



Revista
Técnico-Científica



IMUNOCASTRÇÃO EM SUÍNOS

¹Fábio Alves Zanata, ²Paulo Vitor Divino Xavier de Freitas, ³Emizael Menezes de Almeida, ⁴Rodrigo Alves Zanata, ⁵Leticia Mariano Barbosa, ⁶Fagner Machado Ribeiro, ⁷Thony Assis Carvalho

¹Bacharel em Zootecnista - Instituto Federal Goiano; ²Doutorando - Universidade Federal De Goiás; ³Doutorando - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; ⁴Graduando em Zootecnia - Instituto Federal Goiano; ⁵Bacharel em Zootecnia - Instituto Federal Goiano; ⁶Doutorando - Instituto Federal Goiano; ⁷ Professor Doutor - Instituto Federal Goiano

RESUMO - A castração é um procedimento cirúrgico historicamente realizado na suinocultura com intuito de prevenir o odor e sabor desagradáveis presentes na carcaça de machos íntegros. Atualmente essa prática tem sido alvo de debates e críticas em virtude de seus resultados negativos sobre o bem-estar, a integridade e a saúde dos leitões. Uma possível solução alternativa, denominada de imunocastração, se baseia na inibição de funcionamento do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal com a vacinação dos suínos contra o fator endógeno de liberação de gonadotrofinas. A presente revisão evidenciará a imunocastração como promissora alternativa a castração cirúrgica enquanto aspectos teóricos e práticos, princípios fisiológicos, exigências nutricionais de suínos submetidos à essa prática, desempenho, características de carcaça e comportamento. Com tudo a revisão nos mostra que animais imunocastrados apresentam exigências nutricionais peculiares, que a utilização desta técnica em fêmeas é interessante e que quesitos de comportamento e qualidade de carcaça podem ser favorecidos com a utilização desta como alternativa a castração cirúrgica.

Palavras-chaves: Androstenona, Bem-estar animal, Desempenho, Escatol, Nutrição.

IMMUNOCASTRATION IN PIGS

ABSTRACT - *Castration is a surgical procedure historically performed in pig production in order to prevent the unpleasant odor and taste present in the carcass of intact males. Currently this practice has been the subject of debate and criticism because of its negative implications for piglets welfare, integrity and health. One possible alternative solution, known as immunocastration, practice based on inhibition of the hypothalamic-pituitary-gonadal axis by vaccinating the pig against endogenous gonadotropin releasing factor. The present review will evidence the immunocastration as promising alternative to surgical castration while theory and practice, physiological principles, nutritional requirements of pigs submitted to this practice, performance, carcass characteristics and behavior. However, the review shows that immunocastration animals have peculiar nutritional requirements, that the use of this technique in females is*

interesting and that behavioral and carcass quality requirements can be favored with the use of this as an alternative to surgical castration.

Keywords: *Androstenone, Animal welfare, Performance, Skatole, Nutrition.*

INTRODUÇÃO

A castração é um procedimento cirúrgico historicamente realizado na suinocultura com intuito de cessar a produção dos hormônios masculinos. Essa prática tem sido questionada pela sociedade, por considerá-la como sendo uma intervenção cruenta, mesmo que realizada em animais jovens.

Conforme o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal- RIISPOA (BRASIL, 2017) em seu artigo 104, “é proibido o abate de suídeos não castrados ou que mostrem sinais de castração recente”. Inicialmente, em alguns países, como alternativa à realização da castração cirúrgica, estudou-se a possibilidade do abate de animais jovens, por esperar que, nessas condições (peso de abate de até 85 kg), os níveis das substâncias androstenona e escatol, não fossem suficientes para provocar odor e sabor indesejáveis na carcaça. Apesar de Candek-Potokar et al. (2015) ter recomendado como adequada a prática de manutenção de machos íntegros (MI), como alternativa imediata à castração cirúrgica para produção de carne fresca, somente Reino Unido, Irlanda, Espanha, Holanda e Portugal são países que praticam esse tipo de ação (FREDRIKSEN et al., 2009). O melhoramento genético utilizando-se de marcadores moleculares com fins de minimizar os odores sexuais da carne é uma alternativa, entretanto, é uma técnica que onera o custo de produção (TONIETII, 2008).

A androstenona é um hormônio produzido pelas células de Leydig no testículo, sendo essa uma substância hidrofóbica, que, portanto, pode ser armazenada no tecido adiposo e sua concentração pode ser influenciada pela maturidade sexual, peso vivo e o genótipo do animal, assim como por fatores climáticos. O escatol é uma substância produzida por bactérias no intestino grosso de suínos, mais especificamente no cólon, a partir da degradação do aminoácido triptofano. Após absorvido o escatol, é metabolizado via renal e excretado na urina ou ainda, depositado no tecido adiposo, sendo sua concentração influenciada pela nutrição e pelo manejo (SANTOS et al., 2016).

À androstenona e ao escatol são atribuídos o sabor e odor sexual indesejáveis, conhecido como odor de macho, verificado na carne de animais íntegros. Essas substâncias se acumulam na carcaça, principalmente após os suínos atingirem a puberdade (HENNESSY, 2008).

A resolução nº 877, de 15 de fevereiro de 2008 (CFMV, 2008) prevê que todo e qualquer procedimento cirúrgico deve ser realizado em condições ambientais aceitáveis, utilizando-se de contenção física, anestesia e analgesia adequadas, além de técnica operatória que utilize dos preceitos de pré, trans e pós-operatório. À campo, em larga escala, essas condições dificilmente são exequíveis.

A imunocastração tem se difundido mundialmente, com utilização inclusive em fêmeas. A reprodução indesejada e os benefícios verificados sobre quesitos de carcaça, perfazem as principais justificativas para aplicação dessa técnica em fêmeas. Criações em que não há separação de sexo, especialmente naquelas que demandam à produção de carcaças de fêmeas com conteúdo de gordura adequado para produção de derivados, podem demandar a utilização da imunocastração em fêmeas (BOHRER et al., 2014).

Nesse sentido, pretende-se explorar o tema da imunocastração em suínos, possibilitando discussão atualizada do assunto, sem a pretensão de exaurir a discussão.

REVISÃO DE LITERATURA

- Recomendações práticas para realização da imunocastração

A técnica da imunocastração consiste na utilização do próprio sistema imunológico do suíno para impedir a ação do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) e interromper o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal. Com a prática da imunocastração há produção de anticorpos que bloqueiam os efeitos do GnRH na glândula hipófise. Ao bloquear os efeitos do GnRH sobre a hipófise, a produção e liberação dos hormônios luteinizante (LH) e folículo-estimulante (FSH ou ICSH) são impedidas, e por consequência, há redução do desenvolvimento dos testículos e a síntese de hormônios esteroides, como a testosterona e a androstenona (PAULY et al., 2009).

As células de Leydig ou intersticiais são responsáveis pela produção de testosterona e androstenona, sob estímulo do LH. O FSH tem como função estimular as células de Sertoli à produção da proteína de ligação androgênica, a qual se liga a testosterona e a outros andrógenos para estabilizar suas concentrações, garantindo assim, níveis desejados para a espermatogênese (REECE, 2014).

A imunocastração é uma técnica que objetiva reduzir as substâncias escatol e androstenona, causadoras do odor e sabor característicos da carcaça de MI. Com a aplicação de duas doses da vacina anti-GnRH é possível observar a redução dessas substâncias na carcaça a níveis encontrados em machos castrados e fêmeas suínas (ZAMARATSKAIA et al., 2008b).

Com a prática da imunocastração é possível manter os MI, aproveitando seu potencial de desempenho antes da realização das duas doses, que conforme as recomendações dos fabricantes, devem ser administradas semanas antes do abate (DUNSHEA et al., 2013).

Comercialmente a vacina desenvolvida com o intuito da imunocastração recebe, no Brasil, o nome comercial Vivax®, enquanto no exterior, Improvac®. Após lançamento, em 1998, seu uso tem se difundido mundialmente (ANDREO, 2013). Essa vacina estimula a produção de anticorpos que bloqueiam ou reverterem a deposição dos compostos causadores do odor e sabor da carne, característico do macho íntegro (HENNESSY, 2008).

O procedimento tradicional de vacinação envolve duas aplicações da vacina com intervalo de quatro semanas. Conforme recomendações do fabricante a primeira dose deve ser realizada após oito semanas de idade e a segunda dose, quatro a seis semanas antes do abate (BRUNIUS et al., 2011). Kiefer et al. (2011) ao proceder com o abate dos animais com 165 dias de vida, realizaram a administração da primeira e segunda doses da vacina de imunocastração aos 107 e 135 dias de vida, permitindo intervalo entre doses de 28 dias e, entre a segunda dose e o abate de 30 dias. Cámara et al. (2014) realizaram a primeira dose aos 90 dias de idade e a segunda, com 143 dias de idade. Morales et al. (2010), em seus estudos utilizaram

intervalo entre doses superior a 70 dias, com a administração da primeira dose aos 74 dias de vida dos animais.

Considerando os relatos de Zamaratskaia et al. (2008a) com relação a redução dos níveis de escatol, androstenona e testosterona na corrente sanguínea e tecido adiposo, de machos submetidos a imunocastração (MIC), até vigésima segunda semana após a segunda dose da vacina e, a dificuldade de se manejar suínos pesados em grupos (Brunius et al., 2011; Andersson et al., 2012), relatada como possível desvantagem da castração imunológica, a busca pela antecipação da aplicação da primeira dose tem sido objeto de pesquisas.

Brunius et al. (2011) verificaram que a antecipação do esquema de vacinação para décima semana de vida foi efetivo para controlar a atividade secretória testicular, os níveis plasmáticos de escatol e testosterona, além dos níveis de androstenona no tecido adiposo. Esses autores relataram que os efeitos da imunocastração podem não depender da idade de administração da primeira dose (décima ou décima quarta semanas de vida), o que implica na possibilidade de esquema vacinal mais flexível. Também Andersson et al. (2012) verificaram parâmetros produtivos similares e redução de comportamento agressivo com antecipação da primeira dose de imunocastração à décima semana de vida.

Conforme as sugestões de Heck (2011), após a administração da segunda dose da vacina anti-GnRH, há necessidade de observar a regressão do tamanho testicular que atesta a imunização efetiva do animal. Animais com testículos funcionais apresentam-se mais agressivos e buscam interagir com mais frequência com os demais animais da baía.

- Androstenona e escatol

O principal motivo pelo qual não se realiza o abate de MI é o fato de apresentarem odor e sabor na carne provocado pela androstenona e pelo escatol, sendo parte dessas substâncias armazenadas no tecido adiposo dos suínos (DUNSHEA, 2010). A imunocastração altera o balanço entre biossíntese e catabolismo de androstenona e escatol estando esse associado a redução do

tamanho dos órgãos reprodutivos, e contagem espermática (ZAMARATSKAIA et al., 2008b; CANDEK-POTOCAR et al., 2017).

A androstenona (5α – androst - 16 ene - 3 ona) assim como a testosterona são derivados do colesterol. Parte da androstenona pode ser secretada e transportada pela corrente sanguínea até as glândulas salivares (SANTOS et al., 2016), sendo liberada na saliva, atuando como feromônio. Outra parte é depositada na gordura, por se caracterizar como substância hidrofóbica, e por fim, é degradada no fígado (CANDEK-POTOCAR et al., 2017).

O escatol (3 – metil – indol) é produto oriundo da degradação do aminoácido triptofano no intestino grosso, mais precisamente no colón. A produção do escatol está correlacionada com os níveis de triptofano na dieta e com a microflora intestinal (ZAMARATSKAIA et al., 2008a). O nível de escatol pode ser influenciado pela genética, pois acredita-se que existam genes controladores no nível dessa substância na gordura, o qual não se expressa fenotipicamente (DUIJVESTIJN et al., 2010).

O escatol pode ser eliminado nas fezes e parte, ser absorvido. Essa molécula é metabolizada no fígado pelo citocromo hepático P450 (CYP450) 1A2, 2A e 2E1 e posteriormente excretada na urina. Todavia, parte do escatol absorvido não é metabolizado e pode ser acumulado no tecido adiposo (ZAMARATSKAIA e SQUIRES, 2009).

Conforme Thomsen et al, (2015) em virtude do escatol poder ser absorvido pela pele dos suínos, a redução da sujidade em instalações pode contribuir para redução da concentração dessa substancia na gordura. Conforme Bonneu e Squires (2000), o tipo de piso das instalações pode influenciar o acúmulo de fezes e permitir maior contato dos animais com as dejeções, sendo observado que em pisos ripados há menor concentração de escatol na gordura subcutânea de suínos. Aluwé et al. (2011) verificaram que suínos submetidos a ambientes com sujidade excessiva, durante quatro semanas previamente ao abate, apresentaram após submissão à painel sensorial capacitado, carne com maior odor e sabor indesejados, em relação à suínos mantidos em condições de limpeza extra. Todavia, esses resultados não se

correlacionaram com análises laboratoriais referentes aos níveis de escatol na gordura.

Segundo Rasmussen e Zamaratskaia (2014) alta concentração de esteroides testiculares provocam baixas atividades do citocromo hepático CYP450 provocando a redução na degradação do escatol no fígado. Conforme relatos de Claus et al. (1994), nos MI ocorre maior turnover das células intestinais, sendo essas, também, fontes de triptofano, precursor da formação de escatol. Também Wesoly e Weiler (2012) relataram que a maior taxa de mitose e apoptose de enterócitos do intestino delgado são as principais fontes de triptofano para síntese microbiana de escatol.

- Benefícios da imunocastração sobre as variáveis de desempenho

Animais imunocastrados permanecem por maior período com tecido testicular funcional, o que proporciona efeito anabólico decorrente de altas concentrações andrógenos e estrógenos e consequente redução no apetite (BRUNIUS et al., 2011). Tonietii (2008) relatou ganho de peso diário (GPD) semelhante entre MC e MIC, porém, MIC apresentaram melhor CA, similar aos resultados verificados por Pauly et al. (2009) e Santos et al. (2012).

Ainda, de acordo com Pauly et al. (2009), a eficiência alimentar, CA e o GPD dos MIC e MI foram melhores em relação aos MC. Andronie et al. (2016) relataram 6,2% de aumento no ganho médio diário de peso de MIC em relação à MC.

Demori et al. (2015) realizaram meta-análise envolvendo trabalhos que avaliaram consumo médio diário de ração (CMR) e o GPD entre MI, MC e MIC e observaram similaridade no CMR entre MIC e MI até o momento da segunda dose da vacina. Após a imunocastração os MIC apresentaram CMR maior quando comparado aos MI e MC. Também foi verificado consumo de ração superior para os MC em relação aos MI. Os MIC apresentaram GPD superior ao verificado para MC e MI após a segunda dose da vacina (Figura 1). Os autores observaram ainda, que entre os MIC, o consumo de alimento aumenta 34 g, para cada kg de peso vivo corpóreo acumulado, enquanto para MC e para MI, os aumentos foram, respectivamente, de 21 e 14 g.

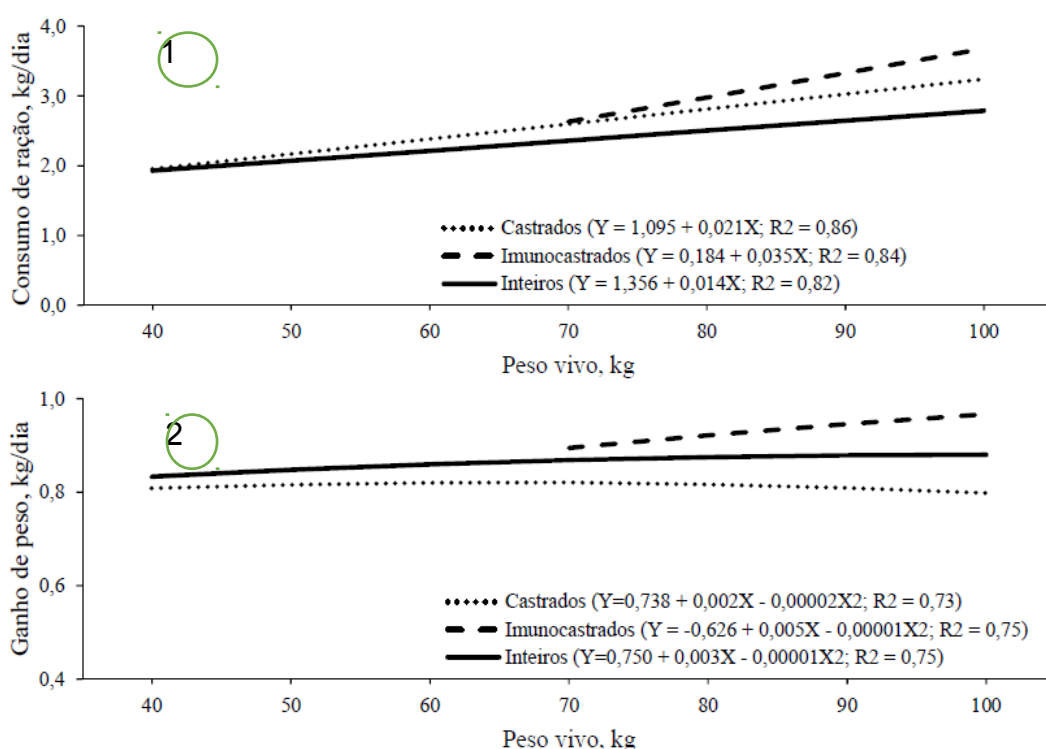


Figura 1 – Consumo de ração (1) e ganho de peso (2) de suínos em função da categoria sexual e do peso vivo médio dos animais (DEMORI et al., 2015).

Zamaratskaia et al. (2008b) observaram que MI apresentaram melhor CA em relação aos MIC e MC (2,90; 3,05 e 3,20, respectivamente). Neste mesmo estudo foi verificado que o ganho de peso dos MIC foi superior as demais categorias após a segunda dose da vacina anti- GnRH. Isso pode ser explicado, pelo fato do CMR aumentar após a imunocastração, resultados que corroboram com os verificados por Cámara et al. (2014) e Demori et al. (2015). Otten et al. (2013) verificaram CA de MI 16% melhor quando comparado à verificada para MC.

Fàbrega et al. (2010) verificaram que até a realização da segunda vacinação MC apresentaram maior CMR que MIC. Também Skrlep et al. (2010) verificaram consumo de alimento de MIC similar ao verificado para MI até o momento da revacinação. Batorek et al. (2012) relataram que após a segunda dose da vacina o CMR foi similar entre MC e MIC, alimentados à vontade. Resultados similares foram verificados por Pauly et al. (2009) e Porolnik et al. (2012) os quais identificaram maior CMR por MIC, em relação à MC, somente após a segunda dose da vacina de imunocastração.

- Características e composição de carcaça

A tecnificação da suinocultura com vistas à atender o mercado consumidor, que atualmente busca carne suína com teores reduzidos de gordura, tem forte aliado, a imunocastração. Boler et al. (2011) ao avaliar níveis crescentes (entre 7,0 e 10,0 g/kg), de lisina digestível na dieta de suínos, verificaram que MI, apresentaram menor espessura de toucinho (ET) em relação aos MIC (1,4 vs. 1,6 cm), que por sua vez, apresentaram menor espessura que os MC (1,9 cm).

Font-i-furnols et al. (2012) ao comparar a ET entre fêmeas, MC e MIC verificaram, que a ET das fêmeas foi inferior à verificada para os MIC, que por sua vez, apresentaram menor ET quando comparado aos MC. Caldara, et al. (2013) e Lealiifano et al. (20011) encontraram resultados similares no que diz respeito a ET, sendo que os MIC apresentaram 23,29 mm de gordura subcutânea, fêmeas e MC apresentaram, respectivamente, 24,02 mm e 26,32 mm, aferidos entre a sétima e a oitava vertebra torácica.

No sentido de avaliar as características de carcaça de MC, MIC e MI, Pauly et al. (2009) verificaram em seus estudos, rendimento de carne magra dos MC inferior ao obtido pelos MIC (54,5 vs. 56,3%) e MI (57,5%). Resultados similares a esses, foram verificados por Tonietti (2008) que verificou menor teor de carne magra na carcaça entre os MC (58,49%) em relação aos MIC (60,83%). Por outro lado, Cámara et al. (2014) encontraram semelhança para percentagem de carne magra na carcaça, entre fêmeas, MI e MIC, com percentuais médios, respectivos, de 57,0; 56,7 e 56,2%.

A espessura de gordura subcutânea pode influenciar a taxa de queda da temperatura de carcaças sob refrigeração após o abate. Caldara et al. (2013) observaram que MIC e fêmeas apresentaram, 45 minutos após o abate, temperatura superior às verificadas em carcaças de MC (32,22; 30,54 e 29,77 °C, respectivamente). Esses resultados ocorreram, segundo os autores, pela maior ET observada na carcaça dos MC. Esse tecido gorduroso atuaria como isolante térmico. Quanto ao pH da carcaça de suínos, Pauly et al. (2009) não verificaram diferença no pH da carcaça de MC, MIC e MI quando determinado no músculo *Longissimus dorsi*,

aos 30 minutos e às 24 horas após o abate. Esses resultados são semelhantes aos verificados por Zamaratskaia et al. (2008b) que também observaram similaridade do pH avaliado nos músculos *Longissimus dorsi* e no *Biceps femoris* da carcaça de MC, MIC e MI, 24 horas após o abate.

A avaliação da área de olho de lombo (AOL) tem sido frequentemente realizada em estudos envolvendo análise de características de carcaça em virtude de sua correlação positiva com o rendimento de cortes nobres. Nesse sentido, Boler et al. (2011) quando suplementou a dieta de MIC e MI, alimentados com 10,0 g/kg de lisina digestível, verificaram similaridade da AOL desses animais, as quais superaram a AOL de MC, que receberam 7,0 g/kg lisina digestível na dieta. Em contrapartida, Caldara et al. (2013) verificaram similaridade entre a AOL de fêmeas (34,33 cm²), MIC (37,74 cm²) e MC (35,46 cm²).

Ao avaliar o rendimento de cortes cárneos, Lanferdini (2012) verificou similaridade no rendimento de pernil, papada, lombo, filé e paleta de MC e MIC. Font-i-Furnols et al. (2012) ao avaliar rendimento de presunto de MC, MIC e fêmeas, verificaram menor rendimento em carcaças de MC. Por outro lado, Cámara et al. (2014) não observaram diferença sobre o rendimento de presunto entre carcaças de MI, MIC e fêmeas.

- Imunocastração e níveis de lisina na dieta

Um dos desafios para a consolidação da prática da imunocastração reside no fato da determinação da exigência nutricional dos indivíduos submetidos a essa prática. Até o momento da administração das doses da vacina de imunocastração esses indivíduos apresentam exigências nutricionais de MI e, após a segunda dose da vacina, verifica-se rápida mudança, principalmente sobre perfil de consumo de alimento. As exigências nutricionais de determinada categoria animal são influenciadas por diversos fatores, tais como: raça, linhagem, sexo, grau de heterose, consumo de ração, grau de desenvolvimento do animal, nível de energia da ração, disponibilidade de nutrientes, condições sanitárias e ambientais, dentre outros (ROSTAGNO et al., 2011).

Nesse sentido, Kiefer et al. (2011) propuseram para alimentação de MIC diferentes planos nutricionais, entre as idades de 67 a 107 dias, 108 a 135 dias e

136 a 165 dias, com relação aos níveis de lisina digestível das dietas, variando entre 7,0 e 12,0 g/kg. Esses autores verificaram que a sequência de 11,0; 10,0 e 9,0 g/kg de lisina digestível, para as respectivas fases, proporcionaram melhor conversão alimentar e menor espessura de toucinho. Conforme verificado por Huber (2012), os MI retém maior proporção de nitrogênio (N), em relação à MIC e MC, quando o nível de lisina digestível da dieta é semelhante.

Rosa (2011) verificou que o melhor nível de lisina digestível na dieta de suínos MIC, entre os pesos vivos de 97,72 e 124,06 Kg, foi de 6,5 g/Kg. Esse nível nutricional permitiu consumo diário de 23,36g de lisina digestível por dia. Kiefer et al. (2010) verificaram para suínos MI, dos 67 aos 107 dias de vida (peso vivo inicial de 27,75 kg), melhor nível de lisina digestível na dieta de 12,0 g/kg. Conforme o consumo de ração verificado por esses autores e o nível de lisina digestível praticado na dieta, obteve-se consumo diário de lisina digestível de 19,78 g por dia.

- Imunocastração e níveis de energia na dieta

Conhecendo-se a relação entre a deposição de proteína e a ingestão de energia na dieta pode-se otimizar a alimentação de suínos. O balanceamento de dietas considerando-se essas condições nos permite obter maior lucratividade com a atividade (DUNSHEA et al., 2013).

Segundo SCA (1987) o consumo de energia pelo suíno até certo nível (ponto Q, na Figura 2) proporciona adequada relação entre a deposição de proteína e de gordura corporal, porém a partir desse ponto, essa relação torna-se desfavorável. Ocorre aumento no consumo de energia e, conseqüentemente, de deposição de gordura, modificando assim a composição do ganho de peso. Essas condições influenciam as características de desempenho tais como: conversão alimentar, composição corporal e consumo de alimento. Há, portanto, necessidade de estudos que determinem o nível ideal de energia das dietas, para conciliação da deposição de proteína e de gordura na carcaça de modo essas atendam às exigências de mercado.

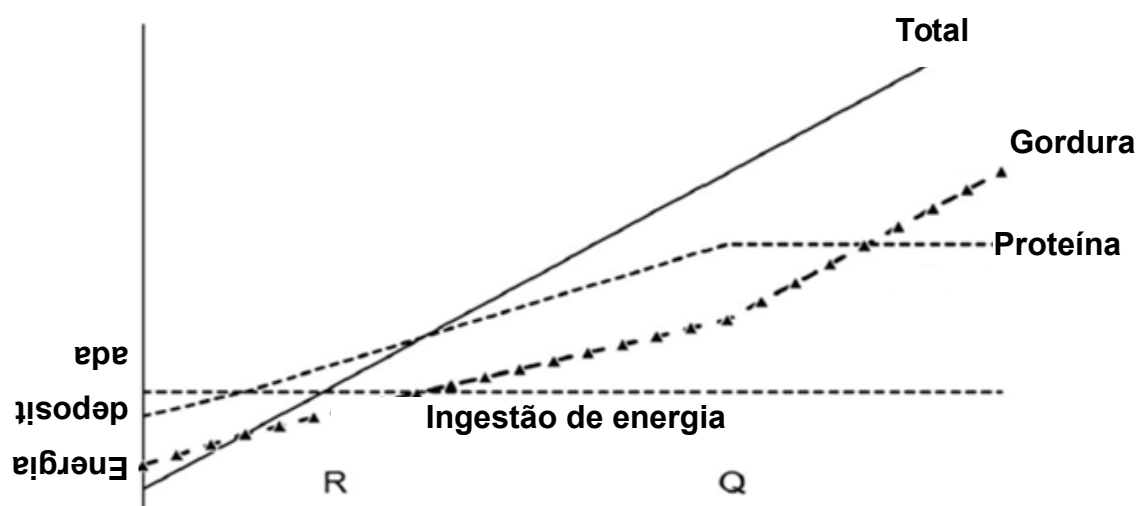


Figura 2 – Composição do ganho de peso de suínos em função da ingestão de energia, (SCA, 1987).

No sentido de verificar a interação entre o nível de energia na dieta e a deposição proteica dependente das categorias de sexo, Cámara et al. (2014) forneceram níveis crescentes de energia líquida (EL) (2,29, 2,33, 2,37, 2,41 e 2,45 Mcal/kg) a fêmeas, MIC e MI. Os autores verificaram que à medida que o nível de EL da dieta aumentou, a CA dos animais melhorou, independentemente da categoria de sexo.

Também Barbosa (2010) forneceram diferentes níveis de energia metabolizável (EM) (3150, 3300 e 3450 Kcal.kg⁻¹) às seguintes categorias de sexo: fêmeas, MC e MIC, com peso vivo inicial de 92,00 kg. Os autores verificaram melhor CA com o nível de 3450 Kcal.kg⁻¹ de EM, sendo os MIC a categoria que apresentou melhor CA (2,51 kg/kg). Os níveis de lisina digestíveis utilizados, para os MIC e os MC foi de 9,0 g/kg e para fêmeas de 10,2 g/kg.

No sentido de averiguar o real impacto do consumo de alimento sobre as características de desempenho de MC e MIC, Santos et al. (2012) verificaram que ao se restringir o consumo de EM para a categoria dos MC ocorreu melhoria da CA, enquanto, entre a categoria dos MIC a restrição alimentar não alterou a CA. Esses autores justificaram que a CA de MIC foi melhor, devido ao efeito residual da produção endógena de hormônios anabolizantes. Esses autores ainda

demonstraram que a ET, a AOL e a porcentagem de carne magra não diferiram entre as categorias de MC, MIC com o peso de abate de 123,15 Kg.

- Imunocastração de fêmeas

Atualmente a técnica de imunocastração tem se mostrado interessante em ser praticada, não somente em machos. Considerando que seu principal efeito reside no bloqueio dos efeitos do GnRH hipotalâmico, as fêmeas podem também ser alvo da imunocastração. Em criações extensivas nas quais não há separação adequada de categorias de sexo, pode-se verificar a ocorrência de gestações indesejadas (IZQUIERDO et al., 2013). Daza et al. (2014) relataram que a imunocastração de fêmeas vem também visando a maior deposição de gordura na carcaça, para atender a indústria de produtos secos, curados, como o presunto tipo Parma®.

No sentido de averiguar a diferença de desempenho de fêmeas imunocastradas e fêmeas intactas, Bohrer et al. (2014) proporcionaram a imunocastração de fêmeas com realização da primeira dose à décima segunda semana de idade e, a segunda, com dezesseis semanas e verificaram ganho de peso superior (3,66%) entre as fêmeas imunocastradas. Os autores relataram que esses resultados decorreram da melhor eficiência alimentar observada entre as fêmeas imunizadas, uma vez que não se verificou diferença sobre o CMR entre fêmeas imunizadas ou não. Essa melhor eficiência alimentar pode ser decorrente da ausência de ocorrência de cio de puberdade, que pode ser verificado em lotes de fêmeas criadas sob menor velocidade de ganho de peso ou em granjas que objetivam o abate de animais com maior peso vivo. Nessas ocasiões de estro, as fêmeas consomem menos alimento e tornam-se mais ativas em relação à comportamentos agonistas.

Também Daza et al. (2014) dedicaram seus estudos em averiguar as diferenças de desempenho e atributos de carcaça de fêmeas, vacinadas ou não, com a vacina anti-GnRH, entre 33 e 126 Kg de peso vivo. Os autores realizaram a primo-vacinação ao início do experimento e, a segunda dose, após 28 dias. As variáveis de desempenho não foram influenciadas com a prática da imunocastração.

As fêmeas não imunizadas apresentaram ET, à altura da décima costela, inferior (27,80 vs. 31,00 mm) em relação as fêmeas imunizadas. Todavia a percentagem de carne magra na carcaça foi similar entre os dois grupos de fêmeas (BOHRER et al., 2014).

Izquierdo et al. (2013) verificaram que a imunocastração de fêmeas não influenciou o rendimento de cortes como: presunto, lombo e paleta. Nesse sentido esses autores relataram que a imunocastração de fêmeas é boa alternativa para os produtores que detém sistemas extensivos de criação em que não há separação de categorias, evitando dessa forma, partos indesejáveis. Todavia, essa é uma prática recente, que demanda maior conhecimento, inclusive da relação benefício: custo para sua realização.

- Comportamento dos suínos imunocastrados

Conforme relatos de Soave e Trevisan (2011) a castração cirúrgica de suínos, vem sendo utilizada ao longo dos anos, pelos benefícios que ela proporciona, com relação à características organolépticas da carne e de comportamento dos animais. Rosa (2011) relatou que o comportamento de MI é mais agressivo, devido a atividade sexual, o que pode ocasionar danos na carcaça. Sugeriu ainda que esse comportamento é progressivo e se intensifica à medida que o suíno aproxima da puberdade.

Conforme Fàbrega et al. (2010) significativa redução na atividade geral de MIC foi observada três dias após a primeira dose de vacina de imunocastração, o que não ocorreu imediatamente após a segunda dose. Todavia duas semanas após a segunda dose, e dois dias antes do abate, a atividade geral de MIC foi inferior ao MI. Os autores creditaram esse perfil de comportamento após a primeira dose à resposta inflamatória e dor aguda temporária.

Albrecht et al. (2012) destacaram que após a realização da segunda dose da vacina de imunocastração os suínos apresentam comportamento menos agressivo, comportamento sexual reduzido, favorecendo o crescimento. Esses autores verificaram comportamento agonístico e de monta similares entre MIC e MI, após a realização da primeira dose da vacina à décima semana de vida. Todavia duas semanas após a segunda dose da vacina administrada entre 76 e 80 Kg de peso

vivo a duração das brigas entre MIC foram inferiores às verificadas entre MI. Por outro lado o número de brigas não foi influenciado pela imunocastração, em que MIC e MI apresentaram frequências similares, que superaram as verificadas para MC.

Fisiologicamente MIC antes de receberem a segunda dose da vacina de imunocastração são MI comparados aos MC, demonstram comportamento agressivo (CANDEK-POTOKAR et al., 2017). Conforme os relatos de Cronin et al. (2003) os MI apresentam maior comportamento agressivo em relação à MC e MIC. Três semanas após a administração da primeira dose de vacina de imunocastração, realizada à décima quarta semana de vida, foi verificada maior frequência de comportamento agressivo entre os MIC, em relação à MC. Todavia, não se observou diferença na frequência da ocorrência desse tipo de comportamento entre MIC e MI. Em segunda avaliação, duas semanas após a administração da segunda dose da vacina de imunocastração (vigésima primeira semana de vida), a frequência de comportamento agressivo, entre MIC e MC, foram similares.

Rydhmer et al. (2010) não relataram efeito benéfico sobre o comportamento social e sexual de machos que receberam apenas a primeira dose da vacina de imunocastração em relação aos MI. Após a segunda dose, logo na primeira semana, os MIC permaneceram menos tempo em atividade ou receptividade de monta. Esses autores relataram que o efeito da imunocastração só é obtido após a segunda dose da vacina, sendo que o momento de realização desse manejo é crucial para obtenção de benefícios.

Andersson et al. (2012) verificaram similaridade na frequência de interações comportamentais de MIC e MI à terceira semana após a realização da primeira dose da vacina, administrada a décima ou décima quarta semana de vida. Cinco semanas após a administração da segunda dose, realizada quatro semanas desde a primovacinação, as interações comportamentais dos MIC foram similares aos MC.

Santos et al. (2016) avaliou o comportamento de suínos de diferentes categorias sexuais (MIC, MC e fêmeas), em três diferentes períodos: previamente a imunização, entre a primeira e a segunda doses da vacina de imunocastração e após a segunda vacinação. Verificou-se maior comportamento agressivo no período prévio a imunização e entre a administração das duas doses da vacina, que reduziu

após a segunda dose da vacina. Os autores relataram que esses resultados estariam associados com a idade de ocorrência de puberdade dos animais e à produção acentuada de testosterona. Esses resultados foram confirmados por Rosa (2011) que relatou benefício da imunocastração com relação ao comportamento dos MIC, os quais reduzem a agressividade, em virtude da redução da produção dos hormônios masculinos, garantindo assim melhor bem estar animal.

Conforme Candek-Potokar et al. (2017) outro aspecto que precisa ser considerado para o bem estar de MIC diz respeito ao manejo alimentar. Após a segunda dose, a alimentação desses animais precisa ser adaptada uma vez que o apetite aumenta e torna-se necessário garantir a calma e saciedade, sem efeito negativo na composição corporal (diluição energética).

Batorek et al. (2012) verificaram maior ocorrência de lesões na carcaça de MI e MIC alimentados sob restrição alimentar, em relação a MIC alimentados à vontade e MC. Também, ao abate, quesitos de deposição de gordura subcutânea e intramuscular de MIC foram similares, respectivamente, a MC e MI. Também Fàbrega et al. (2010) verificaram redução no número de lesões na pele da carcaça de MIC e MC em relação aos MI.

Recentemente Reiter et al. (2017) relataram maior frequência e severidade de lesões (feridas, cicatrizes e hematomas) penianas em MI em relação a MIC em decorrência dos padrões de comportamento sexual e agressividade. Os autores justificaram esses resultados em função do comportamento frequente de monta, especificamente antes da segunda dose de imunocastração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os animais imunocastrados apresentam exigências nutricionais peculiares sendo necessárias estratégias e formulações nutricionais específicas.

A técnica da imunocastração de fêmeas pode se tornar interessante, especialmente em condições que exijam carcaça com características específicas, assim como, para criações extensivas.

Quesitos de comportamento e de qualidade de carcaça podem ser favorecidos com utilização da imunocastração, como alternativa à castração cirúrgica.

REFERÊNCIAS

ALUWÉ, M.; BEKAERT, K. M.; TUYTTENS, F. A. M. Influence of soiling on boar taint in boars. **Meat Sci.**, v. 87, n. 3, p. 175-179, 2011.

ANDERSSON, K.; BRUNIUS, C.; ZAMARATSKAIA, G.; et al. Early vaccination with Improvac®: Effects on performance and behaviour of male pigs. **Animal**, v. 6, n. 1 p. 87-95, 2012.

ANDREO, N. **Influência da imunocastração nas características de carcaça e na qualidade da carne de bovinos e suínos**. Dissertação (Produção animal) Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

ANDRONIE, I.; PÂRVU, M.; NITU, C.; et al. Immunocastration in Fattening Pigs and its Effects on Productive Performance. **Animal Science and Biotechnologies**, v. 49, n. 1, p. 209-211, 2016.

BARBOSA, C. E. T. **Uso de ractopamina e níveis de energia para suínos machos castrados, imunocastrados e fêmeas em terminação**. Dissertação (Zootecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

BATOREK, N.; SKRLEP, M.; PRUNIER, A.; et al. Effect of feed restriction on hormones, performance, carcass traits, and meat quality in immunocastrated pigs. **J. Anim. Sci.**, v. 90, n. 12, p. 4593–4603, 2012.

BOHRER, B. M.; FLOWERS, W. L.; KYLE, J. M.; et al. Effect of gonadotropin releasing factor suppression with an immunological on growth performance, estrus activity, carcass characteristics, and meat quality of market gilts. **J. Anim Sci.**, v. 92, n. 10, p. 4719–4724, 2014.

BOLER, D. D.; KUTZLER, L. W.; MEEUWSE, D. M.; et al. Effects of increasing lysine on carcass composition and cutting yields of immunologically castrated male pigs. **J. Anim. Sci.**, v. 89, n. 7, p. 2189–2199, 2011.

BONNEAU, M.; SQUIRES, E. J. **O uso de machos inteiros na produção de suínos**. 1ª Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína, Concórdia, Santa Catarina, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 9013. Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Diário Oficial da União, Brasília, p. 03. Seção1, 2017.

BRUNIUS, C.; ZAMARATSKAIA, G.; ANDERSSON, K.; et al. Early immunocastration of male pigs with Improvac® – Effect on boar taint, hormones and reproductive organs. **Vaccine**, v. 29, n. 51, p. 9514-9520, 2011.

CALDARA, F. R.; MOI, M.; SANTOS, L. S.; et al. Carcass Characteristics and Qualitative Attributes of Pork from Immunocastrated Animals. **J. Anim. Sci.**, v. 26, n. 11, p. 1630-1636, 2013.

CANDEK-POTOKAR, M.; SKRLEP, M.; LULAC, N. B. Raising entire males or immunocastrates – outlook on meat quality. **Procedia Food Sci.**, v. 5, p 30 – 33, 2015.

CLAUS, R.; WEILER, U.; HERZOG, A. Physiological aspects of androstenone and skatole formation in the boar: A review. **Meat Sci.**, v. 38, n. 2, p. 289–305, 1994.

CÁMARA, L.; BARROSCO, J .D.; SÁNCHEZ, J. L.; et al. Influence of net energy content of the diets on productive performance and carcass merit of gilts, boars and immunocastratedmales slaughtered at 120 kg BW. **Meat Sci.**, v. 98, p. 773–780, 2014.

CRMV - Conselho Federal de Medicina Veterinária e Zootecnia. **Resolução nº 877, de 15 de fevereiro de 2008**. Manual de Legislação do Sistema CFMV/CRMVs, 2008. pag 1.

CRONIN, G. M.; DUNSHEA, F. R.; BUTLER, K. L.; et al. The effects of immuno-and surgical- castration on the behaviour and consequently growth of group-housed, male finisher pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 81, n. 2, p. 111-126, 2003.

DAZA, A.; LATORRE. M.A.; OLIVARES, L.; et al. The effect of immunocastration and a diet based on granulated barley on growth performance and carcass, meat and fat quality in heavy gilts. **Animal**, v. 8, n. 3, p. 484-493, 2014.

DEMORI , A. B. ANDRETTA, I.; KIPPER, M.; LANFERDINI, E.; LEHNEN, C. R. Produção de suínos machos em crescimento: uma meta-análise. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, v. 16, n, 1, p. 130-138, 2015.

DIJKSTERHUIS, G. B.; ENGEL, B.; WALSTRA, P.; et al. An international study on the importance of androstenone and skatole for boar taint: II. Sensory evaluation by trained panels in seven European countries. **Meat Sci.**, v. 54, n. 3, p. 261-269, 2000.

DUNSHEA, F. **Castration in the swine industry and the impact on growth performance – physical versus vaccination**. London Swine Conference – Focus on the Future, Parkville, Victoria, Australia, 2010.

DUNSHEA, F. R.; ALLISON, J. R. D.; BERTRAN, M.; et al. The effect of immunization against GnRF on nutrient requirements of male pigs: a review. **Animal**, v. 7, n. 11, p. 1769–1778, 2013.

FÀBREGA, E.; VELARDE, A.; CROS, J.; et al. Effect of vaccination against gonadotrophin-releasing hormone, using Improvac®, on growth performance, body composition, behaviour and acute phase proteins. *Livestock Science*, v. 132, n. 3, p. 53-59, 2010.

FONT-I-FURNOLS, M.; GISPERT, M.; SOLER, J.; et al. Effect of vaccination against gonadotrophin-releasing factor on growth performance, carcass, meat and fat quality of male Duroc pigs for dry-cured ham production. **Meat Sci.**, v. 91, n. 2, p. 148–154, 2012.

FREDRIKSEN, B.; FURNOLS, M. F.; LUNDSTROM, K.; et al. Practice on castration of piglets in Europe. **Animal**, v. 3, n. 11, p 1480-1487, 2009.

HECK, A. **A revolution in pork production**. BrasilFood's Corporative Office 39 Saul Brandalise St., Downtown Videira, SC, Brazil 89.560-000. 2011.

HENNESSY, D. **Inprovac mode of action**. Parkville Australia. 2008.

HUBER, L. A. **Nutrient Retention in Entire Male Pigs Immunized Against Gonadotropin-Releasing Hormone**. The University of Guelph, Ontario, Canada, 2012.

IZQUIERDO, M.; PEREZ, M. A.; ROSARIO, A. I.; et al. The effect of immunocastration on carcass and meat cut yields in extensively reared iberian gilts. **Acta agriculturae Slovenica**, Supplement v. 4, p. 151–154, 2013.

KIEFER, C.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M. Lisina digestível para suínos machos não castrados de alto potencial genético em fase decrescimento. **Ciênc. Rural**, v. 40, n. 7, p.1630-1635, 2010.

KIEFER, C.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. Planos nutricionais de lisina digestível para suínos machos imunocastrados em crescimento e terminação. **R. Bras. Zootec.**, v. 40, n. 9, p. 1955-1960, 2011.

LANFERDINI, E. **Diferentes níveis nutricionais para suínos machos: desempenho animal e qualidade da carcaça e da carne**. Dissertação (Zootecnia) Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2012.

MORALES, J.; GISPERT, M.; HORTOS, M.; et al. Evaluation of production performance and carcass quality characteristics of boars immunised against gonadotropin-releasing hormone (GnRH) compared with physically castrated male, entire male and female pigs. **Span. J. Agric. Res.**, v. 8, n. 3, p. 599-606, 2010.

OTTEN, C.; BERK, A.; DÄNICKE, S. Voluntary feed intake and growth performance of boars and barrows in dependence on lysine-to-energy ratio. **Archiv. Tierzucht.**, v. 56, n. 39, p. 399-409, 2013.

PAULY, C.; SPRING, P.; O'DOHERTY, J. V. Growth performance, carcass characteristics and meat quality of group-penned surgically castrated, immunocastrated (ImprovacR) and entire male pigs and individually penned entire male pigs. **Animal**, v. 3, n.7, p. 1057–1066, 2009.

POROLNIK, G. V.; LOVATTO, P.A.; ROSSI, C.A.R; et al. Produção de suínos inteiros com ou sem a suplementação de aminoácidos: desempenho e custo de alimento. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 2, p. 340-345, 2012.

REECE, W. O. Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos. Tradução Clarisse Simões Coelho, Vinicius Ricardo Cuña de Souza. 3. ed. São Paulo, Roca, 2014.

REITER, S.; ZOLS, S.; RITZMANN, M.; et al. Penile Injuries in Immunocastrated and Entire Male Pigs of One Fattening Farm. **Animals**, v. 13, n. 9, p.71, 2017.

ROSA, B.O. **Níveis de lisina digestível e de ractopamina para suínos machos imunocastrados em terminação**. Dissertação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011 pg. 16.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; et al. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos**. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2011.

SANTOS, A. P. S.; KIEFER, C.; MARTINS, L.P. Restrição alimentar para suínos machos castrados e imunocastrados em terminação. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 1, p. 147-153, 2012.

SANTOS, R. K. S.; CALDARA, F. R.; MOI, M.; et al. Behavior of immunocastrated pigs. **R. Bras. Zootec.**, v. 45, n.9, p. 540-545, 2016.

SIGMA ALDRICH®. Product Specification. Disponível em: <http://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sigma/a8008?lang=pt®ion=BR>. Acessado em: 01 de março de 2017. 2015.

SOAVE, G. L.; TREVISAN, C. Castração alternativa em suinocultura. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 8, n. 2, p. 1461-1468, 2011.

SCA - Standing Committee on Agriculture. **Feeding standards for Australian livestock: Pigs**. CSIRO, Melbourne, Australia 1987.

TONIETII, A. P. **Avaliações do desempenho zootécnico, qualidade de carcaça e carne em suínos machos inteiro imunocastrado**. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Piracicaba, 2008.

THOMSEN, R.; EDWARDS, S. A.; JENSEN, B. B.; et al. Effect of faecal soiling on skatole and androstenone occurrence in organic entire male pigs. **Animal**, v. 9, n. 9, p. 1587-1596, 2015.

ZAMARATSKAIA, G.; RYDHMER, L.; ANDERSON, H.K.; et al. Long-term effect of vaccination against gonadotropin-releasing hormone, using Improvac on hormonal profile and behaviour of male pigs. **Anim. Reprod. Sci.**, v. 108, n. 2, p. 37–48, 2008 a.

ZAMARATSKAIA, G.; ANDERSSON, K.L.; CHEN, G.; et al. Effect of a Gonadotropin-releasing Hormone Vaccine (Improvac™) on Steroid Hormones, Boar Taint Compounds and Performance in Entire Male Pigs. **Reprod. Dom. Anim.**, v. 43, n.3, p. 351–359, 2008b.

ZAMARATSKAIA, G.; SQUIRES, E. J. Biochemical, nutritional and genetic effects on boar taint in entire male pigs. **Animal**, v. 3, n. 11, 1508-1521, 2009.

WESOLY, R.; WEILER, U. Nutritional Influences on Skatole Formation and Skatole Metabolism in the Pig. **Animals**, v. 2, p. 221-242, 2012.