direto, em matadouro, de carnes que apresentem um “acentuado cheiro sexual”, classificando-as como carnes repugnantes pelo cheiro. Para além disto, animais inteiros têm tendência a expressar comportamentos mais agressivos. É frequente que animais inteiros criados em grupo apresentem

lesões traumáticas (por ex: mordidas, pisoteio) infligidas durante as interações entre machos que lutam por um estatuto social dentro do grupo. Estas lesões por sua vez também penalizam o valor da carcaça em matadouro

Neste momento, a Comunidade Europeia está a fazer esforços no sentido de melhorar todos os aspetos relacionados com o bem-estar de animais de produção.

A opção da castração cirúrgica tem estado associada a um conjunto de preocupações tanto de técnicos como de consumidores, visto ser uma prática que está associada a vários riscos, tais como:

- dor e stresse;
- risco de infeção ou contaminação da ferida cirúrgica por miasas;
- diminuição do ganho de peso médio diário e diminuição da eficiência alimentar nos dias subseqüentes à intervenção.

A FVE (Federation of Veterinarians of Europe) emitiu uma recomendação no sentido de abolir o procedimento de castração cirúrgica; enquanto isso não fosse possível, esta deveria ser combinada com anestesia e analgesia para minimizar o nível de sofrimento dos animais. Na Diretiva de Conselho 2008/120/EC de 18 de dezembro, que regula as normas mínimas para proteção dos suínos está definido que devem ser proibidos os procedimentos ou intervenções com propósitos não terapêuticos ou de diagnóstico que envolvam a perda de sensibilidade de parte do corpo ou alteração da estrutura óssea. Apesar disso, mantém-se a possibilidade de recorrer à castração cirúrgica desde que:

- com < 7 dias de idade a castração tem que ser feito por **Veterinário ou pessoa treinada** de forma própria e higiénica;
- com > de 7 dias de idade a castração cirúrgica deve ser feita por **Médico Veterinário complementada com anestesia e analgesia** para minimizar o sofrimento.

Têm sido estudadas alternativas à castração cirúrgica, e a imunocastração tem vindo a demonstrar resultados promissores. Ao utilizar o próprio sistema imunitário do animal – afinal atua como uma vacina - a

imunocastração provoca uma diminuição da produção testicular de testosterona, reduzindo-se, por conseguinte, a produção de androstenona a concentrações semelhantes às encontradas em animais castrados cirurgicamente. Ao mesmo tempo, o fígado também recupera a capacidade de metabolizar e limpar o escatol acumulado, diminuindo os seus valores nos tecidos do animal, levando à redução do cheiro sexual.

No entanto, esta inibição é transitória, pelo que necessita de reforços regulares para que a supressão da atividade gonadal se prolongue no tempo

2. Imunocastração

2.1. Princípio do método

O princípio da imunocastração é semelhante aos das vacinas. O objetivo é que o sistema imunitário do animal venha a produzir anticorpos específicos que neutralizam a GnRH, desta forma bloqueando a atividade do eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal. Este método já foi utilizado com sucesso em várias espécies para além de suínos, tais como ovelhas e cavalos.

Uma vez que a molécula de GnRH é de pequena dimensão (é um decapeptídeo), para estimular o organismo a produzir anticorpos contra esta hormona é necessário alterar acoplá-la a outra molécula de maior dimensão, de forma que este complexo tenha dimensão suficiente para estimular resposta. Depois de ser injetada na corrente sanguínea, o sistema imunitário reconhece-a como um corpo estranho e produz anticorpos. Esses anticorpos também conseguem reconhecer e a GnRH endógena consoante vai sendo produzida, e destruí-la. A falta de GnRH circulante impede a manutenção dos processos associados à atividade reprodutiva (produção de androgénios e produção de espermatozóides) atingindo-se assim um estadio semelhante ao de uma castração.

2.1.1. Imunocastrar com Improvac®

O produto utilizado para atingir a imunocastração é o Improvac®, da Zoetis. Trata-se de um produto imunológico único, uma vacina, que promove o controlo do cheiro sexual em varrascos. O único efeito desta vacina no porco é a estimulação da produção de anticorpos específicos que resultam na eliminação indireta do cheiro sexual pela supressão da secreção de androgénios nos testículos. Ao contrário do que é referido em alguns meios, esta vacina não acrescenta hormonas ao organismo, nem tão pouco estimula a produção hormonal. O efeito que produz é simplesmente uma resposta imunológica que resulta na castração do animal.

O antigénio presente no Improvac® é um análogo sintético da GnRH, que é conjugado a uma proteína transportadora (usada extensivamente em vacinas pediátricas humanas). A modificação introduzida na molécula de GnRH análoga, seguida da conjugação com a proteína de transporte, impede a ligação deste complexo aos recetores de GnRH, eliminando assim completamente o potencial de atividade hormonal deste composto.

2.1.2. Protocolo recomendado pela marca

Como em muitas outras vacinas, a imunização completa com Improvac® consiste numa dose inicial seguida por uma segunda dose, ou *booster*, pelo menos 4 semanas depois. A dose inicial não é suficiente para obter o efeito pretendido; prepara as células de memória do sistema imunitário, mas não estimula níveis efetivos de anticorpos contra a GnRH. Assim, não existe supressão da função testicular e o porco continua a crescer e a ter comportamentos como um porco inteiro, beneficiando dos seus fatores de crescimento.

A segunda dose, administrada quatro semanas depois, já mais perto do abate, produz níveis elevados de anticorpos específicos contra a GnRH.

A administração do Improvac® é feita através de injeção de 2 mL por via subcutânea na base da orelha. A primeira dose pode ser administrada em qualquer altura depois das 8 a 9 semanas de idade. Já a segunda dose tem de ser administrada pelo menos 4 semanas depois da primeira dose, e é recomendado que não seja mais tarde do que 4 a 5 semanas antes do abate.

Suíños vacinados com Improvac® são completamente seguros para consumo humano:

- ❖ não é geneticamente modificado e não contém agentes microbiológicos com risco para o ambiente;
- ❖ não tem atividade oral se for ingerido;
- ❖ é tão eficaz para eliminar o cheiro sexual como a castração cirúrgica;
- ❖ não estimula a secreção hormonal nem adiciona hormonas ao porco;

3. Protocolos de Imunocastração para o porco bísaro

3.1. Protocolo recomendado para animais jovens

Dada a precocidade sexual típica desta raça autóctone, e o facto de serem animais que com um ciclo produtivo até abate substancialmente mais longo que o dos porcos comerciais, deparamo-nos com a necessidade de fazer uma adaptação do protocolo de imunocastração definido pela marca. Esta adaptação deveu-se ao facto de o porco Bísaro atingir a puberdade mais cedo do que as raças comerciais (de 3 a 4 meses no porco Bísaro, para 6 meses nas raças comerciais) e também pela idade ao abate, que nas raças comerciais se situa pelos 5-6 meses, mas que no porco Bísaro é feita com mais de 12 meses de idade (principalmente para produtos transformados). Tendo em conta a idade de abate, o primeiro obstáculo encontrado será como manter os suínos num estado pré-púbere (através da imunocastração) até ao abate.

Trabalhos recentes testaram vários protocolos de imunocastração em animais jovens, recorrendo à biometria escrotal como principal indicador da eficiência da imunocastração (figura 2). Os melhores resultados foram obtidos em animais cujo protocolo foi iniciado aos 3 meses de idade, com três inoculações iniciais espaçadas por 4 semanas. Usando este protocolo, às 45 semanas de idade foi registado um tamanho escrotal similar aos animais inteiros com a mesma idade. Esta constatação levou à realização de um segundo ciclo vacinal com duas inoculações, que resultou num decréscimo acentuado no tamanho escrotal, comprovando a eficácia da imunocastração. Desta forma, o protocolo mais indicado para o porco Bísaro, para um abate às 57 semanas de idade (aproximadamente 13 meses), requer que o segundo ciclo vacinal seja iniciado às 33 semanas de idade, devendo incluir pelo menos mais duas administrações de Improvac® se o abate for realizado até às 53 semanas, ou três administrações se a idade de abate se aproximas das 57 semanas. O intervalo entre administrações será de 4 semanas, como no primeiro ciclo.

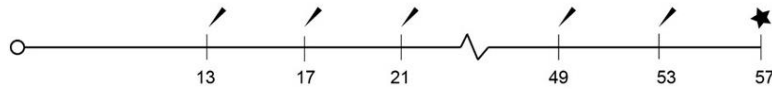


Fig.2: Esquema vacinal recomendado para suínos abatidos às 57 semanas de idade.

Em trabalhos futuros, pode ser estudado o espaçamento entre inoculações para evitar a recuperação da função testicular.

3.2. Protocolos recomendados para adultos reprodutores

Dada a dificuldade de implementação de procedimento que visem a remoção do odor sexual em animais adultos em fim de vida reprodutiva, foram testados protocolos de imunocastração tanto em machos como fêmeas.

Os **machos** adultos foram submetidos a duas inoculações antes do abate, espaçadas por 4 semanas, procedendo-se ao abate 4 semanas após a última inoculação. Análises histo-morfológicas confirmam perda de estratificação da espermatogénese, sugestiva de interrupção da atividade do eixo Hipotálamo-hipófise-gónadas. No entanto existem evidências que esta supressão está a sofrer reversão destes efeitos, pelo que se sugere a adição de uma terceira administração para prolongar no tempo os efeitos da imunocastração.

Nas **fêmeas** de raça bísara, estudos relativos ao momento indicado para a primeira inoculação indicam que esta pode ser feita independentemente do estadio do ciclo reprodutivo em que a porca se encontra. São recomendadas duas inoculações espaçadas por 4 semanas. Não esquecer também que é crucial respeitar o tempo de espera recomendado pela marca entre a última inoculação e o abate (pelo menos 4 semanas).

4. Recomendações

Através dos trabalhos realizados em âmbito do Projeto *ICAS-Bísaro*, para validação de protocolos de imunocastração para o porco Bísaro, nomeadamente de machos jovens e de animais reprodutores cujo destino é refugo, compilámos alguns pontos que visam facilitar o maneio conjugado com a imunocastração:

- Manter os animais separados por lotes de acordo com o idade/peso;
- Procurar junto da ANCSUB o apoio para a implementação do protocolo de imunocastração de acordo os objetivos de abate;
- Tentar conciliar as datas de inoculação com datas de outras intervenções nos animais, por forma a diminuir o stresse envolvido no maneio;
- Para melhorar o bem-estar, recomenda-se a utilização de uma manga de maneio para estes procedimentos.

Estes conselhos têm em vista facilitar a introdução da imunocastração no maneio normal da exploração por forma a aumentar a eficiência das explorações de suínos da raça Bísara. Qualquer dúvida que surja, ou necessidade de acompanhamento personalizado, aconselhamos o contacto com a Associação de Criadores de Suínos da Raça Bísara (ANCSUB) que, desde a sua criação até aos dias de hoje, são um dos maiores pilares na produção desta raça autóctone característica do norte do país.

5. Bibliografia

- Backus, G., Higuera, M., Juul, N., Nalon, E., & De Briyne, N. (2018) Second Progress Report 2015–2017 on the European Declaration on Alternatives to Surgical Castration of Pigs.
- Bonneau, M., & Weiler, U. (2019). Pros and cons of alternatives to piglet castration: Welfare, boar taint, and other meat quality traits. *Animals*, 9(11), 884.
- von Borell, E., Prunier, A., & Weiler, U. (2018). Health and welfare issues regarding surgical castration of male piglets and its alternatives.
- Dunshea, F. R., Colantoni, C., Howard, K., McCauley, I., Jackson, P., Long, K. A., ... & Hennessy, D. P. (2001). Vaccination of boars with a GnRH vaccine (Improvac) eliminates boar taint and increases growth performance. *Journal of animal science*, 79(10), 2524-2535.
- European Commission. (2010). European Declaration on alternatives to surgical castration of pigs.
- Fàbrega, E., Velarde, A., Cros, J., Gispert, M., Suárez, P., Tibau, J., & Soler, J. (2010). Effect of vaccination against gonadotrophin-releasing hormone, using Improvac®, on growth performance, body composition, behaviour and acute phase proteins. *Livestock Science*, 132(1-3), 53-59.
- García, F. I. H., Izquierdo, M., del Rosario González, A. I., Montero, A., Pérez, M. A., Gudiño, J. G., & Garrido, N. (2018). Adaptation of immunocastration treatment to montanera system for male Iberian pigs: effects on reproductive organs and carcass traits. *Archivos de zootecnia*, (1), 97-100.
- Gispert, M., Oliver, M. À., Velarde, A., Suarez, P., Pérez, J., & i Furnols, M. F. (2010). Carcass and meat quality characteristics of immunocastrated male, surgically castrated male, entire male and female pigs. *Meat Science*, 85(4), 664-670.
- Hernández-García, F., Duarte, J. L., Pérez, M. A., Raboso, C., Rosario, A. I., & Izquierdo, M. (2013). Successful long-term pre-pubertal immunocastration of purebred Iberian gilts reared in extensive systems. *Acta Agriculturae Slovenica*, (Suppl. 4)), 123-126.
- Paixão, G., Esteves, A., Carolino, N., dos Anjos Pires, M., & Payan-Carreira, R. (2020). Evaluation of gonadal macroscopic and microscopic morphometry reveals precocious puberty in bísaro pig. *Reproduction in Domestic Animals*, 55(12), 1706-1713.
- Paixão, G., Fontela, S. B., Marques, J., Esteves, A., Charneca, R., & Payan-Carreira, R. (2021). Long-Term Immunocastration Protocols Successfully Reduce Testicles' Size in Bísaro Pigs. *Animals*, 11(3), 632.
- Product Overview*. Improvac.com (n.d.). <https://www.improvac.com/nz/product-overview.aspx>.
- Rydhmer, L., Lundström, K., & Andersson, K. (2010). Immunocastration reduces aggressive and sexual behaviour in male pigs. *Animal*, 4(6), 965-972.