

**INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE**  
**Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação**  
**Programa de Pós-Graduação em Produção e Sanidade Animal**



**Dissertação**

**DESEMPENHO REPRODUTIVO DE FÊMEAS SUÍNAS DESMAMADAS TRATADAS COM  
DIFERENTES PROGESTÁGENOS**

**José Luís Corezzolla**

**Concórdia, 2018**

**José Luís Corezzolla**

**DESEMPENHO REPRODUTIVO DE FÊMEAS SUÍNAS DESMAMADAS TRATADAS COM  
DIFERENTES PROGESTÁGENOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção e Sanidade Animal do Instituto Federal Catarinense, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de concentração: Produção Sustentável e Sanidade Animal).

**Orientador**

Ivan Bianchi, Médico Veterinário, Doutor em Biotecnologia Agrícola

**Coorientadores**

Bernardo Garziera Gasperin, Médico Veterinário, Doutor em Medicina Veterinária

Lucio Pereira Rauber, Médico Veterinário, Doutor em Medicina Veterinária

Rafael da Rosa Ulguim, Médico Veterinário, Doutor em Ciências Veterinárias

Eduardo Ternus Miotto, Médico Veterinário, Mestre em Ciências Veterinárias

**Concórdia, 2018**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática do ICMC/USP, cedido ao IFC e  
adaptado pela CTI - Araquari e pelas bibliotecas do Campus de Araquari e Concórdia.

C797d COREZZOLLA, JOSE LUIS  
DESEMPENHO REPRODUTIVO DE FÊMEAS SUÍNAS  
DESMAMADAS TRATADAS COM DIFERENTES PROGESTÁGENOS /  
JOSE LUIS COREZZOLLA; orientador IVAN BIANCHI;  
coorientador LUCIO PEREIRA RAUBER. -- CONCÓRDIA,  
2018.  
39 f.

Dissertação (mestrado) - Instituto Federal  
Catarinense, campus Concórdia, Programa de Pós-  
graduação em Produção e Sanidade Animal, CONCÓRDIA,  
2018.

1. Acetato de medroxiprogesterona. 2.  
Altrenogest. 3. Fase luteal. 4. Tamanho de  
leitegada. 5. Reprodução. I. BIANCHI, IVAN, II.  
RAUBER, LUCIO PEREIRA. III. Instituto Federal  
Catarinense. Programa de Pós-graduação em Produção e  
Sanidade Animal. IV. Título.

**José Luís Corezzolla**

**Desempenho reprodutivo de fêmeas suínas desmamadas tratadas com diferentes  
progestágenos**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Curso de Pós-Graduação Produção e Sanidade Animal, Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, Instituto Federal Catarinense.

**Data da Defesa: 09/08/2018**

**Banca examinadora:**

**Prof. Dr. Ivan Bianchi (Orientador)**

**Doutor em Biotecnologia Agrícola pela Universidade Federal de Pelotas**

**Prof. Dr. Paulo Eduardo Bennemann**

**Doutor em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul**

**Prof. Dr. Eraldo Lourenso Zanella**

**Doutor Animal Sciences pela University of Lincoln Nebraska**

**À minha família, por acreditar neste sonho comigo.**

**Ao meu filho Luís Antônio, por me incentivar a cuidar “dos porquinhos”.**

## **Agradecimentos**

Primeiramente, agradecer aos Professores João Carlos Deschamps, Márcio Nunes Corrêa, Thomaz Lucia Jr da UFPel, que através do Grupo PIGPEL, me apresentaram a pesquisa, da qual sou apaixonado até hoje. Ao Marcos Vinicius Alvarenga, que me deu a oportunidade de estágio no grupo PIGPEL e a Érico Kunde Corrêa, que me mostrou e incentivou ainda em 2004 a seguir o caminho de aperfeiçoamento pelo Mestrado.

Ao pessoal das granjas, Adilberto, Martini, Dreon, Nelson, Iedo, que disponibilizaram suas granjas, seu trabalho e empenho nesta pesquisa. À Fernando Saeki, colega de BRF que auxiliou nas atividades nas granjas.

À empresa BRF – Unidade de Concórdia/SC, a Nelson Bauerman, então Gerente de Agropecuária, Ricardo Pierozan, supervisor do SPL, que viram a importância deste trabalho para o SPL e permitiram que eu realizasse este mestrado concomitantemente com meu trabalho e autorizaram realizar a experimentação junto a área de Produção de Leitões. Aos meus colegas Junior Brustolin e Eber Salla, que além do incentivo deram o suporte aos Integrados de minha responsabilidade durante minha ausência em aulas e experimentos.

A Eduardo Ternus Miotto, colega e “irmão” de BRF, gracias pela confiança neste projeto.

Aos Professores Eraldo Zanella e Paulo Bennemann, que disponibilizaram seu tempo e conhecimento para fazer parte da banca avaliador, muito obrigado.

A meus co-orientadores Bernardo Garziera Gasperin, por permitir a continuidade de sua pesquisa inicial, a Rafael Ulguim, que desde o tempo de PIGPEL sempre me fez um costado, gracias “irmão” pela ajuda e paciência. A Lucio Rauber, por todo acompanhamento, ajuda, orientação e causos, muito obrigado.

Ao setor de suínos da UFRGS nas pessoas dos professores Fernando Bortolozzo e Rafael Ulguim, por disponibilizarem o material para a pesquisa.

Aos alunos do Laboratório de Reprodução Animal do IFC-Concórdia, Maicon, Luana e Jéssica pela ajuda durante o experimento.

Em especial aos meus orientadores, Felipe Pappen que me selecionou e acreditou em meu trabalho e a Ivan Bianchi, que me adotou como orientado, pela dedicação, incentivo, paciência e acreditar neste projeto e por ter me guiado, já em 2004 no grupo PIGPEL, a seguir esta jornada, obrigado “QUERIDO ORIENTADOR” (como tenho lhe chamado durante esta jornada) principalmente pela amizade e respeito ao meu trabalho.

A minha esposa Rafaella e meu filho Luís Antonio, pelo apoio e compreensão em minha ausência neste ultimo ano, senti cada minuto longe de vocês, obrigado.

*Meu maior medo nunca foi o de errar, mas o de não ter coragem de tentar e morrer  
na dúvida.*

*(JLC)*



## Resumo

Corezzola, José Luís. **Desempenho reprodutivo de fêmeas suínas desmamadas tratadas com diferentes progestágenos**. 2018. 38f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Curso de Pós-Graduação em Produção e Sanidade Animal, Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, Instituto Federal Catarinense, 2018.

O progestágeno altrenogest (ALT) é utilizado para o manejo reprodutivo de fêmeas suínas para controle do ciclo estral. É a única molécula disponível comercialmente para leitões e fêmeas desmamadas, necessitando ser fornecida de forma oral por vários dias. O acetato de medroxiprogesterona (MAP), outro progestágeno sintético, tem sido usado com sucesso para sincronizar o ciclo estral em outras espécies por décadas. Embora os dispositivos intravaginais impregnados com MAP (DIVs) tenham mostrado sincronizar o estro em fêmeas desmamadas, outros parâmetros reprodutivos não foram avaliados. Assim, os objetivos do presente estudo foram investigar o efeito da duração do tratamento com ALT sobre o desempenho reprodutivo de fêmeas desmamadas e avaliar se os DIV impregnados com MAP podem ser usados como uma alternativa para o controle do estro nesta categoria. No experimento 1, foram coletados dados retrospectivos do desempenho reprodutivo de fêmeas desmamadas que não foram tratadas (CONT, n = 259) ou tratadas com ALT durante 7 (ALT7; n = 226) ou 14 dias (ALT14; n = 234) pós-desmame. No experimento 2, as matrizes desmamadas não foram tratadas (CONT, n = 15) ou tratadas com DIV impregnadas com MAP por 7 (MAP7; n = 21) ou 14 dias (MAP14, n = 28) ou ALT (Regumate®) para 7 (ALT7, n = 22) ou 14 dias (ALT14, n = 31) pós-desmame. Na exp. 1, a taxa de parto ajustada foi menor ( $P < 0,05$ ) no grupo ALT7 (79,6%) quando comparada aos grupos ALT14 (85,1%) e controle (87,5%). O número total de leitões nascidos não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os grupos controle ( $13,6 \pm 0,47$ ), ALT7 ( $13,4 \pm 0,48$ ) e ALT14 ( $14,0 \pm 0,48$ ). No exp.2, a taxa de parto ajustada não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os grupos CONT (92,9%), ALT7 (72,2%), MAP7 (76,5%), ALT14 (96,1%) e MAP14 (87,0%). Da mesma forma, o número total de leitões nascidos vivos não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os grupos CONT ( $12,6 \pm 1,0$ ), ALT7 ( $11,9 \pm 1,0$ ), MAP7 ( $13,4 \pm 1,0$ ), ALT14 ( $13,1 \pm 0,7$ ) e MAP14 ( $13,6 \pm 0,8$ ). Em conclusão, o exp. 1 demonstrou resultados satisfatórios com o uso de ALT no controle do ciclo estral; no entanto, um comprometimento do desempenho reprodutivo ocorre quando a ALT é usada por 7 dias. Resultados do exp. 2 sugerem que os DIV impregnados com MAP são uma nova alternativa para o controle de estro em porcas desmamadas, embora sejam necessários mais estudos com um número maior de fêmeas para confirmar essa hipótese.

**Palavras-chave:** Acetato de medroxiprogesterona, Altrenogest, Fase luteal, Tamanho de leitegada, Reprodução.

## Abstract

Corezzola, José Luís. **Reproductive performance of weaned sows treated with different progestins**. 2018. 38f. Dissertation (Master degree in Science) - Curso de Pós-Graduação em Produção e Sanidade Animal, Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, Instituto Federal Catarinense, 2018.

The progestin altrenogest (ALT) has been used in swine reproductive management to control estrous cycle. It is the only molecule available in the market for gilts and sows, being orally administered for several days. Medroxyprogesterone acetate (MAP), another synthetic progestin, has been successfully used to synchronize the estrous cycle in other species for decades. Although MAP-impregnated intravaginal devices (IVDs) were shown to synchronize estrus in weaned sows, other reproductive parameters were not evaluated. Thus, the objectives of the present study were to investigate the effect of the length of altrenogest treatment on the reproductive performance of weaned sows and to evaluate whether MAP-impregnated IVDs could be used as an alternative for estrous control in sows. In the experiment 1, retrospective data were collected regarding reproductive performance of weaned sows that were either not treated (CONT, n = 259) or treated with ALT during 7 (ALT7; n = 226) or 14 d (ALT14; n = 234) post-weaning. In experiment 2, weaned sows were either non-treated (CONT, n = 15) or treated with MAP-impregnated IVDs for 7 (MAP7; n = 21) or 14 d (MAP14, n = 28) or ALT (Regumate®) for 7 (ALT7, n = 22) or 14 d (ALT14, n = 31) post-weaning. In the exp. 1, the adjusted farrowing rate was lower ( $P < 0.05$ ) in the ALT7 (79.6%) group when compared to ALT14 (85.1%) and control (87.5%) groups. The total number of piglets born did not differ ( $P > 0.05$ ) among control ( $13.6 \pm 0.47$ ), ALT7 ( $13.4 \pm 0.48$ ) and ALT14 ( $14.0 \pm 0.48$ ) groups. In the exp.2, the adjusted farrowing rate did not differ ( $P > 0.05$ ) among CONT (92.9%), ALT7 (72.2%), MAP7 (76.5%), ALT14 (96.1%) and MAP14 (87.0%) groups. Similarly, the total number of piglets born alive did not differ ( $P > 0.05$ ) among CONT ( $12.6 \pm 1.0$ ), ALT7 ( $11.9 \pm 1.0$ ), MAP7 ( $13.4 \pm 1.0$ ), ALT14 ( $13.1 \pm 0.7$ ) and MAP14 ( $13.6 \pm 0.8$ ) groups. In conclusion, exp. 1 has shown satisfactory results using ALT for the control of estrous cycle; however, an impairment of reproductive performance occurs when ALT is used for 7 days. Results from exp. 2 suggest that MAP-impregnated IVDs are a novel alternative for estrus control in weaned sows, although further studies with a larger number of animals are necessary to confirm this hypothesis.

**Keywords:** Medroxyprogesterone acetate, Altrenogest, Luteal phase, Litter size, Reproduction.

## Lista de Tabelas

Tabela 1	Parâmetros de caracterização das fêmeas suínas submetidas aos diferentes grupos de avaliação quanto a suplementação de altrenogest por diferentes períodos.	25
Tabela 2	Parâmetros reprodutivos de fêmeas suínas suplementadas com altrenogest durante 7 ou 14 dias após o desmame.	26
Tabela 3	Parâmetros reprodutivos durante a lactação das fêmeas suínas antes da suplementação exógena de progestágeno.	27
Tabela 4	Parâmetros reprodutivos de fêmeas suínas suplementadas com progestágeno exógeno durante 7 ou 14 dias após o desmame.	29

## SUMÁRIO

1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA E ESTADO DA ARTE.....	14
2	OBJETIVOS .....	16
	2.1 Geral.....	16
	2.2 Específicos.....	16
3	Desempenho reprodutivo de fêmeas suínas desmamadas tratadas com diferentes progestágenos de diferentes progestágenos.....	17
	3.1 Introdução.....	18
	3.2 Material e Métodos .....	20
	3.2.1 Experimento 1: Estudo retrospectivo do impacto da suplementação oral de Altrenogest por 7 ou 14 dias sobre o desempenho reprodutivo de fêmeas suínas.....	20
	3.2.2 Experimento 2: Uso do acetato de medroxiprogesterona (MAP) impregnado em dispositivo intravaginal (DIV) para controle folicular de fêmeas suínas desmamadas .....	21
	3.3 Resultados.....	25
	3.3.1 Experimento 1.....	25
	3.3.2 Experimento 2.....	27
	3.4 Discussão.....	31
	3.5 Conclusão .....	34
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	35
5	REFERÊNCIAS .....	36

## 1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA E ESTADO DA ARTE

A cadeia produtiva da suinocultura brasileira caracteriza-se predominantemente pelo sistema integrado de produção, onde todos os custos variáveis de produção como alimentação, genética e medicamentos ficam a cargo da empresa integradora, cabendo ao produtor integrado os investimentos em instalações, equipamentos e mão de obra (ABPA, 2017). A medida que este modelo avançou, novos desafios sanitários e produtivos surgiram, com a redução do número de produtores e aumento das unidades de produção com o objetivo de diminuir o número de origens, bem como a segregação da produção em sistemas de segundo (fase de crechário) e terceiro sítio (fase de crescimento e terminação) (ABCS, 2014). Porém, muitas pequenas propriedades não possuem condições de ampliação de plantéis, impossibilitando o aumento da produção. Uma alternativa é o manejo em bandas, onde ao invés do manejo semanal de 7 dias, em que se agrupa os lotes da granja em semanas específicas, podendo ser a cada 14, 21 ou 28 dias (FONTANA *et al.*, 2015).

Várias empresas têm encaminhado adaptações para o retardo do desmame de 21 para os 28 dias e o manejo em bandas. Mesmo acarretando uma diminuição na produtividade de leitões por fêmea por ano, esses manejos podem proporcionar melhores resultados econômicos devido a aspectos sanitários e conversão alimentar nas fases de creche e terminação (COSTA *et al.*, 2004; CARREGARO *et al.*, 2006). Também associado está o mercado consumidor que sugere normas de produção em bem-estar animal, sendo uma delas o desmame de leitões com idade superior a 24 dias (ROHR *et al.*, 2016).

Na adesão a sistemas de manejo em bandas, a concentração de coberturas torna-se um ponto crítico para o sucesso dessa estratégia, garantindo o seu fluxo. Caso a concentração das coberturas não ocorra pode acarretar em ociosidade ou superlotação das instalações com sérios prejuízos para o sistema, afetando diretamente questões sanitárias e de escala de produção.

Tratamentos hormonais em diferentes protocolos podem facilitar as práticas de manejo, atingindo os alvos de cobertura e as metas de desempenho reprodutivo. Entretanto, as biotécnicas da reprodução não são tão evoluídas em suínos quando comparamos às outras espécies domésticas, especialmente bovinos. Em ruminantes, diversos dispositivos para liberação lenta de progestágenos estão disponíveis e sua utilização no controle do estro e bloqueio de ovulação são largamente difundidos (CAVALIERI *et al.*, 2006; BRUNO *et al.*, 2013; WILTBANK & PURSLEY, 2014; MELO *et al.*, 2016).

Dispositivos para promover uma liberação lenta de progestágenos não estão disponíveis para suínos. Apenas um princípio ativo para suplementação oral, o altrenogest, é comercializado atualmente para fêmeas suínas e necessita do fornecimento oral diário, normalmente durante 14 dias (van LEEUWEN *et al.*, 2011; 2015).

Para o ajuste do manejo semanal para manejos em banda, seja de 14, 21 ou 28 dias, em granjas onde as estruturas não possuem dimensões para retardo nos desmames, o uso de progestágenos para bloqueio de estro se faz necessário. Ao longo dos anos, tem se utilizado o progestágeno altrenogest (FONTANA *et al.*, 2015). Devido ao uso diário, necessita de mão de obra comprometida com o processo (BORTOLOZZO *et al.*, 2015).

Este projeto propõe avaliar diferentes progestágenos e via de aplicação para o controle do ciclo estral em fêmeas suínas e impactos no desempenho reprodutivo. O objetivo é controlar o ciclo estral de forma mais prática e barata que o produto de apresentação oral disponível (altrenogest), através de um protótipo de suplementação de progestágeno intravaginal para fêmeas suínas desmamadas. Isso facilitará a implantação de manejos em banda, ajuste de coberturas e outras biotécnicas reprodutivas no sistema de produção de suínos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Avaliar a eficácia de um protótipo de dispositivo intravaginal impregnado com acetato de medroxiprogesterona (DIV-MAP) no controle do ciclo estral de fêmeas suínas desmamadas e no desempenho reprodutivo.

### **2.2 Específicos**

- Avaliar o DIV-MAP quanto ao tempo de suplementação exógena (7 x 14 dias) para o controle estral e o desempenho reprodutivo de fêmeas suínas desmamadas;
- Verificar o nível sérico de progesterona após a remoção do DIV-MAP e da suspensão do fornecimento oral de altrenogest (Regumate®);
- Avaliar o desenvolvimento folicular, expressão de cio, taxa de prenhez e o total de leitões nascidos das fêmeas submetidas ao controle estral com DIV-MAP e altrenogest.

### 3 DESEMPENHO REPRODUTIVO DE FÊMEAS SUÍNAS DESMAMADAS TRATADAS COM DIFERENTES PROGESTÁGENOS DE DIFERENTES PROGESTÁGENOS

#### **Autores**

José Luís Corezzolla<sup>a</sup>, Rafael da Rosa Ulguim<sup>b</sup>, Barbardo Garziera Gasperin<sup>c</sup>, Lucio Pereira Rauber<sup>d</sup>, Eduardo Ternus Miotto<sup>a</sup>, Fernando Pandolfo Bortolozzo<sup>b</sup>, Ivan Bianchi<sup>e</sup>

<sup>a</sup> BRF; <sup>b</sup> Setor de Suínos, UFRGS; <sup>c</sup> REPROPEL, UFPEL; <sup>d</sup> IFC *Campus* Concórdia; <sup>e</sup> NEPPA, IFC *Campus* Araquari



### 3.1 Introdução

Após o desmame, o objetivo é que a fêmea suína manifeste o estro em torno de 5 dias, a fim de que um protocolo de inseminação artificial (IA) seja realizado e se inicie um novo ciclo de produção, em caso de prenhes confirmada. Portanto, nos sistemas de desmame mais tardio, aos 28 dias, há a necessidade de um elevado controle das funções reprodutivas, de forma a atingir as metas de desempenho (KOKETSU *et al.*, 2017).

Em granjas que necessitam a utilização de progestágenos no controle de estro de fêmeas suínas, seja para recuperação corpórea, ajuste do ciclo ao lote ou a modificação para manejos em bandas, busca-se que estas fêmeas entrem em cio entre 5 e 8 dias após a suspensão do fornecimento do progestágeno. Além disso, espera-se que preferencialmente não seja afetado o desempenho produtivo subsequente.

No início dos anos 70, o altrenogest começou a ser testado, esteróide sintético com atividade progesterônica, ativo via oral (FERNÁNDEZ *et al.*, 2005). Sua eficácia no controle do estro e ovulação que, e no final da década ficou elucidada, passou a ser indicado para o controle da função reprodutiva, em leitoas cíclicas e em fêmeas após o desmame, regulando o IDE (WENTZ *et al.*, 2007).

O estímulo de mamada, durante a lactação, inibe a secreção de LH e a frequência de pulsos de LH é baixa. Após o desmame, há um imediato aumento na frequência dos pulsos de LH, resultando em um rápido desenvolvimento folicular (SHAW; FOXCROFT, 1985). O fornecimento de altrenogest a partir do desmame resulta em um feedback negativo na liberação de GnRH e inibição da liberação de LH e FSH (SHAW; FOXCROFT, 1985), aumentando assim, o IDE de porcas desmamadas. Para o tratamento com altrenogest ser efetivo, a aplicação deve ser feita antes do aumento da frequência do pulso de LH ocorrer, ou seja, no dia do desmame (PATTERSON *et al.*, 2008).

Soede *et al.* (2007) comentam que embora o altrenogest iniba a liberação de gonadotrofinas pela hipófise de maneira similar a progesterona natural (MARTINAT-BOTTÉ *et al.*, 1985), a supressão do crescimento folicular em fêmeas tratadas com altrenogest é menos severa do que a supressão pela progesterona endógena. O uso do produto mantém a fêmea em anestro pelo período desejado, pois suprime a atividade ovariana e retarda o estro através da inibição do crescimento folicular e ovulação (STEVENSON; DAVIS *et al.*, 1982). Após o término do tratamento, recomeça a liberação de gonadotrofinas que estimulam o crescimento folicular e a ovulação (KRAELING *et al.*, 1981).

O único progestágeno disponível no mercado para suínos é o altrenogest, fornecido via oral e diariamente, o que pode dificultar sua correta administração em granjas, especialmente aquelas com elevado número de fêmeas (DIAS *et al.*, 2015).

O ajuste dos lotes de fêmeas para adoção de manejos em bandas, seja ele 14, 21 ou 28 dias, pode ser feito de forma natural, ou seja, sem a utilização de hormônios, através do retardo do desmame e/ou salta cio. No entanto, sua aplicação torna-se pouco usada por questões de indisponibilidade de espaço (principalmente na maternidade) e de perdas em produtividade (aumento de dias não produtivos). Dessa forma, o método mais conveniente para esta adaptação torna-se o misto, onde uma parte das fêmeas recebe hormônios para controle do ciclo e outra parte tem seu desmame normal (FONTANA *et al.*, 2015).

O ajuste ao manejo em bandas de 21 dias vem sendo adotado por integradoras para possibilitar uma maior concentração de animais ao desmame, diminuindo assim o número de origens no alojamento posterior e possibilitar o encaixe ao desmame aos 28 dias, atendendo as normas de bem-estar já indicados por ROHR *et al.* (2016). Para ajuste dos lotes (grupo de fêmea de cada semana que são desmamadas juntas no manejo semanal) ao manejo de 21 dias, tem se adotado a forma mista (utilizando progestágeno (altrenogest) e desmame normal sem utilização de progestágeno), onde o 1º lote é desmamado recebendo altrenogest por 14 dias, o 2º lote é desmamado uma semana após o 1º recebendo altrenogest por 7 dias e o 3º lote é desmamado três semanas após o 1º não recebendo altrenogest, agrupando assim, 3 lotes de semanas diferentes em 1 grupo somente todos com mesmo período de lactação (VALVERDE *et al.*, 2006 e FONTANA *et al.*, 2015).

Embora o uso do progestágeno altrenogest já tenha sido estudado por pesquisadores WERLANG *et al.* (2011), van LEEUWEN *et al.* (2015, 2012, 2011 e 2010), DIMITROV *et al.* (2010) e SOEDE *et al.* (2007), com efetivo controle do ciclo estral em fêmeas suínas, sua aplicação oral e diária continua sendo a única opção para suínos. Outras espécies possuem alternativas de produtos, vias e intervalos de fornecimento de progestágenos para controle de ciclo estral, sendo uma delas o acetato de medroxiprogesterona (MAP) por via intravaginal (DIV) (CAVALIERI *et al.*, 2006. CASTILHO *et al.*, 2013). GASPERIN *et al.* (2011) testou o MAP através de DIV em fêmeas suínas para controle de partos e controle de estro com sucesso.

O objetivo deste trabalho foi testar novas opções de progestágenos bem como tempo de uso e vias para o controle de estro de fêmeas suínas e seu impacto no desempenho reprodutivo subsequente.

### 3.2 Material e Métodos

#### Comitê de Ética no Uso de Animais

Os procedimentos propostos neste projeto foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais do Instituto Federal Catarinense *Campus Araquari* (Protocolo 176/2016).

#### 3.2.1 Experimento 1: Estudo retrospectivo do impacto da suplementação oral de Altrenogest por 7 ou 14 dias sobre o desempenho reprodutivo de fêmeas suínas

Foram analisados dados provenientes de 2 granjas comerciais com aproximadamente 500 fêmeas F1 (Landrace x Large White) por granja, localizadas na Região Oeste de Santa Catarina no período de fevereiro a julho de 2017, durante o ajuste das granjas de manejo semanal para manejo em bandas de 21 dias, mantendo o desmame médio aos 28 dias de lactação. O banco de dados foi extraído a partir do programa de gerenciamento utilizado pelas granjas (Agriness S2 Comercial, Brasil).

Foram analisados dados de 719 fêmeas de múltiplos partos, distribuídas nos grupos:

**CONT: Controle (n = 259):** fêmeas desmamadas;

**ALT7: Altrenogest (Regumate®) 7 dias (n = 226):** após o desmame, receberam diariamente 5 mL (20 mg de altrenogest) Regumate® (MSD Saúde Animal, Brasil) depositado individualmente na ração no momento do arraçoamento com pistola dosadora durante 7 dias;

**ALT14: Altrenogest (Regumate®) 14 dias (n = 234):** após o desmame, receberam diariamente 5 mL (20 mg de altrenogest) Regumate® (MSD Saúde Animal, Brasil) depositado individualmente na ração no momento do arraçoamento com pistola dosadora durante 14 dias.

### **Estimulação, detecção de cio e protocolo de inseminação artificial (IA)**

Após o desmame do grupo CONT e a retirada da suplementação exógena de progesterona (ALT7 e ALT14), as fêmeas foram submetidas a duas detecções de estro por dia através do reflexo de tolerância ao homem na presença do macho (RTHM). As fêmeas que apresentaram estro foram inseminadas de acordo com o protocolo da granja (12 horas após a confirmação do cio, repetindo-se dose a cada 24 horas com RTHM positivo). As IA foram conduzidas com deposição pós-cervical (intrauterina) do sêmen, em doses homospérmicas de 50 mL contendo  $1,5 \times 10^9$  de espermatozoides, com sua determinação através da avaliação via equipamento CASA (Sperm Vision – Minitube), oriundas da Central de Sêmen da empresa integradora.

### **Parâmetros avaliados**

Os parâmetros avaliados foram: intervalo desmame-estro (IDE) do grupo CONT; intervalo da retirada da suplementação exógena de progestágeno (altrenogest) e a IA; número de fêmeas inseminadas até 7 e 10 dias após o desmame ou a retirada da suplementação exógena de progestágeno (altrenogest); taxa de parto e a taxa de parto ajustada a qual exclui a perdas gestacionais de origem não reprodutiva; total de leitões nascidos.

### **3.2.2 Experimento 2: Uso do acetato de medroxiprogesterona (MAP) impregnado em dispositivo intravaginal (DIV) para controle folicular de fêmeas suínas desmamadas**

O objetivo foi avaliar o tempo de uso (7 x 14 dias) do DIV impregnado MAP no controle do ciclo estral de fêmeas suínas desmamadas frente ao uso do altrenogest para transição de grupos de fêmeas para sistema de manejo em bandas de 21d.

Foram utilizadas fêmeas F1 (Landrace x Large White) provenientes de 1 granja comercial com aproximadamente 500 fêmeas produtivas, localizadas na Região Oeste de Santa Catarina no período de fevereiro a novembro de 2017, durante o ajuste da granja de manejo semanal para manejo em bandas de 21 dias, mantendo o desmame médio aos 28 dias de lactação.

Foram utilizadas as fêmeas de 9 lotes semanais para a formação de 3 lotes de manejo 21 dias (3 repetições). Após o desmame as fêmeas foram alojadas em gaiolas individuais. Nesse local os animais foram selecionados e distribuídos entre os tratamentos de acordo

com: ordem de parto, duração da lactação, total de nascidos no parto anterior, total de desmamados e escore de condição corporal ao desmame.

No momento da seleção, avaliação ultrassonográfica transabdominal (SonoScape, A5V, China) foi realizada para identificação da possível presença de cistos e por consequência, exclusão das fêmeas com esse problema.

Após a seleção os animais foram distribuídos nos seguintes tratamentos:

**MAP7: Acetato de medroxiprogesterona (n = 21):** implante de DIV impregnado com 400 mg de MAP e manutenção durante 7 dias após o desmame. A utilização de implante com 400mg de MAP foi determinado por resultados prévios já obtidos em outros experimentos de autores deste trabalho, embora ainda não publicados.

**ALT7: Altrenogest (Regumate®) (n = 22):** receberam diariamente 5 mL (20 mg de altrenogest) Regumate® (MSD Saúde Animal, Brasil) depositado individualmente na ração no momento do arraçamento com pistola dosadora durante 7 dias após o desmame;

**MAP14: Acetato de medroxiprogesterona (n = 28):** implante de DIV impregnado com 400 mg de MAP, manutenção durante 7 dias e substituição por novo dispositivo a partir do dia 8 o qual permaneceu até o dia 14 após o desmame;

**ALT14: Altrenogest (Regumate®) (n = 31):** receberam diariamente 5 mL (20 mg de altrenogest) Regumate® (MSD Saúde Animal, Brasil) depositado individualmente na ração no momento do arraçamento com pistola dosadora durante 14 dias após o desmame;

**CONT: Controle (n = 15):** Fêmeas desmamadas não receberam altrenogest nem MAP.

### **Estimulação, detecção de cio e protocolo de inseminação artificial (IA)**

Após o desmame do grupo CONT e a retirada da suplementação exógena de progesterona (grupos MAP7; ALT7; MAP14; ALT14) as fêmeas foram submetidas a duas detecções de estro por dia através do reflexo de tolerância ao homem na presença do macho (RTHM). As fêmeas que apresentaram estro foram inseminadas de acordo com o protocolo da granja (12 horas após a confirmação do cio, repetindo-se dose a cada 24 horas com RTHM positivo). As IA foram conduzidas com deposição pós-cervical (intrauterina) do sêmen, em doses de 50 mL contendo  $1,5 \times 10^9$  de espermatozoides, com sua determinação através da avaliação via equipamento CASA (Sperm Vision – Minitube), oriundas da Central

de Sêmen da empresa integradora. Foram utilizadas doses heterospérmicas combinando ejaculados de dois machos de fertilidade conhecida.

Avaliações ovarianas com ultrassonografia transabdominal foram feitas na data do desmame nas fêmeas do grupo CONT, no dia do início da suplementação de progesterona (altrenogest oral ou DIV-MAP) em todas as fêmeas dos grupos MAP7; ALT7; MAP14 e ALT14. No dia 7 (substituição do DIV-MAP) e dia 14, retirada da suplementação de progesterona (altrenogest oral e DIV-MAP), em todas as fêmeas dos grupos MAP14 e ALT14. No dia 7, retirada da suplementação exógena de progesterona (altrenogest oral e DIV-MAP), em todas as fêmeas dos grupos MAP7 e ALT7. Após o desmame (grupo CONT) e após cessar a suplementação exógena de progestágeno (altrenogest oral ou DIV-MAP), foi realizado uma vez ao dia, durante 8 dias, em intervalos de 24h.

No dia 12 após cessar o fornecimento de progestágeno (altrenogest oral ou DIV-MAP) e 12 dias após o desmame (grupo CONT), foram realizadas avaliações ovarianas com ultrassonografia transabdominal em fêmeas que não manifestaram estro, a fim de avaliar patologias ovarianas.

#### **Coleta de sangue para dosagem de progesterona**

A fim de investigar se houveram fêmeas que ovularam e não manifestaram estro, foi realizada coleta de sangue para a dosagem de progesterona sérica. As coletas foram realizadas pela punção da veia jugular, em tubos contendo ativador de coagulação. Posteriormente, as amostras foram centrifugadas para coleta do soro e armazenadas a -20°C até a realização das análises de progesterona por quimioluminescência (ADVIA Centaur Immunoassay System, Siemens). A coleta de sangue foi realizada em fêmeas que não manifestaram estro 12 dias após a retirada dos tratamentos com progestágenos (MAP7, ALT7, MAP14 e ALT14) ou após o desmame (CONT). No 12º dia após a cobertura, todas as fêmeas inseminadas tiveram uma coleta de sangue para dosagem de progesterona sérica, a fim de avaliar a produção progestágena dos corpos lúteos após o uso de progestágenos.

### **Parâmetros avaliados**

Os parâmetros avaliados foram o intervalo desmame-estro (IDE); intervalo da retirada da suplementação exógena de progestágeno (altrenogest oral ou DIV-MAP) e o início do estro; ocorrência de patologias ovarianas; avaliação de vaginite nas fêmeas com DIV-MAP; número de fêmeas que não entrarem em cio até o 8º dia após o tratamento; níveis séricos de progesterona de fêmeas que não manifestaram estro e nas fêmeas após a inseminação; taxa de prenhez através de ultrassonografia transabdominal aos 25-30 d após IA, taxa de parição, taxa de parição ajustada e ao parto foi registrado o total de leitões nascidos.

### **Análise estatística**

Os dados foram analisados utilizando o software Statistical Analysis System (SAS Inst. Inc., Cary, NC). Os resultados foram descritos como as médias  $\pm$  erro padrão da média ou percentual, de acordo com o tipo de variável. As variáveis contínuas foram analisadas utilizando o procedimento MIXED com comparação de médias pelo teste de Tukey-Kramer. As variáveis frequência foram analisadas através de regressão logística utilizando o procedimento GLIMMIX. No experimento 1, as diferentes granjas foram inseridas como efeito fixo no modelo e as repetições como efeito aleatório. Para o experimento 2, a repetição foi inserida nos modelos como efeito aleatório. A análise de taxa de parto ajustada considerou a exclusão de fêmeas mortas ou descartadas por motivos que não fossem de ordem reprodutiva.

### 3.3 Resultados

#### 3.3.1 Experimento 1

Não se observou diferença ( $P>0,05$ ) quanto a ordem de parto, total de nascidos no parto anterior, total de desmamado e duração da lactação entre os diferentes grupos de avaliação que compuseram a análise (Tabela 1).

Tabela 1: Parâmetros de caracterização das fêmeas suínas submetidas aos diferentes grupos de avaliação quanto a suplementação de altrenogest por diferentes períodos.

Variáveis	Controle	ALT7	ALT14	Valor de P
Total de fêmeas, n	259	226	234	
Ordem de parto	3,8 ± 0,15	3,6 ± 0,15	3,8 ± 0,15	0,46
Total de nascidos, n	13,6 ± 0,28	13,5 ± 0,29	13,9 ± 0,29	0,45
Total de desmamados, n	10,4 ± 0,12	10,5 ± 0,13	10,4 ± 0,12	0,64
Duração lactação, d	28,7 ± 0,23	28,8 ± 0,23	28,9 ± 0,23	0,39

Dados apresentadas como a média ± erro padrão.

**Controle:** fêmeas desmamadas submetidas ao reflexo de tolerância ao homem na presença do macho (RTHM);

**ALT7:** após o desmame, receberam diariamente 5 mL (20 mg de altrenogest) Regumate® (MSD Saúde Animal, Brasil) via oral durante 7 dias e posteriormente submetidas ao reflexo de tolerância ao homem na presença do macho (RTHM);

**ALT14:** após o desmame, receberam diariamente 5 mL (20 mg de altrenogest) Regumate® (MSD Saúde Animal, Brasil) via oral durante 14 dias e posteriormente submetidas ao reflexo de tolerância ao homem na presença do macho (RTHM);

Na Tabela 2 foram apresentados os dados de desempenho reprodutivo das fêmeas suplementadas com altrenogest. O intervalo entre o desmame e a primeira inseminação artificial (IDC) foi diferente entre os grupos ( $P<0,05$ ), demonstrando o efeito do altrenogest como regulador de ciclo estral. O intervalo entre o desmame ou o final da suplementação de altrenogest e a primeira IA não diferiu entre os grupos, bem como o percentual de fêmeas inseminadas até 7 dias ( $P>0,05$ ). Já o total de fêmeas cobertas até 10 dias após o fim do tratamento com Altrenogest por 7 dias não diferiu do grupo controle, porém foi menor que o tratamento com altrenogest por 14 dias ( $P<0,05$ ).

As taxas de parto não diferiram entre os grupos ( $P>0,05$ ), enquanto que menor taxa de parto ajustada foi observada para o grupo ALT7 (79,6%;  $P<0,05$ ) em relação ao grupo controle (87,5%) e ALT14 (85,1%).



Não houve diferença entre os grupos em relação ao total de leitões nascidos por parto ( $P>0,05$ ). O produto do total de leitões nascidos pela taxa de parição ajustada resulta no índice de 1.190,0 leitões produzidos no grupo controle, 1.066,6 no ALT7 e 1.191,4 para ALT14 a cada 100 fêmeas cobertas por tratamento, representando uma diferença numérica de aproximadamente 10% a menos no grupo ALT7.

Tabela 2: Parâmetros reprodutivos de fêmeas suínas suplementadas com altrenogest durante 7 ou 14 dias após o desmame.

Variáveis	Controle	ALT7	ALT14	Valor de P
Total de fêmeas, n	259	226	234	
Intervalo desmame e a primeira IA, d	6,8 ± 0,63 <sup>a</sup>	15,1 ± 0,67 <sup>b</sup>	20,5 ± 0,66 <sup>c</sup>	<0,001
Intervalo final ALT e a primeira IA, d*	6,8 ± 0,63	8,1 ± 0,66	6,5 ± 0,66	0,16
IA até 7 d, %	90,0 (233/259)	85,8 (194/226)	87,2 (204/234)	0,36
IA até 10 d, %	90,7 (235/259) <sup>ab</sup>	86,3 (195/226) <sup>b</sup>	93,2 (218/234) <sup>a</sup>	0,05
Taxa de parto, %	83,4 (216/259)	77,4 (175/226)	82,9 (194/234)	0,13
Taxa de parto ajustada, %	87,5 (216/247) <sup>a</sup>	79,6 (175/220) <sup>b</sup>	85,1 (194/228) <sup>a</sup>	0,05
Total de leitões nascidos, n	13,6 ± 0,47	13,4 ± 0,48	14,0 ± 0,48	0,22

Percentagens ou média ± erro padrão.

**Controle:** fêmeas desmamadas submetidas ao reflexo de tolerância ao homem na presença do macho (RTHM);

**ALT7:** após o desmame, receberam diariamente 5 mL (20 mg de altrenogest) Regumate® (MSD Saúde Animal, Brasil) via oral durante 7 dias e posteriormente submetidas ao reflexo de tolerância ao homem na presença do macho (RTHM);

**ALT14:** após o desmame, receberam diariamente 5 mL (20 mg de altrenogest) Regumate® (MSD Saúde Animal, Brasil) via oral durante 14 dias e posteriormente submetidas ao reflexo de tolerância ao homem na presença do macho (RTHM);

IA: Inseminação artificial;

<sup>a, b, c</sup> Na mesma linha indicam diferença.

\* Dias do fim do fornecimento de progestágeno até IA.

### 3.3.2 Experimento 2

As variáveis de pareamento na distribuição dos grupos previamente ao uso dos tratamentos estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3: Parâmetros reprodutivos durante a lactação das fêmeas suínas antes da suplementação exógena de progestágeno.

Variáveis	Controle	ALT7	MAP7	ALT14	MAP14	Valor de P
Total de fêmeas, n	15	22	21	31	28	
Ordem de parto	3,1 ± 0,5	3,2 ± 0,4	3,7 ± 0,5	3,8 ± 0,4	3,8 ± 0,4	0,62
Total de nascidos, n	12,4 ± 1,1	13,4 ± 0,8	13,1 ± 0,8	13,0 ± 0,7	12,9 ± 0,7	0,95
Duração lactação, d	27,3 ± 1,4	27,9 ± 1,1	28,3 ± 1,0	26,5 ± 0,9	25,9 ± 0,9	0,33
Total de desmamados, n	9,5 ± 0,5	9,7 ± 0,4	10,0 ± 0,3	9,8 ± 0,3	9,9 ± 0,3	0,91
Escore corporal visual	3,3 ± 0,2	3,1 ± 0,1	2,8 ± 0,1	3,1 ± 0,1	3,0 ± 0,1	0,28
Diâmetro dos folículos no desmame, mm	3,3 ± 0,4	3,6 ± 0,4	2,9 ± 0,4	3,8 ± 0,4	3,4 ± 0,4	0,59

Média ± erro padrão;

**Controle:** Fêmeas desmamadas não receberam altrenogest nem MAP;

**MAP7:** Acetato de medroxiprogesterona (MAP): implante de dispositivo intravaginal (DIV) impregnado com 400 mg de MAP. O DIV-MAP permaneceu durante 7 dias;

**ALT7:** Altrenogest (Regumate®): receberam diariamente 5 mL (20 mg de altrenogest) Regumate® (MSD Saúde Animal, Brasil) via oral durante 7 dias;

**MAP14:** Acetato de medroxiprogesterona (MAP): implante de dispositivo intravaginal (DIV) impregnado com 400 mg de MAP. O DIV-MAP permaneceu durante 7 dias, quando foi substituído por novo dispositivo a partir do dia 8 o qual permaneceu até o dia 14;

**ALT14:** Altrenogest (Regumate®): receberam diariamente 5 mL (20 mg de altrenogest) Regumate® (MSD Saúde Animal, Brasil) via oral durante 14 dias;

Na Tabela 4 estão apresentados os parâmetros avaliados após a suplementação exógena de progestágeno. No intervalo desmame-estro (IDE) houve diferença entre os grupos, atendendo ao proposto no uso dos hormônios controladores do ciclo, MAP e altrenogest ( $P < 0,0001$ ). Na comparação de IDE entre os tratamentos ALT7 e MAP7 ou entre ALT14 e MAP14, não houve diferença ( $P > 0,05$ ). Os grupos tratados com progestágeno tiveram um maior intervalo entre a retirada da suplementação exógena e a manifestação de cio ( $P < 0,05$ ) em relação ao controle, com exceção do ALT7.

Não houve diferença entre grupos quanto ao percentual de manifestação de cio até 7 ou 10 dias após o desmame (grupo controle) ou após a retirada da suplementação exógena de progestágeno ( $P>0,05$ ).

Não houve diferença entre os grupos quanto aos indicadores de desempenho reprodutivo relacionados a taxa de prenhez ( $P>0,93$ ), taxa de parto ( $P>0,16$ ) e taxa de parto ajustada ( $P>0,22$ ).

O total de leitões nascidos e nascidos vivos não diferiu entre os tratamentos ( $P>0,05$ ).

Não foram encontradas patologias ovarianas por ultrassonografia transabdominal, tanto no desmame como no final do tratamento com progestágenos. Fêmeas que não apresentaram cio até o 10º dia após o fim do tratamento com progestágenos, não possuíam patologias ovarianas na avaliação por ultrassonografia.

Um total de 3 fêmeas em anestro dos grupos ALT14 ( $n=1$ ) e MAP14 ( $n=2$ ) apresentaram concentração sérica de P4 abaixo de 10 ng/mL. Cinco fêmeas dos grupos ALT7 ( $n=2$ ), MAP7 ( $n=2$ ) e ALT14 ( $n=1$ ) apresentaram concentração de P4 entre 10,1 e 20 ng/mL. Enquanto que 6 fêmeas tiveram concentrações acima de 20 ng/mL, sendo Controle ( $n=1$ ), ALT7 ( $n=2$ ), ALT14 ( $n=2$ ) e MAP14 ( $n=2$ ). Estes números não foram significativos para gerar análise de correlação com outros dados obtidos, assim, não foram utilizados como parâmetro para análise.

Tabela 4. Parâmetros reprodutivos de fêmeas suínas suplementadas com progestágeno exógeno durante 7 ou 14 dias após o desmame.

Parâmetros	Controle	ALT7	MAP7	ALT14	MAP14	Valor P
Intervalo desmame-estro, d	3,9 ± 0,3 <sup>a</sup>	11,6 ± 0,3 <sup>b</sup>	12,5 ± 0,3 <sup>b</sup>	19,1 ± 0,2 <sup>c</sup>	19,6 ± 0,2 <sup>c</sup>	<0,0001
Intervalo desmame ou remoção P4 e manifestação de cio, d <sup>1</sup>	3,9 ± 0,3 <sup>a</sup>	4,7 ± 0,3 <sup>ab</sup>	5,5 ± 0,3 <sup>b</sup>	5,1 ± 0,2 <sup>b</sup>	5,6 ± 0,2 <sup>b</sup>	0,0003
Diâmetro dos folículos ovarianos na remoção da fonte de P4*, mm	3,3 ± 0,3	3,3 ± 0,2	3,2 ± 0,2	3,3 ± 0,2	3,7 ± 0,2	0,41
Cio até 7 d, %	93,3 (14/15)	81,8 (18/22)	85,7 (18/21)	80,7 (25/31)	82,1 (23/28)	0,84
Cio até 10 d, %	93,3 (14/15)	81,8 (18/22)	90,5 (19/21)	87,1 (27/31)	85,7 (24/28)	0,85
P4 fêmeas em anestro, ng/mL	35,3 ± 10,7	21,3 ± 5,4	12,2 ± 7,7	19,8 ± 5,4	12,6 ± 6,2	0,42
P4 após a cobertura, ng/MI	45,5 ± 4,7	37,2 ± 4,1	40,1 ± 4,2	44,2 ± 3,6	42,1 ± 3,7	0,44
Taxa de prenhez, %	92,9 (13/14)	83,3 (15/18)	83,3 (15/18)	100 (27/27)	87,0 (20/23)	0,93
Taxa de parto, %	92,9 (13/14)	72,2 (13/18)	72,2 (13/18)	96,3 (26/27)	87,0 (20/23)	0,16
Taxa de parto ajustada, %	92,9 (13/14)	72,2 (13/18)	76,5 (13/17)	96,1 (25/26)	87,0 (20/23)	0,22
Total de leitões nascidos, n	13,5 ± 1,0	13,8 ± 1,0	14,8 ± 1,0	14,4 ± 0,7	15,1 ± 0,8	0,72
Total de nascidos vivos, n	12,6 ± 1,0	11,9 ± 1,0	13,4 ± 1,0	13,1 ± 0,7	13,6 ± 0,8	0,70
Índice de leitões <sup>2</sup>	1170,45	815,58	916,12	1208,16	1078,14	-

Percentagens ou média ± erro padrão.

<sup>1</sup> Intervalo entre o dia de desmame ou o dia de remoção do fornecimento exógeno de progestágeno (acetato de medroxiprogesterona e altrenogest) em relação a manifestação de cio.

**Controle:** Fêmeas desmamadas não receberam altrenogest nem MAP.

**MAP7:** Acetato de medroxiprogesterona (MAP): implante de dispositivo intravaginal (DIV) impregnado com 400 mg de MAP. O DIV-MAP permaneceu durante 7 dias;

**ALT7:** Altrenogest (Regumate®): receberam diariamente 5 mL (20 mg de altrenogest) Regumate® (MSD Saúde Animal, Brasil) via oral durante 7 dias;

**MAP14:** Acetato de medroxiprogesterona (MAP): implante de dispositivo intravaginal (DIV) impregnado com 400 mg de MAP. O DIV-MAP permaneceu durante 7 dias, quando foi substituído por novo dispositivo a partir do dia 8 o qual permaneceu até o dia 14;

**ALT14:** Altrenogest (Regumate®): receberam diariamente 5 mL (20 mg de altrenogest) Regumate® (MSD Saúde Animal, Brasil) via oral durante 14 dias;

### 3.4 Discussão

Os resultados obtidos no experimento 2, demonstraram que o MAP-DIV, já utilizado na supressão e sincronização de estro em outras espécies (CASTILHO *et al.*, 2013, Gonzále *et al.*, 2000) obteve capacidade de supressão do estro em fêmeas suínas tanto em 7 como em 14 dias, não tendo ocorrência de fêmeas em cio durante os tratamentos. Os dados corroboram com os resultados já obtidos por GASPERIN *et al.* (2011) com MAP-DIV e CARNEVALE *et al.* (2018) que testou um DIV de liberação lenta de progestágeno em leitoas. O DIV-MAP também obteve resultados compatíveis aos obtidos com o progestágeno altrenogest, tanto no tratamento de 7 como o de 14 dias, realizando a supressão do estro em fêmeas nos períodos testados. O tempo para retomada ao cio e IA após a retirada do DIV, para MAP14, tiveram resultados semelhantes aos encontrados por GASPERIN *et al.* (2011), não tendo diferença em relação ao tempo de entrada em cio e IA dos tratamentos ALT7 e ATL14.

Os resultados obtidos em taxa de parição ajustada e total de nascidos nos tratamentos MAP7 e MAP14, mesmo com poucas pesquisas de referência na sua utilização na área de suínos, demonstram similaridade aos encontrados nos tratamentos ALT7 e ALT14, único progestágeno disponível para utilização em suínos e utilizados como referência comparativa para validação dos resultados da utilização do MAP-DIV. No experimento 2, os resultados de taxa de parição bem como total de nascidos, nos tratamentos MAP7, ALT7, MAP14 e ALT14 se assemelham com os resultados obtidos no experimento 1 e por outros autores (van LEEUWEN *et al.*, 2010, WERLANG *et al.*, 2010 e SOEDE *et al.*, 2007). Além disso o tratamento de fêmeas suínas no pós-desmame com ALT em períodos inferiores a 14 dias, apresentam resultados reprodutivos inferiores em relação aos tratamentos superiores a 14 dias e grupos não tratados com progestágenos.

O altrenogest atua através de um mecanismo de *feedback* negativo no hipotálamo, fazendo com que produza menos GnRH, o que evita a alta frequência pós-desmame e baixa amplitude de liberação de LH hipofisário que é responsável pela maturação dos folículos ovulatórios (KEMP *et al.*, 1998). Durante o tratamento com altrenogest, o tamanho médio dos folículos permaneceu inferior a 4 mm, esperava-se que os tratamentos com progestágenos levassem a um tamanho de folículo maior no final do tratamento, no entanto, o tamanho do folículo no final dos tratamentos MAP7, ALT7, MAP14 e ALT14 foram semelhantes para porcas não tratadas com progestágenos. LOPES (2017) e van LEEUWEN *et*

*al.* (2010) observaram aumento do tamanho de folículos em fêmeas tratadas com altrenogest. O crescimento folicular durante o tratamento variou muito entre animais individualmente, onde algumas fêmeas mostraram um crescimento estável sem regressão, enquanto em algumas fêmeas, após 8 dias de tratamento apresentaram declínio no tamanho dos folículos. Isso pode indicar que uma nova onda de folículos começou a crescer. LUCY *et al.* (2001) observaram a rotatividade ou substituição folicular em fêmeas durante a lactação, onde ondas sincronizadas de crescimento folicular em fêmeas em lactação, contendo de 20 a 30 folículos, cresciam de 4 a 6 mm, após os folículos regrediram e uma nova onda começava a se desenvolver. Nossas observações no experimento 2, parecem indicar que a troca folicular ou as ondas foliculares podem não ocorrer apenas durante a lactação, mas também durante o tratamento com altrenogest após o desmame, o que foi observado também por e van LEEUWEN *et al.* (2010). Porém, o número de fêmeas avaliadas foi pequeno não permitindo calcular se existe uma relação com o desempenho reprodutivo subsequente.

As diferenças de NT entre os grupos de tratamento por 14 dias e o grupo controle eram esperadas, uma vez que os animais tratados com ALT e MAP tiveram mais tempo para se recuperar da perda de peso na lactação, já que um aumento no tempo de recuperação melhora o desempenho reprodutivo (CLOWES *et al.*,1994). Da mesma forma, BRACKEN *et al.* (2003) encontraram folículos menores 3 dias pós-desmame para fêmeas com baixos escores de condição corporal, corroborando com WERLANG *et al.* (2011) que observaram a continuação do catabolismo lactacional persistente após o desmame. Porém não conseguimos identificar se esse possível catabolismo pós lactacional juntamente coma troca folicular possam ser os causadores da diminuição da produtividade em fêmeas tratadas com progestágenos por períodos inferiores a 8 dias, como encontrado por WERLANG *et al.* (2011) em comparações de primíparas tratadas após o desmame com altrenogest por 5 e 12 dias.

Os resultados podem sugerir uma nova concepção de manejo na utilização de tratamento de progestágenos em suínos, seja no controle de estro em fêmeas desmamadas para recuperação de condição corporal, já que o MAP-DIV apresentou os resultados similares ao Altrenogest, tanto do bloqueio e retomada do estro, como no desempenho reprodutivo, possibilitando uma nova via para utilização em tratamentos hormonais com progestágenos.

Embora não mensurado estatisticamente, a utilização do MAP-DIV foi caracterizada pela facilidade do manejo de fornecimento de progestágenos aos animais, já que sua aplicação não foi diária, evitando risco de erro de dosagem ou o não fornecimento por esquecimento (muito comum nas granjas), além de possibilitar o uso em setores na granja de alimentação automatizada, onde todos os animais recebem ração ao mesmo tempo, o que impossibilitava o fornecimento individual de progestágeno oral, pela deposição na ração.

As análises reprodutivas nos experimentos, viabilizam a utilização de progestágenos por 14 dias em relação ao uso por períodos de 7 dias, tanto para controle de estro em fêmeas desmamadas, como para adoção de manejos em bandas de 21 dias, onde a utilização antes feita em 2 grupos, um grupo tratado com progestágeno por 14 e outro grupo tratado por 7 dias (ambos com desmame aos 28 dias de lactação), passaria a 1 grupo; Um lote desmamado com 28 dias e outro com 21 dias de lactação e tratamento com progestágeno por 14 dias, juntando este grupo 14 dias depois ao lote desmamado com 28 dias de lactação sem tratamento, caracterizando um modelo de manejo ainda não adotado para ajuste de manejo semanal para manejo em banda de 21 dias.



### **3.5 Conclusão**

O uso de MAP através de um dispositivo intravaginal, apresentou ser eficiente para bloqueio estral de fêmeas suínas, seja na utilização por 7 ou 14 dias. O desempenho reprodutivo (taxa de retorno ao cio, taxa de prenhez, taxa de parição, taxa de parição ajustada e leitões nascidos totais) não foram afetados com o uso do MAP-DIV quando comparados aos obtidos com o uso de altrenogest (único progestágeno disponível no mercado para suínos, demonstrando ser uma alternativa viável ao uso de Altrenogest.

A utilização de progestágenos, tanto altrenogest como MAP, em fêmeas suínas por períodos de 7 dias, mostrou-se prejudicial, comprometendo o desempenho reprodutivo subsequente.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Há necessidade de pesquisas para elucidar quais fatores interferem nas perdas produtivas no uso de progestágenos por 7 dias. Embora seja as vezes necessário a utilização de progestágenos por 7 na formação de manejos semanais, a utilização por 14 dias mostrou-se ser viável produtivamente, podendo apresentar uma nova visão sobre a forma de ajustar a formação de manejos em banda.

O MAP via DIV pode encaminhar um novo campo no desenvolvimento de protocolos para bloqueio e/ou sincronização de ciclo estral em fêmeas suínas, abrindo uma nova tecnologia para melhores práticas e novas opções de progestágenos no mercado, reajustando suas práticas para ajustes de manejos em bandas e/ou protocolos de sincronização de cio para IATF.

A utilização de uma alternativa DIV-MAP possibilita redução de mão de obra, pela não necessidade de fornecimento diário, além da assertividade de dose fornecida, já que não necessita ser dosada no momento do fornecimento. O DIV-MAP também vem ao encontro de uma nova necessidade de produtores, onde as exigências das normas de bem-estar, impedem a permanência de fêmeas em gaiolas em períodos superiores a 4 semanas, sendo muitas vezes necessário, o fornecimento de progestágenos em baias coletivas, onde o fornecimento via oral torna-se extremamente dificultoso e propenso a erros.

Possibilitar a utilização do DIV-MAP em granjas de produção de suínos, torna-se imprescindível, com as demandas atuais por progestágenos eficientes, práticos e acessíveis para as novas práticas de manejos produtivos e reprodutivos.

## 5 REFERÊNCIAS

- ABCS. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. Produção de Suínos: teoria e prática. Brasília, DF, 908 p, 2014. Disponível em < [http://www.abcs.org.br/attachments/1823 Livro%20Produ%C3%A7%C3%A3o.pdf](http://www.abcs.org.br/attachments/1823_Livro%20Produ%C3%A7%C3%A3o.pdf)>. Acessado em 28 de agosto de 2017.
- ABPA. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Estatísticas do mercado mundial. Disponível em < <http://abpa-br.com.br/setores/suinocultura/a-suinocultura-brasileira>>. Acessado em 28 de agosto de 2017.
- BORTOLOZZO, F.P.; FACCIN, J.E.G.; LASKOSKI, F.; MELLAGI, A.P.G.; BERNARDI, M.L.; WENTZ, I. Desafios e potencialidades para o manejo reprodutivo da fêmea suína. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, 39, 97-103, 2015.
- BRACKEN, C.J.; LAMBERSON, W.R.; SAFRANSKI, T.J.; LUCY, M.C.. Factors affecting follicular populations on Day 3 postweaning and interval to ovulation in a commercial sow herd. **Theriogenology** 60, 11-20, 2003.
- BRUNO, R.G.S.; FARIAS, A.M.; HERNÁNDEZ-RIVERA, J.A.; NAVARRETTE, A.E.; HAWKINS, D.E.; BILBY, T.R. Effect of gonadotropin-releasing hormone or prostaglandin F<sub>2</sub>α-based estrus synchronization programs for first or subsequent artificial insemination in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 96, 1556–1567, 2013.
- CARNEVALE, R.F.; RAVAGNANI, G.M.; MARTINEZ, C.H.G.; MURO, B.B.D.; MENDONÇA, M.V.; PASSARELLI, M.S.; PAVANELLI, A.P.P.; NAKASONE, D.H.; MARTINS, S.M.M.K.; VALENTIM, R.; ANDRADE, A.F.C. Avaliação da taxa de fertilidade e taxa de prenhez em leitoas sincronizadas com dispositivo intravaginal de liberação lenta de progesterona. **XI Simpósio Internacional de Suinocultura**, 232-233, 2018.
- CARREGARO, F.B.; MELLAGI, A.P.G.; BERNARDI, M.L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. Reflexo do período de lactação na produtividade de porcas primíparas e múltiparas. **Acta Scientiae Veterinariae**, 34, 39-43, 2006.
- CASTILHO, C.; ALMEIDA, M.F.; COSTA, M.Z.; CESARE, A.G.; FILHO, L.R.A.G. Protocolos de indução e sincronização do estro em ovelhas. **Ciência Animal Brasileira**, 14, 91-97, 2013.
- CAVALIERI, J.; HEPWORTH, G.; FITZPATRICK, L.A.; SHEPHARD, R.W.; MACMILLAN, K.L. Manipulation and control of the estrous cycle in pasture-based dairy cows. **Theriogenology**, 65, 45–64, 2006.
- CLOWES, E.J.; AHERNE, F.X.; FOXCROFT, G.R. Effect of delayed breeding on endocrinology and fecundity of sows. **Journal Animal Science**, 72, 283–291, 1994.
- COSTA, E.P.; AMARAL FILHA, W.S.; CARVALHO, F.F.; SANTOS, A.K.; SILVA, A.S. Influence of the lactation length in the subsequent litter size in sows. **Animal Reproduction**, 1, 111-114, 2004.

DIAS, A. C. C.; ALVARENGA, A. L. N.; FONTANA, D. Manejo em bandas e otimização do proceso produtivo na granja. **VIII Simpósio Brasil Sul de Suinocultura**. 2015.

DIMITROV , S.; BONEV, G.; TASEVA, H. Synchronization of estrous in gilts with altrenogest. **Agricultural Science and technology**, 1, 3-5, 2010.

FERNÁNDEZ, L.; DÍEZ, C.; ORDÓÑEZ, J. M.; CARBAJO, M. Reproductive performance in primiparous sows after postweaning treatment with a progestagen. **Journal of Swine Health and Production**, v. 13, p. 28-30, 2005.

FONTANA, D.; ULGUIM, R.R.; CARVALHO, A.D.; FERONATO, C. Manejo em bandas na suinocultura. 2015, Disponível em < <https://pt.engormix.com/suinocultura/artigos/manejo-bandas-suinocultura-t38696.htm> >. Acessado em 18/07/2018.

GASPERIN, B. G; FRELING G. F; FERREIRA, R; OLIVEIRA, J. F. C; BORDIGNON V. & GONÇALVES, P. B. Intravaginal progestagen for estrus and parturition control in sows. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 8, 961-964, 2011.

GONZÁLEZ, C.; CATALANO, R.; ZEBALLOS, H.; CALLEJAS, S.; CABODEVILA, J. Inducción de celos en borregas lecheras prepúberes durante La estación de primavera. **Agro-Ciencia**, 16 (2), 235-240, 2000.

KEMP, B., SOEDE, N.M., HAZELEGER, W. Control of ovulation. *In*: Wise-man, J., Varley, M.A., Chadwick, J.P. (Eds.), *Progress in Pig Science*, Cap 13, 1998.

KRAELING, R. R.; DZIUK P. D.; PURSEL, V. G.; RAMPACEK, G. B.; WEBEL, S. K. Synchronization of estrus in swine with allyl trenbolone (RU 2267). **Journal of Animal Science**, v. 52, p. 831-835, 1981.

KOKETSU, Y.; TANI, S.; IIDA, R. Factors for improving reproductive performance of sows and herd productivity in comercial breeding herds. **Porcine Health Management**, 3, 1-10, 2017.

LOPES, T.P.; BOLARÍN, A.; MARTÍNEZ, E.A.; ROCA, J. Altrenogest treatment before weaning improves litter size in sows. **Reproduction in Domestic Animals**, 52, 75-77, 2017.

LUCY, M.C., LIU, J., BOYD, C.K., BRACKEN, C.J. Ovarian follicular growth in sows. **Reproduction**, 58, 31-45, 2001.

MARTINAT-BOTTÉ, F.; BARITEAU, F.; TERQUI, M. Control of pig reproduction in a breeding-program. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 33, p. 211-228, 1985.

MELO, L.F.; MONTEIRO JR., P.L.J.; SURJUS, R.S.; DRUM, J.N.; WILTBANK, M.C.; SARTORI, R. Progesterone-based fixed-time artificial insemination protocols for dairy cows: Gonadotropin-releasing hormone versus estradiol benzoate at initiation and estradiol cypionate versus estradiol benzoate at the end. **Journal of Dairy Science**, 99, 1-11, 2016.

PATTERSON, J.; WELLEN, A.; HAHN, M.; PASTERNAK, A.; LOWE, J.; DEHAAS, S.; KRAUS, D.; WILLIAMS, N.; FOXCROFT, G. **Responses to delayed estrus after weaning in sows using oral progestagen treatment.** *Journal of Animal Science*, v. 86, p. 1996-2004, 2008.

ROHR, S.A.; DALLA COSTA, O.A.; DALLA COSTA, F.A. **Cartilha Bem-estar animal na produção de suínos.** Brasília, DF, 40 p, 2016. Disponível em < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/boas-praticas-e-bem-estar-nimal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/cartilha-embrapa-abcs-mapa-sebrae-bem-estar-na-granja.pdf> >. Acessado em 08 de Junho de 2018.

SHAW, H. J; FOXCROFT, G. R. Relationships between LH, FSH and prolactin secretion and reproductive activity in the weaned sow. *Journal of Reproduction and Fertility*, v. 75, p. 17-28, 1985.

SOEDE, N.M.; BOUWMAN, E.G.; LANGENDIJK, P.; VAN DER LAAN, I.; KANORA, A.; KEMP, B. Follicle development during luteal phase and altrenogest treatment pigs. *Reproduction in domestic animals*, 42, 329-332, 2007.

STEVENSON, J. S.; DAVIS, D. L. Estrous synchronization and fertility in gilts after 14 or 18 days feeding of altrenogest beginning at estrus or diestrus. *Journal of Animal Science*, v. 55, p. 199-123, 1982.

VALVERDE, M.L.R., GONZÁLEZ, J.L.L. Manejo de bandas de 3 semanas. 2006. Disponível em: < <http://asesorvetporcino.clickto.com/manejodebandasde3semanas> > Acessado em 10/07/2018.

van LEEUWEN, J.J.J.; MARTENS, M.R.T.M.; JOURQUIN, J.; DRIANCOURT, M.A.; WAGNER, A.; KEMP, B.; SOEDE, N.M. Follicle size and reproductive hormone profiles during a post-weaning altrenogest treatment in primiparous sows. *Reproduction, Fertility and Development*, 27, 304–312, 2015

van LEEUWEN, J.J.J.; VERHOEVEN, M.; VAN DER HEDEN-VAN NOORT, I.; KRANENBARG, S.; KEMP, B.; SOEDE, N.M. Split-weaning Before Altrenogest Synchronization of Multiparous Sows Alters Follicular Development and Reduces Embryo Survival. *Reproduction in Domestic Animals*, 47, 530-536, 2012.

van LEEUWEN, J.J.J.; WILLIAMS, S.I.; KEMP, B.; SOEDE, N.M. Post-weaning Altrenogest treatment in primiparous sows; the effect of duration and dosage on follicular development and consequences for early pregnancy. *Animal Reproduction Science*, 119, 258-264, 2010.

van LEEUWEN, J.J.J.; WILLIAMS, S.I.; MARTENS, M.R.T.M.; JOURQUIN, J.; DRIANCOURT, M.A.; KEMP, B.; SOEDE, N.M. The effect of different postweaning altrenogest treatments of primiparous sows on follicular development, pregnancy rates, and litter sizes. *Journal of Animal Science*, 89, 397-403, 2011.

WENTZ, I.; GAVA, D.; BORTOLOZZO, F. P. Hormonioterapia como ferramenta no manejo reprodutivo de suínos. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS (ABRAVES), 13.**, 2007, Florianópolis. Anais. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007. p. 139-154

WERLANG, R.F.; ARGENTI, L.E.; FRIES, H.C.; BERNARDI, M.L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. Effects of breeding at the second oestrus or after post-weaning hormonal treatment with altrenogest on subsequent reproductive performance of primiparous sows. **Reproduction in Domestic Animals**, 46, 818-23, 2011.

WILTBANK, M.C.; PURSLEY, J.R. The cow as an induced ovulator: Timed AI after synchronization of ovulation. **Theriogenology**, 81, 170–185, 2014.