

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

ISABELLY KAROLAYNE MORAIS DE OLIVEIRA

**GANHO DE PESO NO *FLUSHING* E O DESEMPENHO
REPRODUTIVO DE LEITOAS**

UBERLÂNDIA - MG

2021

ISABELLY KAROLAYNE MORAIS DE OLIVEIRA

**GANHO DE PESO NO *FLUSHING* E O
DESEMPENHO REPRODUTIVO DE LEITOAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial a obtenção do título de Zootecnista.

Orientadora: Prof.^a Dra. Ana Luísa Neves Alvarenga Dias.

UBERLÂNDIA – MG

2021

ISABELLY KAROLAYNE MORAIS DE OLIVEIRA

**GANHO DE PESO NO *FLUSHING* E O
DESEMPENHO REPRODUTIVO DE LEITOAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial a obtenção do título de Zootecnista.

Orientadora: Prof.^a Dra. Ana Luísa Neves Alvarenga Dias.

APROVADA EM: 09/06/2021

Prof.^a Dra. Ana Luísa Neves Alvarenga Dias.

(Universidade Federal de Uberlândia)

Prof.^a Dra. Aguida Garreth Ferraz Rocha

(Universidade Federal de Uberlândia)

Prof.^a Dra. Eliane da Silva Morgado

(Universidade Federal de Uberlândia)

UBERLÂNDIA

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pela saúde e resiliência para concluir meu trabalho.

Agradeço à minha muito mais que orientadora, minha amiga verdadeira, Prof.^a Dra. Ana Luísa por tanta paciência e doação ao me ensinar, você é motivo de inspiração.

Ao apoio de todos os meus familiares, em especial à minha “tia-mãe” Marina, que sempre me cuidou e amou como a melhor mãe que poderia ser, esta vitória também é sua.

Meu muito obrigada a todos os meus amigos, que fizeram com que a etapa acadêmica se tornasse mais leve.

Agradeço à toda ajuda emocional e psicológica das minhas amigas Andressa, Isabela e Laura.

Ao meu namorado Fernando, que segurou em minha mão em todos esses anos de graduação, sem você talvez não tivesse chegado até aqui.

Enfim, agradeço por todas as pessoas que cruzaram em minha vida e me fizeram crescer para alcançar mais essa etapa.

LISTA DE SIGLAS

FSH: Hormônio folículo estimulante

GnRH: Hormônio liberador de gonadotrofina

GPD: Ganho de peso diário

IGF-I: Fator de crescimento semelhante à insulina do tipo 1

SAS: Statistical Analysis System Institute Inc., Cary, NC, 2003

RESUMO

O *flushing* é uma estratégia nutricional aplicada às leitoas, que é baseada no fornecimento de uma dieta à vontade com alto nível de energia, no período pré-cobertura, durante 14 a 21 dias. O objetivo foi avaliar a influência do ganho de peso durante o manejo de *flushing* sobre o desempenho reprodutivo subsequente de leitoas. Com isso, foi avaliado o ganho de peso de 329 fêmeas durante o *flushing* com o uso de balança digital, onde foram pesadas na data de entrada e na data de cobertura. O desempenho reprodutivo das fêmeas foi analisado quanto a duração do parto, duração da gestação, número total de leitões nascidos, número de leitões nascidos vivos, número de natimortos e número de mumificados. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos, sendo porcas ou leitegadas utilizadas como unidade experimental. As leitoas foram divididas nos tratamentos por faixas de ganho de peso sendo: no primeiro tratamento ganho de 0 à 800 g/dia, no segundo ganho de 801 à 1600 g/dia e no terceiro ganho de 1601 à 2400 g/dia. O ganho de peso das fêmeas durante o *flushing*, embora diferentes, permitiu que as fêmeas de todos os tratamentos alcançassem pesos satisfatórios à cobertura o que deve ser no mínimo 135 kg para que o desempenho reprodutivo destas fêmeas não fosse comprometido, e mesmo no tratamento 1 que as leitoas tiveram menores ganho de peso diário, alcançaram a média de 147 kg à cobertura. Com isso, o menor ganho de peso diário no *flushing* (0,800 g/dia) não resultou em perdas no desempenho reprodutivo das leitoas, desde que atingissem o peso adequado à cobertura. Logo, pode ser ofertada uma menor quantidade de ração, sem que haja prejuízos reprodutivos nessas leitoas, reduzindo assim os custos com a alimentação.

Palavras-chave: eficiência reprodutiva, fêmeas suínas, nutrição, manejo.

ABSTRACT

Flushing is a nutritional strategy applied to gilts, which is based on providing an *ad libitum* diet with a high level of energy, in the pre-coverage period, for 14 to 21 days. The objective was to evaluate the influence of weight gain during *flushing* management on the subsequent reproductive performance of gilts. Thus, the weight gain of 329 females during *flushing* was evaluated with the use of digital scales, where they were weighed on the date of entry and on the date of coverage. The reproductive performance of females was analyzed according of duration of farrowing, duration of pregnancy, total number of piglets born, number of piglets born alive, number of stillborns and number of mummified piglets. The experiment was carried out in a completely randomized design, with three treatments, being sows or piglets used as an experimental unit. The gilts were divided into treatments by weight gain ranges: in the first treatment gain from 0 to 800 g/day, in the second gain from 801 to 1600 g/day and in the third gain from 1601 to 2400 g/day. The weight gain of females during *flushing*, although different, allowed the females of all treatments to reach satisfactory weights for coverage, which must be at least 135 kg so that the reproductive performance of these females was not compromised, and even in treatment 1 that the gilts had less daily weight gain, reached an average of 147 kg at coverage. Thus, the smaller daily weight gain during *flushing* (0.800 g/day) did not result in losses in the reproductive performance of the gilts, as long as they reached the appropriate weight for coverage. Therefore, a smaller amount of feed can be offered, without reproductive harm to these gilts, thus reducing feed costs.

Keywords: reproductive efficiency, swine females, nutrition, management.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1 Manejo de Leitoas.....	10
2.2 Nutrição das leitoas.....	12
2.3 Interações entre nutrição e reprodução	15
2.4 <i>Flushing</i>	16
2.5 Parâmetros relacionados ao desempenho reprodutivo da fêmea suína.....	19
2.5.1 Tamanho da leitegada	19
2.5.2 Mumificados	20
2.5.3 Leitões natimortos	20
2.5.4 Peso ao nascer	20
2.6 Influência do <i>flushing</i> sobre o desempenho reprodutivo	21
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

A suinocultura brasileira é uma cadeia produtiva muito avançada, representando uma das atividades socioeconômicas mais importantes para o país. Além de gerar milhares de empregos, contribui de forma bastante positiva para o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro, no qual se destaca como quarta maior produtora e exportadora (SCHMIDT, 2020).

É uma das áreas mais avançadas do setor pecuário, com um grande crescimento, eficácia e competitividade. Toda a evolução se deve a fatores como: nutrição, sanidade, genética e manejo que resultam na obtenção de um produto de excelente qualidade, desejado pelo mercado mundial (RUPOLO, 2016).

A nutrição especializada de leitoas no período que antecede sua primeira cobertura ou inseminação é uma prática consolidada em boa parte da indústria suinícola, uma vez que diversos autores demonstraram que altos níveis de energia nessa fase estão relacionados com a melhoria do desempenho reprodutivo. Essa prática é mundialmente conhecida como *flushing* nutricional. O *flushing* é uma estratégia nutricional aplicada às leitoas, que é baseada no fornecimento de uma dieta à vontade com alto nível de energia, no período pré-cobertura, durante 14 a 21 dias. O efeito *flushing* oferece a maximização do potencial ovulatório através de um status hormonal mais adequado, e tem como objetivo proporcionar um aumento no número de leitões nascidos vivos (FERREIRA et al., 2014).

Alguns estudos mostram que o manejo nutricional feito com a combinação de ingredientes à base de dextrose e carboidratos facilmente fermentáveis pode promover picos elevados e prolongados de insulina. Níveis elevados de insulina e IGF-I antes da cobertura estão positivamente associados com os pulsos de LH. Níveis mais elevados de LH estimulam o desenvolvimento de folículos maiores. Folículos menores, que têm receptores somente para FSH, serão menos estimulados e sofrerão atresia. Consequentemente, a população de folículos torna-se mais uniforme, o que resulta em uma qualidade de oócitos e embriões também mais uniforme. Logo, apresentam aumento no número de embriões, no número e peso de leitões nascidos vivos, o que evidencia que esses alimentos podem ser utilizados para melhorar o desempenho reprodutivo de fêmeas suínas. Além disso, tem sido demonstrado que a utilização

desses ingredientes no período pré-cobertura auxilia na diminuição da variabilidade de peso da leitegada ao nascimento (FERREIRA et al., 2014). E com isso, têm-se que os parâmetros de leitegada podem apresentar melhores resultados com o manejo nutricional adequado.

Sendo assim, verifica-se a necessidade de mais estudos para concluir melhorias nos resultados reprodutivos quando é realizado o *flushing*, uma vez que, essa prática pode aumentar os custos com alimentação. Nesse sentido, objetivou-se avaliar a influência do ganho de peso durante o manejo de *flushing* sobre o desempenho reprodutivo subsequente de leitoas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Manejo de Leitoas

Segundo Wentz et al. (2011), a suinocultura atual pratica taxas de reposição médias anuais de matrizes da ordem de 35 a 55%, o que resulta em uma idade média ou ordem de parto (OP) ao descarte/remoção, muito baixa. Por tanto, há um acréscimo no ingresso de leitoas com objetivo de suprir o alto percentual de remoção. Quando se considera uma taxa de remoção anual da ordem de 50% e 2,5 partos/fêmea/ano, em cada grupo de cobertura devem ser incluídas entre 18 e 20% de leitoas. O que corresponde que, ao descartar uma matriz, uma leitoa de reposição deverá estar apta para ser inseminada no grupo de cobertura ao qual pertencia a matriz descartada.

A preparação da leitoa de reposição começa no parto, com a seleção de fêmeas com bom peso e sem alterações anatômicas, continua ao desmame, na saída da creche e recria, na seleção realizada próxima das 20 semanas de idade, e na seleção final, posteriormente a indução a puberdade, decidindo pela inseminação da mesma ou não. Este processo como um todo pode ser realizado na granja comercial (que adote sistemas de auto reposição), ou parte em granjas multiplicadoras, até a transferência das mesmas, passando a parte final de preparação para o extrato comercial (WENTZ et al., 2011).

A maturidade sexual das leitoas ocorre entre 5,5 a 6,5 meses de idade, com algumas variações devido a genética, a nutrição, o manejo e o ambiente onde estão alojadas. Considera-

se geralmente, que as leitoas chegam na propriedade, em média, com 160 dias de idade e apresentam o primeiro cio dentro de 10 dias, então recomenda-se iniciar o diagnóstico do cio, uma vez ao dia, a partir do segundo dia da chegada das leitoas (EMBRAPA SUÍNOS E AVES, 2020).

Existem alguns requisitos importantes para iniciar o estímulo da puberdade: dispor de um cachaço com boa libido, acima de 10 meses de idade, dócil e não muito pesado, realizar o rodízio de cachaços para o estímulo e detecção de cio; abrir uma ficha de informações e controle de cio para cada lote de fêmeas, caso a leitoa entrar em cio e não apresentar idade ou peso para cobrir, manter o registro para utilização dessa leitoa dentro de 21 dias; duas semanas antes da data provável de cobrição fornecer às leitoas ração de lactação à vontade (*flushing*); realizar a 1ª cobrição no 2º ou 3º cio, com idade mínima de 7 meses e 135 kg de peso e as leitoas que não apresentarem o 1º cio até 45 dias após o início do manejo para indução da puberdade, devem ser descartadas (EMBRAPA SUÍNOS E AVES, 2020).

De acordo com Wentz et al. (2011), o conceito comum sobre a indução da puberdade em leitoas é que quanto mais cedo é iniciado o manejo, mais cedo elas ciclam e, conseqüentemente, maior número de estros elas apresentam até a idade apropriada para a cobertura. Com isso, também seriam reduzidos os dias não produtivos das leitoas, principalmente aquelas com maior dificuldade de manifestarem o primeiro estro, quando do início tardio da estimulação com o macho.

Há diferentes manejos que podem ser usados para preparar uma leitoa para reprodução induzindo sua puberdade. Dentre as maneiras usadas, destacam-se: estimulação das fêmeas em gaiolas individuais com contato naso-nasal com o macho, exposição das fêmeas na baia do macho, fêmeas e macho colocados na mesma baia, exposição do macho na baia das fêmeas e alojamento contínuo de machos e fêmeas na mesma baia (WENTZ et al., 2011).

Segundo Beltranena, Patterson, Foxcroft (2005), outro modo de induzir a puberdade em leitoas é o Sistema BEAR (*Boar Estimulation Area*), ou DMA (*Detection-Matting Area*). O manejo tipicamente é feito com leitoas em baias nas quais o macho é levado para fazer a estimulação. Independente da forma escolhida para sua utilização, a presença do macho é essencial para a indução à puberdade de leitoas; o efeito da sua presença se dá através de estímulos visuais, auditivos, táteis e olfatórios (HUGHES, PEARCE, PATTERSON, 1990).

Segundo Wentz et al. (2011), o transporte, a transferência e mistura de leitoas na chegada à granja são fatores estressantes capazes de induzir o desenvolvimento folicular em um percentual pequeno de animais e desencadear o primeiro estro. Os mecanismos responsáveis por esse desencadeamento são desconhecidos, pois logo na sequência à introdução na granja, começa-se o manejo com o macho, sendo este um dos principais fatores capazes de antecipar a puberdade de leitoas. As etapas de estimulação com o macho são bastante simples; ele é levado até a baia das fêmeas, iniciando a estimulação. A utilização de machos com mais de 10 meses de idade, estimulação duas vezes ao dia, contato com todas as leitoas, são fundamentais para induzir o desenvolvimento folicular e a apresentação do primeiro estro. Após a manifestação do primeiro estro pode ser recomendado o reagrupamento em baias com leitoas com estro síncrono. O que facilita o manejo posterior, havendo maior disponibilidade de tempo para se intensificar o manejo naquelas baias com leitoas acíclicas.

O contato direto do macho é muito mais eficiente em desencadear o estro em leitoas do que somente seu contato naso-nasal com leitoas alojadas em gaiolas (PEARCE, HUGHES, 1985). O efeito pelo qual machos considerados maduros são capazes de estimular a antecipação do primeiro estro está relacionado à capacidade de produção de feromônios, que são armazenados e eliminados pela saliva (WENTZ et al., 2011). O mecanismo do efeito dos feromônios se dá pelo contato naso-nasal entre o macho e a leitoa, resultando em aumento de frequência dos pulsos de LH (EVANS & O'DOHERTY, 2001), início do desenvolvimento folicular e aumento da secreção de estradiol (PATERSON, 1982).

2.2 Nutrição das leitoas

O plantel de leitoas é um grupo de suma importância no sistema de produção de suínos, pois representa, o “futuro” da produtividade. O desempenho da leitoa ao primeiro parto apresenta correlação positiva com sua produtividade subsequente. Matrizes bem preparadas permitem toda a expressão do seu potencial genético, o que aumenta a produtividade do rebanho. Com isso, um manejo importante a ser realizado é o nutricional pois, fêmeas mal nutridas nessa fase, apresenta perdas imediatas na produtividade, e perdas permanentes durante toda sua vida produtiva (FERREIRA et al., 2014).

A nutrição correta das leitoas, durante o seu crescimento, tem impacto significativo no seu desenvolvimento reprodutivo. Com isso, o manejo destes animais deve começar nos estágios iniciais de sua vida. As exigências nutricionais da fase inicial à puberdade são estabelecidas com o objetivo de proporcionar às fêmeas um adequado desenvolvimento de proteína e deposição de gordura corporal. Visando assim, a importância de se considerar as leitoas como animais diferenciados dentro do plantel. É necessário balanceamento adequado das rações e, mais do que isso, um manejo alimentar específico, o *flushing* que consiste em uma estratégia nutricional aplicada às fêmeas com base no fornecimento de uma dieta com alto nível energético à vontade, no período anterior a cobertura (CABRAL et al., 2016).

No geral, dietas de alta energia antes da cobertura aumentam a taxa de ovulação. Nestas condições, o aumento de insulina plasmática e IGF, permite o aumento de LH, e desta forma, há o incremento da taxa ovulatório. Ao mesmo tempo, o *feedback* negativo dos esteroides diminui, aumentando as gonadotrofinas, e consequentemente, melhorando a taxa de ovulação. Cabe lembrar que o efeito do *flushing* é devido à melhora do estado metabólico das fêmeas, necessariamente, a mudanças no peso ou composição corporal (WENTZ et al., 2007).

O efeito gerado pelo *flushing* não é super-ovulatório, mas permite a maximização do potencial ovulatório através de um status hormonal mais adequado. No qual, tem-se que como papel da insulina atuar como regulador de atividade ovariana, um aspecto importante de ressaltar é que a fonte de energia utilizada na dieta do *flushing* tem função essencial na potencialização da secreção endógena de insulina, priorizando a participação máxima de carboidratos como fonte de energia nas mesmas (CABRAL et al., 2016).

Existem demonstrações de que a insulina estimula a entrada e a utilização de nutrientes nas células da granulosa dos folículos ovarianos. Ela age na diferenciação e potencializa a indução de receptores de LH na camada granulosa e a produção de esteroides pelos folículos antrais, além de estimular a foliculogênese. A insulina também está relacionada com aumento na taxa de ovulação e na produção de IGF-I (fator de crescimento semelhante a insulina do tipo I) pelos folículos, e em alguns estudos foi encontrada correlação positiva entre as concentrações de insulina e a frequência de pulsos de LH durante a lactação. Há demonstrações de que a insulina está positivamente associada com a retomada da secreção pulsátil do LH na lactação, sugerindo ser esse hormônio metabólico um possível moderador dos vínculos entre nutrição e

reprodução, e que há correlação positiva entre os níveis de insulina e a amplitude e frequência dos pulsos de LH (FERREIRA et al., 2014).

As interações entre os eixos somatotrópico e reprodutivo são mediadas principalmente pela somatotropina e pelo IGF-I. Leitoas com baixos níveis séricos de insulina apresentam a atividade esteroidogênica ovariana reduzida, independentemente da ação gonadotrópica, e o IGF-I é um dos prováveis elos entre a insulina e a atividade metabólica ovariana. O IGF-I pode atuar como mediador na “impressão” de efeitos foliculares pelos tratamentos nutricionais, durante o período de recrutamento e maturação folicular pré-ovulação e potencializar os efeitos do FSH sobre o desenvolvimento folicular. Além disso, esse fator juntamente com a insulina, age sobre a esteroidogênese das células da granulosa ovariana (FERREIRA et al., 2014).

A restrição alimentar, no período pré-ovulatório, diminui as concentrações de IGF-I, apresentando influência no desenvolvimento dos folículos recrutados, promovendo maior homogeneidade destes em tamanho, determinando maior grau de maturação e desenvolvimento harmônico dos oócitos. Evidenciando os aspectos endocrinológicos do *flushing*, segundo Armstrong e Britt (1987), depois do longo período de restrição alimentar a função ovariana é afetada pela supressão da liberação de GnRH, mas a realimentação com altos níveis de energia aumenta a frequência de pulsos de LH que por sua vez proporciona a maturação final dos folículos e a ovulação (FLOWERS et al., 1988). Booth, Cosgrove, Foxcroft (1996) descrevem que sete dias de restrição alimentar, programada para manter os requerimentos do animal, praticamente inibe a secreção do LH, embora não afete a secreção do FSH. Ao reverter a uma alimentação *ad libitum*, observa-se um retorno imediato da secreção de LH, que após sete dias de alimentação à vontade e detectável aumento significativo no crescimento folicular.

A insulina age diretamente no ovário, diminuindo a atresia folicular e aumentando o número de folículos com capacidade de ovular e elevação da produção de IGF-I folicular (FERREIRA, 2019).

O fornecimento de alimentação rica em energia tem sido, desse modo, motivo de muitos trabalhos realizados em leitoas destinadas à reposição do plantel, com o objetivo de promover maior taxa de ovulação e, conseqüentemente, aumento do número de leitões nascidos. Murgas, Torres, Donzele (1998) estudaram vários níveis de energia na dieta para animais na fase pré-púbere, correlacionando os seus efeitos com a taxa de ovulação, e também com a mortalidade embrionária, número, peso e comprimento dos embriões e peso do útero das marrãs aos 30 dias

de gestação. Com isso, observou-se que o aumento do consumo de energia em leitoas durante a fase pré-púbere, além de influenciar a taxa de ovulação, aumenta também a mortalidade embrionária. Tal consequência não foi correlacionada com o desenvolvimento dos embriões (peso e comprimento) até os 30 dias de gestação, e tampouco com o peso do útero. Propõe-se, então, que um maior consumo de energia possa exercer um efeito positivo sobre a liberação dos hormônios que estão relacionados com o processo ovulatório na espécie suína, mas que também existe um limite para esse consumo de energia que, quando ultrapassado, provoca um efeito negativo sobre a taxa de ovulação (MURGAS, TORRES, DONZELE, 1998).

2.3 Interações entre nutrição e reprodução

A reprodução em todas as espécies, particularmente nos mamíferos, é diretamente afetada por alterações no estado nutricional, e em particular na fêmea que está envolvida num alto requerimento metabólico para manter a gestação e subsequente lactação. Em leitoas, que são caracterizadas como fêmeas pré-púberes, uma mudança metabólica através da nutrição, induz efeitos diretos no eixo hipotálamo-hipófise-ovário (PINESE, 2005).

As interações da nutrição e a reprodução animal são conhecidas e documentadas. Em cenários em que a demanda por substratos energéticos ou proteicos supera a ingestão destes pelos animais, as reservas corporais são imediatamente mobilizadas, de forma dinâmica e intensamente reguladas pelo metabolismo. Com isso, a função reprodutiva assume lugar de menor prioridade metabólica, em relação às funções vitais desempenhadas pelo sistema nervoso central, sistema cardiorrespiratório, renal, entre outros. Atividades demandantes de nutrientes, como por exemplo, crescimento folicular, produção de leite e outras são consideradas não essenciais na perspectiva fisiológica, e estão altamente reguladas por complexos mecanismos neuro-endócrinometabólicos. Esses mecanismos de controle deliberarão a contribuição de nutrientes adequada para um determinado estado metabólico, em função de variáveis tais como exemplo, idade, composição corporal, demanda nutricional e balanço energético, entre outras. Essa contribuição de nutrientes é inerente ao metabolismo vital e é ela que definirá, o limite até o qual será possível explorar o potencial genético dos animais (FERREIRA et al., 2014).

Em contrapartida, caso o programa nutricional seguido não for adequado, as leitoas podem apresentar altas taxas de ganho de peso e, como consequência, estarão muito pesadas e

com uma idade baixa à primeira cobertura. Isso pode acarretar, por exemplo, a problemas de aprumos, devido ao rápido crescimento corporal da fêmea que então se torna incompatível com a sua estrutura óssea que ainda se encontra em desenvolvimento e levará, certamente, a problemas reprodutivos futuros. Em contra partida, o fornecimento de dietas que favoreçam a deposição de gordura corporal fará com que as leitoas tenham um menor peso corporal à cobertura, podendo até antes mesmo influenciar em um atraso na puberdade e acúmulo de gordura ao redor do útero e da glândula mamária (ZANGERONIMO, OBERLENDER, MURGAS, 2013).

A infertilidade de causa nutricional é comum em fêmeas, já que um ciclo reprodutivo completo (ovulação, concepção, gestação e lactação) representa uma das atividades energeticamente mais onerosas pelas quais passam as fêmeas mamíferas, principalmente nas espécies pluríparas (FERREIRA et al., 2014).

No entanto, em condições experimentais, tem sido observada grande variação neste índice quando são utilizados animais de raças diferentes em períodos deaios diferentes ou pela manutenção dos animais sob ingestão de níveis energéticos diferentes (MURGAS, TORRES, DONZELE, 1998). A intensidade de melhora com que esta prática resultará dentro de um plantel de reposição depende, portanto, destes fatores. É provado que, quanto maior o potencial genético da fêmea, junto a um manejo eficiente desde a fase inicial do crescimento, maior será a resposta do *flushing* em estimular a taxa de ovulação das leitoas. Existem indícios de que o *flushing* permite a maximização do potencial ovulatório ou restabelece a taxa de ovulação aos níveis normais em fêmeas mais velhas, que, por algum motivo, tiveram restrição alimentar (ABREU, 2007).

2.4 Flushing

Uma estratégia alimentar é o *flushing* nutricional, que consiste em um incremento do consumo de alimento de leitoas durante o período pré-cobertura, que permite um aumento da taxa de ovulação (PINESE, 2005). Representa uma estruturação de alimentação que corresponde primeiro a um período de restrição alimentar, seguido de um incremento alimentar, o que leva a um efeito instantâneo na resposta ovulatória. Estudos apontam sua função de estabilizar a ovulação e efeito sobre a qualidade do oócito e, conseqüentemente, sobre a

viabilidade embrionária. Essa alternativa nutricional, que traz uma melhoria tanto qualitativa quanto quantitativa dos nutrientes, aumenta o número de ovulações por meio, da mobilização de metabólitos no ambiente ovariano, tornando-o mais rico em nutrientes. Um fator que pode interferir no aproveitamento do *flushing* em leitoas criadas em baias é a mistura destas em grupos antes da primeira cobertura ou inseminação artificial, influenciando o efeito esperado do incremento de nutrientes como é recomendado, pelo motivo de existir, nesse caso, queda na ingestão de alimentos dos animais submissos. Dessa maneira, o incremento alimentar torna-se mais eficiente ao ser aplicado em fêmeas mantidas em gaiolas (FERREIRA et al., 2014).

As dietas *flushing* baseadas em amido de milho aumentam a taxa ovulatória, o peso total dos ovários, o número total de embriões viáveis, o comprimento médio dos embriões, o peso médio dos embriões, a área média placentária e o peso médio das placentas. É possível alterar o padrão da curva de secreção de insulina, bem como as médias de sua concentração sérica em leitoas, pela substituição de uma fonte energética lipídica (óleo de soja) por uma fonte baseada em carboidratos (amido de milho). Outro fator que deve ser notado é que a utilização de carboidratos como fonte predominante de energia metabolizável na dieta *flushing* pode representar uma eficiente estratégia prática para a manipulação do metabolismo energético da fêmea suína, e, conseqüentemente, induzir efeitos anabólicos sobre o sistema reprodutivo e otimizar a eficiência reprodutiva da espécie (FERREIRA et al., 2014). A utilização do *flushing* alimentar está associada às alterações plasmáticas de concentrações séricas hormonais, que levam ao aumento no número de ovulações e melhora da viabilidade embrionária (LAGO et al., 2004).

O *flushing* alimentar, também é uma ferramenta interessante que influencia as leitoas na produtividade ao primeiro parto. Pois, seus efeitos metabólicos na fisiologia reprodutiva da fêmea, proporcionam alterações plasmáticas nos níveis hormonais aumentando o número de ovulações e melhorando a viabilidade embrionária (LAGO et al., 2004). A importância dessa particularidade da dieta para as leitoas está no fato de que recentemente a seleção tem sido voltada para a prolificidade, com resultados de grandes leitegadas que, muitas vezes, são desuniformes. Com isso, pode-se aumentar a vitalidade da leitegada e permitir que ela se apresente homogênea ao nascimento e, por conseguinte, ao desmame. Por isso, com a utilização do *flushing* e principalmente com a utilização de carboidrato como principal fonte energética, é possível alterar o padrão de secreção da insulina que, por ser um importante regulador da

função reprodutiva, garantirá melhor produtividade da fêmea suína ao primeiro parto (FERREIRA et al., 2014).

À medida que se eleva o consumo de ração, eleva-se também o fluxo dos nutrientes na corrente sanguínea, em virtude da maior digestão dos alimentos. Com isso, aumenta-se o metabolismo hepático, gerando uma maior destruição da progesterona presente no sangue. Esta diminuição da progesterona sanguínea é responsável pela maior mortalidade embrionária, pois é ela que induz a produção de proteínas uterinas, responsáveis pela alimentação do embrião nos seus primeiros 14 a 16 dias de vida. Quanto menos progesterona no sangue, menor a produção de proteínas uterinas e maior a mortalidade embrionária. As leitoas são mais sensíveis a esse problema, pois possuem menor quantidade desse hormônio no sangue, em virtude de sua menor taxa de ovulação (ROPPA, 2001).

Evidentemente, no meio da fase do desenvolvimento folicular – dias 8 e 16 do ciclo – a vulnerabilidade quanto à sobrevivência embrionária é maior ao se reduzir a ingestão de alimento no terço médio do ciclo estral. Ainda, além de afetar o desenvolvimento uterino para o qual migrará o embrião, a diminuição da quantidade de progesterona no sangue pode também afetar a função do oviduto e o desenvolvimento uterino para implantar o embrião. Há pouca evidência de que, o aumento proteico durante breves períodos próximos ao cio promova um aumento nas taxas de ovulação (PENZ JR, EBERT, 2002). Entretanto, com a possibilidade da manipulação das dietas com o uso de aminoácidos sintéticos, muitos estudos devem ser conduzidos no sentido de maximizar a resposta fisiológica do animal frente a estes estímulos.

Há evidências de que o *flushing* permite a maximização do potencial ovulatório ou restabelece a taxa de ovulação aos níveis normais em fêmeas mais velhas, que, por algum motivo, tiveram restrição alimentar (ABREU, 2007).

A utilização do *flushing* alimentar na suinocultura é praticada nas granjas visando aumentar o tamanho da leitegada no primeiro parto, justamente porque estudos demonstram sua ação no aumento da taxa de ovulação e melhora na viabilidade do embrião (ECKHARDT, 2009).

2.5 Parâmetros relacionados ao desempenho reprodutivo da fêmea suína

A eficiência reprodutiva gera uma contribuição dos parâmetros reprodutivos (taxa de concepção, fertilidade, vida útil, intervalo entre partos, número de partos/matriz/ano e número de leitões desmamados/matriz/ano), que é importante para a viabilidade da produção (LIMA; OLIVEIRA; FIALHO, 1999). Sendo assim, apenas a genética dos animais não é o bastante, necessário associar aos efeitos ambientais, dentre eles a nutrição. Segundo Foxcroft, Almeida, Aherne (2000), muitos fatores alimentares podem interferir na reprodução, e seus efeitos podem estar associados com energia, proteína da dieta ou nutrientes mais específicos como vitaminas ou minerais.

Dentre os parâmetros de desempenho reprodutivo podemos citar o tamanho de leitegada, mumificação, leitões natimortos e peso ao nascer.

2.5.1 Tamanho da leitegada

O tamanho da leitegada é fruto do número de oócitos viáveis, dado que a produtividade depende do número de nascidos por fêmea, o que equivale a uma perda econômica para o produtor em sua criação (FERGUSON et al., 2003).

O tamanho da leitegada que é interdependente ao número da taxa de fecundação, de ovulações e da taxa de sobrevivência pré-natal (Bortolozzo et al., 2007). A genética das fêmeas influencia bastante, diferenciando a taxa de ovulação de uma para outra. Apesar da utilização de progestágenos não influenciar sobre o tamanho de leitegada, podem intervir no número de nascidos vivos, pois ao realizar a sincronização dos partos com o uso destes, haverá uma maior assistência nesse momento. Através desses procedimentos, pode evitar que leitões que estejam sufocados no líquido proveniente do ambiente placentário, que estejam na posição indevida no canal do parto ou com problemas de nascimento por falta de contração uterina (OLIVEIRA, 2017).

De acordo com Agriness (2020), no relatório anual do desempenho da produção de suínos, a média para o estado de Minas Gerais para o tamanho de leitegada foi de 15,09 leitões.

2.5.2 Mumificação

A mumificação é um processo, que ocorre quando fetos mortos são retidos dentro do útero e se desidratam. Quando a mortalidade acontece durante o período fetal, geralmente se dá o processo de mumificação fetal. Os fetos mumificados exibem alto grau de desidratação e de escurecimento, apresentando coloração entre cinza escura, marrom escuro ou quase preta no momento da sua expulsão durante o parto (SOUZA et al., 2012).

No estado de Minas Gerais, a quantidade de mumificados foi em média de 2,41% do número total de leitões nascidos (AGRINESS, 2020).

2.5.3 Leitões natimortos

Os leitões natimortos são caracterizados pela morte do feto e sua ocorrência se dá após 90 dias de gestação. Os natimortos podem ser pré-parto ou intra-parto, ou seja, a morte do feto pode acontecer anteriormente ao parto ou durante o parto, respectivamente. A natimortalidade na suinocultura industrial é considerada como a maior causa de perdas de leitões (SOUZA et al., 2012).

A média de leitões natimortos e mortos ao nascer, no estado de Minas Gerais, foi de 6,83% sobre o número total de leitões nascidos (AGRINESS, 2020).

2.5.4 Peso ao Nascer

O peso ao nascer é um fator crucial para a sobrevivência dos leitões. Os leitões com baixo peso ao nascer possuem um nível menor de energia corporal, maior sensibilidade ao frio, demoram mais tempo para fazer a primeira mamada e dificilmente ganham as disputas pelas melhores tetas, e simbolizam a categoria com as menores chances de sobrevivência (LAY et al., 2008).

O aumento significativo no número de nascidos, além de ter como resultado menores pesos individuais, favorece também uma maior desuniformidade da leitegada. Milligan, Fraser, Kramer (2002) evidenciaram uma correlação positiva entre o número de nascidos vivos e o coeficiente de variação, tanto em leitegadas com média de 10,4 nascidos vivos e 11,8 nascidos totais. Dessa forma, um maior percentual de leitões tem nascido nas categorias de baixa viabilidade, aumentando os índices de mortalidade nas maternidades.

A média do peso ao nascer dos leitões, para o estado de Minas Gerais, foi de 1,35 Kg (AGRINESS, 2020).

2.6 Influência do *flushing* sobre o desempenho reprodutivo

O aporte nutricional no *flushing* pode mudar os parâmetros hormonais e consequentemente os índices reprodutivos, melhorando a ovulação e assim maior número de leitões. Sendo assim, fêmeas com maior consumo de ração podem metabolizar esteroides mais facilmente (FERGUSON et al., 2003). O *flushing* através de seus efeitos na fisiologia reprodutiva, através dos metabólicos, proporciona mudanças nos teores plasmáticos dos hormônios reprodutivos, e assim sobre o número de ovulações e viabilidade embrionária (PINESE, 2005).

E com isso, diversos estudos são realizados para demonstrar tal influência, sendo ela positiva ou negativa. Lago et al. (2004), verificaram uma influência positiva na viabilidade embrionária em concordância com investigações que destacam a ação do *flushing* na estabilização da taxa de ovulação e na qualidade do oócito, interferindo posteriormente na normalidade e viabilidade dos embriões. As respostas com a aplicação do *flushing* aliado a suplementação de L-glutamina e L-ácido glutâmico, evidenciaram um aumento na taxa de ovulação e efeito positivo na viabilidade embrionária (PARAZZI, 2014).

O *flushing* realizado no primeiro ciclo estral em leitoas influenciou positivamente a viabilidade embrionária (MUNIZ et al., 2013). Segundo Roppa (2001), resultados de mais de 30 trabalhos concluíram que altas quantidades de ração por 11 a 14 dias antes da cobertura (*flushing*) causam uma ótima resposta em termos de taxa de ovulação.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma granja comercial de suínos, localizada na cidade de Monte Alegre de Minas, região do Triângulo Mineiro do estado de Minas Gerais. Foram utilizadas 329 fêmeas suínas da genética HS.

As leitoas chegaram à granja com média de 159 dias e foram desembarcadas pela rampa até o quarentenário no qual, permaneceram por 15 dias em baias coletivas, divididas em 12 leitoas por baia, o arraçoamento naquele momento foi à vontade com o fornecimento da ração

gestação. Estas foram colocadas em quarentena para evitar a introdução de agentes patogênicos e para adaptação ao novo sistema de manejo e à microbiota da granja (indução da imunidade). Ainda no quarentenário, foram realizados manejos como: vacinas reprodutivas, até cinco dias da chegada para prevenção de doenças; aplicação de remédios em leitoas que já chegam doentes para recuperação; realiza-se a indução de cio diariamente com o uso do macho e as observações do cio são anotadas.

Após a quarentena, as leitoas foram transferidas para o setor de gestação onde ficaram em baias coletivas menores, em grupos de seis leitoas/baia, o piso das baias era de concreto. A ração utilizada foi a de gestação, sendo ofertado 2,700 kg/cabeça/dia. A indução e controle do cio continuaram até que as leitoas atingiram média de 190 dias de idade, quando foram levadas às gaiolas para a realização do *flushing*. Antes de entrar no manejo foram pesadas com a balança digital, anotando o peso em sua ficha de controle.

O arraçamento do *flushing* foi feito com ração de gestação e quantidade total corresponde a 4,00 kg, sendo fracionada quatro vezes ao dia (07:00, 11:00, 14:00 e 17:00). As leitoas que estavam no flushing foram pesadas na data de entrada e na data da cobertura para o acompanhamento do ganho de peso. Quando apresentaram o cio no *flushing* e já tinham idade (210 dias) e peso (135-150 kg) suficientes, foram levadas para linha de cobertura.

Ao serem levadas para linha de cobertura foram inseminadas utilizando em média duas doses inseminantes. Depois de inseminadas o macho foi usado para verificação da prenhez, e quando comprovada a prenhez, as leitoas foram alojadas nas gaiolas de gestação até cinco dias antes da data prevista para o parto. Durante a gestação, elas comeram ração de gestação uma vez por dia e a quantidade de 2,100 kg.

Ao serem transferidas para maternidade cinco dias antes da previsão do parto, o arraçamento mudou para uma ração mais energética (ração lactação) e peletizada. Como são fêmeas nulíparas, requerem muita atenção e cuidados na assistência do parto pois, foi a primeira vez que pariram.

Na Tabela 1, têm-se os dados que geram os tratamentos que, foram divididos por faixas de ganho de peso diário no *flushing*.

Tabela 1. Médias de ganho de peso das fêmeas durante o flushing: peso de entrada no flushing, peso à cobertura, ganho de peso diário, ganho de peso total, e número de dias no flushing.

Variáveis	Tratamentos		
	1 (0-800g)	2 (801-1600g)	3 (1601-2400g)
Peso entrada Flushing (kg)	136,74	133,88	126,00
Peso à cobertura (kg)	147,17	157,15	160,15
Ganho de Peso Diário (kg)	0,52	1,14	1,93
Ganho de Peso Total (kg)	10,43	23,27	34,15
Nº Dias Flushing (dias)	20,20	20,50	17,66

Sendo assim, as leitoas foram distribuídas da seguinte forma nos três tratamentos:

Tratamento 1: 128 leitoas com GPD no flushing de 0 à 800 g/dia;

Tratamento 2: 174 leitoas com GPD no flushing de 801 à 1600 g/dia;

Tratamento 3: 27 leitoas com GPD no flushing de 1601 à 2400 g/dia.

A desuniformidade da quantidade de leitoas em cada tratamento, se deve ao fato de comportamentos de ingestão da ração diferentes entre os animais e até mesmo, o consumo individual destas no manejo pré *flushing*. No qual, têm se que as leitoas que tiveram um consumo mais controlado nas baias, iram ingerir uma maior quantidade de ração nessa fase, e consequentemente, ganhar mais peso em relação aquelas que têm consumo prévio alto.

Os dados coletados foram: duração da gestação, duração do parto, número total de leitões nascidos, número de leitões nascidos vivos, número de natimortos e número de mumificados.

O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos, sendo porcas ou leitegadas utilizadas como unidade experimental dependendo da variável analisada. O teste de médias utilizado foi o teste T para as variáveis que atingiram a normalidade. E para os dados que não atingiram a normalidade, foi utilizada a estatística não paramétrica, utilizando o teste de Kruskal-Wallis (MACHADO,2002). O

programa estatístico utilizado foi o SAS, com nível de probabilidade menor que 0,05 considerado como significativo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ganho de peso das fêmeas durante o *flushing*, embora diferentes, permitiu que as fêmeas de todos os tratamentos alcançassem pesos satisfatórios à cobertura, o que segundo Embrapa Suínos e Aves (2020), deve ser no mínimo 135 kg para que o desempenho reprodutivo destas fêmeas não fosse comprometido, e mesmo no tratamento 1 que as leitoas tiveram menores ganho de peso diário, alcançaram a média de 147 kg à cobertura.

Os pesos indicados à cobertura podem apresentar algumas variações devido à genética, à nutrição, entre outros. Porém sempre trazem um peso mínimo, que no caso deste trabalho, foi alcançado em todos os tratamentos.

Visto que, as fêmeas atingiram pesos satisfatórios à cobertura, os resultados relacionados ao desempenho reprodutivo das mesmas (Tabela 2), não foram diferentes entre si ($P>0,05$).

Tabela 2. Médias relacionadas ao desempenho reprodutivo das fêmeas: dias de gestação, duração do parto, leitões mortos ao nascer, mumificados, nascidos totais, nascidos vivos, natimortos.

Variáveis	Tratamentos			P
	1 (0-800g)	2 (801-1600g)	3 (1601-2400g)	
Dias Gestação (dias)	115,00	115,13	114,66	-
Duração do Parto (min.)	329,11	317,18	303,78	-
Morto ao Nascer	0,27	0,19	0,11	0,75
Mumificados	0,58	0,54	0,70	0,28
Nascidos Totais	13,76	14,48	14,81	0,29
Nascidos Vivos	12,23	12,94	13,22	0,23
Natimortos	0,67	0,81	0,77	0,26

No entanto, é importante ressaltar que a composição e qualidade da ração usada no *flushing* foi a mesma em todos os tratamentos (ração gestação).

Segundo Ferreira et al. (2014), a fonte de energia dietética exerce influência sobre a resposta insulínica e a liberação de LH e progesterona, o que significa que dietas em que a fonte de energia é um carboidrato são potencialmente mais benéficas do que dietas cuja fonte de energia é um lipídeo, onde ácidos graxos são fracamente indutores da secreção insulínica em relação à glicose.

Com isso, podemos supor que se a composição dietética fosse diferente entre os tratamentos, mesmo as fêmeas tendo apresentado pesos semelhantes à cobertura, este fato poderia ter gerado diferentes resultados reprodutivos das mesmas. Ou seja, pode-se inferir que apenas o aumento na quantidade de ração fornecida, não levou à resultados de desempenho reprodutivos diferentes, talvez sendo necessário mudar a fonte energética da ração para obter melhoras nos desempenhos reprodutivos. A inclusão de dextrose na dieta poderia gerar uma resposta mais eficiente para o metabolismo energético das fêmeas pois, é um carboidrato que induziria uma alta secreção insulínica através de sua glicose.

Em análise das correlações entre as variáveis (Tabela 3), nota-se que o ganho de peso total (GPTOT) durante o *flushing* apresentou correlação positiva e significativa com o número de leitões nascidos totais (NASCTOT) ($R=0,1224$; $P=0,02$) e com o número de nascidos vivos (NASVIV) ($R=0,1223$; $P=0,02$).

Embora a magnitude destas correlações seja considerada baixa, estes resultados podem inferir que maiores ganhos de peso durante o *flushing*, geram maiores leitegadas e com mais leitões vivos.

Tabela 3. Correlações entre as variáveis avaliadas.

	DIGEST	DURPAR	GPD	GPTOT	MORTNASC	MUMIF	NASCTOT	NASVIV	NATIMOR	NDIFLU	PCOB	PENTFLU
DIGEST	*	-0.0168 (0.7611)	- 0.0319 (0.5638)	-0.0422 (0.4456)	-0.0730 (0.1863)	-0.0649 (0.2405)	-0.1886 (0.0006)	-0.1262 (0.0220)	-0.0698 (0.2068)	-0.0266 (0.6304)	0.0551 (0.3188)	0.0846 (0.1255)
DURPAR	*	*	-0.0824 (0.1361)	-0.0821 (0.1371)	0.0854 (0.1220)	0.1097 (0.0469)	0.0087 (0.8745)	-0.0200 (0.7179)	-0.0426 (0.4412)	-0.0055 (0.9203)	-0.0453 (0.4131)	0.0073 (0.8951)
GPD	*	*	*	0.8454 (<.0001)	-0.0787 (0.1543)	0.0597 (0.2803)	0.0991 (0.0727)	0.0997 (0.0709)	-0.0094 (0.8648)	-0.1011 (0.0670)	0.3216 (<.0001)	-0.2242 (<.0001)
GPTOT	*	*	*	*	-0.0606 (0.2732)	0.0376 (0.4966)	0.1224 (0.0264)	0.1223 (0.0265)	-0.0006 (0.9916)	0.3947 (<.0001)	0.3663 (<.0001)	-0.2797 (<.0001)
MORTNASC	*	*	*	*	*	-0.0232 (0.6756)	0.1628 (0.0031)	-0.0394 (0.4760)	0.0661 (0.2321)	0.0081 (0.8833)	0.0044 (0.9373)	0.0443 (0.4228)
MUMIF	*	*	*	*	*	*	0.1940 (0.0004)	-0.1201 (0.0295)	0.0694 (0.2092)	-0.0425 (0.4420)	-0.0347 (0.5305)	-0.0605 (0.2736)
NASCTOT	*	*	*	*	*	*	*	0.8378 (<.0001)	0.1713 (0.0018)	0.0539 (0.3297)	0.1056 (0.0557)	0.0284 (0.6073)
NASVIV	*	*	*	*	*	*	*	*	-0.2892 (<.0001)	0.0642 (0.2458)	0.0796 (0.1495)	0.0017 (0.9749)
NATIMOR	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.0007 (0.9892)	0.0812 (0.1416)	0.0842 (0.1276)
NDIFLU	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.0847 (0.1254)	-0.1722 (0.0017)
PCOB	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.7909 (<.0001)
PENTFLU	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

DIGEST: dias de gestação, DURPAR: duração do parto, GPD: ganho de peso diário, GPTOT: ganho de peso total, MORTNASC: morto ao nascer, MUMIF: mumificados, NASCTOT: nascidos totais, NASVIV: nascidos vivos, NATIMOR: natimortos, NDIFLU: número de dias no *Flushing*, PCOB: peso à cobertura, PENTFLU: peso de entrada no *Flushing*.

Porém neste presente estudo, estes resultados não foram evidenciados, provavelmente porque, a quantidade de ração fornecida ao grupo do tratamento 1, mesmo gerando menores ganhos de peso durante o *flushing*, não fez com que as fêmeas chegassem magras ou com baixo

escore de condição corporal (ECC) no momento da cobertura, o que consequentemente impediu possíveis prejuízos em seu desempenho reprodutivo.

Gianluppi et al. (2020) avaliaram dois níveis de alimentação ofertada às fêmeas (primíparas e multíparas) durante o intervalo desmame-cio: nível de alimentação moderado (2,7 kg/dia) e nível de alimentação alto (4,3 kg/dia); e dois tipos de dieta (dieta de lactação e de gestação). Estes autores mostraram que a alimentação de porcas primíparas e multíparas desmamadas com 4,3 kg/dia de uma dieta de gestação ou uma dieta de lactação não melhorou o tamanho folicular e o desempenho reprodutivo no ciclo subsequente. Ou seja, quando as fêmeas já estão em bom escore de condição corporal não são influenciadas pelo aumento da quantidade de ração ou pelo uso de ração lactação, assim como pôde ser observado no presente estudo.

Já no trabalho de Mallmann et al. (2020), foram avaliados dois níveis de ração oferecidos durante dois ciclos estrais antes da inseminação sobre o desempenho reprodutivo de marrãs: 2,1 ou 3,6 kg /dia de dieta à base de milho e farelo de soja (3,15 Mcal ME / kg e 0,64% de lisina ileal digestível padronizada). Este estudo mostrou que as porcas alimentadas com 3,6 kg / dia tiveram maior ganho de peso vivo durante os ciclos 1 e 2 tornando-se, mais pesadas no segundo e terceiro estro; uma taxa de ovulação maior no terceiro estro do que aquelas que receberam 2,1 kg/d. Além disso, o tratamento 3,6 kg/dia no ciclo 2 aumentou a mortalidade embrionária precoce e, consequentemente, reduziu a sobrevivência total do embrião. Estes resultados mostraram que a alimentação de marrãs com *flushing* antes da inseminação pode impactar negativamente o tamanho da leitegada, reduzindo a sobrevivência do embrião durante a reprodução no terceiro estro.

Em outro trabalho semelhante, as marrãs foram divididas em dois períodos: entre o 1º e 2º estro (ciclo 1), e entre o 2º e 3º estro (ciclo 2); e passaram por dois tratamentos de maior (3,6 kg/dia) ou menor (2,1 kg/dia) ingestão diária de alimento em ambos ciclos. As fêmeas do tratamento 3,6kg/dia durante o ciclo 1 ganharam mais peso, sendo então mais pesadas ao 2º estro; no 2º estro apresentaram maior número de folículos pré-ovulatórios e no 3º estro foram mais pesadas independente do tratamento do ciclo anterior. Aos 30 dias de gestação, fêmeas que consumiram maior quantidade de ração em um ou ambos os ciclos tiveram maior número de corpo lúteos para todos tratamentos, enquanto fêmeas do tratamento 3,6 kg/dia no ciclo 1

tiveram maior massa luteal para todos tratamentos. Com esses resultados, inferiu-se que leitoas inseminadas no 3º estro poderiam passar pelo *flushing* somente no primeiro ciclo pós inseminação, o que representa uma redução no consumo e consequentemente de custos com ração na preparação das leitoas (OLIVEIRA, WENTZ 2019).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O menor ganho de peso diário no *flushing* (0,800 g/dia) não resultou em perdas no desempenho reprodutivo das leitoas, desde que atingissem o peso adequado à cobertura. Ou seja, se a fêmea for inseminada com escore de condição corporal adequada, o ganho de peso no *flushing* ser maior ou menor não causou prejuízos reprodutivos.

Logo, pode ser ofertada uma menor quantidade de ração, sem que haja prejuízos reprodutivos nessas leitoas, reduzindo assim os custos com a alimentação. Por isso, a relevância de mais estudos para reavaliação da prática do *flushing* na suinocultura.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. L. T. **Atualização da nutrição de matrizes suínas: buscando máxima produtividade.** In: II Simpósio Mineiro de Suinocultura. p. 168-208. Anais... Lavras, Minas Gerais, Brasil, 2007.

AGRINESS. **Relatório Anual do Desempenho da Produção de Suínos.** 2020. Disponível em: https://comunicacao-agriness.s3-sa-east-1.amazonaws.com/relatorio_melhores_web_edicao13.pdf. Acesso em: 14 junho 2021.

ARMSTRONG, J. D.; BRITT, J. H. **Nutritionally Induced Anestrus in Gilts: Metabolic and Endocrine changes Associated with Cessation and Resumption of Estrous Cycles.** Journal of Animal Science, v. 65, p. 508-523, 1987. Disponível em: <https://doi.org/10.2527/jas1987.652508x>. Acesso em: 5 novembro 2020.

BELTRANENA, E., PATTERSON, J.L. & FOXCROFT, G. (2005) **Designing effective boar stimulation systems as a critical feature of the gilt development unit.** In: Leman Pre-Conference Reproduction Workshop. p 42-46.

BOOTH, P. J.; COSGROVE, J. R.; FOXCROFT, G. R. **Endocrine and Metabolic Responses to Realimentation in Feed-Restricted Prepubertal Gilts; Associations Among Gonadotropins, Metabolic Hormones, Glucose and Uterovaginal Development.** Journal of Animal Science, v. 74, p. 840-848, 1996. Disponível em: <<https://doi.org/10.2527/1996.744840x>> . Acesso em: 6 novembro 2020.

BORTOLOZZO, F.P., WENTZ, I., BERNARDI, M.L., MELLAGI, A.P.G., FILHA, W.S.A., PANZARDI, A., VARGAS, A.J., KUMMER, R., WILLIAMS, N. **Suinocultura em ação: A fêmea suína gestante.** Porto Alegre: Gráfica da UFRGS, 150p., 2007. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=433437&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22BORTOLOZZO,%20F.P.%22&qFacets=autoria:%22BORTOLOZZO,%20F.P.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em: 22 outubro 2020.

CABRAL, N. O. *et al.* **Nutrição de matrizes e marrãs modernas: manejo nutricional, produtividade, reprodução.** Nutri Time, v. 13, n. 3, p. 4657-4664, maio 2016. Disponível em: <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/374_-_4657-4664_-_NRE_13-3_mai-jun_2016.pdf>. Acesso em: 27 novembro 2020.

ECKHARDT, O. H. O. **Estudo de desempenho reprodutivo e perfil metabólico de fêmeas suínas primíparas submetidas a manejos nutricionais diferenciados aliados ao emprego de gonadotrofinas exógenas.** 2009. 117 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade de São Paulo, São Paulo. 2009. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10135/tde-17012012-162756/publico/OCTAVIO_HENRIQUE_ORLONVSKY_ECKHARDT.pdf>. Acesso em: 28 outubro 2020.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES. **Manejo da Produção.** Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/manejoprodu.html#:~:text=A%20maturidade%20sexual%20das%20leitoas,do%20ambiente%20onde%20est%C3%A3o%20alojadas>>. Acesso em: 13 novembro 2020.

EVANS, A.C.O. & O'DOHERTY, J.V. (2001) **Endocrine changes and management factors affecting puberty in gilts.** Livestock Production Science. 68, 1-12.

FERGUSON E. M.; ASHWORTH C. J.; EDWARDS S. A.; HAWKINS N.; HEPBURN N.; HUNTER M. G. **Effect of different nutritional regimens before ovulation on plasma concentrations of metabolic and reproductive hormones and oocyte maturation in gilts. *Reproduction***. v. 126, p. 61–71. 2003. Disponível em: <<https://rep.bioscientifica.com/view/journals/rep/126/1/61.xml>>. Acesso em: 7 outubro 2020.

FERREIRA, A. H. et al. **Produção de suínos: teoria e prática**. Brasília: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos, 2014. 908 p. Disponível em: <http://abcs.org.br/wp-content/uploads/2020/06/01_Livro_producao_bloq_reduce.pdf>. Acesso em: 3 outubro 2020.

FERREIRA, L. G. **Avaliação de programas de alimentação na preparação de marrãs de alto valor genético**. 2019. 27 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2019. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/27107/1/texto%20completo.pdf>>. Acesso em: 27 abril 2021.

FLOWERS, B.; MARTIN, M. J.; CANTLEY, T. C.; DAY, B. N. **Endocrine changes associated with a dietary-induced increase in ovulation rate (flushing) in gilts**. *Journal of Animal Science*, v. 67, p. 771-778, 1988. Disponível em: <<https://doi.org/10.2527/jas1989.673771x>>. Acesso em: 12 outubro 2020.

FOXCROFT, G.; ALMEIDA, F. E.; AHERNE, F. X. **Manejo de marrã e fêmea de primeiro parto: Parte IV. Manejo nutricional de marrãs em cobertura**. In: VII Simpósio Internacional de Reprodução e Inseminação Artificial em Suínos. Anais... p. 114-130. Foz do Iguaçu, Brasil, 2000.

GIANLUPPI, R. D. F.; LUCCA, M. S.; MELLAGI, A. P. G.; BERNARDI, M. L.; ORLANDO, U. A. D.; ULGUIM, R. R.; BORTOLOZZO, F. P. (2020). **Effects of different amounts and type of diet during weaning-to-estrus interval on reproductive performance of primiparous and multiparous sows**. *Animal*, 14(9), p. 1906-1915. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/S175173112000049X>>. Acesso em: 14 maio 2021.

HUGHES, P.E., PEARCE, G.P. & PATTERSON, A.M. (1990) Mechanisms mediating the stimulatory effects of the boar on gilt reproduction. **Journal of Reproduction and Fertility**. 40 (Suppl), 323-41. Disponível em: <<https://www.biosciencedirect.org/bp/0013/bp0013cpr23.pdf>>. Acesso em: 6 outubro 2020.

LAGO, V.; VIANNA, W. L.; GAMA, R. D.; ROSSETO, A. C.; PINESE, M. E.; MORETTI, A.S. **Sincronização hormonal de estro e “flushing” alimentar em marrãs pós-púberes**. In:

CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SUINOCULTURA, 2., 2004, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu, 2004. p. 312. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/001424675>>. Acesso em: 5 outubro 2020.

LAY, D.C., KATTESH JR, H.G., CUNNICK, J.E., DANIELS, M.J., MCMUNN, K.A., TOSCANO, M.J., ROBERTS, M.P. **Prenatal stress effects on pig development and response to weaning.** J. Anim. Sci., v.86, p.1316-1324, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.2527/jas.2007-0812>>. Acesso em: 2 dezembro 2020.

LIMA, J. A. F.; OLIVEIRA, A. I. G.; FIALHO, E. T. **Suinocultura técnica.** Lavras: Editora UFLA/FAEPE. 1999. 203p. Disponível em: <<https://zootecnia.jatai.ufg.br/n/28653-suinocultura>>. Acesso em: 27 outubro 2020.

MACHADO, I.B.S. **Estatística Aplicada a Experimentação Animal**, 2ª edição, Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002.

MALLMANN, A.L.; AREND, L.S.; OLIVEIRA, G.S.; MELLAGI, A.P.G.; ULGUIM, R.R.; BERNARDI, M.L.; BORTOLOZZO, F.P.; KNOX, R.V. **Effects of flush feeding strategy before breeding on reproductive performance of modern replacement gilts: impacts on ovulation rate and litter traits.** Journal of Animal Science. 07 de jun de 2020. Disponível em: <<https://academic.oup.com/jas/article-abstract/98/6/skaa186/5854341?redirectedFrom=fulltext>>. Acesso em: 14 maio 2021.

MILLIGAN, B.N., FRASER, D., KRAMER, D.L. **Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights.** Livestock Production Science, v.76, p.181-191, 2002.

MUNIZ, A. *et al.* **Efeitos combinados da restrição alimentar e flushing sobre a fertilidade de marrãs inseminadas artificialmente em diferentes ciclos estrais.** Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, São Paulo, v. 50, n. 6, p. 462-467, 2013. Disponível em: <<https://www.readcube.com/articles/10.11606%2Fissn.1678-4456.v50i6p462-467>>. Acesso em: 6 novembro 2020.

MURGAS, L. D. S.; TORRES, C. A. A.; DONZELE, J. L. **Efeito do consumo de energia na fase pré-puberal sobre desempenho reprodutivo de marrãs.** Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 5, n. 26, p. 33-37, 1998.

OLIVEIRA, G. S.; WENTZ, I. **Efeito do flushing pré-inseminação sobre o desempenho reprodutivo de leitoas.** Salão UFRGS 2019: sic - xxxi salão de iniciação científica da UFRGS. Campus do Vale. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/208851/Resumo_64341.pdf?sequence=1>. Acesso em: 14 maio 2021.

OLIVEIRA, G. H. B. **Efeito do prolongamento da gestação e sincronização do parto sobre o desempenho reprodutivo de fêmeas suínas.** 24 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/21564/3/EfeitoProlongamentoGestacao.pdf>>. Acesso em: 23 outubro 2020.

PARAZZI, L. J. **Efeito da suplementação de L-glutamina e L-ácido glutâmico na dieta de marrãs sobre o desempenho reprodutivo e produtivo da progênie.** 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10135/tde-23022015-094403/publico/LARISSA_JOSE_PARAZZI_Corrigida.pdf>. Acesso em: 30 novembro 2020.

PATERSON, A.M. (1982) **The controlled induction of puberty.** In: **Control of Pig Reproduction.** p. 139-59. Disponível em: <<https://www.bioscioproceedings.org/bp/0011/pdf/bp0011cpr7.pdf>>. Acesso em: 24 outubro 2020.

PEARCE, G.P. & HUGHES, P.E. (1985) **The influence of daily movement of gilts and the environment in which boar exposure occurs on the efficacy of boar-induced precocious puberty on gilts.** *Animal Production.* 40, 161-67. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/S0003356100031962>>. Acesso em: 21 outubro 2020.

PENZ JR., A. M.; EBERT, A. R. **Fatores nutricionais que influenciam o peso e a uniformidade dos leitões ao nascimento.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 2002.

PINESE, M. E. **Puberdade em marrãs.** 2005. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Nutrição Animal, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2005. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10135/tde-31082007-133526/publico/Marcos_Eduardo_Pinese_submiss.pdf>. Acesso em: 3 novembro 2020.

ROPPIA, L. A. **Nutrição das marrãs e das porcas durante a gestação.** 2001.

RUPOLO, C. **Relatório do estágio curricular supervisionado em medicina veterinária**. Uruguaiana: Universidade Federal do Pampa, 2016. 62 p. Disponível em: <<http://200.132.148.32/bitstream/riu/5118/1/CLEITON%20RUPOLO.pdf>>. Acesso em: 20 novembro 2020.

SCHMIDT, N. S. **Demandas atuais e futuras da cadeia produtiva de suínos**. Embrapa Suínos e Aves. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/CIAS+-+Agropensa+-+Demandas+atuais+e+futuras+da+cadeia+produtiva+de+su%C3%ADnos.pdf>>. Acesso em: 10 novembro 2020.

SOUZA, M.R., CARVALHO, T.A., ARAÚJO, É.B., COSTA, W.M.T., JÚNIOR, C.M.R., CAMPOS, T.M. **Natimortalidade e mumificação fetal em suínos**. Revista Eletronica Nutritime, Artigo 163, v.9, n.3, p 1787-1800 – maio/junho, 2012. Disponível em: <<https://www.nutritime.com.br/site/artigo-163-natimortalidade-e-mumificacao-fetal-em-suinos/>>. Acesso em: 10 novembro 2020.

WENTZ, I.; PANZARDI, A.; MELLAGI, A. P. G.; BORTOLOZOO, F.P. **Cuidados com a leitoa entre a entrada na granja e a cobertura: procedimentos com vistas à produtividade e longevidade da matriz**. Acta scientiae veterinariae. Porto Alegre, RS, 2007. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13355/000601690.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 5 outubro 2020.

WENTZ, I. et al. **O que há de novo no manejo de leitoas**. VI SINSUI-Simpósio Internacional de Suinocultura Produção, Reprodução e Sanidade Suína, p. 101, 2011. Disponível em: <<https://www.conferencebr.com/conteudo/arquivo/anais-vi-sinsui-2011-1482167492.pdf>>. Acesso em: 2 novembro 2020.

ZANGERONIMO, Márcio Gilberto; OBERLENDER, Guilherme; MURGAS, Luis David Solis. **Efeito da nutrição na reprodução em marrãs – revisão de literatura**. 2013. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/394/1/ARTIGO_Efeito%20da%20nutri%C3%A7%C3%A3o%20na%20reprodu%C3%A7%C3%A3o%20em%20marr%C3%AAs%20-%20Revis%C3%A3o%20de%20literatura.pdf>. Acesso em: 25 maio 2021.