



GUILHERME OTÁVIO MORAES CHAVES

**UTILIZAÇÃO DE MÃES DE LEITE ATÉ TERCEIRO PARTO
NA SUINOCULTURA: DESEMPENHO PRODUTIVO E
REPRODUTIVO EM GRANJA NÚCLEO**

**LAVRAS – MG
2024**

GUILHERME OTÁVIO MORAES CHAVES

**UTILIZAÇÃO DE MÃES DE LEITE ATÉ TERCEIRO PARTO NA
SUINOCULTURA: DESEMPENHO PRODUTIVO E REPRODUTIVO EM GRANJA
NÚCLEO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia da Produção Animal, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr Márvio Lobão Teixeira de Abreu
Orientador

**LAVRAS – MG
2024**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da
Biblioteca Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Chaves, Guilherme Otávio Moraes.

Utilização de mães de leite até terceiro parto na suinocultura:
desempenho produtivo e reprodutivo em granja núcleo / Guilherme
Otávio Moraes Chaves. - 2024.

53 p.

Orientador(a): Márvio Lobão Teixeira de Abreu.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de
Lavras, 2024.

Bibliografia.

1. Amamentação. 2. Hiperprolificidade. 3. Suinocultura. I. de
Abreu, Márvio Lobão Teixeira. II. Título.

GUILHERME OTÁVIO MORAES CHAVES

**UTILIZAÇÃO DE MÃES DE LEITE ATÉ TERCEIRO PARTO NA
SUINOCULTURA: DESEMPENHO PRODUTIVO E REPRODUTIVO EM GRANJA
NÚCLEO**

**USE OF NURSE SOWS UP TO THE THIRD FARROWING IN SWINE FARMING:
PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN A NUCLEUS FARM**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia da Produção Animal, para a obtenção do título de Mestre.

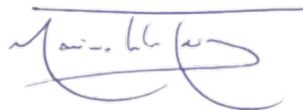
APROVADA em 31 de maio de 2024.

Prof. Dr. Márvio Lobão Teixeira de Abreu (presidente), UFLA

Prof. Dr. Rennan Herculano Rufino Moreira, UFRSA

Prof. Dr. Leonardo da Silva Fonseca, UFVJM

Dr. Fábio Loures Cruz, UFLA



Prof. Dr. Márvio Lobão Teixeira de Abreu
Orientador

**LAVRAS – MG
2024**

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão aos meus familiares, que me ajudaram em tudo o que puderam. Minha imensa gratidão também vai para Joyce Moura, por estar sempre ao meu lado e tornar essa jornada leve. Agradeço à Soraia Viana, que me ajudou a tornar este sonho possível, sempre me apoiando e incentivando nos momentos mais difíceis.

Agradeço à DANBRED Brasil pelo apoio à pesquisa e pela significativa contribuição ao agronegócio brasileiro. Sou igualmente grato à UFLA - Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade de participar do programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia da Produção Animal.

Minha gratidão ao meu orientador, professor Márvio Lobão, por todos os ensinamentos e pela parceria ao longo dessa trajetória. Agradeço também a todos os professores que tive até aqui, por transmitirem o conhecimento que certamente servirá como base para os próximos passos em minha carreira.

RESUMO

O objetivo foi avaliar os efeitos da utilização de fêmeas suínas hiper-prolíficas submetidas ao manejo de mãe de leite em diferentes ordens de parto, focando na análise dos índices zootécnicos. Foi quantificado essas diferenças na ordem de parto subsequente, identificado possíveis associações entre desordens reprodutivas e o manejo com mães de leite, e observou quaisquer alterações na prolificidade e no intervalo entre o desmame e o estro. Para tal, a pesquisa valeu-se do método de estudo retrospectivo. Definiu-se, primeiramente, análise de dados de um total de 856 matrizes suínas hiper-prolíficas (linhagens de avós Large White e avós Landrace), avaliadas durante três ordens de parto consecutivas (ordem de parto 1 a 3), totalizando 2568 partos. Para tal, avaliaram-se 680 fêmeas que não foram utilizadas com mães de leite em nenhum ciclo de produção, na categoria de grupo controle, 103 fêmeas que foram utilizadas como mães de leite durante a ordem de parto um e 73 fêmeas que foram mães de leite durante a ordem de parto dois. Procedeu-se a avaliação dos indicadores zootécnicos de nascidos vivos, natimortos, mumificados, morto ao nascer, nascidos totais, dias de lactação, número total de desmamados, peso dos leitões desmamados, dias de gestação, taxa de retenção e número de partos/fêmea/ano. Os resultados revelaram que as fêmeas designadas como mães de leite apresentaram um número médio superior de leitões desmamados por leitegada. Este aumento teve um impacto positivo no índice de número de desmamados por fêmea por ano. Simultaneamente, observou-se um desempenho reprodutivo subsequente aprimorado, considerando variáveis como nascidos vivos e nascidos totais. Importante destacar que essas melhorias não comprometeram as taxas de perdas ao nascimento, incluindo natimortos, mumificados e mortos ao nascer, bem como não influenciaram negativamente o intervalo entre o desmame e o estro. Adicionalmente, constatou-se que fêmeas de ordem de parto um apresentam menor taxa de retenção em comparação com aquelas de ordem de parto dois. Desta maneira, as fêmeas designadas como mães de leite contribuem para o aprimoramento do desempenho produtivo e reprodutivo de uma granja, proporcionando efeitos benéficos no número de leitões desmamados por fêmea por ano.

Palavras-chave: Amamentação; Hiperprolificidade; Porca; Produtividade; Suinocultura.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the effects of using hyper-prolific sows subjected to nurse sow management in different parities, focusing on the analysis of zootechnical indices. These differences in subsequent parity were quantified, identifying possible associations between reproductive disorders and nurse sow management, and observing any changes in prolificacy and the interval between weaning and estrus. For this, the research used the retrospective study method. Initially, data analysis was defined for a total of 856 hyper-prolific sows (Large White and Landrace grandparent lines), evaluated over three consecutive parities (parity order 1 to 3), totaling 2568 farrowings. For this, 680 sows that were not used as nurse sows in any production cycle were evaluated as the control group, 103 sows that were used as nurse sows during parity order one, and 73 sows that were nurse sows during parity order two. The zootechnical indicators of live births, stillbirths, mummified fetuses, deaths at birth, total births, lactation days, total weaned, weight of weaned piglets, gestation days, retention rate, and number of farrowings/sow/year were evaluated. The results revealed that sows designated as nurse sows had a higher average number of weaned piglets per litter. This increase had a positive impact on the number of weaned piglets per sow per year index. Simultaneously, subsequent reproductive performance was improved, considering variables such as live births and total births. It is important to note that these improvements did not compromise the rates of birth losses, including stillbirths, mummified fetuses, and deaths at birth, nor did they negatively influence the interval between weaning and estrus. Additionally, it was found that sows in parity order one have a lower retention rate compared to those in parity order two. Thus, sows designated as nurse sows contribute to the improvement of the productive and reproductive performance of a farm, providing beneficial effects on the number of weaned piglets per sow per year.

Keywords: Nursing; Hyperprolificity; Sow; Productivity; Swine production.

INDICADORES DE IMPACTO

O uso de mães de leite na suinocultura tem gerado impactos significativos nos aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais das populações e territórios envolvidos. Socialmente, a implementação dessas práticas tem contribuído para a melhoria das condições de vida das comunidades rurais, proporcionando oportunidades de emprego e renda para trabalhadores locais. Tecnicamente, o uso de mães de leite tem impulsionado o desenvolvimento de novas técnicas e estratégias de manejo animal, promovendo a adoção de práticas mais sustentáveis e eficientes na produção suína. Economicamente, o emprego de mães de leite tem demonstrado ser uma alternativa viável para aumentar a produtividade e a lucratividade das granjas, contribuindo para o crescimento do setor agrícola e para o desenvolvimento econômico regional. Culturalmente, o uso de mães de leite tem influenciado as tradições e os hábitos das comunidades rurais, moldando suas percepções e valores em relação à criação de suínos e à agricultura em geral. Esses impactos são concretos e diretos, refletindo-se em melhorias tangíveis nas condições de vida e na economia das regiões onde a suinocultura é praticada. Além disso, estão alinhados com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente os objetivos de Fome Zero e Agricultura Sustentável, bem como de Consumo e Produção Responsáveis. Os resultados dessas práticas têm relevância não apenas para os agrônomos, médicos veterinários, zootecnistas, produtores e trabalhadores da suinocultura, mas também para toda a cadeia produtiva e a sociedade em geral. No entanto, é importante ressaltar que ainda há necessidade de futuras pesquisas para aprimorar o entendimento sobre o uso de mães de leite, visando otimizar ainda mais a produção e garantir a sustentabilidade a longo prazo da suinocultura brasileira.

IMPACT INDICATORS

The use of nurse sows in pig farming has generated significant impacts on the social, technological, economic, and cultural aspects of the populations and territories involved. Socially, the implementation of these practices has contributed to the improvement of living conditions in rural communities, providing employment and income opportunities for local workers. Technologically, the use of nurse sows has driven the development of new techniques and strategies for animal management, promoting the adoption of more sustainable and efficient practices in pig production. Economically, employing nurse sows has proven to be a viable alternative to increase productivity and profitability in farms, contributing to the growth of the agricultural sector and regional economic development. Culturally, the use of nurse sows has influenced the traditions and habits of rural communities, shaping their perceptions and values regarding pig farming and agriculture in general. These impacts are concrete and direct, reflected in tangible improvements in the living conditions and economy of the regions where pig farming is practiced. Moreover, they are aligned with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), particularly the goals of Zero Hunger and Sustainable Agriculture, as well as Responsible Consumption and Production. The results of these practices are relevant not only to agronomists, veterinarians, animal scientists, producers, and workers in pig farming but also to the entire production chain and society in general. However, it is important to emphasize that further research is still needed to improve the understanding of the use of nurse sows, aiming to further optimize production and ensure the long-term sustainability of Brazilian pig farming.

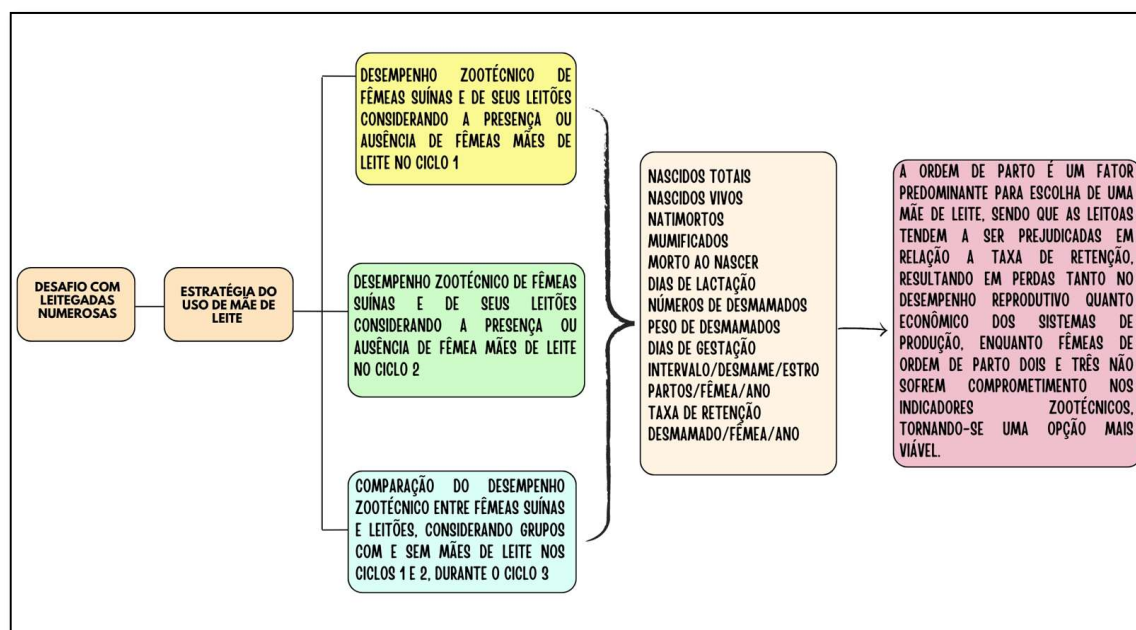
Template para resumo interpretativo e resumo gráfico das teses e dissertações do PPGZ

Elaborado por **Guilherme Otávio Moraes Chaves** e orientado por **Márvio Lobão Teixeira de Abreu**

A suinocultura atualmente trabalha com fêmeas suínas altamente prolíficas, que têm melhorado os índices zootécnicos das granjas devido ao aumento significativo no número de leitões nascidos. No entanto, esse aumento da leitegada trouxe consigo desafios relacionados à fase de lactação, como a limitação do número de tetos viáveis das fêmeas, o estresse causado pelas disputas pelo úbere em leitegadas numerosas e a redução na ingestão de colostro e leite pelos leitões.

Para lidar com esse aumento da leitegada e garantir um maior número de leitões desmamados, uma alternativa adotada é a estratégia de mães de leite, que consiste em permitir que fêmeas suínas amamentem os leitões excedentes de outras fêmeas altamente prolíficas.

Com base nisso, o objetivo deste estudo foi investigar o impacto do uso de fêmeas suínas como mães de leite e seus efeitos no desempenho zootécnico de fêmeas e seus leitões, considerando a presença ou ausência de fêmeas mães de leite em diferentes ciclos de produção. Observou-se neste estudo que a ordem de parto é um fator determinante na seleção das mães de leite, com as leitoadas sendo prejudicadas em termos de taxa de retenção, resultando em perdas tanto no desempenho reprodutivo quanto econômico dos sistemas de produção. Por outro lado, fêmeas de segunda e terceira ordens de parto não apresentaram comprometimento nos indicadores zootécnicos, tornando-se uma opção mais viável.



Avaliação do impacto zootécnico do uso de fêmeas mães de leite em diferentes ordens de parto a fim de trazer melhorias para as matrizes suínas e suas leitegadas.

Dissertação de Mestrado em Zootecnia na UFLA, defendida em 31/05/2024.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Manejo mãe de leite em um único passo	166
Figura 2: Manejo mãe de leite em dois passos	177
Figura 3: Manejo mãe de leite em três passos para leitões com baixo peso ao nascer...	19

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - IMPACTO DA PORCENTAGEM DE MDL SOBRE O INDICADOR PRODUTIVO DE PFA	27
TABELA 2 – DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE FÊMEAS SUÍNAS E DE SEUS LEITÕES CONSIDERANDO A PRESENÇA OU AUSÊNCIA DE FÊMEAS MÃES DE LEITE NO CICLO 1.	33
TABELA 3 – DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE FÊMEAS SUÍNAS E DE SEUS LEITÕES CONSIDERANDO A PRESENÇA OU AUSÊNCIA DE FÊMEAS MÃES DE LEITE NO CICLO 2.	34
TABELA 4 - DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE FÊMEAS SUÍNAS E DE SEUS LEITÕES, COMPARANDO O GRUPO CONTROLE COM MDL NO CICLO 1 E CICLO 2, DURANTE O CICLO 3.	35
TABELA 5 - DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE FÊMEAS SUÍNAS EM RELAÇÃO AOS INDICADORES DE PFA E TAXA DE RETENÇÃO, CONSIDERANDO A PRESENÇA OU AUSÊNCIA DE FÊMEAS MDL.	39
TABELA 6 - DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE LEITÕES EM RELAÇÃO AOS INDICADORES DE PESO DOS DESMAMADOS E PESO TOTAL DOS DESMAMADOS, CONSIDERANDO A PRESENÇA OU AUSÊNCIA DE FÊMEAS MDL.....	42
TABELA 7 - DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DAS FÊMEAS SUÍNAS EM RELAÇÃO AOS INDICADORES DE MÉDIA DE DESMAMADOS POR PARTO E DFA, CONSIDERANDO A PRESENÇA OU AUSÊNCIA DE FÊMEAS MDL.	44

LISTA DE ABREVIATURAS

DFA	Número de Desmamados/Fêmea/Ano
IDC	Intervalo Desmame Cio
MDL	Mãe de Leite
PFA	Número de Partos/Fêmea/Ano

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO -----	14
2	MANEJO DE MÃE DE LEITE -----	15
2.1	Estratégia de mãe de leite em um único passo -----	16
2.2	Estratégia de mãe de leite em dois passos -----	17
2.3	Estratégia de mãe de leite em três passos para leitões de baixo peso ao nascer -----	18
3	SELEÇÃO DE UMA FÊMEA PARA O MANEJO DE MÃE DE LEITE -----	19
4	IMPACTOS NO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO -----	22
4.1	Período de lactação -----	23
4.2	Número de desmamados/fêmea/ano -----	24
4.3	Leitões nascidos -----	25
4.4	Intervalo desmame cio -----	26
4.5	Número de partos/fêmea/ano -----	26
4.6	Estratégias alternativas -----	27
5	METODOLOGIA -----	30
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO -----	33
7	CONCLUSÃO -----	46
	REFERÊNCIAS -----	47

1 INTRODUÇÃO

O melhoramento genético de suínos foi direcionado nos últimos anos para a seleção de fêmeas de alta prolificidade, resultando em significativas mudanças nos índices zootécnicos das granjas devido ao alto número de leitões nascidos e a consequente demanda para aumentar o número de leitões desmamados. Este aumento do número de nascidos trouxe incontáveis benefícios para a indústria, entretanto, pode gerar dificuldades relacionadas à fase de lactação devido ao número de tetos viáveis das fêmeas, ao estresse provocado devido às disputas pelo úbere em leitegadas numerosas, redução na ingestão de colostro e leite pelos leitões e ao aumento do risco de lesões no úbere (RUTHERFORD *et al.*, 2013).

No sistema de produção de suínos, a rentabilidade é amplamente determinada pelo número de leitões desmamados por fêmea por ano. Nas últimas décadas, houve uma forte seleção de fêmeas para aumentar o tamanho das leitegadas nas granjas brasileiras, resultando, de acordo com AGRINESS (2023), em leitegadas com uma média de 15,36 a 17,43 nascidos totais (média TOP50 e Top10 granjas brasileiras, respectivamente). Esse fenômeno culminou no surgimento da fêmea suína moderna, caracterizada principalmente pela elevada prolificidade. No entanto, o aumento no tamanho das leitegadas está associado a taxas mais altas de perdas ao nascimento e de mortalidade no período pré-desmame. Por exemplo, segundo o relatório anual do desempenho da produção de suínos de 2023 - AGRINESS, considerando uma média de 15,36 nascidos totais, 0,9 leitões (6,03%) são natimortos ou morrem ao nascer, 0,3 leitões (2,06%) são mumificados e, de uma média de 14,08 nascidos vivos, 1,25 leitões (8,91%) morrem antes do desmame. Portanto, a baixa sobrevivência de leitões representa um sério desafio para as granjas, tanto do ponto de vista econômico quanto em relação ao bem-estar animal.

Foram desenvolvidas estratégias de gestão para aumentar a taxa de sobrevivência de leitões antes do desmame, além de aumentar a capacidade de amamentação das fêmeas. As mães de leite (MDL) foram implementadas para cuidar dos leitões excedentes de leitegadas grandes que ultrapassavam a capacidade de amamentação das fêmeas, quando esses leitões não podiam ser transferidos para fêmeas com leitegadas pequenas nascidas no mesmo dia. Além disso, o uso de MDL é uma solução biológica em que os leitões podem continuar a consumir leite em comparação com a transferência deles para sistemas de criação artificial que requerem o uso de substitutos de leite (BAXTER *et al.*, 2013).

Na suinocultura brasileira ainda há resistência quanto a esta prática, uma vez que se

acredita que este manejo pode gerar consequências negativas associadas às fêmeas, como excessiva perda de peso, aumento no intervalo desmame estro, baixa taxa de ovulação e redução no número de leitões nascidos totais e vivos no parto subsequente. Entretanto, alguns estudos têm-se demonstrado consequências positivas além do aumento do número de leitões desmamados, como maior número de leitões nascidos totais nos partos subsequentes em fêmeas de diferentes ordens de partos (BRUUN *et al.*, 2016) e nascidos vivos (BIERHALS *et al.*, 2018), sem prejuízos na taxa de parto e no intervalo desmame estro. As porcas MDL se tornaram um padrão na gestão de instalações de maternidade em muitos países, especialmente na Dinamarca, onde o número médio de leitões nascidos vivos por leitegada aumentou de 15,2 em 2012 para 17,9 em 2021 (HANSEN, 2022).

Frente a esse desafio, novas estratégias têm sido desenvolvidas com o objetivo de aumentar a sobrevivência dos leitões. Entre estas, o manejo das MDL, também conhecidas como amas-de-leite, tem mostrado resultados interessantes. A MDL é responsável por desmamar duas leitegadas dentro do mesmo período de lactação, ou seja, ocorre a desmama de uma leitegada extra, além da sua própria. Essa estratégia foi desenvolvida visando o crescimento adequado dos leitões excedentes, a realocação de leitões cujas porcas tiveram problemas na produção de leite (disgalactia ou agalactia), ou no caso de leitegada órfã decorrente da morte da fêmea (SPANNO *et al.*, 2020). O número de fêmeas MDL em um rebanho depende do tamanho da leitegada, do número de tetas funcionais, se leite suplementar é usado e pode variar ao longo do tempo. Além disso, o número de porcas usadas para amamentar cada leitegada depende se é utilizada uma estratégia de MDL de um passo ou de dois passos (BAXTER *et al.*, 2013, 2020).

Informações sobre o manejo de MDL ainda são bastante controversas, destacando-se a necessidade de mais pesquisas para esclarecer a melhor maneira de realizá-lo e compreender os efeitos desse procedimento no desempenho reprodutivo da fêmea, considerando sua ordem de parto, bem como no desempenho produtivo dos leitões submetidos a esse manejo. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo fornecer esclarecimentos sobre os principais aspectos relacionados ao manejo de MDL em sistemas intensivos de produção de suínos.

2 MANEJO MÃE DE LEITE

O manejo de MDL pode ser realizado em uma ou duas etapas, porém, é importante salientar que sempre que possível devem ser transferidas as fêmeas, a fim de evitar a mistura de leitegadas com idades diferentes. O método mais adotado pelas granjas é em duas etapas

uma vez que há redução no teor de gordura e proteína presentes no leite com o decorrer dos dias de lactação. Este fato explica a maior taxa de crescimento e sobrevivência dos leitões recém-nascidos quando são transferidos para fêmeas no 7º dia de lactação em comparação às fêmeas no 21º dia. Os leitões que são recebidos pela MDL, com aproximadamente sete dias de idade, não demonstram comprometimento do seu desenvolvimento (HURLEY, 2015; THORUP 2015; ALKMIN *et al.*, 2019). Segundo Bruun *et al.* (2016), a técnica para utilizar as MDL pode ser realizada em uma ou duas etapas. Além disso, há uma estratégia de MDL em três passos com foco em leitões de baixo peso ao nascer.

2.1 Estratégia de mãe de leite em um único passo

Considerando o manejo em uma etapa, após o desmame da leitegada de origem, a fêmea no 21º dia de lactação receberá uma segunda leitegada. A nova leitegada deverá ter no mínimo 12 horas de vida, ter realizado a ingestão do colostro na mãe de origem e, será desmamada após 21 dias de aleitamento. Neste caso, a MDL permanecerá alojada durante 42 dias na maternidade e passará por dois períodos de lactação consecutivos, sendo o primeiro da sua própria leitegada e o segundo período de lactação como MDL (BRUUN *et al.* 2016). Em geral, o número de leitões que estão sendo amamentados na leitegada é igual ou ligeiramente inferior ao número de leitões desmamados na leitegada de origem, conforme mencionado por Bruun *et al.* em 2023.

Figura 1 - Manejo mãe de leite em um único passo

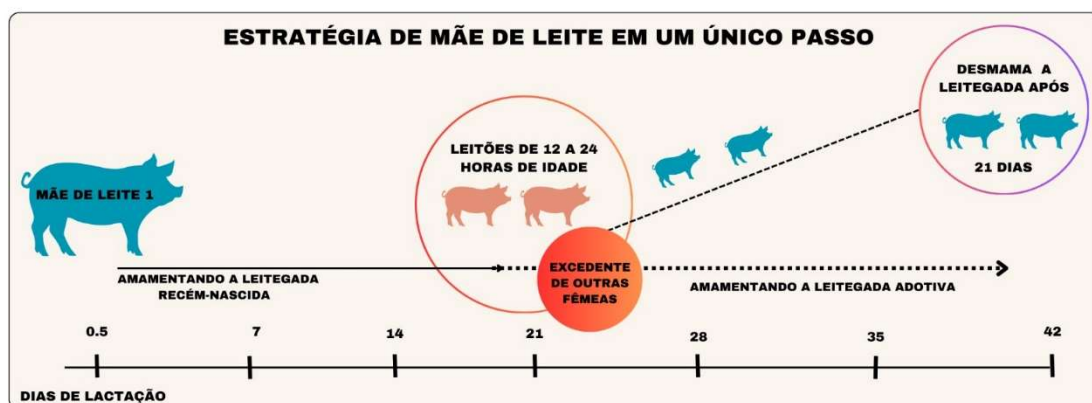


Ilustração esquemática das estratégias de fêmeas mães de leite em um único passo. A fêmea selecionada como mãe de leite desmama sua própria leitegada, geralmente por volta dos 21 dias de vida, e então começa a amamentar os leitões recém-nascidos excedentes de outras fêmeas. Desta forma, a mãe de leite irá amamentar duas leitegadas por aproximadamente 21 dias cada, totalizando um período de lactação de 42 dias. Adaptado de Bruun (2023).

2.2 Estratégia de mãe de leite em dois passos

Uma outra forma seria o manejo em duas etapas, no qual serão utilizadas várias fêmeas em diferentes momentos da lactação. A estratégia de fêmea mãe de leite em dois passos envolve duas fêmeas. Primeiro, a fêmea mãe de leite 1 desmama sua própria leitegada após pelo menos 21 dias de lactação (o mesmo que na estratégia de fêmea mãe de leite em um único passo). Em seguida, essa fêmea mãe de leite 1 recebe uma leitegada de leitões com 4 a 8 dias de idade de uma fêmea mãe de leite 2 e amamenta essa leitegada por 2 a 3 semanas para alcançar uma idade de desmame de pelo menos 21 dias. A fêmea mãe de leite 2, tendo amamentado seus próprios leitões por 4 a 8 dias, recebe leitões recém-nascidos após sua ingestão de colostro ser assegurada em sua origem e os amamenta até atingirem uma idade de pelo menos 21 dias (BAXTER *et al.*, 2013, 2020). O período total de lactação da fêmea mãe de leite 1 será de pelo menos 35 dias e da fêmea mãe de leite 2 será de pelo menos 28 dias.

Figura 2 - Manejo mãe de leite em dois passos

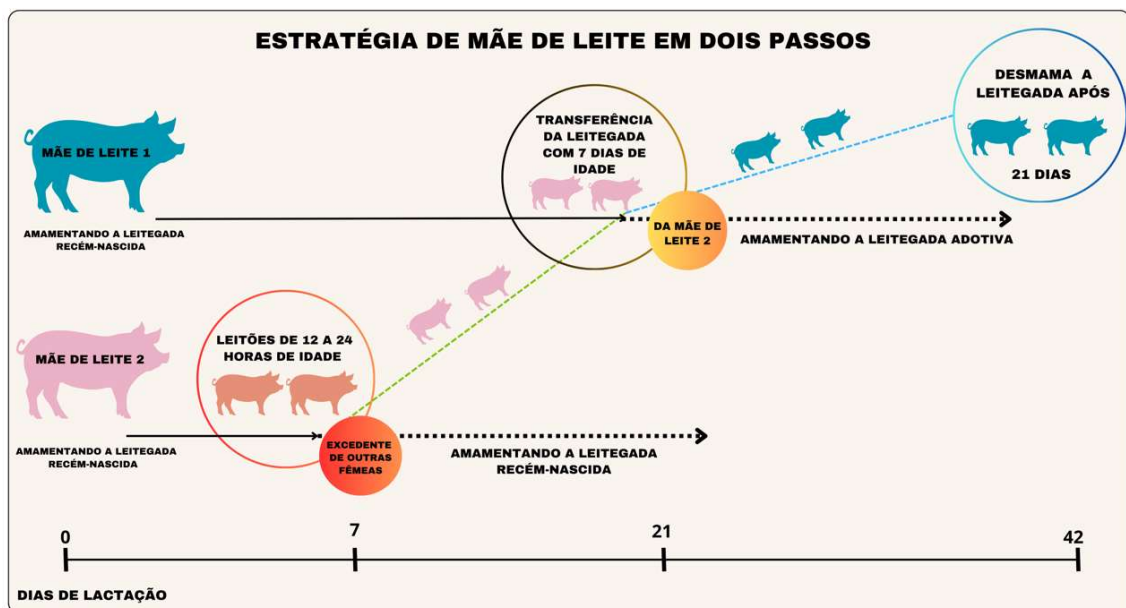


Ilustração esquemática das estratégias de fêmeas mães de leite em dois passos. A fêmea escolhida para se tornar mãe de leite desmama sua própria leitegada (Mãe de Leite 1) e recebe uma nova leitegada com aproximadamente sete dias de vida. Ela então amamenta esses leitões por pelo menos mais 14 dias, totalizando aproximadamente 35 dias em lactação. A fêmea Mãe de Leite 2, após sete dias de lactação, tem seus leitões transferidos para a Mãe de Leite 1 e passa a receber os leitões recém-nascidos excedentes das outras fêmeas. Ela permanece em lactação por aproximadamente 28 dias. Adaptado de Bruun (2023).

A ideia principal por trás do uso da estratégia de porca MDL em dois passos, em vez da estratégia de porca MDL em um único passo, é que a ingestão diária de leite pelos leitões recém-nascidos corresponde melhor à produção atual de leite de uma fêmea intermediária por volta do dia 7 de lactação do que à alta produção de leite de uma fêmea MDL que desmama seus próprios

leitões após pelo menos 3 semanas de lactação (HANSEN *et al.*, 2012; HOJGAARD *et al.*, 2020).

2.3 Estratégia de mãe de leite em três passos para leitões de baixo peso ao nascer

A estratégia de porca MDL em três passos é semelhante à estratégia de porca MDL em dois passos, com a diferença da inclusão de uma segunda fêmea intermediária (Mãe de leite 3), aproximadamente 12 horas após o parto, que é usada para receber leitões recém-nascidos de baixo peso ao nascer de várias leitegadas. Esses leitões de baixo peso ao nascer recebem a maior parte de seu colostro desta fêmea mãe de leite 3. Essa modificação da estratégia de MDL em dois passos é usada por alguns produtores dinamarqueses devido ao peso ao nascer reduzido causado pelo aumento do tamanho da leitegada. A mãe de leite 3 é principalmente usada para leitões de baixo peso ao nascer coletados de diferentes leitegadas nascidas no mesmo dia ou usada nos dias em que muitas fêmeas estão parindo leitegadas grandes durante o horário de trabalho. A leitegada da mãe de leite 3 é transferida para a mãe de leite 2, que amamentou sua própria leitegada por 4 a 8 dias. Esse procedimento em três etapas é usado para otimizar a ingestão de colostro e diminuir a variação de peso dentro das leitegadas o mais cedo possível (BRUUN *et al.*, 2023).

A mãe de leite 3 terá um período de lactação normal de pelo menos 21 dias. Como o leite das fêmeas ainda é rico em imunoglobulinas de 12 a 24 horas após o parto em comparação com o leite maduro, essa estratégia oferece uma oportunidade para otimizar a imunidade em leitões de baixo peso ao nascer, embora a melhor qualidade de colostro (em termos de imunoglobulinas) seja normalmente alcançada de 0 a 6 horas após o parto (HURLEY, 2015).

Figura 3 - Manejo mãe de leite em três passos para leitões com baixo peso ao nascer.

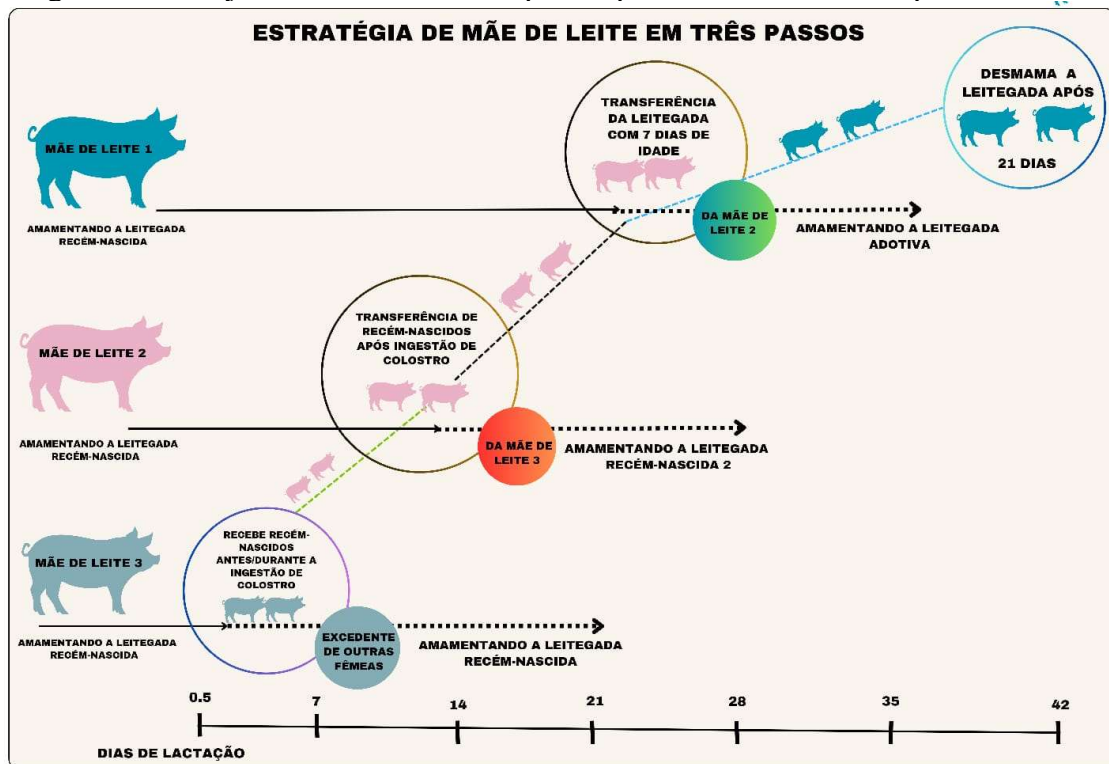


Ilustração esquemática das estratégias de fêmeas mães de leite em três passos. A diferença principal entre a estratégia de fêmea mãe de leite em dois passos e a estratégia de fêmea mãe de leite em três passos é o uso da fêmea mãe de leite 3 que tem leitões com 12 horas de idade, onde a ingestão de colostro é assegurada. Isso permite que a fêmea mãe de leite 3 forneça colostro para outros leitões recém-nascidos de outras fêmeas de parto. Adaptado de Bruun (2023).

3 SELEÇÃO DE UMA FÊMEA PARA O MANEJO DE MÃE DE LEITE

Sabe-se que a utilização do manejo de MDL na suinocultura pode ser uma importante ferramenta melhoradora de produtividade, entretanto, quando não empregado de forma adequada, pode acarretar prejuízos. Diversos aspectos devem ser considerados antes que este manejo seja estabelecido, tais como: o método de manejo de MDL que será aplicado, a categoria das fêmeas que serão utilizadas, o escore corporal, a nutrição empregada para as futuras MDL, a duração do período de lactação que estas serão expostas e também, o número de leitões que será distribuído a cada uma delas (BRUUN *et al.*, 2016; KOKETSU *et al.*, 2017; RUTHERFORD *et al.*, 2013).

O principal fator que impacta na necessidade exagerada de MDL é a qualidade do aparelho mamário das matrizes nos grupos de parição (número de tetas viáveis de fato) e problemas com baixa produção de leite da granja. Uma granja com plantel envelhecido, aparelho mamário mal manejado, tetas secas e com problemas na alimentação das lactantes provavelmente tenha que trabalhar com um percentual maior de MDL até que a situação seja

revertida. Assim, é importante estar entre os critérios de descarte a qualidade de aparelho mamário, produção de leite e número e qualidade dos desmamados (DALLANORA, 2014).

Informações sobre MDL são escassas em muitos materiais técnicos e, quando há algo, a recomendação é para escolher a fêmea que será descartada do plantel após esse manejo, pois acreditava-se que esse manejo causaria prejuízos reprodutivos nos partos subsequentes. Contudo, trabalhos mais recentes vêm quebrando esse paradigma demonstrando efeitos reprodutivos positivos no parto subsequente e independente da ordem de parto (BRUUN *et al.*, 2016)

Um questionário respondido por 510 produtores dinamarqueses revelou as seguintes prioridades (em ordem) para selecionar uma fêmea MDL: em primeiro lugar e mais importante estava o número de leitões que a fêmea desmamou antes de receber a próxima leitegada para lactação; em segundo lugar estava a condição corporal da porca; em terceiro lugar estava o número de tetas funcionais; e em quarto lugar estava o tamanho dos leitões na leitegada que ela desmamou (SØRENSEN *et al.*, 2016). O sucesso da transferência de leitões depende de vários fatores, como, idade dos leitões (de origem biológica ou adotados), do número de partos da fêmea ‘biológica’ ou ‘adotiva’, do número e tamanho dos leitões que compõem a leitegada, além dos fatores relacionados com a fêmea receptora, como o número de tetos funcionais, a produção de leite, a qualidade do colostro, a condição corporal no momento do parto, o nível de ingestão de alimento, o instinto maternal, e os fatores ambientais que também afetam diretamente o consumo de alimento das fêmeas durante a lactação e que podem posteriormente afetar a sua produção de leite (BIERHALS *et al.*, 2011).

A escolha para uma MDL ideal é avaliada por meio de indícios de boa habilidade materna, como por exemplo, capacidade de produção de leite, presença de tetos funcionais (7 a 8 pares), comportamento não agressivo com os leitões (BRUUN *et al.*, 2016), produtividade média de 12-14 leitões nascidos vivos por leitegada, boa condição corpórea e baixa taxa de esmagamento (SCHIMITT *et al.*, 2018). Recomenda-se que a MDL receba uma leitegada com número menor ou igual de leitões em relação aos leitões desmamados por ela mesma (HEIM *et al.*, 2012).

Leitoas frequentemente são selecionadas como MDL para leitões pequenos, pois a glândula mamária e as tetas são mais adequadas para esses leitões. Além disso, leitoas tendem a ser mais cuidadosas ao se moverem dentro da baía de maternidade, e é provável que leitoas tenham mais controle corporal, visto que geralmente têm uma menor mortalidade de leitões em suas leitegadas durante a lactação (WEBER *et al.*, 2009) quando comparadas com fêmeas múltiparas amamentando leitões do mesmo tamanho (BRUUN *et al.*, 2023).

Ao optar por fêmeas como MDL, a escolha de uma leitoa pode ser vantajosa, porque pode resultar em uma maior taxa de sobrevivência da leitegada durante a fase de lactação. Essa afirmação se mostra verdadeira na estratégia de MDL em um único passo, embora não necessariamente na estratégia de MDL em dois passos. É fundamental lembrar que a utilização exclusiva de leitoas como MDL na estratégia em um único passo nem sempre é viável, principalmente quando o número necessário de MDL ultrapassa a quantidade de fêmeas de primeira e segunda ordem de parto disponíveis no grupo de parto. Assim, ao selecionar fêmeas como potenciais MDL, é recomendável adotar uma estratégia em dois passos ou, alternativamente, uma estratégia em três passos. Esta última se mostra mais relevante quando se tem um excesso de leitões em várias porcas durante o processo de parto (BRUUN *et al.*, 2023)

O padrão do manejo de MDL e amamentação dos leitões é desenvolvido para garantir que cada leitão tome posse de uma teta específica para reduzir a competição por recursos dentro da leitegada. Assim, quando as fêmeas parem mais leitões do que o número de tetas funcionais, alguns leitões não ganharão a propriedade de uma teta e correrão grande risco de hipotermia e morrerão de fome se nenhuma ação for tomada pelo tratador (BAXTER, 2020). A MDL deve adotar a leitegada de recém-nascidos de maior peso, ou seja, os leitões que terão maior capacidade de sucção e maiores condições de sobrevivência. Para a leitegada de leitões leves, deve-se utilizar uma matriz recém-parida. (DALLANORA, 2014)

Ao selecionar fêmeas para estratégias de MDL em um ou dois passos, pode ocorrer que a fêmea identifique seus próprios leitões, o que aumenta o risco de ela não aceitar os leitões adotivos. O período antes da aceitação e, conseqüentemente, o sucesso na amamentação, pode depender da idade dos leitões, do estágio de lactação das porcas MDL e do número de leitões transferidos da mesma leitegada para a fêmea MDL (HORRELL, 1982; RASMUSSEN; MOUSTSEN, 2014; THORUP; SØRENSEN, 2005).

Uma maneira de facilitar uma aceitação mais rápida dos leitões no manejo de MDL é transferir os leitões que serão adotados para a fêmea MDL enquanto alguns de seus próprios leitões permanecem no escamoteador. Após os leitões terem se misturado por aproximadamente 1 a 3 horas, os novos leitões adquirem o cheiro dos próprios leitões da fêmea, e estes podem ser removidos (THORUP, 2007). Outra estratégia é separar a fêmea dos leitões por algumas horas, permitindo que os alvéolos nas glândulas mamárias se encham. Quando a leitegada é introduzida, é injetada uma dose de ocitocina na fêmea para iniciar a descida do leite (THORUP; BONNICHSEN, 2007).

Observações comportamentais não sistemáticas do estudo das fêmeas MDL que receberam os leitões adotivos sugerem que tiveram reações muito diferentes à situação; levantando-se rapidamente quando os leitões se aproximaram, contato nariz a nariz com os leitões, deitando-se passivamente em posição esternal ou com a úbere exposta. Um estudo comportamental detalhado da reação das fêmeas na transferência de leitões adotivos pode esclarecer quais fêmeas estão mais dispostas a aceitar leitões adotivos a fim de reduzir o período de jejum (KOBEEK-KJELDAGER, 2020).

Um possível prejuízo ao bem-estar a que os leitões adotivos podem estar sujeitos é o risco de fome e hipotermia durante o processo de aceitação pela MDL. Normalmente, o primeiro evento bem sucedido de amamentação ocorre de 4 a 12 horas após a mudança dos leitões para a fêmea MDL (tanto na estratégia de um passo quanto na de dois passos, incluindo a porca intermediária) (THORUP; SØRENSEN, 2005; SCHMITT *et al.*, 2018b), enquanto o intervalo normal de amamentação é aproximadamente a cada 54 ± 3 minutos (OCEPEK *et al.*, 2017). A causa do tempo de aceitação não está clara, mas pode estar relacionada ao estresse agudo na fêmea no momento da transferência, como encontrado em um estudo sobre fêmeas MDL de um e dois passos (SCHMITT *et al.*, 2018a), mas não em outro sobre fêmeas MDL de dois passos (AMDI *et al.*, 2017).

4 IMPACTOS NO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO

Devido à complexidade do sistema de MDL e a enorme variação entre granjas na metodologia aplicada, é difícil estudar seu impacto na produção e bem estar. Além disso, é impossível tirar conclusões gerais, uma vez que os resultados obtidos são fortemente afetados pelos critérios utilizados para selecionar as fêmeas e leitões como fêmeas MDL e leitões adotivos, respectivamente (BAXTER *et al.*, 2013).

Uma vez estabelecido este manejo, é de suma importância que o desempenho reprodutivo das fêmeas utilizadas como MDL seja avaliado, haja visto que, este poderá estar diretamente relacionado ao número de leitões nascidos totais e nascidos vivos no parto subsequente, ao intervalo desmame estro, as taxas de partos, entre outros (ALKMIN, 2019).

Para desmamar um grande número de leitões com peso adequado para a idade, uniformidade e boa saúde geral, a adequada ingestão individual de leite é o fator primordial e somente será possível nas granjas que conseguem atingir uma alta capacidade de produção de leite das matrizes e uma correta lotação do aparelho mamário (MAPA, 2020). As matrizes utilizadas para essa função devem ter características especiais de aparelho mamário e docilidade, adequadas para a leitegada que será adotada (ABCS, 2014).

O momento da adoção pela MDL é importante para otimizar seu sucesso, pois adotar muito cedo pode comprometer a ingestão de colostro. Considerando que, adotar tarde demais pode reduzir a aceitação da fêmea adotiva e causar angústia (ou seja, estado negativo devido à incapacidade de lidar com um estresse intenso) (WARD *et al.*, 2008) e para os leitões, que já se uniram à mãe e estabeleceram uma hierarquia na ordem das tetas (BAXTER *et al.*, 2013).

Kobek-Kjeldager *et al.* (2020) observaram que leitões adotivos apresentaram crescimento prejudicado em relação a leitões não adotivos de tamanho semelhante. Os pesos de desmame mais baixos podem ser devidos ao aumento da competição causada pela instabilidade da hierarquia das tetas quando os leitões estão sendo movidos para uma fêmea nova e/ou uma discrepância entre as necessidades nutricionais de leitões de 5-7 dias e a oferta de leite/valor nutricional de uma porca com 4 semanas de lactação. Além disso, os leitões menores podem não ser capazes de realizar a massagem do úbere e, assim, estimular a produção de leite na mesma medida que os leitões recém-desmamados mais velhos, resultando em uma redução na produção de leite.

4.1 Período de lactação

As fêmeas MDL são utilizadas para manejar os leitões excedentes de fêmeas hiperprolíficas quando estas parem leitegadas maiores do que são capazes de criar, o que prolonga o período de lactação dessas porcas lactantes. Isso, por sua vez, significa que uma fêmea lactante pode passar até 40 dias em gaiolas de parto e potencialmente perder mais peso e espessura de toucinho do que as fêmeas que não foram MDL. As fêmeas que terminam o período de lactação com uma perda de peso excessiva ou diminuição da espessura de toucinho podem ter um intervalo de desmame mais longo no próximo ciclo reprodutivo e uma taxa de parto reduzida na próxima cobertura (EISSEN, 2000; ZAK 1997).

O período de lactação estabelecido pela legislação na Europa é de 21 dias no mínimo, então as MDL permanecerão por um período máximo de 42 dias em lactação. Contudo, em outros países como o Brasil, o período de lactação é variável, a duração média é de 21 dias, mas pode variar de 18 a 24 dias, sendo utilizado em algumas granjas comerciais períodos de 28 dias de lactação (ALKMIN, *et al.*, 2019).

Frequentemente é afirmado que um período prolongado de produção de leite em fêmeas lactantes pode causar uma perda adicional de espessura de toucinho, no entanto, a maior perda de gordura normalmente ocorre nas primeiras 2-3 semanas de lactação (STRATHE *et al.*, 2017b). Caso a fêmea não receba uma dieta balanceada e em quantidade suficiente, a mesma

apresentará uma excessiva perda de peso e de espessura de toucinho, o que levará ao aumento no intervalo desmame estro, diminuição dos hormônios circulantes e redução no número de leitões nascidos totais no parto subsequente (KOKETSU *et al.*, 2017; THAKER; BILKEI, 2005).

O período de lactação a qual as MDL são submetidas deve ser estabelecido de forma criteriosa de acordo com as características da fêmea e necessidades do plantel, pois este influencia diretamente a fisiologia da reprodução das matrizes, refletindo no número de leitões nascidos totais nascidos vivos, devido a necessidade de um período mínimo de 2 a 3 semanas após o parto para que haja a estabilização do sistema hipotálamo hipófise ovário (CHEN *et al.*, 2017).

4.2 Número de desmamados/fêmea/ano

O número de desmamados/fêmea/ano (DFA) está relacionado com o número de partos/fêmea/ano e média de desmamados. Segundo Bierhals *et al.* (2010) por questões fisiológicas e econômicas, a duração da gestação e da lactação são de difícil alteração; assim, o enfoque deve ser dirigido ao aumento no número de leitões desmamados, assim como à diminuição dos dias não produtivos.

O aumento do número de leitões desmamados por fêmea resulta em maior retorno econômico para os produtores e não possui impacto em custos adicionais. Com objetivo de aumentar o DFA, muitos suinocultores têm realizado o desmame dos leitões com idade inferior a 21 dias. Entretanto, segundo a Instrução Normativa nº 113, de 16 de dezembro de 2020, que estabelece as boas práticas de manejo e bem-estar animal nas granjas de suínos de criação comercial, as granjas que atualmente desmamam leitões com média de idade de vinte e um dias têm até 1º de janeiro de 2045 para adaptarem suas instalações para desmame com idade média de vinte e quatro dias ou mais (MAPA, 2020).

Comparações da produtividade ao longo da vida entre fêmeas MDL e fêmeas não MDL que foram categorizados em diferentes ciclos, mostra que as porcas que foram MDL em qualquer ciclo tiveram 9,3 - 12,0 leitões desmamados a mais durante a vida produtiva (IIDA, 2019).

Segundo estudo de Iida (2019) as MDL produziram leitões desmamados ao longo da vida de forma mais eficiente do que as não MDL, independentemente da ordem de parto, mas ainda tinha taxas de parição e número de leitões nascidos vivos por leitegada semelhantes às de fêmeas não MDL.

4.3 Leitões nascidos

Bierhals *et al.* (2018) demonstraram em estudo realizado no Brasil que a utilização de fêmeas primíparas como MDL tem levado ao maior número de leitões nascidos vivos no parto subsequente com mínimo efeito sobre o intervalo desmame estro.

Segundo estudo de Bruun *et al.* (2016), as fêmeas MDL tiveram 0,58 leitões nascidos a mais em suas leitegadas subsequentes em comparação com as fêmeas não MDL. Não é possível determinar se o efeito de nascidos totais foi devido ao aumento do período de lactação em fêmeas MDL em comparação com porcas não MDL ou se poderia haver uma explicação fisiológica, ou ambos. Períodos de lactação curtos (ou seja, <14 dias) são geralmente desfavoráveis, e talvez um longo período de lactação seja benéfico para a reprodução subsequente. No entanto, devido ao maior período de lactação que as MDL são submetidas, há melhor recuperação do ambiente uterino antes da próxima concepção, o número de nascidos subsequente é superior ao das fêmeas não submetidas a esse manejo (BIERHALS *et al.*, 2018).

Uma duração de lactação mais longa está associada a um melhor desempenho reprodutivo subsequente, e especificamente a tamanhos de leitegadas subsequentes maiores (Xue *et al.*, 1993). Hildago *et al.* (2014) descobriram que a lactação mais longa de primíparas melhoram o número total de leitões nascidos e o tamanho da leitegada em seu parto subsequente. Pokorná *et al.* (2020) descobriram que fêmeas usadas como MDL durante suas primeiras lactações tiveram um número médio mais alto de leitões nascidos vivos no parto subsequente do que as fêmeas não MDL e produziram em média 9,59% leitões nascidos vivos a mais durante suas vidas.

Schenkel *et al.* (2007) afirmaram que, ao primeiro parto, as fêmeas possuem menor reserva corporal, apresentam maiores exigências nutricionais para o crescimento, e ingerem menos ração, demonstrando que a condição corporal ao parto serve como um fator determinante para explicar a ocorrência de baixa fertilidade em primíparas. Estudos associaram essa queda da fertilidade no segundo parto ao grau de catabolismo que as primíparas têm na lactação (SCHENKEL *et al.*, 2010). Além disso, o consumo médio diário de ração durante a lactação está negativamente correlacionado com o intervalo desmame estro e positivamente correlacionado com o número total de leitões nascidos na leitegada subsequente (STRATHE *et al.*, 2017b).

4.4 Intervalo desmame cio

Segundo Bruun *et al.* (2016), em relação aos efeitos das MDL no desempenho reprodutivo subsequente, descobriu que o único efeito negativo foi o intervalo prolongado do desmame até a cobertura. O intervalo desmame cobertura prolongado aumenta os dias não produtivos das fêmeas, o que pode resultar em uma diminuição da produtividade da fêmea (KOKETSU; TANI; IIDA, 2017). Também foi relatado que fêmeas com intervalo desmame cobertura 0-3 e 7 dias ou mais tiveram menor desempenho reprodutivo subsequente do que aquelas com intervalo desmame cobertura 4-6 dias (HOSHINO; KOKETSU, 2008). Além disso, é importante ter uma proporção estável de fêmeas com intervalo desmame cobertura 0-6 dias para os produtores usando um sistema de produção semanal em grupo, a fim de atingir o número alvo de porcas atendidas por semana (KIRKWOOD; DE RENSIS, 2016). No entanto, não há relatos sobre o efeito do manejo de MDL nas proporções de intervalo desmame cobertura 0-3, 4-6, 7-20 e 21 dias ou mais e seu desempenho reprodutivo subsequente (IIDA, 2019).

A razão para as fêmeas MDL terem um intervalo desmame cio mais longo pode ser devido à perda adicional de condição corporal devido ao período de lactação mais longo (BEXTER, 2013), mas uma causa diferente e talvez mais provável é que algumas das fêmeas MDL podem já estar no cio no período de lactação, provavelmente após terem recebido os leitões. Isso significaria que elas mostram um estro atrasado, já que as fêmeas possuem 3 semanas de ciclo estral (BRUUN *et al.*, 2016).

Nos três estudos, (BRUUN *et al.*, 2016; IIDA *et al.*, 2019; POKORNÁ *et al.*, 2020) o risco do aumento no intervalo desmame cio está presente em fêmeas hiper-prolíficas, mas como o tamanho da leitegada subsequente é o igual ou maior para fêmeas MDL em parto subsequente em comparação com fêmeas não MDL, o aumento no intervalo do desmame cio provavelmente se deve ao estro durante a lactação e não à perda excessiva de peso corporal durante a lactação, pois isso geralmente diminui a taxa de ovulação e/ou o tamanho da leitegada.

4.5 Número de partos/fêmea/ano

O PFA é um indicador crucial de produção, uma vez que as granjas com melhor eficiência reprodutiva tendem a ter um maior número de partos por fêmea por ano. O PFA representa a quantidade de partos realizados por fêmea ao longo de um ano. Visto que os períodos de gestação e lactação geralmente não variam muito entre as granjas, o que mais influencia esse índice é a média de Dias Não Produtivos, destacando-se o intervalo entre o desmame e o próximo cio, bem como as perdas gestacionais. Quanto mais Dias Não Produtivos

uma granja tiver, menor será a quantidade de Partos/Fêmea/Ano e, conseqüentemente, menos leitões serão produzidos no ano.

De acordo com o Relatório Anual do Desempenho da Produção de Suínos de 2023 - AGRINESS, a média de PFA das melhores granjas brasileiras (média das Top10 granjas brasileiras) em 2023 foi de 2,48, enquanto a média geral das granjas brasileiras ficou em 2,35.

De acordo com a Tabela 1, para uma granja com mil fêmeas, período de gestação médio de 116 dias e IDC de 5 dias, cada aumento de 1% na taxa de mães de leite resulta em uma redução de 0,15% na quantidade de partos ao longo do ano.

Tabela 1 - Impacto da porcentagem de MDL sobre o indicador produtivo de PFA

Porcentagem de MDL	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
Número de matrizes	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Dias de gestação	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116
Média de dias de lactação	21,0	21,2	21,4	21,6	21,8	22,1	22,3	22,5	22,7	22,9	23,1
IDC	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
PFA	2,572	2,568	2,565	2,561	2,557	2,553	2,550	2,546	2,542	2,538	2,535
Partos no ano	2572	2568	2565	2561	2557	2553	2550	2546	2542	2538	2535
Diferença de partos no ano (acum.)	0	4	8	11	15	19	23	26	30	34	37

Fonte: Do autor (2024)

4.6 Estratégias alternativas

O uso de matrizes MDL deve ser considerado juntamente com o uso de estratégias alternativas, como substitutos de leite ou sistemas especializados de alimentação líquida para leitões em amamentação. À medida que a discrepância entre o número de leitões nascidos vivos e o número de tetas funcionais aumenta, mais leitões por parto precisam ser transferidos para uma matriz MDL ou alimentados parcialmente com substitutos de leite artificial. Ao mesmo tempo, fêmeas MDL ocupam baias de maternidade, resultando em uma maior rotatividade e, em última análise, levando a uma idade de desmame menor para os leitões. Essas mudanças exigem mais pesquisas sobre como aumentar a capacidade de amamentação da fêmea até o desmame, pois isso diminuirá a proporção de fêmeas usadas para amamentação (BRUUN, 2023).

Tendo em vista que o aumento do tamanho da leitegada não é diretamente proporcional à quantidade de colostro que é produzida, a quantidade de colostro disponível para cada leitão é menor em leitegadas numerosas (KIRDEN *et al.*, 2014). Segundo Baxter *et al.*, (2013) é necessário intervir com algumas técnicas de manejo dos leitões, para garantir o peso e o tamanho ideal da leitegada. Dentre elas, podemos citar a amamentação fraccionada (Split suckling), a adoção cruzada de leitões (cross-fostering), ou também a utilização de “mães de leite” e o desmame precoce através do desmame fraccionado ou aleitamento artificial. As práticas mais utilizadas, são as adoções cruzadas de leitões e a suplementação de leite artificial em leitegadas numerosas. (MICHIERLS *et al.*, 2013).

A criação artificial é por vezes utilizada para ajudar os leitões que de outra forma não seriam criados por suas próprias mães. Isso envolve separar os leitões de suas mães e alojá-los até o desmame em instalações especiais com lâmpadas de calor, onde são alimentados com substituto de leite (BAXTER *et al.*, 2013). É disponibilizado leite suplementar na maternidade, embora isso possa ser feito manualmente, está se tornando mais comum instalar cochos nos quais o leite é entregue automaticamente por meio de um sistema de tubulação fornecido por um tanque onde a mistura do suplemento de leite geralmente é feita duas vezes ao dia. Existem vários designs de cochos, que podem ser preenchidos pelos leitões usando uma válvula de pressão dentro do cocho ou que podem ser preenchidos automaticamente em intervalos regulares ou apenas quando estão vazios. Independentemente do sistema usado, a tubulação deve ser limpa frequentemente para evitar o crescimento de bactérias que causam diarreia nos leitões. O primeiro substituto de leite geralmente contém leite em pó como ingrediente principal e um segundo substituto de leite à base de grãos pode ser usado mais tarde na lactação para reduzir custos e promover a maturação digestiva. A principal desvantagem desse método é o custo tanto da instalação quanto da operação do sistema e o consumo de leite (AGRICULTOR; EDWARDS, 2022).

As adoções cruzadas de leitões são utilizadas em leitegadas grandes quando a fêmea não tem tetas suficientes para todos os leitões vivos. Isso envolve mover certos leitões para outra fêmea que tem tetas disponíveis. No entanto, o problema persiste quando todas as fêmeas em um lote têm leitões supranumerários, o que é comum em linhas de fêmeas altamente prolíficas. As adoções cruzadas de leitões também podem ser usadas para igualar o tamanho e a vitalidade dos leitões dentro de uma leitegada, trocando os leitões apropriados entre as fêmeas. Para ser bem-sucedido, as adoções cruzadas de leitões devem ser feitas no momento adequado. Se for feito muito cedo ou muito tarde, ou de forma muito repetitiva durante a lactação, pode ser

contraproducente devido à perturbação da ordem das tetas e do comportamento de amamentação (AGRICULTOR; EDWARDS, 2022).

A prática inovadora de desmamar mais leitões do que o número de tetos disponíveis tem mostrado resultados surpreendentes. Isso envolve a estratégia de trabalhar com o desmame de um ou mais leitões, considerando o número de tetos viáveis da fêmea. Essa abordagem visa aproveitar ao máximo o potencial genético das fêmeas, incluindo sua prolificidade, habilidade materna e produção de leite. É importante ressaltar que ter um grande número de tetos não garante necessariamente uma maior produção de leite ou um maior número de leitões desmamados. O manejo eficaz envolve permitir que a matriz desmame 15 a 16 leitões "ao pé", alcançando médias superiores a 35 desmamados/fêmea/ano (RESENDE *et al.*, 2021).

A estratégia de utilizar MDL na suinocultura tem se destacado como uma prática eficiente para potencializar o aumento do número de leitões nascidos, garantir uma maior disponibilidade de tetas viáveis durante o período de amamentação e ser uma estratégia para aumentar o número de desmamados. Ao proporcionar um ambiente onde mais leitões podem ser adequadamente alimentados, o uso de MDL contribui para uma distribuição mais equitativa dos animais, resultando em um desenvolvimento mais saudável. É fundamental ressaltar que o sucesso dessa estratégia está intrinsecamente ligado a práticas de manejo eficazes. Em resumo, o uso estratégico de MDL na suinocultura emerge como uma ferramenta valiosa para otimizar a eficiência produtiva, promover o bem-estar e impulsionar o desenvolvimento saudável dos leitões, resultando em ganhos expressivos para a produção suína.

5 METODOLOGIA

Foi realizado um estudo retrospectivo através da análise de dados de três anos (2019 – 2021) do programa de gestão da suinocultura (S2) de uma granja núcleo na região do Alto Paranaíba de Minas Gerais, localizada no sudeste do Brasil (842 m de altitude, 18° 34' latitude sul e 46° 31' longitude oeste), uma região de savana tropical com inverno seco (Aw) (Classificação climática de Köppen, 1936).

Um total de 856 matrizes suínas hiperprolíficas (Linhagens de avós Large White e Landrace – Danbred Brasil, Patos de Minas, MG, Brasil) foram avaliados durante três ordens de parto (OP1, OP2 e OP3) consecutivas, totalizando 2568 partos. Para tal, avaliaram-se 680 fêmeas que não foram utilizadas com mães de leite em nenhum ciclo de produção, na categoria de grupo Controle, 103 fêmeas que foram utilizadas como mães de leite durante a ordem de parto um (MDL OP1) e 73 fêmeas que foram mães de leite durante a ordem de parto dois (MDL OP2)

O procedimento adotado para o manejo das mães de leite foi conduzido mediante o seguinte processo: após o desmame da leitegada de origem, as fêmeas foram encaminhadas para um novo ciclo de lactação. A nova leitegada foi introduzida quando os leitões tinham, no mínimo, 12 horas de vida e já haviam consumido o colostro da mãe de origem. Para serem designadas como mães de leite, as fêmeas precisavam ter completado mais de 21 dias de lactação com sua leitegada de origem, e mais de 15 dias na lactação subsequente, durante a qual cuidaram dos leitões adotados.

Fêmeas que apresentaram desmame nulo, caracterizado por desmame forçado por motivo físico ou sanitário, foram descartadas da avaliação de acordo com o preconizado por Bierhals *et al.* (2018).

Durante o período avaliado, as fêmeas foram inseminadas em um galpão de gestação de gaiolas individuais. Após a confirmação da gestação por ultrassom, aos 35 dias de gestação, foram transferidas para um galpão com sistema de alojamento coletivo e estação eletrônica de alimentação. As fêmeas eram agrupadas com base na ordem de parto e no escore corporal visual, recebendo alimentação conforme o estágio de gestação. Os galpões de gestação eram mantidos com pressão negativa e temperatura controlada.

O alojamento das fêmeas gestantes constituía de uma baía coletiva que era subdividida em diversas baias menores, chamadas baias de fuga. As matrizes permaneciam no galpão coletivo do 35º ao 114º dia de gestação, permitindo movimentação, contato social e expressão

de comportamento natural até o parto. Três dias antes da data programada para o parto, eram transferidas para o galpão de maternidade.

Na maternidade, as fêmeas foram alojadas em instalações com piso de grelha de ferro fundido, enquanto a zona dos leitões tinha piso de placas de plástico. As salas foram termicamente condicionadas com pressão negativa, e os leitões contavam com uma placa de aquecimento regulada entre 30 e 33°C. As práticas de limpeza e higienização das instalações foram realizadas duas vezes ao dia, e as fêmeas tinham acesso a alimentação à vontade após o parto.

As baias de maternidade foram equipadas com comedouro plástico para ração e bebedouro tipo taça para ingestão de água pelos leitões. A temperatura interna das baias era mantida entre 30 e 33°C com aquecedores, proporcionando um ambiente termicamente confortável para os animais. Após o nascimento dos leitões, foram realizados os seguintes manejos: secagem dos leitões, corte, ligadura e desinfecção do cordão umbilical, e aquecimento dos leitões. Em seguida, procedia-se com o manejo de colostragem. Após 12 horas do parto, os leitões eram identificados alfanumericamente por meio de tatuagem. Aos 3 dias de vida, os leitões receberam aplicações de ferro dextrano e anticoccidiano.

Os dados referentes ao número total de nascidos e nascidos vivos foram coletados individualmente de cada fêmea (unidade experimental). Os dias de lactação total foram calculados somando os dias de lactação com a primeira leitegada e considerando o período de lactação como o período de mãe de leite. O peso dos leitões desmamados foi obtido pela média do peso dos leitões desmamados por parto. No caso dos leitões desmamados por mães de leite, foi considerado o peso médio dos leitões adotados que foram desmamados. O cálculo do número de partos por fêmea por ano (PFA) foi realizado dividindo os 365,25 dias do ano (365 dias mais 0,25 dias referente ao "ano bissexto" de 366 dias, que ocorre uma vez a cada quatro anos) pelo somatório dos dias de gestação, dos dias totais de lactação e do intervalo desmame-estro (IDC). O número de desmamados por fêmea por ano (DFA) foi calculado multiplicando o PFA pelo número total de animais desmamados.

Após a coleta de dados, foram avaliados diversos parâmetros das fêmeas antes de serem submetidas ao manejo de MDL, incluindo o número total de leitões nascidos, o número e a porcentagem de leitões nascidos vivos, natimortos e mumificados, além do número de leitões uniformizados, leitões desmamados e o intervalo desmame-estro. Após a implementação do manejo de MDL, foram coletados dados relativos ao número de leitões adotados e desmamados.

Os dados foram analisados utilizando o Software R (R Core Team, 2018), por meio de modelo misto (pacote lme4), no qual foram incluídos o efeito fixo de tratamento e linhagem, bem como sua interação. Posteriormente os dados foram submetidos ao teste Shapiro-Wilk para avaliar a normalidade. Os dados que não obedeciam a distribuição normal foram analisados por meio do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (pacote Agricolae) e as médias foram comparadas pelo teste post-hoc de Nemenyi. Os dados que apresentavam normalidade foram submetidos a ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey (pacote Agricolae). Cada porca foi considerada a unidade experimental e as diferenças estatísticas foram consideradas significativas quando $p < 0,05$.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de desempenho zootécnico de fêmeas suínas e de seus leitões considerando a presença ou ausência de fêmeas mães de leite no ciclo 1 encontra-se na Tabela 1. Observou-se que as fêmeas que atuaram como MDL no primeiro ciclo (Tabela 1) apresentaram maior duração total da lactação ($P < 0,01$), maior número total de desmamados ($P < 0,01$), peso de desmamados superior ($P < 0,01$) e uma redução no PFA ($P < 0,01$). Os indicadores zootécnicos de nascidos totais, nascidos vivos, natimortos, mumificados, mortos ao nascer, e dias de gestação não foram influenciados presença ou ausência de fêmeas mães de leite no ciclo 1 ($P > 0,05$).

Tabela 2 – Desempenho zootécnico de fêmeas suínas e de seus leitões considerando a presença ou ausência de fêmeas mães de leite no ciclo 1.

Variáveis	Ciclo 1 ¹			P valor ²	EPM
	Controle	MDL Ciclo 1	MDL Ciclo 2		
Nascidos Totais	15,78 ± 3,20	15,60 ± 3,23	15,47 ± 3,80	0,797	0,11
Nascidos Vivos	14,30 ± 3,03	14,23 ± 3,00	14,02 ± 3,21	0,856	0,10
Média de Natimortos	0,53 ± 0,88	0,58 ± 1,05	0,53 ± 0,89	0,985	0,03
Média de Mumificados	0,49 ± 0,87	0,42 ± 0,76	0,49 ± 1,01	0,862	0,02
Média de Morte ao nascer	0,45 ± 0,70	0,35 ± 0,63	0,42 ± 0,81	0,349	0,02
Dias de Lactação	25,31 ± 1,74	25,03 ± 1,66	25,64 ± 1,73	0,098	0,05
Dias Lactação MDL1		21,13 ± 2,77			
Dias Lactação Total	25,31 ± 1,74b	46,17 ± 3,19a	25,64 ± 1,73b	<0,001	0,24
Recebidos MDL1		12,72 ± 0,78			
Número de Desmamados	11,50 ± 1,66b	13,02 ± 0,97a	11,68 ± 1,48b	<0,001	0,05
Número de Desmamados MDL1		11,14 ± 1,64			
Número Total Desmamados	11,50 ± 1,66b	24,17 ± 1,87a	11,68 ± 1,48b	<0,001	0,24
Peso Desmamados	6,29 ± 1,04b	6,71 ± 1,00a	6,13 ± 0,99b	<0,001	0,03
Peso Desmamados MDL1		6,91 ± 1,09			
Dias de Gestação	116,43 ± 1,77	116,53 ± 1,80	116,69 ± 1,63	0,350	0,06
Partos/Fêmea/Ano	2,57 ± 0,04a	2,24 ± 0,04b	2,56 ± 0,04a	<0,001	<0,01

Legenda: ¹ Controle: Sem utilização de MDL; MDL Ciclo 1: Fêmeas que foram MDL no ciclo 1; MDL Ciclo2: Fêmeas que foram MDL no ciclo 2.

² a, b - médias dentro da mesma linha com letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Do autor (2024).

Os dados de desempenho zootécnico de fêmeas suínas e de seus leitões considerando a presença ou ausência de fêmeas mães de leite no ciclo 2 encontra-se na Tabela 2. Observou-se que as fêmeas que atuaram como MDL no segundo ciclo (Tabela 2) apresentaram uma maior duração total da lactação ($P < 0,01$), um número total de desmamados maior ($P < 0,01$), um peso de desmamados superior ($P < 0,01$) e uma redução no PFA ($P < 0,01$). Os indicadores zootécnicos de natimortos, mumificados, mortos ao nascer, nascidos totais, dias de gestação e IDC não apresentaram influência significativa durante o segundo ciclo ($P > 0,05$). Verificou-se que as fêmeas que foram MDL no ciclo 1 tiveram no parto subsequente um aumento na quantidade de leitões nascidos vivos ($P < 0,01$) e nascidos totais ($P < 0,01$).

Tabela 3 – Desempenho zootécnico de fêmeas suínas e de seus leitões considerando a presença ou ausência de fêmeas mães de leite no ciclo 2.

Variáveis	Ciclo 2 ¹			P valor ²	EPM
	Controle	MDL Ciclo 1	MDL Ciclo 2		
Nascidos Totais	16,46 ± 3,55b	17,94 ± 3,18a	16,27 ± 3,18b	<0,001	0,12
Nascidos Vivos	15,07 ± 3,20b	16,18 ± 2,89a	15,08 ± 3,49b	0,015	0,10
Média de Natimortos	0,50 ± 0,88	0,61 ± 1,04	0,45 ± 0,95	0,494	0,03
Média de Mumificados	0,45 ± 0,79	0,62 ± 0,98	0,41 ± 0,70	0,333	0,02
Média de Morte ao nascer	0,42 ± 0,73	0,54 ± 0,81	0,32 ± 0,55	0,277	0,02
Dias de Lactação	25,30 ± 1,64	25,11 ± 1,68	25,35 ± 1,59	0,355	0,05
Dias de Lactação MDL2			20,65 ± 2,46		
Dias de Lactação Total	25,30 ± 1,64b	25,11 ± 1,68b	46,01 ± 3,11a	<0,001	0,20
Recebidos MDL2			12,76 ± 1,04		
Número de Desmamados	11,88 ± 1,56b	12,07 ± 1,35b	13,10 ± 0,92a	<0,001	0,05
Número de Desmamados MDL2			11,19 ± 1,71		
Número Total Desmamados	11,88 ± 1,56b	12,07 ± 1,35b	24,30 ± 2,16a	<0,001	0,13
Peso Desmamados	7,05 ± 1,12b	7,22 ± 1,08ab	7,45 ± 0,92a	<0,001	0,03
Peso Desmamados MDL2			6,57 ± 1,25		
Dias de Gestação	116,65 ± 1,59	116,67 ± 1,54	116,49 ± 1,63	0,652	0,05
Intervalo/Desmame/Estro	4,35 ± 1,80	4,18 ± 1,47	4,47 ± 1,46	0,208	0,05
Partos/Fêmea/Ano	2,49 ± 0,04a	2,50 ± 0,04a	2,18 ± 0,04b	<0,001	<0,01

Legenda: ¹ Controle: Sem utilização de MDL; MDL Ciclo 1: Fêmeas que foram MDL no ciclo 1; MDL Ciclo2: Fêmeas que foram MDL no ciclo 2.

² a, b - médias dentro da mesma linha com letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Do autor (2024).

Os dados de desempenho zootécnico de fêmeas suínas e de seus leitões comparando o grupo controle com fêmeas que foram MDL no ciclo 1 e ciclo 2, durante o ciclo 3, encontra-se na Tabela 3. Observou-se que as fêmeas que no terceiro ciclo (Tabela 3) em relação aos indicadores zootécnicos de natimortos, mumificados, mortos ao nascer, dias de lactação, número de desmamados, dias de gestação e IDC não foram influenciados pelos tratamentos durante o ciclo ($P > 0,05$). Verificou-se que as fêmeas que foram MDL no ciclo 2 tiveram no parto subsequente um aumento na quantidade de leitões nascidos vivos ($P < 0,01$) e nascidos totais ($P < 0,01$).

Tabela 4 - Desempenho zootécnico de fêmeas suínas e de seus leitões, comparando o grupo controle com MDL no ciclo 1 e ciclo 2, durante o ciclo 3.

Variáveis	Ciclo 3 ¹			P valor ²	EPM
	Controle	MDL Ciclo 1	MDL Ciclo 2		
Nascidos Totais	17,70 ± 3,65b	16,96 ± 4,59b	18,78 ± 3,35a	0,022	0,12
Nascidos Vivos	15,73 ± 3,23ab	15,05 ± 3,64b	16,36 ± 3,28a	0,033	0,11
Média de Natimortos	0,75 ± 1,10	0,90 ± 1,42	1,02 ± 2,22	0,903	0,04
Média de Mumificados	0,67 ± 0,92	0,55 ± 0,78	0,83 ± 1,00	0,188	0,03
Médio de Morte ao nascer	0,54 ± 0,79	0,45 ± 0,82	0,54 ± 0,80	0,478	0,02
Dias de Lactação	25,13 ± 1,75	25,03 ± 1,68	24,82 ± 1,62	0,502	0,05
Número de Desmamados	11,78 ± 1,53	11,81 ± 1,45	12,06 ± 1,58	0,296	0,05
Peso Desmamados	7,26 ± 1,17	7,18 ± 1,13	7,40 ± 1,06	0,845	0,03
Dias de Gestação	116,33 ± 1,74	116,51 ± 1,69	116,45 ± 1,65	0,523	0,05
Intervalo/Desmame/Estro	4,14 ± 1,89	4,16 ± 1,90	4,16 ± 2,00	0,285	0,06
Partos/Fêmea/Ano	2,50 ± 0,04	2,50 ± 0,04	2,51 ± 0,04	0,662	<0,01

Legenda: ¹ Controle: Sem utilização de MDL; MDL Ciclo 1: Fêmeas que foram MDL no ciclo 1; MDL Ciclo2: Fêmeas que foram MDL no ciclo 2.

² a, b - médias dentro da mesma linha com letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Do autor (2024).

Com base nos dados, observamos que as fêmeas que atuaram como MDL tiveram um período de lactação total de 46 dias (Tabela 1 e 2). As fêmeas MDL são empregadas para amamentar leitões excedentes de fêmeas hiper-prolíficas quando estas têm leitegadas maiores do que conseguem criar. Isso resulta na extensão do período de lactação das fêmeas MDL.

As matrizes modernas estão cada vez mais exigentes nutricionalmente e não apresentam grandes reservas corporais de gordura, tornando a fase de lactação um desafio. O fornecimento de uma dieta balanceada e em quantidade adequada, principalmente nesse período onde a exigência calórica é maior, será importante para mitigar os efeitos do catabolismo lactacional, sem comprometer o rendimento econômico da granja (BRUUN et al., 2016). Conseqüentemente, fêmeas que terminam o período de lactação com uma perda de peso excessiva ou uma redução na espessura de toucinho podem esperar um intervalo mais longo

entre partos no próximo ciclo reprodutivo, juntamente com uma taxa de parto reduzida na próxima cobertura (EISSEN *et al.*, 2000).

No estudo de Thaker e Bilkei (2005), as fêmeas perderam até 23% de seu peso corporal durante a lactação, o que poderia explicar por que encontraram diferenças no desempenho reprodutivo subsequente. Geralmente, uma baixa ingestão de alimentos durante a lactação acompanhada por uma perda excessiva de peso está associada a problemas reprodutivos, incluindo um aumento no IDC. Uma perda de peso relativa superior a 13,8% em primíparas resultou em uma taxa de sobrevivência embrionária mais baixa e uma tendência a um número menor de embriões no dia 35 da segunda gestação em comparação com fêmeas com uma menor perda de peso (<13,8%) durante a lactação.

No período de lactação a qual as MDL são submetidas deve ser estabelecido de forma criteriosa de acordo com as características da fêmea e necessidades do plantel, pois este influencia diretamente a fisiologia da reprodução das fêmeas, refletindo no número de leitões nascidos totais e nascidos vivos, devido a necessidade de um período mínimo de 2 a 3 semanas após o parto para que haja a estabilização do sistema hipotálamo hipófise ovário (CHEN *et al.*, 2017).

No presente estudo, fêmeas MDL tiveram um maior número de leitões nascidos totais e nascidos vivos no parto subsequente em comparação as fêmeas do grupo controle (Tabelas 2 e 3). É importante salientar que as fêmeas MDL foram selecionadas por desmamarem grandes leitegadas, apresentarem bom escore de condição corporal e demonstrarem boa habilidade materna. A seleção genética na suinocultura, com o objetivo de aumentar a prolificidade das porcas, possivelmente modificou a biologia das fêmeas atuais e sua capacidade de lidar com desafios metabólicos, o que poderia explicar o impacto na reprodução subsequente observado no presente estudo.

Schenkel *et al.* (2007) afirmaram que, ao primeiro parto, as fêmeas possuem menor reserva corporal, apresentam maiores exigências nutricionais para o crescimento, e ingerem menos ração, demonstrando que a condição corporal ao parto serve como um fator determinante para explicar a ocorrência de baixa fertilidade em primíparas. Schenkel *et al.* (2010) associaram essa queda da fertilidade no segundo parto ao grau de catabolismo que as primíparas têm na lactação (SCHENKEL *et al.*, 2010). Este efeito não foi observado no presente estudo em relação aos nascidos totais e nascidos vivos, uma vez que houve diferença entre os grupos ($P < 0,01$) (Tabela 2).

No indicador de nascidos totais, não é possível determinar se o efeito foi devido ao aumento do período de lactação em fêmeas MDL em comparação com fêmeas não MDL ou se

poderia haver uma explicação fisiológica, ou ambos. Períodos de lactação curtos (ou seja, <14 dias) são geralmente desfavoráveis, e talvez um longo período de lactação é benéfico para a reprodução subsequente (BRUUN *et al.*, 2016). Devido ao maior período de lactação que as MDL são submetidas, há melhor recuperação do ambiente uterino antes da próxima concepção, o número de nascidos subsequente é superior ao das fêmeas não submetidas a esse manejo (BIERHALS *et al.*, 2018).

As pesquisas sobre o tamanho da leitegada subsequente de fêmeas MDL em comparação com fêmeas não MDL são limitadas e tem sido conduzida em apenas alguns estudos significativos (BRUUN *et al.*, 2016; IIDA *et al.*, 2019; POKORNÁ *et al.*, 2020). No estudo realizado por Bruun *et al.* (2016), que estendeu o período de lactação em média por 13,1 dias, observou-se que as fêmeas MDL em uma etapa tinham um tamanho de leitegada maior (18,7 leitões nascidos totais) em comparação com as matrizes não MDL (18,1 leitões nascidos totais). Por outro lado, no estudo de Iida *et al.* (2019), que estenderam o período de lactação em média de 3,8 a 6,1 dias quando as fêmeas foram usadas como fêmeas MDL, exceto para fêmeas de sexta ordem de parto, não foi observado um aumento no número de leitões nascidos vivos ao analisar o tamanho da leitegada subsequente.

Melhorias genéticas podem ter modificado o impacto do comprimento do período de lactação no tamanho da leitegada subsequente, indicando que um período de lactação prolongado até um determinado ponto é benéfico para o tamanho da leitegada subsequente (THORUP *et al.*, 2014). Resumindo, a escolha de uma porca como MDL não precisa suscitar preocupações quanto ao tamanho da leitegada subsequente, já que a extensão do período de lactação não terá efeitos negativos e, muito provavelmente, resultará em um impacto positivo no tamanho da leitegada no próximo parto (BRUUN *et al.*, 2023).

No estudo realizado por Pokorná *et al.* (2020), não foram identificadas diferenças significativas no número médio de leitões natimortos. Entretanto, no primeiro parto, as fêmeas MDL apresentaram um número médio de leitões natimortos 15,79% superior. Na segunda leitegada, embora não tenha havido diferença significativa entre os grupos, o número de leitões natimortos foi 30,77% menor para as fêmeas MDL. Por outro lado, as fêmeas não MDL registraram um aumento de 38,46% no número de leitões natimortos em comparação com o primeiro parto. Pokorná *et al.* (2020) relataram que no caso das fêmeas não MDL, esse aumento pode ser atribuído a possíveis complicações durante o parto, erros humanos no momento do parto ou problemas de saúde das porcas.

No presente estudo não houve diferenças significativas no índice de leitões natimortos, mumificados e morto ao nascer entre os grupos estudados e nos partos subsequentes ($P > 0,05$), o que está em conformidade com o estudo mencionado anteriormente.

O IDC corresponde ao intervalo entre o dia em que a fêmea é desmamada e a manifestação do cio, impactando os indicadores de PFA e DFA. Antunes (2007) preconizou que o IDC médio de uma granja deve ser mantido entre três e sete dias para maximizar a produtividade e aumentar o número de partos/fêmea/ano, reduzindo o custo de produção. Geralmente, uma baixa ingestão de ração durante a lactação acompanhada por excessiva perda de peso está associada a problemas reprodutivos incluindo um IDC aumentado (THANKER, 2005).

O uso de fêmeas como MDL aumenta a probabilidade de elas exibirem um cio lactacional causado por mudanças na dinâmica da leitegada durante a lactação. O cio lactacional pode ser induzido pela amamentação intermitente (LANGENDIJK *et al.*, 2009; SOEDE *et al.*, 2012; VAN WETTERE *et al.*, 2017) ou pela transferência de uma porca para um novo recinto (VAN WETTERE *et al.*, 2017). Quando as porcas MDL são transferidas para um novo recinto, geralmente há um período de tempo em que não há atividade de amamentação. Essa falta de atividade de amamentação é provavelmente semelhante às estratégias de amamentação intermitente que demonstraram induzir o cio lactacional (BRUUN, 2023).

Schmitt *et al.* (2018b) encontraram mais brigas pelas tetas em leitões recém-nascidos transferidos para porcas com 21 dias de lactação (ou seja, fêmeas MDL de um passo) em comparação com leitões adotivos de 7 dias de idade transferidos para o 21º dia de lactação (ou seja, fêmeas MDL intermediárias). Isso sugere que existem consequências diferentes, dependendo da diferença de idade dos leitões e da fase de lactação das porcas. O intervalo mais longo também pode estar relacionado ao fato de os leitões não iniciarem a sucção, talvez devido à transferência para um ambiente de baia novo, mas as observações em vídeo não apoiam essa hipótese. Independentemente da causa, há uma situação de desajuste entre a necessidade dos leitões adotivos e os cuidados das porcas (KOBEK-KJELDAGER *et al.*, 2020).

No presente estudo, não foram observadas diferenças significativas no IDC entre as fêmeas do grupo MDL e o grupo controle ($P > 0,05$). É importante ressaltar que essas fêmeas são selecionadas com base na sua condição corporal e consumo de ração, o que sugere que seu futuro desempenho reprodutivo não será comprometido ao serem designadas como porcas MDL. Esses fatores devem ser considerados ao interpretar os resultados deste estudo, uma vez que o estudo é uma análise de dados retrospectivos.

O IDC e outras causas de dias não produtivos, como retornos ao cio, abortos, descarte e mortalidade pós-cobertura e porcas vazias ao parto vão determinar uma maior ou menor eficiência no índice partos/fêmea/ano. Também, a duração da gestação e da lactação interferem diretamente no número de partos/ano. O tempo da gestação é de difícil manipulação e o período de lactação deve ser definido, ponderando a qualidade do leitão e o máximo aproveitamento das matrizes, respeitando o tempo para recuperação do útero para uma próxima gestação (puerpério) (ABCS, 2014).

Cada fêmea que selecionamos para o manejo de MDL, agregamos 18-21 dias ao ciclo dessa fêmea. A cada 1% de mães-de-leite a mais, temos um impacto no PFA médio da granja de 0,15% (BIERHALS *et al.*, 2018). Por exemplo, se uma determinada granja possui 1000 matrizes, 2,553 PFA e 5% de MDL, ao aumentarmos para 6% de MDL, o PFA será de 2,55. Nesse contexto, a cada 1% de MDL teremos um impacto negativo de 3 a 4 partos ao ano.

Conforme apresentado na Tabela 5 deste estudo, o PFA no grupo Controle registra um valor de $2,52 \pm 0,02$. Quando as fêmeas desempenham o papel de MDL no Ciclo 1, uma redução significativa ($P < 0,01$) de 0,10 no PFA é notável, resultando em $2,41 \pm 0,03$. No Ciclo 2, o PFA mantém uma redução em relação ao Controle, com um valor de $2,42 \pm 0,02$. Os valores de p (P valor) para ambas as comparações, MDL Ciclo 1 e MDL Ciclo 2 em relação ao Controle, são inferiores a 0,01, indicando diferenças significativas. Esses resultados indicam que a participação de fêmeas como MDL durante o ciclo produtivo está consistentemente associada a uma redução significativa de 0,10 no indicador PFA em comparação com o grupo Controle.

Tabela 5 - Desempenho zootécnico de fêmeas suínas em relação aos indicadores de PFA e Taxa de retenção, considerando a presença ou ausência de fêmeas MDL.

Indicador ¹	Controle	MDL Ciclo 1	MDL Ciclo 2	P valor ²	EPM
PFA	$2,52 \pm 0,02a$	$2,41 \pm 0,03b$	$2,42 \pm 0,02b$	<0,001	<0,01
Taxa de retenção	$93,19 \pm 14,94b$	$91,50 \pm 16,25b$	$97,26 \pm 7,86a$	0,049	0,50

Legenda: ¹ Controle: Sem utilização de MDL; MDL Ciclo 1: Fêmeas que foram MDL no ciclo 1; MDL Ciclo2: Fêmeas que foram MDL no ciclo 2.

² a, b - médias dentro da mesma linha com letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Do autor (2024).

A "Taxa de retenção" é um indicador fundamental nos sistemas de produção de suínos, representando a porcentagem de leitoas que iniciam a reprodução em um período específico e continuam a parir sequencialmente. Em granjas com baixa taxa de retenção nos primeiros partos, ocorre o descarte precoce de leitoas, resultando na perda de um número significativo de

fêmeas logo nos primeiros partos. Por outro lado, granjas com uma taxa de retenção mais alta nos primeiros partos mantêm um número maior de leitoas em produção até que alcancem um número maior de partos, o que se traduz em maior amortização do investimento e na manutenção de uma estrutura etária benéfica para o desempenho produtivo do rebanho. Portanto, a taxa de retenção desempenha um papel crucial tanto no desempenho econômico quanto no reprodutivo dos sistemas de produção de suínos.

A utilização de fêmeas como MDL, é amplamente disseminada na Dinamarca, país que é referência mundial em prolificidade, onde há a preferência no uso de fêmeas primíparas; contudo, no Brasil, mediante a receios de possíveis quedas de produtividade e longevidade decorrentes do intenso catabolismo durante longas lactações, a utilização de fêmeas primíparas como MDL não é comumente adotada (ALKMIN, 2019).

Segundo Iida (2019), matrizes MDL que não manifestaram estro após o desmame enfrentaram problemas de saúde durante a lactação ou foram retiradas da produção sem serem utilizadas novamente. Um estudo anterior mencionou que as matrizes MDL têm um alto risco de desenvolver feridas no úbere e bursite nas articulações das patas traseiras (SØRENSEN *et al.*, 2016). Isso pode ser atribuído às brigas que os leitões travam para acessar as tetas (SCHMITT *et al.*, 2019), bem como ao tempo prolongado em gaiolas de maternidade.

O bem-estar comprometido foi possivelmente causado pelo prolongamento do período de permanência em gaiolas e de lactação das matrizes e/ou pela perturbação do padrão de amamentação e da ordem das tetas devido à movimentação dos leitões. Em geral, quanto mais tarde ocorrer a adoção e quanto mais velhos forem os leitões, maior comprometimento do bem-estar pode ser esperado (SØRENSEN *et al.*, 2016).

Serenius and Stalder (2004) relataram que um maior número de leitões desmamados na primeira leitegada é um indicador positivo para a longevidade e desempenho ao longo da vida da fêmea. Pokorná *et al.* (2020) relataram que fêmeas MDL usadas em suas primeiras lactações foram removidas do plantel reprodutivo 67,1 dias depois que fêmeas não MDL, embora essa diferença não fosse estatisticamente significativa. Além disso, prolongar a lactação das fêmeas MDL não tem efeito negativo em seu desempenho subsequente e ao longo da vida. As fêmeas MDL tiveram uma média maior de leitões por leitegada e, simultaneamente, um melhor desempenho reprodutivo subsequente. Isso pode refletir um bom manejo da granja, boa saúde das fêmeas ou um período mais longo de involução uterina.

Conforme apresentado na Tabela 5 deste estudo, observamos que as leitoas que foram utilizadas como MDL no primeiro ciclo, em comparação com aquelas que desempenharam essa função no segundo ciclo, exibiram uma menor taxa de retenção. Isso pode ser atribuído ao

desafio que as fêmeas jovens enfrentam em relação ao consumo de ração e apetite durante a lactação, o que, por sua vez, afeta sua condição corporal e aumenta o risco de problemas de saúde, como úlceras no ombro. Desta forma, a mobilização mais significativa do tecido adiposo ocorre após períodos prolongados de lactação devido à ingestão insuficiente de ração para atender às demandas energéticas associadas à produção de leite. Portanto, é essencial implementar práticas adequadas de nutrição e manejo para garantir o bem-estar das fêmeas MDL durante esses períodos de lactação estendida.

Em contrapartida, é importante ressaltar que Bierhals *et al.* (2018) demonstraram, em estudo realizado no Brasil, que a utilização de fêmeas primíparas como mães de leite resultou em um maior número de leitões nascidos vivos no parto subsequente, com efeito mínimo sobre o intervalo desmame-estro (IDC). O grupo de primíparas não submetidas ao manejo de mãe de leite apresentou um IDC de $5,53 \pm 0,11$ dias, enquanto o grupo de primíparas submetidas ao manejo de mãe de leite apresentou um IDC de $5,68 \pm 0,21$ dias. Segundo Koketsu *et al.* (2017), as primíparas em comparação às fêmeas com maior ordem de parto são capazes de responder melhor endocrinamente, sendo verificado nas matrizes mais velhas menor função ovariana, maiores taxas de mortalidade embrionária, além de menor concentração de progesterona circulante.

Segundo Kobek-Kjeldager *et al.* (2020), o estudo também encontrou mais fêmeas com abrasões no úbere após se tornarem MDL (oito porcas) em comparação com antes (uma porca). Esse resultado é consistente com um grande estudo transversal realizado por Sørensen *et al.* (2016), que mostrou um efeito negativo no bem-estar clínico de fêmeas MDL e leitões adotivos em comparação com porcas não MDL e leitões não adotivos.

Tabela 6 - Desempenho zootécnico de leitões em relação aos indicadores de peso dos desmamados e peso total dos desmamados, considerando a presença ou ausência de fêmeas MDL.

Indicador ¹	Controle	MDL Ciclo 1	MDL Ciclo 2	P valor ²	EPM
Peso Desmamados Ciclo 1	6,29 ± 1,04b	6,71 ± 1,00a	6,13 ± 0,99b	<0,001	0,03
Peso Desmamados MDL1		6,91 ± 1,09			
Peso Desmamados Ciclo 2	7,05 ± 1,12b	7,22 ± 1,08ab	7,45 ± 0,92a	<0,001	0,03
Peso Desmamados MDL2			6,57 ± 1,25		
Peso Desmamados Ciclo 3	7,26 ± 1,17	7,18 ± 1,13	7,40 ± 1,06	0,845	0,03
Peso total de desmamados	19,63 ± 3,47c	26,38 ± 4,20b	27,38 ± 2,80a	<0,001	0,15

Legenda: ¹ Controle: Sem utilização de MDL; MDL Ciclo 1: Fêmeas que foram MDL no ciclo 1; MDL Ciclo2: Fêmeas que foram MDL no ciclo 2

² a, b - médias dentro da mesma linha com letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Fonte: Do autor (2024).

A produção de leite das porcas é amplamente determinada pelo tamanho da leitegada, ganho de peso dos leitões e o pico de produção em torno do dia 21 de lactação (AULDIST *et al.*, 1998; THEIL *et al.*, 2012). Segundo Kobek-Kjeldager *et al.* (2020), era esperado um desajuste entre a ingestão diária de leite (que normalmente aumenta dia a dia para leitões de uma semana de idade) e a produção de leite da fêmea a partir do dia 21 em diante, porque a produção de leite normalmente diminui dia a dia nessa fase. Esses desajustes indicam que o crescimento dos leitões foi comprometido quando amamentados por porcas MDL.

No entanto, a produção de leite foi mantida em níveis elevados em algumas das porcas. Isso pode sugerir que algumas porcas são mais adequadas como fêmeas MDL, ou pode estar relacionado às características dos leitões adotivos, como o seu maior peso corporal, que possivelmente resultou em uma estimulação mais intensa das tetas e na remoção mais eficiente do leite. Isso significaria que a escolha de leitões adotivos maiores é importante para manter uma alta produção de leite. É importante lembrar que a faixa de idade dos leitões no momento da transferência foi de 4 a 10 dias, o que poderia explicar a diferença na ingestão de leite da leitegada, embora o conjunto de dados seja muito pequeno para tirar conclusões sobre isso. Além disso, não se sabe se a produção de leite das fêmeas pode aumentar novamente após o pico para atingir o nível necessário para o crescimento dos leitões adotivos.

A principal fonte de energia para os leitões é o conteúdo de gordura no leite da fêmea. O teor de gordura no leite normalmente diminui ao longo da lactação (KROGH *et al.*, 2016; PEDERSEN *et al.*, 2016) para poupar recursos maternos para futuras reproduções e porque as

porcas frequentemente ingerem quantidades insuficientes de ração no início da lactação. No entanto, uma grande mobilização corporal da fêmea normalmente está associada a um maior teor de gordura no leite (VERSTEGEN *et al.*, 1985). As fêmeas MDL são selecionadas com base na condição corporal adequada e espera-se que sejam capazes de manter uma alta produção de leite e uma alta saída de gordura no leite. No estudo de Kobek-Kjeldager *et al.* (2020), não foi encontrada redução no teor de gordura do leite, embora as porcas não tenham sido selecionadas com base na condição corporal (devido às limitações do estudo). Um nível estável de gordura no leite pode ser uma consequência positiva da redução da produção de leite após se tornarem MDL.

A ordem de parto da fêmea MDL influencia o crescimento pré-desmame da leitegada. As fêmeas jovens têm uma produção de leite mais baixa, resultando em um menor ganho de peso diário da leitegada, e isso deve ser levado em consideração ao escolher fêmeas MDL. Com base em dados de Hojgaard *et al.* (2019b, 2019c), o ganho diário médio da leitegada em fêmeas de primeira ordem de parto foi de aproximadamente 2,9 kg ao amamentar 13-14 leitões médios a grandes, enquanto o ganho diário médio da leitegada em fêmeas múltiparas amamentando 13-14 leitões médios a grandes foi em média de 3,2 kg. Portanto, usar fêmeas de primeira paridade como MDL em vez de uma fêmea múltiparas reduzirá o peso de desmame da leitegada, uma vez que o peso médio de desmame de 13 leitões desmamados aos 21 dias de idade diminuirá aproximadamente 0,5 kg por leitão.

Kobek-Kjeldager *et al.* (2019) observaram um impacto no peso ao desmame. Os leitões adotados mostraram crescimento prejudicado em relação aos leitões não adotados de tamanho semelhante. Os menores pesos ao desmame podem ser devido a aumentada competição causada pela ordem instável das tetas quando os leitões são transferidos para uma nova fêmea e/ou uma discrepância entre a necessidade nutricional de leitões de 5-7 dias de idade e o suprimento de leite/valor nutricional de uma fêmea com 4 semanas de lactação. Além disso, leitões menores podem não ser capazes de massagear a glândula mamária e, assim, estimular a produção de leite na mesma medida que leitões recém-desmamados mais velhos, resultando em uma redução na produção de leite. Lembre-se de que as fêmeas MDL receberam 1-2 leitões a menos do que amamentaram. Portanto, o tamanho menor da leitegada de leitões adotivos pode ter resultado em uma competição menos intensa em comparação com sua própria leitegada na mesma idade dos leitões.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 7 deste estudo, é evidente que as leitoas que desempenharam o papel de fêmeas MDL no primeiro ciclo tiveram um peso total de leitões desmamados inferior quando comparadas às que cumpriram essa função no segundo

ciclo. Essa diferença pode estar relacionada a uma possível baixa produção de leite por parte das fêmeas no primeiro ciclo. Considerando a importância de manter um lote de leitões uniformes no momento do desmame, é crucial observar que as fêmeas MDL não devem amamentar leitões de baixo peso ao nascer, pois isso pode impactar negativamente no peso de desmame. Em relação à discrepância entre o grupo controle e os grupos com fêmeas MDL, sugere-se que a seleção criteriosa das fêmeas MDL tenha sido realizada com base em critérios como a condição corporal, a taxa de ingestão de alimentos, o instinto maternal e outros indicadores relevantes.

Tabela 7 - Desempenho zootécnico das fêmeas suínas em relação aos indicadores de média de desmamados por parto e DFA, considerando a presença ou ausência de fêmeas MDL.

Indicador ¹	Controle	MDL Ciclo 1	MDL Ciclo 2	P valor ²	EPM
Média de desmamados/Parto	11,27 ± 1,65c	15,41 ± 1,65b	16,01 ± 1,04a	<0,001	0,08
DFA	29,70 ± 2,53b	38,66 ± 2,23a	38,80 ± 2,59a	<0,001	0,15

Legenda: ¹ Controle: Sem utilização de MDL; MDL Ciclo 1: Fêmeas que foram MDL no ciclo 1; MDL Ciclo2: Fêmeas que foram MDL no ciclo 2

² a, b - médias dentro da mesma linha com letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Fonte: Do autor (2024).

É importante lembrar que após o estabelecimento da nova leitegada da MDL, frequentemente se passam várias horas até que os leitões alcancem uma amamentação bem-sucedida. Isso é crucial a se ter em mente, uma vez que a necessidade de uma MDL ocorre no primeiro dia de vida, quando a ingestão de energia e anticorpos através do colostro ou do leite é essencial para a sobrevivência dos leitões. Isso acontece porque a potencial MDL estará em uma fase de lactação em que a concentração de imunoglobulinas no leite é baixa. Portanto, os leitões excedentes não devem ser transferidos para uma MDL de uma etapa ou duas etapas até que estejam totalmente providos de anticorpos, enquanto suas necessidades de energia podem ser atendidas pela mãe, independentemente da estratégia de MDL.

No estudo de Iida *et al.* (2019), foram avaliados um total de 7.442 eventos de lactação. Aproximadamente 70% das porcas MDL que desmamaram duas leitegadas produziram 20-24 leitões desmamados. Além disso, 70% das porcas lactantes que desmamaram duas leitegadas tiveram uma duração total de lactação de 19-33 dias. As porcas que foram MDL em qualquer ordem de parto tiveram 9,3-12,0 mais leitões ao longo da vida desmamados e 3,7 - 7, leitões a mais desmamados anualmente do que fêmeas não MDL.

No estudo conduzido por Thorup *et al.* (2005), a taxa de mortalidade dos leitões adotados por fêmeas MDL em um único passo foi de 12% nas porcas de primeira parição, enquanto atingiu 28% nas fêmeas múltiparas. Após a correção considerando o peso ao nascer e a idade no momento da transferência, essa discrepância na taxa de mortalidade se mostrou estatisticamente significativa. As fêmeas múltiparas desmamaram, em média, 0,6 leitões a menos do que as fêmeas de primeira parição. Em 10 das 12 repetições do estudo, observou-se uma melhor sobrevivência dos leitões quando colocados sob os cuidados das fêmeas de primeira parição.

De acordo com os resultados do estudo, foi constatado que as fêmeas de primeira parição apresentaram, em média, um desempenho inferior no que diz respeito ao número de leitões desmamados por parto. No entanto, é importante notar que o indicador de DFA foi estatisticamente equivalente entre as fêmeas que atuaram como MDL no primeiro e no segundo ciclo reprodutivo.

A aplicação do manejo de MDL na suinocultura representa uma ferramenta valiosa para aprimorar a produtividade. No entanto, quando não é realizada de maneira adequada, pode acarretar prejuízos significativos. A adoção dessa prática pode ser altamente bem-sucedida, resultando na minimização da taxa de mortalidade pré-desmame. Uma vez que esse manejo é estabelecido, é de suma importância avaliar o desempenho dos leitões desmamados, pois isso está diretamente relacionado à sustentabilidade econômica da granja.

No presente estudo ficou demonstrado que as fêmeas MDL tiveram um desempenho superior na produção de leitões desmamados em comparação com as porcas que não atuaram como MDL. Esses resultados indicam que a utilização de fêmeas MDL pode ser uma prática vantajosa em rebanhos de reprodução, especialmente para lidar com o grande número de leitões nascidos por leitegada em fêmeas altamente prolíficas. Além disso, essa prática pode igualmente aumentar o número total de leitões desmamados ao longo da vida, mesmo em fêmeas menos prolíficas.

Em resumo, embora mais pesquisas sejam necessárias, existem algumas considerações importantes ao escolher os leitões para serem transferidos para as MDL. Primeiro, é fundamental garantir que todos os leitões tenham ingerido colostro em quantidade suficiente para estabelecer uma imunidade passiva robusta. Em segundo lugar, no caso de leitões pequenos precisarem ser adotados, a leitegada resultante da MDL deve consistir exclusivamente de leitões pequenos. Qualquer outra composição pode ter efeitos negativos no ganho de peso e potencialmente aumentar a mortalidade desses leitões. Por fim, a uniformidade da leitegada da MDL melhora o ganho de peso geral dos leitões desmamados.

7 CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo indicaram que a ordem de parto é um fator predominante para escolha de uma mãe de leite, sendo que as leitoas tendem a ser prejudicadas em relação a taxa de retenção, resultando em perdas tanto no desempenho reprodutivo quanto econômico dos sistemas de produção, enquanto fêmeas de ordem de parto dois e três não sofrem comprometimento nos indicadores zootécnicos, tornando-se uma opção mais viável.

É importante destacar que informações detalhadas sobre o manejo de mãe de leite ainda são limitadas em muitos materiais técnicos. Portanto, é essencial realizar mais estudos para avaliar o uso desta técnica de manejo, ao mesmo tempo em que outras estratégias alternativas também devem ser cuidadosamente consideradas e investigadas.

REFERÊNCIAS

- AGRINESS. Relatório anual do desempenho da produção de suínos. 16. ed. Florianópolis: Agriness, 2023. Disponível em: <https://melhores.agriness.com/relatorio/>. Acesso em: 5 mai. 2024.
- ALKMIN, D. V. *et al.* Consequências do uso de mães de leite no desempenho reprodutivo em fêmeas suínas. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v. 43, n. 2, p. 331-333, 2019.
- AMDI, C. *et al.* Comparable cortisol, heart rate and milk let-down in nurse sows and non-nurse sows. **Livestock Science**, v. 198, p. 174-181, 2017.
- ANTUNES, R.C. Manejo reprodutivo de fêmeas pós-desmame com foco sobre o intervalo desmame cio (IDC). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, p.38-40, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS (ABCS). Produção de suínos: teoria e prática. 1ª edição. Coordenação Técnica da Integrall Soluções em Produção Animal. Brasília, DF, Brasil. 2014.
- BAXTER, E. M. *et al.* The welfare implications of large litter size in the domestic pig II: management factors. **Animal Welfare**, v. 22, n. 2, p. 219-238, 2013.
- BAXTER, E. M.; SCHMITT, O.; PEDERSEN, L. J. Managing the litter from hyperprolific sows. In: **The suckling and weaned piglet**. Wageningen Academic Publishers, 2020. p. 347-35
- BIERHALS, T.; FREITAS, L.S.; ANDREIS, M.A.; ALKMIN, D.V. Resultados produtivos da utilização de primíparas como mães de leite. In: Simpósio Internacional de Suinocultura, 2018, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Anais...** p. 244-245.
- BIERHALS, T. **Influência do peso dos leitões na uniformização no desempenho de primíparas suínas e suas leitegadas**. 2011. Dissertação (ciências veterinárias na área de fisiopatologia da reprodução animal. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- BRUUN, T. S. *et al.* Reproductive performance of “nurse sows” in Danish piggeries. **Theriogenology**, v. 86, n. 4, p. 981-987, 2016.
- BRUUN, T. S. *et al.* Selecting the optimal strategies when using nurse sows for supernumerous piglets. **Molecular Reproduction and Development**, 2023.
- CHEN, T. Y. *et al.* Lactational oestrus and reproductive performance following a delayed limited nursing schedule in primiparous sows. **Theriogenology**, v. 96, p. 42-48, 2017.
- DALLANORA, D.; MACHADO, G. Mães de Leite: princípios, limitações e métodos de aplicação. In: Associação Brasileira de carne Suína. **Produção de Suínos Teoria e Prática**. Brasília, DF, p. 477-481, 2014.

EISSEN, J. J.; KANIS, E.; KEMP, B. Sow factors affecting voluntary feed intake during lactation. **Livestock Production Science**, v. 64, n. 2-3, p. 147-165, 2000.

HANSEN, A. V. *et al.* Predicting milk yield and composition in lactating sows: a Bayesian approach. **Journal of animal science**, v. 90, n. 7, p. 2285-2298, 2012.

HANSEN, C. Landsgennemsnit for produktivitet i produktionen af grise i 2021. **SEGES Svineproduktion. Notat**, 2022.

HEIM, G. *et al.* Effects of cross-fostering within 24 h after birth on pre-weaning behaviour, growth performance and survival rate of biological and adopted piglets. **Livestock Science**, v. 150, n. 1-3, p. 121-127, 2012.

HERSKIN, M. S. *et al.* Decubital shoulder ulcers in sows: a review of classification, pain and welfare consequences. **Animal**, v. 5, n. 5, p. 757-766, 2011.

HIDALGO D.M.; FRIENDSHIP R. M.; GREINER L.; MANJARIN R.; AMEZCUA M. R.; DOMINGUEZ J.C.; KIRKWOOD R.N. Influence of lactation length and gonadotrophins administered at weaning on fertility of primiparous sows. **Anim Reprod Sci.** 2014 Oct;149(3-4):245-8.

HOJGAARD, C. K.; BRUUN, T. S.; THEIL, P. K. Impact of milk and nutrient intake of piglets and sow milk composition on piglet growth and body composition at weaning. **Journal of Animal Science**, v. 98, n. 3, p. skaa060, 2020.

HORRELL, R. I. Immediate behavioral consequences of fostering 1-week-old piglets. **The Journal of Agricultural Science**, v. 99, n. 2, p. 329-336, 1982.

HOSHINO, Y.; KOKETSU, Y. A repeatability assessment of sows mated 4–6 days after weaning in breeding herds. **Animal reproduction science**, v. 108, n. 1-2, p. 22-28, 2008.

HURLEY, W. L. Composition of sow colostrum and milk. In: **The gestating and lactating sow**. Wageningen Academic Publishers, 2015. p. 115-127.

IIDA, R. *et al.* Nurse sows' reproductive performance in different parities and lifetime productivity in Spain. **Journal of Agricultural Science**, v. 11, n. 10, p. 29, 2019.

KIRKWOOD, R. N.; RENSIS, F. Control of estrus in gilts and primiparous sows. **The Thai Journal of Veterinary Medicine**, v. 46, n. 1, p. 1-7, 2016.

KOBEK-KJELDAGER, C. *et al.* Effect of litter size, milk replacer and housing on production results of hyper-prolific sows. **Animal**, v. 14, n. 4, p. 824-833, 2020.

KOBEK-KJELDAGER, C. *et al.* Managing large litters: Selected measures of performance in 10 intermediate nurse sows and welfare of foster piglets. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 233, p. 105149, 2020.

KOKETSU, Y.; TANI, S.; IIDA, R. Factors for improving reproductive performance of sows and herd productivity in commercial breeding herds. **Porcine health management**, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2017.

LANGENDIJK, P. et al. LH and FSH secretion, follicle development and oestradiol in sows ovulating or failing to ovulate in an intermittent suckling regimen. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 21, n. 2, p. 313-322, 2009.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Instrução normativa nº 113, de 16 de dezembro de 2020. Estabelece as boas práticas de manejo e bem-estar animal nas granjas de suínos de criação comercial. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 dez. 2020. Seção 1, p. 5.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Suinocultura: uma saúde e um bem-estar. 1ª edição. AECS, Brasília, DF, Brasil, 2020.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL *et al.* Stress and Distress: Definitions. In: **Recognition and Alleviation of Distress in Laboratory Animals**. National Academies Press (US), 2008.

OCEPEK, M.; NEWBERRY, R. C.; ANDERSEN, I. L. Trade-offs between litter size and offspring fitness in domestic pigs subjected to different genetic selection pressures. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 193, p. 7-14, 2017.

POKORNÁ, Kamila *et al.* Influence of the use of nurse sows on their lifetime performance. **Czech Journal of Animal Science**, v. 65, n. 3, p. 97-103, 2020.

RASMUSSEN, H. M.; MOUSTSEN, V. A. Etablering af ammesøer hos løse diegivende søer. Landsudvalget for Svin og Videncenter for Svineproduktion, **Den rullende afprøvning**, Erfaring nr. 1412, 2014.

RESENDE, A. SHUKURI, G. FREITAS, L. FERREIRA, S. V. Desmamar mais leitões que os números de tetos: realidade ou marketing? *O Presente Rural*. p 64 – 65, 2021.

RUTHERFORD, K. M. D. *et al.* The welfare implications of large litter size in the domestic pig I: biological factors. **Animal Welfare**, v. 22, n. 2, p. 199-218, 2013.

SCHENKEL, A. C. *et al.* Body reserve mobilization during lactation in first parity sows and its effect on second litter size. **Livestock Science**, v. 132, n. 1-3, p. 165-172, 2010.

SCHENKEL, A. C. *et al.* Quais as principais características das fêmeas que manifestam a síndrome do segundo parto. **Acta scientiae veterinariae**. Porto Alegre, RS, 2007.

SCHMITT, O. *et al.* Nurse sow strategies in the domestic pig: II. Consequences for piglet growth, suckling behaviour and sow nursing behaviour. **animal**, v. 13, n. 3, p. 590-599, 2019.

SCHMITT, O., BAXTER, E. M., BOYLE, L. A., & O'DRISCOLL, K. (2019). Nurse sow strategies in the domestic pig: I. Consequences for selected measures of sow welfare. *animal*, 13(3), 580-589.

SOEDE, N. M. et al. Timing of lactational oestrus in intermittent suckling regimes: Consequences for sow fertility. *Animal Reproduction Science*, v. 130, n. 1-2, p. 74-81, 2012.

SØRENSEN, J. T.; ROUSING, T.; KUDAHL, A. B.; HANSTED, H. J.; PEDERSEN, L. J. Do nurse sows and foster litters have impaired animal welfare? Results from a cross-sectional study in sow herds. *Animal*, v. 10, n. 4, p. 681-686, 2016.

SPANO, F. G. et al. **Relevância do uso de mãe-de-leite em sistemas intensivos de produção de suínos**. Suinocultura Industrial, v. 42, n. 4, p. 48-51, 2020Tradução . . Disponível em: <https://www.suinoculturaindustrial.com.br/edicao/295>. Acesso em: 14 mar. 2024.

STRATHE, A. V.; BRUUN, T. S.; HANSEN, C. F. Sows with high milk production had both a high feed intake and high body mobilization. *Animal*, v. 11, n. 11, p. 1913-1921, 2017.

STRATHE, Jens. **Shoulder Lesions in Danish Sows: An Abattoir Survey with Emphasis on the Relation Between Clinical Signs and Post-mortem Registrations**. 2007. Tese de Doutorado. University of Copenhagen, Faculty of Life Sciences [Department of Large Animal Sciences].

THAKER, M. Y. C.; BILKEI, G. Lactation weight loss influences subsequent reproductive performance of sows. *Animal reproduction science*, v. 88, n. 3-4, p. 309-318, 2005.

THORUP, F.; BONNICHSEN, R. Oxytocin till ammesøer. Landsutvalget for Svin og Videncenter for Svineproduktion, Den rullende afprøvning, Meddelelse nr. 777, 2007.

THORUP, F. The effect of leaving three of the sow's own pigs. Danish: Effekten af at lade tre af ammesøens egne grise blive. Videncenter for Svineproduktion, 2007.

THORUP, F.; SØRENSEN, A. K. One- and two-step nurse sows. Danish: Et- og to-trins ammesøer. Videncenter for Svineproduktion, 2005.

THORUP, F.; BRUUN, T. S.; VINTHER, J. Reference values for reproduction in sows that farrowed in 2012. Danish: Referenceværdier for reproduktionen hos søer der faredede i 2012. Videncenter for Svineproduktion, 2014.

THORUP, Flemming. Nurse sows for supernumerous piglets. *Survival*, v. 88, p. 71, 2015.

VAN WETTERE, W. H. et al. Controlling lactation oestrus: The final frontier for breeding herd management. *Molecular Reproduction and Development*, v. 84, n. 9, p. 883-896, 2017.

XUE J.L.; DIAL G.D.; MARSH W.E.; DAVIES P.R.; MOMONT H. W. Influence of lactation length on sow productivity. *Livest Prod Sci*. 1993 Apr 1;34(3-4):253-65.

WARD, P. A.; BLANCHARD, R. J.; BOLIVAR, V. Stress and distress: definitions. In: Fletcher, C.; Haycraft, R. (Eds.). Recognition and alleviation of distress in laboratory animals. **National Academies Press**, Washington, DC, USA, 2008, p. 13-24.

WEBER, R. *et al.* Factors affecting piglet mortality in loose farrowing systems on commercial farms. **Livestock Science**, v. 124, n. 1-3, p. 216-222, 2009.

WOLF, J. *et al.* Genetic parameters including the service sire effect for the sow traits stillbirth and piglet losses in Czech Large White and Landrace. **Czech Journal of Animal Science**, v. 57, n. 9, p. 402-409, 2012.

ZAK, L. J. *et al.* Pattern of feed intake and associated metabolic and endocrine changes differentially affect postweaning fertility in primiparous lactating sows. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 1, p. 208-216, 1997.