

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES

BACHARELADO EM ZOOTECNIA

NIELE MARIA DA ROCHA

CAUSAS DE BAIXA VIABILIDADE EM LEITÕES NA SUINOCULTURA

CERES – GO

2022

NIELE MARIA DA ROCHA

CAUSAS DE BAIXA VIABILIDADE EM LEITÕES NA SUINOCULTURA

Trabalho de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharelado em Zootecnia, sob orientação do Prof. Dr.Thony Assis Carvalho.

CERES – GO

2022

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

R672c Rocha, Niele Maria da
Causas de baixa viabilidade em leitões na
suinocultura / Niele Maria da Rocha; orientador
Thony Assis Carvalho. -- Ceres, 2022.
29 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Zootecnia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2022.

1. Leitegada. 2. Matrizes suínas hiperprolíficas.
3. Peso ao nascimento. I. Carvalho, Thony Assis,
orient. II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- ☐ Tese (doutorado)
☐ Dissertação (mestrado)
☐ Monografia (especialização)
☒ TCC (graduação)

- ☐ Artigo científico
☐ Capítulo de livro
☐ Livro
☐ Trabalho apresentado em evento

☐ Produto técnico e educacional - Tipo: _____

Nome completo do autor: _____

Matrícula: _____

Niele Maria da Rocha

201703201810416

Título do trabalho: _____

Causos de baixa viabilidade em leitões na suinocultura

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: ☒ Não ☐ Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 14/12/2020

O documento está sujeito a registro de patente? ☐ Sim ☒ Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? ☐ Sim ☒ Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

• Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

• Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

• Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Bres, GO

Local

13/12/2020

Data

Niele Maria da Rocha

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Thomaz Luis Cavalho

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) 01 dia(s) do mês de Dezembro do ano de dois mil e vinte dois, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) Niele Maria da Rocha, do Curso de Zootecnia, matrícula 2017103201810416 cujo título é "Causas de baixa viabilidade em leitões na suinocultura". A defesa iniciou-se às 15 horas e 08 minutos, finalizando-se às 16 horas e 28 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 8,1 no trabalho escrito, média 8,0 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 8,1 pontos, estando o(a) estudante APTO para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.


Thony Assis Carvalho


Waldeliza Fernandes da Cunha


Patrícia Faquinello

INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Ceres
Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, None, None, CERES / GO, CEP 76300-000
(62) 3307-7100

RESUMO

A suinocultura moderna atingiu índices de produtividade satisfatórios devido às melhorias conquistadas nas áreas de nutrição, sanidade, instalações, equipamentos, manejos e também, avanços no melhoramento genético. As empresas de genéticas têm mantido o empenho no propósito de produzir fêmeas hiperprolíficas, para aumentar o número de animais produzidos a cada ano, porém obter a uniformidade ideal da leitegada ao nascimento ainda está sendo um desafio nos sistemas de produção. Neste sentido, objetivou-se realizar esta revisão bibliográfica para abordar as principais causas de baixa viabilidade em leitões na suinocultura. Uma das causas é o não atendimento da exigência nutricionais de fêmeas hiperprolificidade durante a gestação levando a ocorrência de crescimento intrauterino retardado. Além disso, outros aspectos podem afetar a baixa viabilidade sendo ordem de parto, peso ao nascimento e ordem de nascimento. A obtenção de leitegadas numerosas e de boa qualidade ao nascimento e desmame, implica em atender as exigências nutricionais das fêmeas principalmente durante a gestação. Pois a baixa viabilidade do leitão é decorrente as falhas que se tem com a matriz no decorrer do período gestacional, em outras palavras, a busca pela boa produção de leitões deve ser acompanhada pela nutrição adequada das fêmeas durante todo o ciclo reprodutivo.

Palavras-chaves: Leitegada, Matrizes suínas hiperprolíficas, Peso ao nascimento.

ABSTRACT

Modern pig farming has achieved satisfactory productivity rates due to improvements in the areas of nutrition, health, facilities, equipment, management and also advances in genetic improvement. Genetics companies have maintained their commitment to producing hyperprolific sows to increase the number of animals produced each year, but achieving optimal litter birth weight uniformity is still a challenge in production systems. In this sense, this review was aimed at addressing the main causes of low viability in piglets in pig farming. One of the causes is not meeting the nutritional requirement of pregnant hyperprolific sows leading to the occurrence of intrauterine growth retarded. In addition, other aspects may affect piglet low viability being of sow parturition order, birth weight and birth order. Obtaining large and good quality litters at birth and weaning, implies meeting the sow nutritional requirements especially during pregnancy. The piglet low viability stems from failures with sows during the gestational period, in other words, the good piglet production should be accompanied by the proper nutrition of sows throughout the reproductive cycle.

Key words: born weight, litter, hiperprolífico sows

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Curva de crescimento das raças Duroc, Hampshire, Landrace e Yorkshire.5

Figura 2 – Mecanismos de redução do consumo de ração na lactação em função do excesso de alimentação em fase gestacional.....10

Figura 3- Efeitos do retardo de crescimento intrauterino (CIUR) na morfologia intestinal.
.....16

LISTA DE TABELA

Tabela 1- Influência da ordem de parto sobre desempenho dos leitões.....	7
Tabela 2- Exigências de Aminoácidos (g/dia) de matrizes com diferentes números de conceptos.....	8
Tabela 3 - Exigências de aminoácidos (g/dia/glândula) para crescimento de tecido mamário, em função do período gestacional.	9
Tabela 4- Exigências Nutricionais Diárias de fêmeas Suínas Reprodutoras em Gestação.	12
Tabela 5 - Concentração de imunoglobulina no leite da fêmea suína ao longo da lactação (MG/ML).	18

SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Revisão bibliográfica.....	3
3. Causas da baixa viabilidade de leitões: relacionadas às fêmeas	3
3.1 Hiperprolifividade e linhagem genética.....	3
3.2 Ordem de parto	6
3.3 Nutrição na gestação	7
4. Causas de baixa viabilidade relacionadas ao leitão	13
4.1 Peso ao nascimento.....	13
4.1.1 CIUR (Crescimento intrauterino retardado) vs. nutrição materna	14
4.2 Ordem de nascimento.....	17
5. Considerações finais.....	20
6. Referências bibliográficas	21

1. Introdução

Um dos setores mais competitivos da produção animal é a suinocultura moderna que atingiu índices de produtividade satisfatórios nas últimas décadas devido às melhorias conquistadas nas áreas de nutrição, sanidade, instalações, equipamentos, manejos e também, avanços no melhoramento genético (ANTUNES; SOARES, 2017).

A suinocultura brasileira não é completamente homogênea, ou seja, existem granjas de diversos tamanhos, diferentes níveis de tecnologia e nichos econômicos. Portanto, é necessário adaptar as tecnologias e as pesquisas que favorecem para realidade de cada produtor e dessa forma tornar a suinocultura brasileira mais sustentável (PELLENZ, 2022).

A suinocultura industrial brasileira é descrita mundialmente, pela alta competência produtiva e eficiência de desempenho dos animais (LOPES et al., 2021). Conforme a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2021) o país dispõe de produção de qualidade e de grande competitividade, ocupando a quarta colocação enquanto exportador de carne suína do mundo, de maneira que, 23% da produção é destinada à exportação. Nos últimos dez anos o consumo per capita brasileiro aumentou 13%, com crescimento anual de 1,3%.

Segundo Souza (2022) a produção e comercialização suinícola no Brasil tem apresentado crescimento nos últimos anos. De forma a acompanhar esse crescimento, a utilização da biotécnica de inseminação artificial se mostra como uma ferramenta útil para atualização do potencial genético do plantel. Isso proporciona uma melhoria dos índices de eficiência reprodutiva como aumento da prolificidade em fêmeas suínas e, por conseguinte, maior retorno econômico.

Diante do acréscimo na demanda pela carne suína e a crescente exportação para China (Agrinvest, 2020), as empresas de genéticas têm mantido o empenho no propósito de produzir fêmeas hiperprolíficas, para aumentar o número de animais produzidos a cada ano (Silva et al., 2016). A alta prolificidade é uma característica bastante almejada pelos produtores desse setor. No entanto, associar alta produção à qualidade da leitegada é uma dificuldade enfrentada diariamente. A qualidade da leitegada está associada não apenas ao peso do leitão ao nascimento, como também, sua uniformidade. O nascimento de grande número de leitões em mesma leitegada, com alta variação de pesos, pode resultar em aumento da taxa de mortalidade, especialmente

dos leitões mais leves, por consequência, causar prejuízo ao suinocultor (PRAZERES et al., 2016).

De acordo com Rissato (2022) os sistemas de produção concentram em aumentar o tamanho da leitegada, esse comportamento exclusivo pode afetar a uniformidade da mesma, que é uma característica de grande importância na eficiência da produção, porém trazem grandes riscos. Sendo assim o desequilíbrio na uniformidade da leitegada está associado a baixas taxas de sobrevivências dos leitões, uma vez que apresentam um maior número de leitões com baixo peso ao nascimento.

Obter a uniformidade ideal da leitegada ao nascimento ainda está sendo um desafio nos sistemas de produção (CAMARGO et al., 2020). O principal objetivo da criação na produção tem sido, até agora, aumentar o número de leitões nascidos por leitegada para melhorar a eficiência da produção (ANDERSSON et al., 2015). No entanto, para produzir, é de excepcional importância que os animais atinjam bons índices zootécnicos. Por esse motivo, o rendimento produtivo e reprodutivo das matrizes suínas é essencial, dando origem aos leitões, que ao final de cada ciclo produtivo, serão entregues ao mercado consumidor (LOPES et al., 2021). Neste sentido, objetivou-se realizar esta revisão bibliográfica para abordar as principais causas de baixa viabilidade em leitões na suinocultura.

2. Revisão bibliográfica

3. Causas da baixa viabilidade de leitões: relacionadas às fêmeas

3.1 Hiperprolificidade e linhagem genética

Para garantia de adequados índices zootécnicos a suinocultura moderna tem contado com genéticas que garantem adequado número de leitões entregues fêmea ano. De acordo com os dados da Agriness (2020), entre as 50 melhores granjas observou-se média desmamados/fêmea/ano, em 2008 alcançou resultados de 26,92 leitão em comparação a 2020 com média maior de 34,91 leitões com crescimento de 0,07% neste período. Esse crescimento transparece a evolução das fêmeas em associação ao melhoramento genético com o uso da seleção e introdução de linhagens hiperprolíficas, alcançado enormes ganhos em termos de número de leitões nascidos por ano (LIMA, 2015).

Um dos índices mais buscados é o número de leitões nascidos vivos por fêmea ao ano, para incrementar a eficiência produtiva. As linhagens modernas de fêmeas suínas além de serem hiperprolíficas, possuem melhor capacidade de suportar leitegadas numerosas, o que tem permitido o desmame de mais de 32 leitões/fêmea/ano em muitos plantéis (DONIN, 2017).

Linhagem ou linhas genéticas de suínos são grupos ou famílias de animais de determinadas raças, selecionados para a expressão intensa de determinadas características. É comum ter o que se denomina de linhagens ou linhas maternas, isto é, fêmeas e machos selecionados para aumento da prolificidade e melhoria da habilidade materna (IRGANG, 2014).

Como aponta Antunes e Soares (2017) na década de 90 ocorriam problemas com baixo número de leitões nascidos vivos ao parto e, conseqüentemente, a serem desmamados. Desde então, os investimentos no melhoramento genético das linhas maternas, a partir da utilização de índices econômicos de seleção evidenciou-se que uma das características de maior impacto econômico era o tamanho da leitegada ao nascimento.

Porém com o melhoramento genético voltado para a seleção de matrizes de alta prolificidade, ocorre aumento no número de leitões ao nascer, como resultado, as leitegadas apresentam baixo peso médio individual ao nascimento. Em decorrência disso, ocorre aumento da mortalidade na fase de maternidade e redução no ganho de

peso, que pode proporcionar queda de desempenho nas próximas fases de produção (MAY, 2015).

Na perspectiva de Coloni (2011) o melhoramento genético é a principal e mais importante técnica para selecionar animais superiores, mais pesados e com maior acabamento de carcaça, buscando um rendimento de carne magra. As modificações fisiológicas que levaram as fêmeas suínas a ter alta taxa de ovulação e elevado número de leitões nascidos por leitegada, tem como meta não apenas a prolificidade, como também, número total de leitões nascidos vivos e o peso da leitegada ao nascimento e desmame (LOPES et al., 2021).

Uns dos parâmetros a serem considerados são herdabilidade e correlação genética, pois são utilizadas para classificar a direção seguida pelos programas de avaliação genética. Os ganhos genéticos dependerão de quão bem mensuradas foram as características e se estas apresentam variabilidade genética. Dentre as características de maior interesse da suinocultura, pode-se citar o peso médio da leitegada ao nascimento e ao desmame, que está relacionado à produtividade e eficiência do rebanho, sendo um dos critérios de seleção mais utilizados (ROCHA et al., 2021). Valores de herdabilidade para a característica peso de leitegada ao nascimento igual a 0,17. usando animais das raças Large White e Landrace encontraram valores de 0,40 e 0,41 para peso médio de leitegada ao nascimento (SILVA, 2020).

Nesse intuito foram desenvolvidas linhagens hiperprolíficas em raças puras, tanto em Landrace como em Large White, e linhas sintéticas do cruzamento de Landrace, Large White e outras raças com uma ou mais raças chinesas de suínos de alta prolificidade, como a Meishan (IRGANG, 2014).

Santian (2015) em seu estudo analisou o efeito do peso ao nascer de leitões de diferentes raças, entre elas Duroc, Yorkshire (Large White), Landrace e Hampshire. Esse autor observou que nas raças maternas Landrace e Yorkshire os animais nascem mais leves do que na raça Duroc, ao desmame a raça Landrace obteve melhor resultado que as demais, porém as raças Yorkshire e Landrace chegam aos 177 dias mais pesados. Por outro lado, as raças Duroc e Hampshire proporcionaram nascimentos de leitões mais pesados e ao final (177 dias) apresentaram peso intermediário e o menor peso, respectivamente (Figura 1).

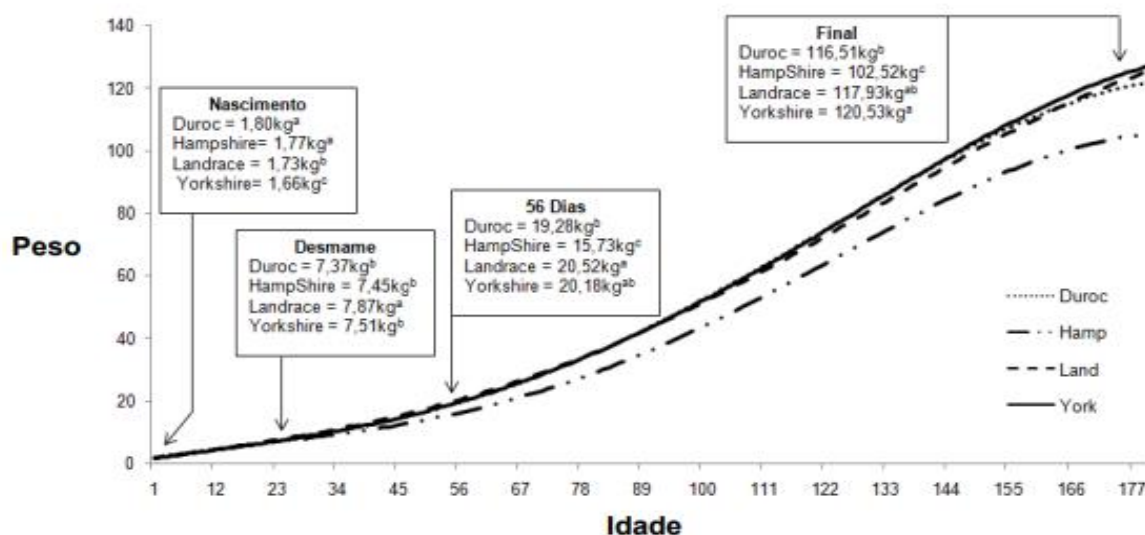


Figura 1 - Curva de crescimento das raças Duroc, Hampshire, Landrace e Yorkshire.

Fonte: (SANTIAN, 2015)

Conforme Pastre (2013) o cruzamento das raças internacionais (Landrace x Large White) com a raça nacional Moura proporciona obtenção de leitegadas numerosas com adequado desempenho dos leitões no período de aleitamento e creche. Fonseca et al., (2000) ao avaliarem o cruzamento entre as raças Landrace e Large White não encontraram diferenças na média do tamanho de leitegada ao nascimento, no entanto, as leitegadas da raça Landrace apresentaram maior média de peso ao nascimento, que a Large White.

Woloszyn e Figueiredo (2014) pesquisadores da Embrapa, desenvolveram linha fêmea MO25C a partir das raças Landrace, Large White e Moura. Essas matrizes são dóceis, rústicas e apresentam aparelho mamário condizente com o propósito para a produção de leitões. Essa linha materna tem como objetivo alta produtividade gerando animais capazes de se obter bons índices zootécnicos, além disso os cevados têm uma melhor qualidade de carne magra.

Almeida et al. (2017) citaram que genética e nutrição também podem interferir no peso e uniformidade da leitegada. Por exemplo, raças chinesas apresentam leitegadas maiores, e mais uniformes. Entre matrizes da raça Meishan, há aumento acentuado na densidade dos vasos sanguíneos placentários, sem alterar o tamanho placentário e sem comprometer o crescimento fetal. Melhor vascularização placentária aumenta a troca

materno-fetal, permitindo que os fetos cresçam de forma mais eficiente e uniforme (ALMEIDA, 2022).

A conciliação das linhas fêmeas e das linhas macho no sistema de produção melhora a produção de leitões e o desenvolvimento dos mesmos para se obter maior produtividade e lucratividade. É vantajosa a atividade conjunta entre genética e nutrição no sentido de garantir maiores pesos ao nascer e maior uniformidade das leitegadas (PASTRE, 2013).

3.2 Ordem de parto

Na produção de suínos, existem alguns parâmetros que estão associados aos indicadores de eficiência reprodutiva. A ordem de parto (OP) é um dos indicadores que influencia a fertilidade e os índices reprodutivos do plantel. Considera-se que a fertilidade das fêmeas não é idêntica em todas as OP. A eficiência reprodutiva aumenta ao longo da idade e, sucessivamente, decai nas ordens de parto mais avançadas (MELLAGI et al., 2013). Também Carvalho (2017) relatou que a fertilidade das fêmeas não é semelhante em todas as ordens de parto sendo que a eficiência reprodutiva progride conforme a idade e posteriormente, diminui assim que a fêmea vai alcançando um maior número de parições.

Granjas com distribuição de ordem de partos longe da ideal são granjas menos produtivas ou com custo de produção maior. Deve-se selecionar fêmeas que chegam à puberdade com peso corporal adequado, aclimatação, imunizadas e com pelo menos um cio detectado. Essas fêmeas, quando bem preparadas, contribuem para manter a estrutura de distribuição de ordem de partos ideal (três a seis partos) fase mais produtiva (MACHADO, 2014).

Matrizes primíparas desmamam leitões e leitegadas com menor peso do que matrizes de segunda e das demais ordem de parto (FELIN, 2017). A OP pode influenciar a produção de colostro de matrizes lactantes e a concentração de imunoglobulinas (Ig). Matrizes de primeira ordem de parto produzem menos colostro em comparação às de segunda, terceira e quarta ordem de parto, uma vez que o desenvolvimento do sistema imunológico ocorre com a idade, devido ao maior número de interações antígeno-anticorpo (GARCIA et al., 2016).

Granjas comerciais mantêm entre 30 e 40% das matrizes de OP entre 3 e 5, pois

são mais produtivas. São fêmeas que produzem mais leite e leitões nascidos vivos, e dispõe de boa resposta imunológica aos agentes etiológicos presentes na granja (ANTUNES, 2014).

As matrizes com OP de quatro a seis apresentam redução na produtividade devido a idade avançada. E fêmeas primíparas ou com segunda ordem de parto obtém menor números de leitões natimortos, podendo aumentar de acordo com a OP (FIRMO et al., 2017).

Gomes et al. (2019) afirmaram que a (OP) está relacionada como o maior número de leitões nascidos vivos, reflexo da maturidade reprodutiva e maior fluxo de nutrientes durante a gestação. Hilgemberg et al. (2018) verificaram que a ordem de parto influencia positivamente o peso ao nascimento na leitegada (Tabela 1), de maneira que ordens de parto superiores a dois proporcionaram maior número de leitões nascidos vivos, possuíam maior peso ao nascer e os leitões possuíam maior peso ao desmame.

Tabela 1- Influência da ordem de parto sobre desempenho dos leitões.

	Número de leitões				Peso Nascer, kg		Peso Desmame, kg	
	Totais	Vivos	Mum	Desm	Leitão	Leitegada	Leitão	Leitegada
OP Prim	10,8	10,3	0,91	9,52	1,40	14,2	6,23	52,5
>OP2.	11,9	10,8	0,32	9,40	1,49	15,8	6,66	51,1

OP: Ordem de parto. Prim: Primíparas; Mum: Mumificados. Desm: Desmame. >OP2.: ordem de parto maior que dois.

Fonte adaptada: (HILGEMBERG et al., 2018).

Almeida et al. (2017) observaram que a OP e o tamanho da leitegada foram associadas negativamente ao peso ao nascimento e a uniformidade deste parâmetro. O peso ao nascer é maior em leitões oriundos de partos em fêmeas de segunda a quarta OP, quando comparado a primíparas e ordens superiores.

3.3 Nutrição na gestação

De acordo com Rosa et al. (2013) para se determinar um adequado programa de nutrição, deve-se considerar o material genético da granja e as suas necessidades nutricionais. Além disso, é preciso entender os inúmeros aspectos metabólicos da interação entre o genótipo, a nutrição e a reprodução da fêmea suína. Este conhecimento

é essencial para que se possa alcançar, juntamente a produtividade e longevidade do plantel.

Souza et al. (2020) relataram que a alimentação é um dos pontos cruciais em que se deve fornecer quantidade adequada, sempre nas exigências nutricionais corretas para a gestante e desenvolvimento embrionário/fetal, o escore corporal do animal deve ser controlado após a seleção da mesma como matriz.

As matrizes hiperprolíficas apresentam exigências nutricionais elevadas e por isso necessitam de um programa de nutrição diferenciado, desde o preparo da leitoa de reposição até a lactação (MARTINS; LEAL; CAMPOS et al., 2015); o crescimento pré-natal de mamíferos placentários é afetado direta e indiretamente pela nutrição materna durante toda a gestação (REHFELDT et al., 2004). Com isso a nutrição materna durante a gestação pode afetar o crescimento fetal e o desenvolvimento de fibras musculares, sendo esse de grande interesse na indústria suinícola (CERISUELO; BAUCCELLS; GASA et al., 2009).

Kim (2014) ainda afirmou que o grande número de fetos eleva as exigências de aminoácidos de matrizes em gestação, principalmente no terço final da gestação, devido ao rápido crescimento fetal durante essa fase (Tabela 2).

Tabela 2- Exigências de Aminoácidos (g/dia) de matrizes com diferentes números de conceitos.

Números dos fetos	Dias de gestação	Lys	Thr	Trp	Met	Arg
6	0 a 70	6,7	5,35	0,98	1,69	6,01
	70 a 114	13,86	10,07	2,15	3,66	13,21
10	0 a 70	5,39	5,39	0,99	1,71	6,08
	70 a 114	10,72	10,72	2,37	4,02	14,48
14	0 a 70	6,85	5,43	1	1,73	6,14
	70 a 114	16,12	11,37	2,59	4,39	15,74
18	0 a 70	6,93	5,47	1,02	1,76	6,21
	70 a 114	17,25	12,02	2,82	4,76	17,01

Lys: Lisina; Thr: Treonina; Trp: Triptofano; Met: Metionina; Arg: Arginina.

Fonte adaptada: (KIM, 2014).

Uma fêmea produz grande quantidade de leite para atender a demanda de rápido crescimento da leitegada, dessa forma pode-se observar que a glândula mamária suína se adaptou para suportar o aumento pela demanda de produção de leite. Nesse sentido, Kim (2014) apresentou as exigências de aminoácidos para o crescimento do tecido

mamário, representado em g/dia por glândula mamária (Tabela 3). Todas essas melhorias com uma matriz e sua leitegada garantem atualizações contínuas no programa de manejo nutricional. E sem suporte nutricional adequado, essas fêmeas enfrentarão catabolismo severo e essa condição prejudica o crescimento e sobrevivência da leitegada (KIM et al., 2013).

Tabela 3 - Exigências de aminoácidos (g/dia/glândula) para crescimento de tecido mamário, em função do período gestacional.

Aminoácido	Dia 0 a 70	Dia 70 ao Parto
PB	0,14	3,41
Lys	0,011	0,256
Thp	0,006	0,145
Met	0,002	0,04
Arg	0,009	0,209

PB: Proteína bruta; Lys: Lisina; Trp: Triptofano; Met: Metionina; Arg: Arginina.

Número médio de glândulas: 15.

Fonte adaptada: (KIM, 2014).

Conforme apresentado por Stewart (2020) altos níveis alimentares praticados no setor de gestação, provocarão alterações metabólicas que resultarão em maior saciedade, que é responsável por maior mobilização de reservas corporais, no pós-parto. Esse fato culmina resultando em maior nível circulante de ácidos graxos e glicerol que elicitam quadro de resistência à insulina, aumento da glicemia e leptina na circulação periférica, isso irá causar um menor consumo alimentar, resultando em uma baixa produção de leite e menor fornecimento de substâncias endógenas, resultando em leitões com baixo peso ao desmame (Figura 2).

A implementação de programa alimentar adequado durante a fase gestacional é necessária para garantir que as matrizes permaneçam em uma condição corporal ideal no momento do parto. Isso irá melhorar a produtividade com fêmeas fornecendo leitões bem alimentados em desmame e aumento da longevidade, à medida que as mesmas permanecem mais tempo no rebanho sem complicações reprodutivas (STEWART, 2020).

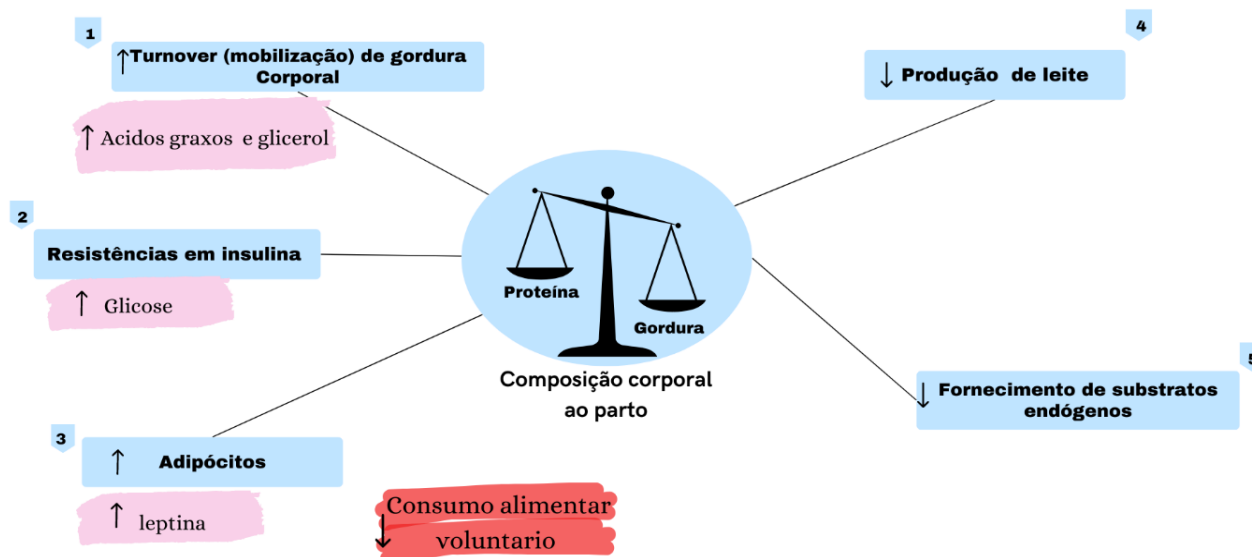


Figura 2 – Mecanismos de redução do consumo de ração na lactação em função do excesso de alimentação em fase gestacional.

Fonte adaptada: ABREU, SARAIVA (2014).

Programas nutricionais adequados para matrizes gestantes levam em consideração as diferentes fases gestacionais. Nos primeiros 21 dias de prenhes, elevados níveis de consumo alimentar podem influenciar negativamente a sobrevivência embrionária, especialmente em matrizes de primeiro parto. É durante a segunda fase gestacional, que se determina o número de fibras musculares nos fetos. Na fase final da gestação (a partir de 76 dias até o parto), ocorre um aumento das exigências nutricionais das matrizes, caracterizando esse período pelo maior crescimento dos fetos e desenvolvimento da glândula mamária da matriz (ROSA, COSTA, QUEIROZ et al., 2013).

Panzardi et al. (2011) constataram que às diferenças no ganho de peso de leitões está ligado ao comportamento das gestantes durante o arraçoamento sendo que os leitões com menor peso ao nascimento e aqueles com peso inferior a 1,200g são oriundos de fêmeas com menor ganho de peso, no último mês da gestação.

Através da nutrição materna, são disponibilizados aos leitões aminoácidos, glicose e vários outros elementos para os fetos. Matrizes subnutridas ou que consomem dietas não balanceadas, antes e durante o período de gestação acabam gerando leitões mais leves devido a manterem, apenas, condições de adaptação para a sobrevivência,

como deposição de nutrientes na forma de gordura e maior fluxo sanguíneo em órgãos principais, como o cérebro (GOMES et al., 2019).

Coelho (2019) observou que a frequência de arraçoamento das fêmeas interfere na qualidade dos leitões. Os leitões nascem mais leves, com menor quantidade de fibras musculares e órgãos menores, com exceção do cérebro quando longos períodos em jejum promovem o catabolismo e consumo das reservas energéticas destas matrizes, diminuindo a disponibilidade aos conceptos.

Cuidados especiais devem ocorrer principalmente no terço final da gestação, período em que ocorre expressivo aumento no peso dos leitões pela fase de crescimento rápido, visto que existem diferenças no posicionamento dos fetos no útero, favorecendo alguns em detrimento de outros (LIMA, 2010). Ao final da gestação, após 90-95 dias, há a continuidade do processo de hipertrofia e maturação musculares dos fetos; logo, a nutrição materna, e o fluxo de nutrientes e oxigênio pela placenta são importantes e afetam o peso ao nascimento dos leitões (ALMEIDA, 2009). Na Tabela 4 são apresentadas as exigências nutricionais de matrizes em diferentes períodos de gestação e número de conceptos.

Tabela 4- Exigências Nutricionais Diárias de fêmeas Suínas Reprodutoras em Gestação.

Unidade		Matrizes			
		Número de leitões			
		14	15	14	15
Período de gestação	Dias	0-85	0 - 85	86 -115	86 -115
Peso Corporal	Kg	220	260	250	280
Ganho de Peso	kg/dia	0,207	0,155	0,080	0,060
Materno					
Consumo	g/dia	2330	2512	2583	2764
Proteína bruta total	g/dia	212,2	198,2	386,5	402,3
Cálcio	g/dia	17,5	18,0	19,0	19,5
Fósforo digestível	g/dia	8,3	8,5	9,0	9,2
Aminoácidos digestíveis					
Lisina	g/dia	10,05	9,39	17,43	18,14
Metionina+Cisteína	g/dia	6,83	6,39	12,20	12,70
Treonina	g/dia	7,74	7,23	13,94	14,51
Triptofano	g/dia	2,01	1,88	3,49	3,63
Valina	g/dia	7,34	6,85	13,42	13,97

Fonte adaptado: (SOUZA et al., 2020).

4. Causas de baixa viabilidade relacionadas ao leitão

4.1 Peso ao nascimento

O peso ao nascimento é uma importante característica econômica para a suinocultura, visto que leitões que apresentam um peso baixo possuem menores taxas de sobrevivência, bem como piores taxas de crescimento (ALMEIDA, 2009). Os leitões nascidos com menor peso, são rotineiramente denominados de refugos, por não apresentarem desenvolvimento satisfatório por não conseguirem competir com leitões maiores na disputa pelos tetos, logo esse fator atrapalha o desenvolvimento gerando leitões de baixa viabilidade (TEIXEIRA, 2014).

O baixo peso ao nascer, associado à grande desigualdade no tamanho da leitegada resultam em menor crescimento durante a fase lactente, comprometendo o peso dos leitões à desmame, bem como nas próximas fases do sistema de produção (Alvarenga et al., 2013; Almeida et al., 2015). Leitões com baixo peso ao nascimento frequentemente são oriundos de leitegadas numerosas, em que o aporte sanguíneo e a disponibilidade de nutrientes foram reduzidos durante a gestação. Esses animais quando nascem, por possuírem pouca reserva energética, demoram mais tempo para conseguir se locomover, chegar aos tetos da matriz e ingerir adequadamente colostro (COELHO, 2019).

Conforme Cesero (2020) e Silva (2010) os leitões nascem com o sistema imune e termorregulador pouco desenvolvido, tornando-os susceptíveis a baixas temperaturas. Esse fato aumenta os riscos de esmagamento, pois procuram a mãe como fonte de aquecimento e também sendo mais susceptíveis a morte por hipotermia. Esses leitões reduzem a locomoção, comprometendo a ingestão de alimento e conseqüentemente, o que leva à menor aquisição de imunidade passiva, acarretando um estado nutricional baixo aumentando o risco de mortalidade, pois estarão susceptíveis a doenças.

Conforme Quiniou et al. (2002) leitões com peso ao nascer inferior a um Kg representam 13% do total da leitegada, sendo que leitegadas com 11 leitões ou menos, apresentam 7% de animais leves e leitegadas com 16 leitões ou mais possuem 23% de leitões leves. As leitegadas maiores não só apresentam proporção maior de leitões nascidos com baixo peso, como também maior variação no peso de nascidos dentro da leitegada (WARD; KIRKWOOD; PLUSH, 2020)

Dados recentes revelam que 15%-25% dos leitões nascem com peso inferior a 1,1 kg, apontando que a hiperprolifividade aumentou a proporção de leitões leves ao nascimento. Tal aumento na variabilidade do peso ao nascer dentro de uma leitegada se deve à capacidade uterina, que corresponde ao número de fetos totalmente formados, sendo um dos principais determinantes da eficiência reprodutiva (ALMEIDA; DIAS, 2022).

Causas de mortalidades podem ser descritas como: 45,8% de esmagamento, 39,4% de leitões inviáveis, 8% de leitões debilitados, 6,8% de defeitos congênitos e 50 a 60% das mortalidades que ocorrem na primeira semana são devido ao esmagamento ou diarreia neonatal (CESERO, 2020).

Leitões com baixo peso ao nascimento apresentam baixa viabilidade, como também atividade muscular reduzida em comparação com leitões com peso normal ao nascer e vitalidade normal (OLIVIERO, 2022). O baixo peso ao nascer é o principal contribuinte para a baixa sobrevivência ao desmame; nas leitegadas em que há grande variabilidade entre os leitões em relação ao peso ao nascer, as taxas de crescimento desses leitões são desiguais. As leitegadas com maior variabilidade no peso dos leitões ao nascimento têm pesos ao desmame mais variáveis (YUAN; ZHU; SHI et al., 2015).

Desse modo, alguns fatores de mortalidade dos leitões podem ser evitados por meio de manejo, monitoramento e suplementação dos animais. Portanto, produtores de granjas que criam em larga escala e buscam pelo elevado número de desmamados fêmeas por ano, devem estar atentos a essas questões e precisam buscar alternativas para diminuir os índices de mortalidade (CESERO, 2020).

4.1.1 CIUR (Crescimento intrauterino retardado) vs. nutrição maternal

A seleção de matrizes suínas altamente prolíficas tem sido o principal foco na seleção de genótipos com alta taxa ovulatória. No entanto, o crescimento e desenvolvimento placentário é o determinante vital para a sobrevivência, fetal. Apesar da sobrevivência potencial de fetos com desenvolvimento placentário deficiente, suas condições de vida e crescimento podem ser prejudicadas por um processo denominado retardo do crescimento intrauterino (CIUR) (TAN; HUANG; XIONG. Et al., 2022).

O CIUR é definido como comprometimento do crescimento e desenvolvimento do embrião, sendo umas das causas do baixo peso ao nascer em leitões (OELKE, 2021). O aumento do número de fetos no útero leva a competição por oxigênio e nutrientes pelos

fetos acarretando em nascimento de leitões com menor peso e mais fracos que são sinais característicos do CIUR (FOXCROFT et al., 2006).

De acordo com Cheng et al. (2020) a principal razão para ocorrer o CIUR é a diminuição de nutrientes e oxigênio para o feto pela placenta, e segundo Almeida e Dias (2022) a placenta é o principal elo entre mãe e feto, responsável pela troca de nutrientes, metabólitos e gases respiratórios. Quando ocorre aumento do número de fetos, o fluxo sanguíneo uterino também sobe, porém, não em proporção suficiente, o que reduz o fluxo sanguíneo por feto, diminuindo o suprimento de nutrientes e oxigênio (FURTADO, 2019).

Neste caso, o feto desvia o sangue para os órgãos vitais às custas de nutrientes e fornecimento de oxigênio para a periferia. Comparado com o cérebro e o coração, o músculo esquelético tem menor prioridade na redistribuição de nutrientes, o que o torna particularmente suscetível à deficiência nutricional no útero (CHENG, 2020).

O crescimento fetal intrauterino é um processo biológico complexo influenciado pela genética, fatores epigenéticos e ambientais. Esses fatores afetam o tamanho da placenta e a eficiência funcional, o fluxo sanguíneo da placenta, o fornecimento de oxigênio e nutrientes maternos para o feto, o equilíbrio hormonal e o equilíbrio de vias metabólicas (REKIEL et al., 2014).

O CIUR ocorre naturalmente em suínos no período entre 30 e 45 dias de gestação, sendo mais severa na espécie suína que em outras espécies produtoras de carne, cuja causa principal seria deficiência nutricional ainda no útero em decorrência de insuficiência placentária. Estes fetos se adaptam a esta desnutrição no útero por meio de alterações fisiológicas e metabólicas no intuito de aumentar as chances de sobrevivência após o nascimento (MARTIN-GRONERT & OZANNE, 2006).

As matrizes atuais são mais produtivas, possuem maior peso corporal e são mais exigentes nutricionalmente. Com isso a nutrição da fêmea gestante é um ponto importante que deve visar a utilização de ração com alguns aminoácidos que participam, além da síntese proteica muscular, de funções metabólicas importantes no corpo animal, destacando-se a arginina. Os efeitos da arginina sobre a gestação podem ser devidos à sua participação em processos que levam ao maior fluxo de nutrientes e oxigênio da matriz para os fetos e assim contribuindo para o seu desenvolvimento. A arginina é utilizada em diversas vias metabólicas, incluindo a síntese de proteína, óxido nítrico, poliaminas e creatina, sendo o óxido nítrico e as poliaminas essenciais ao crescimento

placentário e à angiogênese, podendo aumentar a disponibilidade de nutrientes para os fetos (FONSECA, 2016).

De acordo com Tan et al. (2022) atualmente os leitões que são afetados pelo CIUR são eutanasiados em granjas e não há suporte nutricional para aumentar seu crescimento ou sobrevivência durante os períodos de aleitamento e pós-desmame. Além disso, a grande variação entre a leitegada no desenvolvimento do conceito é outro grande problema enfrentado pela indústria suína global. A heterogeneidade nos pesos dos leitões entre e dentro de leitegadas na mesma granja aumenta o custo e o desafio de gerenciar um sistema de produção de suínos moderno (YUAN; ZHU; SHI et al., 2015)

Os prejuízos relacionados ao ganho de peso diário em todas as fases de leitões que sofreram CIUR podem ser explicados fisiologicamente pelo subdesenvolvimento da mucosa intestinal, o que explica a menor eficiência na absorção dos nutrientes (MALLMANN, 2016).

Tang e Xiong (2022) confirmaram que o CIUR pode causar comprometimento do desenvolvimento do trato gastrointestinal de leitões, que se manifesta por diminuição do comprimento e peso intestinal, diminuição da altura das vilosidades e aumento da profundidade das criptas (Figura 3). O trato intestinal não é apenas um órgão importante para a digestão, absorção e metabolismo de nutrientes, mas também, uma barreira importante para os animais impedirem que as toxinas, patógenos do ambiente externo para o sistema sanguíneo. A integridade da morfologia e função do intestino é fundamental para a saúde intestinal e a utilização de nutrientes. Assim, o crescimento lento de leitões com CIUR pode estar associado a lesões intestinais.

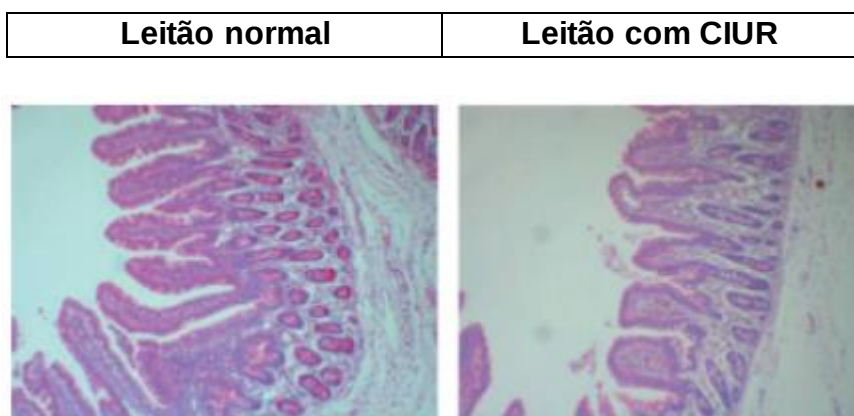


Figura 3- Efeitos do retardo de crescimento intrauterino (CIUR) na morfologia intestinal.

Fonte: TANG; XIONG (2022).

Esse problema decorrente do CIUR é associado a alta mortalidade pré-desmame, peso variável ao desmame e baixo desempenho resultando em menor eficiência de produção e perdas econômicas (YUAN; ZHU; SHI et al., 2015).

4.2 Ordem de nascimento

A seleção de leitegadas grandes nas últimas décadas resultou no aumento da duração do parto, o que compromete o bem-estar de matrizes suínas e leitões, visto que no momento da parição de uma fêmea suína é um momento de muito estresse principalmente para os leitões aumentando as chances de nascerem natimortos (NAM, SUKON, 2022).

O intervalo normal do nascimento entre leitões varia de 10 a 20 minutos, podendo chegar a uma hora, porém pode ser maior entre o primeiro e o segundo leitões e antes do último. Entre leitões vivos o intervalo é de 13 a 18 minutos, enquanto que o intervalo entre um vivo e um natimorto foi de 45-55 minutos. A ordem de nascimento tem influência na natimortalidade porque afeta a ocorrência de leitões com o cordão umbilical rompido; os que nascem vivos necessitam de cuidados como sondagem para recebimento de colostro (PIUCO, 2011).

De acordo com Slegers et al. (2021) o parto é mais estressante para o último leitão da leitegada, uma vez que tem que suportar a maioria das contrações uterinas. Podendo romper o cordão umbilical causando declínio no fluxo sanguíneo e redução no oxigênio ao feto.

O intervalo de nascimento é o intervalo entre dois leitões nascidos; portanto, os leitões primogênitos não tiveram intervalo de nascimento. Um intervalo de nascimento maior que 30 minutos foi considerado um intervalo de nascimento prolongado, em suínos e considerando comum; portanto, uma supervisão cuidadosa do parto deve ser praticada para reduzir o estresse em matrizes e leitões (NAM; SUKON, 2022).

Como o colostro está disponível apenas até 24 horas após o início do parto. A ingestão de colostro pode ser reduzida pelo acesso tardio ao úbere devido à combinação de menor peso ao nascer e longa duração do parto em leitões menos vitais. A duração prolongada do parto combinada com uma grande competição de leitegada ao úbere da matriz pode não apenas reduzir a quantidade de colostro ingerida, mas também retardar a ingestão de colostro após o início do parto (OLIVIERO, 2022).

Os leitões devem ingerir o colostro em quantidades adequadas nas primeiras horas. Com isso, a mamada deve ser organizada, fazendo com que em leitegadas numerosas todos mamem o colostro (SILVA, 2022).

Com o aumento no tamanho da leitegada ocorrido nos últimos anos e consequente, aumento na duração do parto, surgiram novos desafios com o tradicional manejo empregado na uniformização das leitegadas. Como a uniformização de leitegadas é a transferência de leitões de leitegadas mais numerosas para as menos numerosas, essa prática deve ser realizada, preferencialmente, entre seis e 24 horas após o parto (Heim et al., 2011).

Diante disso leitões não conseguem produzir anticorpos durante a gestação, pois não há imunocompetência até os 70 dias de gestação. Logo nota-se a importância de garantir a ingestão do colostro nas primeiras horas após o nascimento. As primeiras 6 horas após o parto a concentração de Imunoglobulina é mais altas, depois desse período esses níveis reduzem (Tabela 5) (PACKER,2022).

Tabela 5 - Concentração de imunoglobulina no leite da fêmea suína ao longo da lactação (MG/ML).

Estágio da lactação	IgG
Parto	95,6
6h	64,8
12h	32,1
18h	21,6
1 dia	14,2
2 dias	6,3

Fonte: Adaptado de ABCS (2014).

A taxa de imunização foi correlacionada negativamente com o número de nascidos vivos e a ordem de nascimento dos leitões, e positivamente com o ganho de peso em 24 h e consumo de colostro (NEIS; FIÚZA; MARIMON, 2016).

De acordo com Neis et al. (2016) leitegadas numerosas com ordem de nascimento acima de 14 resultaram em menor taxa de imunização, provavelmente pela menor ingestão de colostro decorrente de maior competição pelos tetos. Leitões que não

ganharam peso, nas primeiras 24 h após ao nascimento, apresentaram menor taxa de imunização.

5. Considerações finais

Observa-se com essa revisão que a suinocultura teve que obter grandes avanços tecnológicos para atender a demanda de produção, como melhoramento genético que é a principal alteração para se obter bons resultados. Essas alterações de seleção genética transformaram totalmente o perfil produtivo das fêmeas atuais, obtendo matrizes mais precoces e prolíficas, com maior peso corporal, porém nutricionalmente mais exigentes.

A obtenção de leitegadas numerosas e de boa qualidade ao nascimento e desmame, implica em atender as exigências nutricionais das fêmeas principalmente durante a gestação. Pois a baixa viabilidade do leitão é decorrente as falhas que se tem com a matriz no decorrer do período gestacional, em outras palavras, a busca pela boa produção de leitões deve ser acompanhada pela nutrição adequada das fêmeas durante todo o ciclo reprodutivo.

6. Referências bibliográficas

ABCS. **Produção de suínos: teoria e prática**. Brasília: Gráfica Qualitá, 2014. 1. Ed. Brasília, Associação Brasileira dos Criadores de Suíno (ABCS). 2014. p.908.

ABREU, M.L.T.; SARAIVA, A. **Interações entre nutrição na fase de gestação e desempenho na lactação** *in*: ABREU, M.L.T.; SARAIVA, A. **Produção de suínos teoria e pratica**. 1. Ed. Brasília, Associação Brasileira dos Criadores de Suíno (ABCS). 2014. P 404-408.

AGRINESS. **RELATÓRIO ANUAL DO DESEMPENHO DA PRODUÇÃO DE SUÍNOS**. [s.l.: s.n.]. Disponível em:< <https://melhores.agriness.com/>>. 2020.

AGRINVEST. Periódicos de Carne: Proteína Animal: carne suína. 2020. 9 p. Disponível em: Acesso em: <<https://agrinvest2.azurewebsites.net//Anexos/19212/RELAT%C3%93RIO%20-%20CARNE%20SU%C3%8DNA%20-%20OUTUBRO%202020.pdf>> 29 jun. 2021.

ALMEIDA, F.R.C. L.; DIAS, A.L.N.A., Atenção necessária ao período pré-cobertura para melhora de resultados na maternidade *In*: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO E SANIDADE DE SUÍNOS, 2017, São Paulo, **Anais** [...]. São Paulo: FCAV/Unesp, 2017. p.17-20.

ALMEIDA, F.R.C.L, MACHADO, G.S, BORGES, A.L.C.C, ROSA, B.O, FONTES, D.O. Consequences of different dietary energy sources during follicular development on subsequent fertility of cyclic gilts. **Animal** 8:293-299, 2014.

ALMEIDA, F.R.C.L. Influência da nutrição da fêmea sobre a qualidade do leitão ao nascer. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.37, n.1, p.31-33, 2009.

ALMEIDA, F.R.C.L.; DIAS, A.L.N. Alvarenga. Pregnancy in pigs: the journey of an early life. **Domestic Animal Endocrinology**, [S.L.], v. 78, p. 106656, jan. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.domaniend.2021.106656>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0739724021000539#bib0084>. Acesso em: 05 abr. 2022.

ALMEIDA, Mirian de; BERNARDI, Mari Lourdes; Pinheiro Motta, Alana; Pandolfo Bortolozzo, Fernando; Wentz, Ivo. Effect of Birth Weight and Litter Size on the Performance of Landrace Gilts until Puberty. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 42, n. 1, p.1-8, jan. 2014.

ALVARENGA, A.L.; CHIARINI, G.H.; CARDEAL, P.C.; MOREIRA, L.P.; FOXCROFT, G.R.; FONTES, D.O.; ALMEIDA, F.R.C.L. Intra-uterine growth retardation affects birthweight and postnatal development in pigs, impairing muscle accretion, duodenal mucosa morphology and carcass traits. **Reproduction Fertility and Development** 25, 387-395, 2013.

ANDERSSON, E.; FRÖSSLING, J.; ENGBLOM, L.; ALGERS, B.; GUNNARSSON, S. Impact of litter size on sow stayability in Swedish commercial piglet producing herds. **Acta Veterinaria Scandinavica**, [S.L.], v. 58, n. 1, p. 2-9, dez. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s13028-016-0213-8>

ANTUNES, R. C. O Futuro do Melhoramento Genético em Suínos. In: **Produção de Suínos Teoria e Prática**. Associação ed. Brasília, DF: [s.n.]. p. 84–92, 2014.

ANTUNES, R.C.; SOARES, J.S. Melhoramento Genético E Prolificidade: Onde Queremos Chegar in: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO E SANIDADE DE SUÍNOS, 2., 2017, Jaboticabal, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo, UNESP/FCAV, 2017. p. 21-29.

CAMARGO, E. G.; MARQUES, D. B. D.; FIGUEIREDO, E. A. P. D.; SILVA, F. F.; LOPES, P. S. (2020). Genetic study of litter size and litter uniformity in Landrace pigs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 49.

CARVALHO, M. R. Principais causas de mortalidade de leitões pós-nascimento de acordo com a ordem de parição da fêmea suína. p. 23, 2017.

CERISUELO, A.; BAUCCELLS, M.D.; GASA, J.; COMA, J.; CARRIÓN, D.; CHAPINAL, N.; SALA, R. Increased sow nutrition during midgestation affects muscle fiber development and meat quality, with no consequences on growth performance, Barcelona, **American Society of Animal Science**. J. Anim. Sci. 2009. 87:729–739 doi:10.2527/jas.2007-0677.

CESERO, N.C. Utilização De Sucedâneo Lácteo No Desempenho De Leitões Lactentes, Uberlândia. 2020. trabalho de conclusão de curso- Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2020.

CHENG, K.; WANG, T.; LI, S.; SONG, Z.; ZHANG, H.; ZHANG, L.; WANG, T. Effects of Early Resveratrol Intervention on Skeletal Muscle Mitochondrial Function and Redox Status in Neonatal Piglets with or without Intrauterine Growth Retardation. **Oxidative Medicine And Cellular Longevity**, [S.L.], v. 2020, p. 1-12, 22 maio 2020. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2020/4858975>. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/omcl/2020/4858975/>. Acesso em: 23 mar. 2022.

CHMURZYŃSKA, A. Fetal programming – link between early nutrition, DNA methylation and complex diseases. *Nutr. Rev.*, 68 (2): 87–98, 2010. doi:10.1111/j.1753-4887.2009.00265.x .

COELHO, M. E. Fêmeas hiperprolíficas: relação entre tamanho de leitegada e peso ao nascimento. 2019. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Título de Médico Veterinário) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, SC, 2019.
Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20137054/>. Acesso em: 23 mar. 2022.

DONIN, D.G.; SILVA, G.A.; ALBERTON, G.C. Fatores que influenciam o descarte e a longevidade de fêmeas suínas in: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO E SANIDADE DE SUÍNOS, 2., 2017, Jaboticabal, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo, UNESP/FCAV. p. 39–42, 2017.

FELIN, F.P. **Eficiência lactacional de porcas com diferentes ordens de parto**. 2017, Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Maria Centro de Ciências Rurais. Santa Maria, RS, 2017.

FIRMO, L. S.; VALADARES, W. R.; FERNANDES, I.L.B.; et al. Desempenho Reprodutivo De Fêmeas Suínas De Acordo Com A Ordem De Parição in: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO E SANIDADE DE SUÍNOS, 2., 2017, Jaboticabal, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo, UNESP/FCAV, 2017. p. 117-120.

FONSECA, L. S. **Arginina na nutrição de matrizes suínas gestantes e seus efeitos sobre a progênie**. 2016, Tese (doutorado) Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, 2016.

FOXCROFT, G. R.; DIXON, W. T.; NOVAK, S.; PUTMAN, C. T.; TOWN, S. C.; VINSKY, M. D. The biological basis for prenatal programming of postnatal development in pigs. **Journal of Animal Science**, v.84, p.105-112, 2006.

Furtado, J.M.S. Efeitos da nutrição de matrizes gestantes no imprinting fetal em suínos. **Nutritime Revista**, Viçosa, v.16, n.5, p.8557-8572, set/out, 2019. ISSN: 1983-9006.

GAGGINI, T.S.; ZANGERONIMO, M.G.; BIRCK, A.J.; FILADELPHO, A.L. Estudo anatômico das pontes de miocárdio em duas linhagens de suínos comerciais. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.17, p.1-11, 2011.

GARCIA, A. M. L. KIEFER, C. SOUZA, K.M.R., ROCHA, G.C., SILVA, C.M., ALENCAR, S.A.S., RODRIGUES, G.P. Desempenho de porcas lactantes em função da ordem de parto. **Boletim de Indústria Animal**, v. 73, n. 1, p. 62–67, 2016.

GOMES, L.V.L.; BARBOSA, E.B.; ANDRADE, T.S. Influência Da Ordem De Parto Sobre A Variabilidade De Peso De Leitões Ao Nascimento. In: IV Congresso Internacional das Ciências Agrárias Cointer. 2019. Teresina-PI. **Anais** [...]. Piauí. p.01-05, 2019.

Heim.G., Mellagi. A.P.G., Bierhals.T., Piuco.P., Souza. L.P., Gava.D., Canal. C.W., Bernardi.M,L., Wentz.I., Bortolozzo. F.P. Absorção de IgG via colostro em leitões biológicos e adotados após a uniformização da leitegada. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63, n.5, p.1073-1078, Porto Alegre,2011.

HILGEMBERG, R. MASS, A.P.H, MATOSO, L.G., Vitória WEEGE, V., LEHNEN, C.R. Impacto da ordem de parto e sistema de alojamento sobre indicadores ao parto e de desempenho de leitegadas. In: Zootec 28 Congresso Brasileiro de zootecnia, Zootecnia Brasil: construindo Saberes, formando pessoas e transformando a produção animal. 2018.Goiânia. **Anais [...]**. Goiânia. p.01-05, 2018.

IRGANG, R. Raças e Linhagens na Produção de Suínos. In: **Produção de Suínos Teoria e Prática**. 1. ed. Brasília, DF: ABCS, 2014. p. 51–84.

Kim, S.W., Weaver, A.C., Shen, Y.B. *et al.* Improving efficiency of sow productivity: nutrition and health. **J Animal Sci Biotechnol** 4, 26 (2013). <https://doi.org/10.1186/2049-1891-4-26>.

KIM,S.W. **Exigência nutricionais da Fêmeas suína gestantes**. in: KIM,S.W.. Produção de suínos teoria e pratica. 1. Ed. Brasília, Associação Brasileira dos Criadores de Suíno (ABCS). 2014. cap 9.1. p 375-378. 2014.

KIM,S.W; WEAVER,A.A; SHEN,Y.B ; ZHAO,Y. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, Improving efficiency of sow productivity: nutrition and health.2013.

LIMA, D. Dietas Suplementads com Arginina Para Fêmeas Suínas Hiperprolíferas No Período Final Da Gestação e Na Lactação. Lavras, UFLA, 2010.

LOPES, I. M. G. *et al.* Influência do ciclo reprodutivo sobre os índices zootécnicos em matrizes suínas hiperprolíficas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 8 fev. 2021.

MACHADO, G. Estratégias de descarte de Matrizes e reposição de plantéis. In: **Produção de Suínos- Teoria e Prática**. ABCS ed. Brasília, DF: [s.n.]. p. 253–260, 2014.

MAGNABOSCO, D.; MENEGAT, M.B.; BERNARDI, M.L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P.; **Anais do IX SINSUI - Simpósio Internacional de Suinocultura**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Setor de Suínos, Gráfica UFRGS, Porto Alegre - RS, p. 63-80, 2015.

MALLMANN, A.L. Avaliação Dos Efeitos Do Fornecimento De Duas Quantidades De Ração No Terço Final De Gestação De Matrizes Suínas Sobre O Desempenho Produtivo

E Reprodutivo Subsequente. Dissertação- Faculdade De Veterinária Programa De Pós-Graduação Em Ciências Veterinárias, Porto Alegre, 2016.

MARTINS, S.M.M.K; LEAL, D.F; CAMPOS, G.A; POOR, A.P, FERNANDES, J.B.O. Influência Da Nutrição Na Reprodução Das Matrizes Suínas, **Ciência Animal**, Fortaleza, CE, Brasil, 2015 Palestra apresentada no III Congresso Estudantil de Medicina Veterinária da UECE, 2015.

MAY, J. S. **DESENVOLVIMENTO NA CRECHE DE LEITÕES REFUGOS PROVENIENTES DE “AMA DE LEITE ARTIFICIAL”**. Florianópolis: [s.n.].

MELLAGI, A.P.G.; PANZARDI, A.; BIERHALS, T.; GHELLER, N.B.; BERNARDI, M.L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. Efeito da ordem de parto e da perda de peso durante a lactação no desempenho reprodutivo subsequente de matrizes suínas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.65, p.819-825, 2013.

NAM, N. H.; SUKON, P.. Risk Factors for Prolonged Birth Interval in Modern Swine Farms in Vietnam. **Tropical Animal Science Journal**, [S.L.], v. 45, n. 2, p. 173-178, jun. 2022. Media Peternakan. <http://dx.doi.org/10.5398/tasj.2022.45.2.173>.

NAM, Nguyen Hoai; SUKON, Peerapol. Incidence of dystocia at piglet level in cloprostenol-induced farrowings and associated risk factors. **Archives Animal Breeding**, [S.L.], v. 65, n. 1, p. 97-103, 7 mar. 2022. Copernicus GmbH. <http://dx.doi.org/10.5194/aab-65-97-2022>.

Neis, L.Z.; Fiúza, A.T.L.; Marimon, B.T.; Gianluppi, R.; Bortolozzo, F.P.; Mellagi, A.P.G; Wentz, I.; Bernardi M.L. Avaliação Da Absorção De Imunoglobulinas Em Leitões Recém-Nascidos Pela Técnica Do Imunócrito. *In: Anais do VIII Fórum Internacional de Suinocultura*. 2016 - Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2016.p. 359-360.

Oelke,C.O. **SUINOCULTURA & AVICULTURA do básico a zootecnia de precisão**.1.ed. Guarujá – SP. editora científica,2021.

OLIVIERO, Claudio. Offspring of hyper prolific sows: immunity, birthweight, and heterogeneous litters. **Molecular Reproduction And Development**, [S.L.],. 22 abr. 2022. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/mrd.23572>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/mrd.23572>. Acesso em: 10 maio 2022.

PACKER.M,T.; **Cuidados peri-parto: um desafio na produção de leitões**. Trabalho Conclusão do Curso de (Graduação), Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba,2022.

PANZARDI, A.; MELLAGI, A. P. G.; BIERHALS, T.; GHELLER, N. B.; BERNARDI, M. L.; BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I. (2011). Ganho de peso de porcas gestantes associado ao comportamento em baias e à uniformidade da leitegada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.11.

PASTRE.L, H, M; FIGUEIREDO.E, A, P. caracterização do cruzamento entre as raças suínas landrace x large white x moura para formação de híbridos da linha fêmea.7ª Jornada de Iniciação Científica – JINC, Concórdia,SC.2013.

PELLENZ,JADE; OELKE,CARLOS ALEXANDRE; FAUCITANO, LUIGI. Os avanços do bem-estar animal na suinocultura brasileira: uma revisão teórica. ed. Ciência digital Vol. 3 – 2022 p.120-135. Disponível em:< https://www.researchgate.net/profile/Jade-Pellenz/publication/359680203_OS_AVANCOS_DO_BEM-ESTAR_ANIMAL_NA_SUINOCULTURA_BRASILEIRA_UMA_REVISAO_TEORICA/links/62974edf6886635d5cb49e20/OS-AVANCOS-DO-BEM-ESTAR-ANIMAL-NASUINOCULTURA-BRASILEIRA-UMA-REVISAO-TEORICA.pdf> Acesso em: 05/10/2022.

PIUCO, P. Natimortalidade na suinocultura tecnificada: como enfrentar o problema em unidades de produção. Porto Alegre,2011.

PRAZERES,C. D., IRGANG, R., PEREIRA,M. C., HAUPTLI, L., PARIZOTTO SANTIAN, G., & TREVISOL, J. (2016). Efeito do tamanho da leitegada sobre a variação dos pesos ao nascer e ao desmame em leitões da raça landrace. **Boletim de Indústria Animal**, 73(1), 39-45. 10.17523/bia.v73n1p39.

QUINIOU, N.; DAGORN, J.; GAUDRÉ, D. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. **Livestock Production Science**, v. 78, n. 1, p. 63- 70, 2002.

REHFELDT, C.; NISSEN, P.; KUHN, G.; VESTERGAARD, M.; ENDER, K. Effects of maternal nutrition and porcine growth hormone (pGH) treatment during gestation on endocrine and metabolic factors in sows, fetuses and pigs, skeletal muscle development, and postnatal growth. **Domestic Animal Endocrinology**, Stoneham, v.27, n.3, p.267-285, Oct. 2004.

REKIEL, A.; WIĘCEK, J.; BATORSKA, M.; KULISIEWICZ, J. Effect of sow prolificacy and nutrition on preand postnatal growth of progeny – a review. **Annals Of Animal Science**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 3-15, 1 mar. 2014. Walter de Gruyter GmbH. <http://dx.doi.org/10.2478/aoas-2013-0060>.

RISSATO, I.S. **Suínocultura no Brasil e mundo: Uma visão teórico/prática de matrizes e maternidade**. 2022. 26p Trabalho de Curso (Curso Bacharelado de Zootecnia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2022.

ROCHA, I.M; CÂMARA, G.M.S; SANTOS, R.L; ROLA, L.D; BUZANSKAS, M.E. Estimativas de herdabilidades e correlações genéticas para características de interesse econômico em suínos da raça Landrace. *in*: XIV Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal Santa Catarina, 2021, Paraíba **Anais** [...]. SBMA, Paraíba, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Buzanskas/publication/355752732_Estimativas_de_herdabilidades_e_correlacoes_geneticas_para_caracteristicas_de_interesse_economico_em_suinos_da_raca_Landrace/links/617c1195a767a03c14cb67bc/Estimativas-de-herdabilidades-e-correlacoes-geneticas-para-caracteristicas-de-interesse-economico-em-suinos-da-raca-Landrace.pdf Acesso em: 07/Dez/2022

ROSA, L. S.; COSTA, F. L. C. C.; QUEIROZ, V. L. D.; SOUZA, M. I. L. Proteína bruta, lisina e energia metabolizável para matrizes suínas em reprodução. **Arq. Ciênc. Vet. Zool.** UNIPAR, Umuarama, v. 16, n. 2, p. 191-199, jul./dez. 2013.

SANTIAN, G. P. RELAÇÃO ENTRE O PESO AO NASCIMENTO E O PESO AO FINAL DO TESTE DE GRANJA EM SUÍNOS. **Universidade Federal de Santa Catarina**, p. 49, 2015.

SILVA, B. A. N. **Nutrição de fêmeas suínas de alta performance nos trópicos**. Suínos&Cia, v. 6, n. 37, p.10-35, 2010.

SILVA, L.P.S. Avaliação Genética, Parâmetros Genéticos E Fenotípicos Do Peso Ao Nascer De Suínos. **Monografia Graduação** - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, Araguaína, TO, 2020. Disponível em: <http://umbu.uft.edu.br/bitstream/11612/2779/1/Paulo%20S%c3%a9rgio%20Silva%20Li%20ma%20-%20-%20TCC%20Monografia%20-%20Zootecnia.pdf> Acesso em: 07/Dez/2022.

SILVA. F.F., SARAIVA.L,H,G., MOURA.J,P,M., FAUSTO.M,C., Influência Da Suplementação Com Sucedâneo Lácteo Sobre O Ganho De Peso E Sobre A Taxa De Mortalidade De Leitões Em Maternidade. **Revista Científica Univiçosa** - Volume 8- n. 1 - Viçosa - MG - Jan. - dez. 2016- p. 542-547.

SILVA.V, C., **Relatório de estágio curricular obrigatório na área da suinocultura**. Curitiba, 2022. Universidade Federal de Santa Catarina. Campus Curitiba. Medicina Veterinária. 2022.

SLEGGERS, Yara; OOLBEKKINK, Yoska; ROELOFS, Sanne; STAAY, F. Josef van Der; NORDQUIST, Rebecca E.. Effects of Birth Order on Performance and Affective State of Pigs. **Frontiers In Animal Science**, [S.L.], v. 2, p. 1-13, 7 jul. 2021. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fanim.2021.669692>. Disponível em: https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/412554/fanim_02_669692.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 07 jun. 2022.

SOUZA, G.R.; GOMIDE, A.P.C.; FEITOSA T.J.O.; SILVA, M.N.J.; VASCONCELOS, I. F.F.; FRANÇA, V.S.; OLIVEIRA, N.C.; SANTOS, J.F.N.; SILVA I. E. Bem-estar e manejo nutricional de fêmeas suínas gestantes: uma breve revisão. **Research, Society And Development**, Brasil, v. 9, n. 4, p. 1-19, 21 mar. 2020. Doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2829>.

Souza, L.F. **Predição da Fertilidade de Reprodutores Suínos Através de Parâmetros de Cinética Espermática e Aprendizado de Máquina**. trabalho de conclusão de curso, Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/238008>. Acesso em: 05/10/2022.

STEWART, V. Precision Feeding of Gestating Sows Across Three Parities Using Electronic Sow Feeders, Guelph, Ontario, Canada, 2020.

TAN, Chengquan; HUANG, Zihao; XIONG, Wenyu; YE, Hongxuan; DENG, Jinping; YIN, Yulong. A review of the amino acid metabolism in placental function response to fetal loss and low birth weight in pigs. **Journal Of Animal Science And Biotechnology**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 1-12, 2 mar. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s40104-022-00676-5>. Disponível em: <https://jasbsci.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40104-022-00676-5>. Acesso em: 23 mar. 2022.

TANG, Xiaopeng; XIONG, Kangning. Intrauterine Growth Retardation Affects Intestinal Health of Suckling Piglets via Altering Intestinal Antioxidant Capacity, Glucose Uptake, Tight Junction, and Immune Responses. **Oxidative Medicine And Cellular Longevity**, [S.L.], v. 2022, p. 1-12, 19 mar. 2022. Hindawi Limited.

<http://dx.doi.org/10.1155/2022/2644205>. Disponível em:
<https://www.hindawi.com/journals/omcl/2022/2644205/>. Acesso em: 05 abr. 2022.

TANG.X., XIONG.K. Intrauterine Growth Retardation Affects Intestinal Health of Suckling Piglets via Altering Intestinal Antioxidant Capacity, Glucose Uptake, Tight Junction, and Immune Responses. **Oxidative Medicine And Cellular Longevity**, [S.L.], v. 2022, p. 1-12, 19 mar. 2022. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2022/2644205>. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/omcl/2022/2644205/>. Acesso em: 05 abr. 2022.

TEIXEIRA, M. **Comparação do desempenho de leitões refugos criados em aleitamento natural e em equipamento “ama de leite”**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Florianópolis/SC 2014.

WARD,S.A., KIRKWOOD,R.N.,PLUSH,K.J., Are Larger Litters a Concern for Piglet Survival or An Effectively Manageable Trait?. School of Animal and Veterinary Sciences, University of Adelaide, Roseworthy, SA 5371, Australia.2020. **Animals** 10, no. 2: 309. <https://doi.org/10.3390/ani10020309,2020>.

WOLOSZYN, N.; FIGUEIREDO, E. A. P. Genética Embrapa MO25C: carne de qualidade. Embrapa Suínos e Aves, SC, Concordia, 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/111514/1/final7590.pdf> Acesso em: 12 out. 2022.

YUAN, Tao-Lin; ZHU, Yu-Hua; SHI, Meng; LI, Tian-Tian; LI, Na; WU, Guo-Yao; BAZER, Fuller W.; ZANG, Jian-Jun; WANG, Feng-Lai; WANG, Jun-Jun. Within-litter variation in birth weight: impact of nutritional status in the sow. **Journal Of Zhejiang University-Science B**, [S.L.], v. 16, n. 6, p. 417-435, 7 maio 2015. Zhejiang University Press. <http://dx.doi.org/10.1631/jzus.b1500010>. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4471594/>. Acesso em: 23 mar. 2022.