

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO**

**EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DA SUINOCULTURA BRASILEIRA DE 2011 A  
2020**

**JÉSSICA RODRIGUES DA SILVA**

**CAMPO GRANDE, MS**

**2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**  
**CURSO DE MESTRADO**

**EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DA SUINOCULTURA BRASILEIRA DE 2011 A**  
**2020**  
**PRODUCTIVITY EVOLUTION OF THE BRAZILIAN SWINE INDUSTRY THE 2011 TO**  
**2020**

**JÉSSICA RODRIGUES DA SILVA**

Orientador: Prof. Dr. Charles Kiefer  
Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Karina Márcia Ribeiro de Souza Nascimento

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.  
Área de concentração: Produção Animal.

CAMPO GRANDE, MS  
2023


**EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DA SUINOCULTURA BRASILEIRA DE 2011 A  
2020**

**JÉSSICA RODRIGUES DA SILVA**

Orientador: Prof. Dr. Charles Kiefer  
Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Karina Márcia Ribeiro de Souza Nascimento

Dissertação apresentada à Universidade Federal de  
Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para  
a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.  
Área de concentração: Produção Animal


APROVADA: 30/08/2023.

Documento assinado digitalmente  
 **CHARLES KIEFER**  
Data: 31/08/2023 15:02:17-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

**Prof. Dr. Charles Kiefer**  
Orientador – UFMS

Documento assinado digitalmente  
 **ANDERSON CORASSA**  
Data: 16/09/2023 14:51:55-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

**Prof. Dr. Anderson Corassa**  
UFMT

Documento assinado digitalmente  
 **SUSANA AMARAL TEIXEIRA**  
Data: 01/09/2023 09:07:58-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

**Profa. Dra. Susana Amaral Teixeira**  
UFMS

Documento assinado digitalmente  
 **RAQUEL APARECIDA SALES DA CRUZ**  
Data: 06/09/2023 15:55:27-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

**Profa. Dra. Raquel Aparecida Sales da Cruz**  
UFMS

**CAMPO GRANDE – MS  
2023**

A Deus por me mostrar o que eu precisava. Aos meus pais Janice e José que sempre apoiaram meus sonhos, por acreditar e incentivar-me nos estudos. Aos meus avós Argemira e João “in memoriam”, que estiveram comigo desde o início me ajudando e orientando.

**Dedico.**

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por estar presente em todos os momentos da minha vida e ser minha fortaleza.

A minha família, meu companheiro Renato Rocha Fialho por apoiar meus sonhos e me incentivar nos estudos, ao meu filho Nicolas da Silva Fialho que chegou no momento em que eu mais precisava, me tornou uma pessoa forte e capaz de realizar o que acreditava ser impossível, amo vocês.

Aos meus pais Janice Pereira da Silva e José Sebastião Rodrigues da Silva, e meu irmão João Rodrigues da Silva Neto por toda ajuda, apoio, carinho e amor, obrigada por nunca desistirem de acreditar em mim e em meus sonhos.

Aos meus avós Argemira Pereira da Silva e João Rodrigues da Silva “in memorian” que foram exemplos e me ensinaram a ser uma pessoa de fé, de caráter e responsável. Sou grata por ter convivido e aprendido com vocês.

Ao Prof. Dr. Charles Kiefer por aceitar me orientar, pela paciência, dedicação, ensinamentos, apoio e principalmente pelas palavras de conforto.

À minha co-orientadora, Dra. Karina Márcia Ribeiro de Souza Nascimento por me auxiliar, ensinar e incentivar sempre.

Aos amigos que durante o período contribuíram sendo conforto, incentivando, apoiando e ajudando tanto na vida acadêmica como pessoal.

Ao programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, pela oportunidade da realização do curso.

À CAPES/CNPq pela concessão da bolsa de estudos.

À UFMS, que me acolheu proporcionando crescimento profissional.

À Agriness pelo fornecimento dos dados.

“É preciso abandonar o futuro nas mãos do Bom Deus...” “Nada acontece que Deus não tenha previsto desde toda a eternidade.”

**Santa Terezinha do menino Jesus**

## RESUMO

SILVA, J. R. Evolução da produtividade da suinocultura brasileira de 2011 a 2020. 50f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2023.

A suinocultura brasileira tem se tornando cada vez mais tecnicizada durante os anos e tem buscado aprimorar os índices de produtividade, por meio de melhores linhagens, instalações, nutrição e sanidade do plantel, com o intuito de aumentar a produção de leitões. Dentre os principais índices produtivos avaliados está o número de leitões desmamados por porca por ano, cujos resultados têm avançado significativamente. Evidencia-se que a reprodução é uma fase complexa com interações intrínsecas à matriz e aos leitões que afetam o número de leitões desmamados ao final do ciclo. De uma maneira geral, o aumento na produtividade alcançado pelas granjas, indica a evolução ocorrida no desempenho reprodutivo das fêmeas, e o melhor controle das atividades desenvolvidas na propriedade, evitando eventuais falhas e minimizando riscos que podem prejudicar a produtividade da matriz. Considerando a importância do acompanhamento da evolução da produção e da produtividade da suinocultura, propôs-se realizar este estudo com o objetivo de analisar os principais índices produtivos da suinocultura brasileira de 2011 a 2020. Foram analisados dados produtivos obtidos do programa de gerenciamento S2<sup>®</sup>, da Agriness, referente ao período de 2011 a 2020. Foram utilizados dados de 1.690 granjas e analisadas um total de 1.458.709 matrizes. Os parâmetros analisados foram a idade à 1<sup>a</sup> cobertura; retorno ao cio; abortos; perdas reprodutivas; parição; ordem média de parto; leitões nascidos vivos e totais; natimortos mais mortos ao nascer; mumificados; mortalidade na maternidade; desmamados; desmame-cobertura; dias não produtivos; parto/fêmea/ano; desmamados/fêmea/ano; idade de desmame; peso ao nascer; peso de desmame e período de gestação. Observou-se aumentos de 13,62; 11,84 e 9,66%, respectivamente, no número de nativos, de leitões desmamados/porca/ano e da mortalidade na maternidade. Também houve redução de 5,55% do peso ao nascer. O peso dos leitões ao desmame e o número de partos/porca/ano se manteve estável. A duração da gestação aumentou 0,6 dia, atingindo média de 115,2 dias em 2020. Concluiu-se que houve aumento considerável da produtividade da suinocultura brasileira entre os anos de 2011 a 2020.

**Palavras-chave:** desempenho, eficiência, índices zootécnicos, suínos

## ABSTRACT

SILVA, J. R. Productivity evolution of the Brazilian swine industry from 2011 to 2020. 50s. Dissertation (Master's degree) – Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2023.

Brazilian pig farming has become increasingly technical over the years and has sought to improve productivity rates through better lineages, facilities, nutrition and health of the herd, with the intention of increasing piglet production. Among the main productive indices evaluated is the number of piglets weaned per sow per year, whose results have advanced significantly. It is evident that reproduction is a complex phase with intrinsic interactions with the sow and the piglets that affect the number of piglets weaned at the end of the cycle. In general, the increase in productivity achieved by the farms indicates the evolution that occurred in the reproductive performance of the females, and the better control of the activities carried out on the property, avoiding eventual failures and minimizing risks that could harm the productivity of the sow. Considering the importance of monitoring the evolution of production and productivity of pig farming, it was proposed to carry out this study with the objective of analyzing the main productive indexes of Brazilian pig farming from 2011 to 2020. Productive data obtained from the S2® management program were analyzed, from Agriness, referring to the period from 2011 to 2020. Data from 1,690 farms were used and a total of 1,458,709 matrices were analyzed. The parameters analyzed were age at 1st coverage; return to heat; abortions; reproductive losses; parturition; mean birth order; piglets born alive and total; stillborn plus dead at birth; mummified; maternity mortality; weaned; weaning-coverage; non-productive days; parturition/female/year; weaned/female/year; weaning age; birth weight; weaning weight and gestation period. Increases of 13.62 were observed; 11.84 and 9.66%, respectively, in the number of live births, weaned piglets/sow/year and mortality in the farrowing house. There was also a 5.55% reduction in birth weight. The weight of piglets at weaning and the number of farrowings/sow/year remained stable. The duration of gestation increased by 0.6 days, reaching an average of 115.2 days in 2020. It was concluded that there was a considerable increase in the productivity of Brazilian pig farming between the years 2011 to 2020.

**Keywords:** performance, efficiency, zootechnical indices, pigs



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparação do desempenho reprodutivo de fêmeas suínas a partir de dados do programa de gerenciamento Pigchamp nos anos de 1995 e 2004 no Brasil.....	14
Tabela 2. Resumo dos índices de 292 suinoculturas no ano de 2021 nos Estados Unidos da América, conforme avaliação comparativa da Pigchamp.....	16

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exportação brasileira de carne suína.....	14
Figura 2: Número de granjas avaliadas no período de análise.....	33
Figura 3: Número de matrizes avaliadas e número de matrizes alojadas no Brasil no período de análise.....	34
Figura 4: A - Idade da primeira cobertura (IPC); B – Taxa de repetição de cio (TRC); C – Taxa de aborto (TAB) e; D – Ordem média de parto (OMP).....	35
Figura 5: A – Dias não produtivos (DNP) e; B – partos/porca/ano (PPA).....	38
Figura 6: A – Período de gestação (PG); B – Taxa de parição (TPA); C – Intervalo do desmame a cobertura (IDC) e; D – Intervalo do desmame a prenhes (IDP).....	39
Figura 7: A - Média nascidos totais (MNT); B – média nascidos vivos (MNV); C – média de desmamados/porca/parto (DPP) e; D – média de desmamados/porca/ano (DPA).....	41
Figura 8: A – Mortes na maternidade (MM); B – natimortos mais mortos ao nascer (N+MN); C – mumificados (MUM) e; D – perdas reprodutivas (PR).....	43
Figura 9: A – Peso ao nascer (PNAS); B – idade ao desmame (ID) e; C – peso ao desmame (PDES).....	44

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Evoluções dos índices reprodutivos na década de 1990 a 2000 no Brasil	13
2.2 Evoluções dos índices dos EUA na última década	15
2.3 Índices Reprodutivos na Suinocultura	17
2.3.1 Ordem de Parto	17
2.3.2 Retorno ao cio	18
2.3.3 Intervalo desmame a cobertura	19
2.3.4 Intervalo entre partos	19
2.3.5 Desmamados por ano	20
2.3.6 Partos por porca por ano	20
2.4 Principais fatores que proporcionaram a melhora dos índices produtivos	21
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
4 ARTIGO	29
RESUMO	29
ABSTRACT	30
INTRODUÇÃO	31
MATERIAIS E MÉTODOS	32
RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de suínos vem aumentando consideravelmente nos últimos anos. Em 2010, o Brasil possuía aproximadamente 2.415.646 cabeças de matrizes alojadas e ao avançar dos anos, o número de matrizes alojadas reduziu para 2.017.645 fêmeas em 2019, o que representa uma queda de 16%, contudo, isto não afetou a produção brasileira, visto que em 2010 o país produziu 3,237 milhões de toneladas de carne e em 2019 aumentou aproximadamente 23%, com produção de 3,983 milhões de toneladas (ABPA, 2020), demonstrando a melhora da eficiência da suinocultura brasileira.

Com a suinocultura industrial se tornando cada vez mais tecnificada, o modelo de gestão exige a análise minuciosa dos dados zootécnicos visando gerar resultados que permitam uma visão de todo o processo de produção da granja (ABCS, 2014). A produtividade das suinoculturas é acompanhada por meio de índices zootécnicos e durante os anos tem se buscado aprimorar os índices de produtividade, por meio de melhoras das linhagens dos animais, instalações, nutrição e sanidade do plantel (SANTOS et al., 2014; LIMA & SANTOS, 2015).

Dentre os principais índices produtivos avaliados está o número de leitões desmamados por porca por ano, cujos resultados tem avançado significativamente nos últimos anos (RODRIGUES et al., 2021). A utilização de fêmeas de alta prolificidade, permite maiores taxas de ovulação e capacidade uterina e menor mortalidade embrionária (CARVALHO et al., 2003), possibilitaram o aumento nos índices de produção, principalmente do número leitões nativos e de desmamados/porca/ano (PRAZERES et al., 2016; VICARI JUNIOR et al., 2020). Com as tecnologias e melhoramento as matrizes obtiveram.

Considerando a importância do acompanhamento da evolução da produção e da produtividade da suinocultura, propôs-se realizar este estudo com o objetivo de analisar a evolução dos principais índices produtivos da suinocultura brasileira de 2011 a 2020.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Evoluções dos índices reprodutivos na década de 1990 a 2000 no Brasil**

Nos últimos anos a suinocultura passou por várias mudanças, tornando-se uma atividade altamente competitiva associada à eficiência da seleção genética, agregada a maior capacidade reprodutiva das matrizes, vigor e sobrevivência dos leitões, permitindo a produção de leitegadas maiores, sem aumentar a mortalidade dos leitões (SILVA, 2010).

O país possui na sua maioria matrizes suínas criada em sistemas intensivos altamente tecnificados, com dieta balanceada e cuidados sanitários (DIAS et al., 2011). A partir dos avanços do melhoramento genético, manejos sanitário, ambiência, nutrição e da maior acessibilidade ao mercado internacional, a produção e exportação brasileira de carne suína vem crescendo anualmente (ABCS, 2014).

A exportação de carne suína no ano de 2000, conquistou o faturamento de US\$ 166,8 milhões de 120,9 mil toneladas, isso ocorreu devido à importação do mercado russo e dessa forma, abriu novas fronteiras para a colocação de carne suína no mercado mundial, sendo Hong Kong, Argentina e Uruguai os principais compradores do produto brasileiro (PEETZ, 2001). Na Figura 1, podemos acompanhar a evolução da quantidade exportada pelo Brasil, nos últimos 25 anos constatando sua posição de 4º maior no ranking mundial.

Inúmeras características têm influência decisiva no avanço da produtividade do rebanho e na economia do sistema de produção, de forma que quando comparados os dados de desempenho reprodutivo da década de 90 com dados mais recentes, pode-se observar o aumento substancial da produtividade da fêmea suína (Tabela 1).

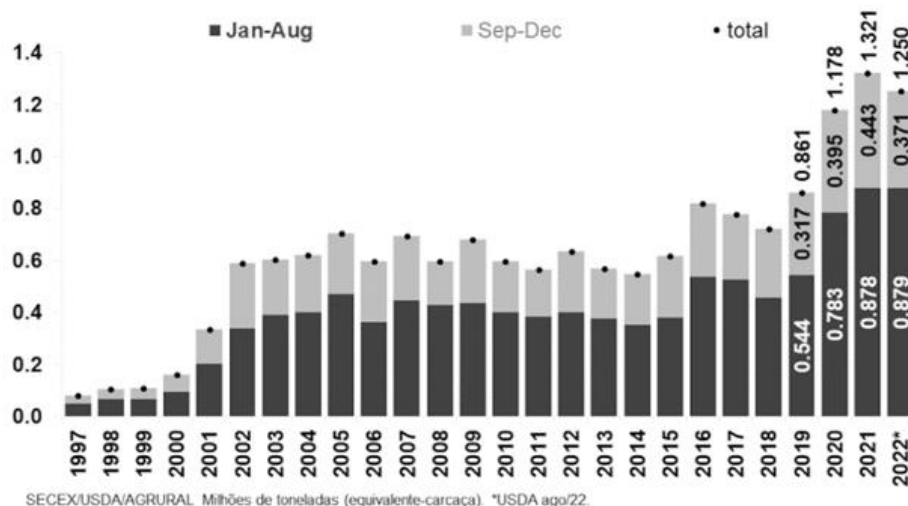


Figura 1. Exportação brasileira de carne suína

Fonte: SIQUEIRA (2022).

Tabela 1. Comparação do desempenho reprodutivo de fêmeas suínas a partir de dados do programa de gerenciamento Pigchamp nos anos de 1995 e 2004 no Brasil.

	1995			2004		
	Piores *	Média	Melhores	Piores	Média	Melhores
Desempenho Reprodutivo	30 granjas/21.000 matrizes			117 granjas/143.071 matrizes		
Inventário médio de fêmeas	742,7	699,5	747,5	1.046	1.234	1.119
Porcentagem de repetição de estro	16,1	12	6	9,1	5,92	4,38
Intervalo desmame-1ª cobertura	7,1	6,2	5,1	5,72	5,33	5,19
Média de DNP <sup>1</sup> porca/ano	66,7	57,5	46,8	56,43	54,35	41,48
Taxa de parição (%)	76,1	80,4	88,7	82,03	85,55	90,44
Intervalo entre partos (dias)	149	147	144	144,59	142,77	141,65
Média de nascidos vivos/leitegada	9,8	10,2	11,2	10,39	11,05	11,89
Média de natimortos/leitegada	0,6	0,6	0,6	0,55	0,6	0,63
Média de desmamados/leitegada	8,6	9,19	10,21	9,55	10,23	10,99
Parto/porca coberta/ano	2,25	2,35	2,47	2,39	2,45	2,49
Mortalidade na maternidade (%)	10,8	7,3	6,6	9,24	7,18	6,38
Idade média ao desmame (dias)	21,6	21,4	22,1	20,85	20,51	20,97
Desmamados/porca coberta/ano*	19,5	22,1	25,9	22,37	25,01	27,55
Parição média do plantel	2,7	2,9	3,2	2,83	2,90	3,23
Taxa de reposição (%)	50,3	48	37,9	54,49	52,39	54,77

Adaptado de WENTZ et al (2006). <sup>1</sup>Dias não produtivos. \*As granjas foram classificadas da melhor para a pior segundo a variável desmamados/porca/ano.

De uma maneira geral, o aumento na produtividade média alcançado pelas granjas, indica a evolução ocorrida no desempenho reprodutivo das fêmeas, conquistada através do emprego de tecnologias disponíveis, como também pelo controle de todas as atividades desenvolvidas na propriedade, evitando a ocorrência de eventuais falhas, as quais podem prejudicar a produtividade da mesma (WENTZ et al., 2006). A trajetória de sucesso do Brasil se baseou em mudanças organizacionais e no contínuo incremento tecnológico ocorrido até os dias atuais (ABPA, 2021).

## **2.2 Evoluções dos índices dos EUA na última década**

Os sistemas de produção têm evoluído continuamente elevando o grau de tecnologia empregada nas granjas e nas agroindústrias (MARTINS et al., 2006). Novas tecnologias em geral exigem maior investimento e especialização, de forma que os produtores que não acompanharem a produtividade exigida pelas indústrias e não possuem uma escala competitiva serão excluídos da cadeia (ZEN et al., 2005).

Uma tendência bastante evidente na indústria suinícola americana é a profissionalização das empresas na área de pesquisa, desenvolvimento de tecnologias e privatização do sistema de informação. Diversas empresas e sistemas de produção, nos Estados Unidos, têm construído granjas associadas a programas internos de pesquisa (DRITZ, 2007). Criando animais em situações de maior controle associado à correta coleta de dados permite a empresa avaliar, de uma maneira mais segura, os resultados e tomar a decisão correta, reproduzindo os resultados no sistema, em uma grande escala de produção (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo dos índices de 292 suinoculturas no ano de 2021 nos Estados Unidos da América, conforme avaliação comparativa da Pigchamp.

<b>Variável</b>	<b>Média</b>	<b>10 melhores</b>	<b>10 piores</b>
Nº matrizes	5666,21	13196,00	277,00
Taxa de parto	82,06	90,25	73,46
N leitões/ninhada	13,54	14,58	12,53
Nascidos vivo/porca/ano	29,54	34,89	23,99
Mortalidade	15,70	22,47	10,19
Idade do desmame	20,84	23,00	18,91
Desmamados/ninhada	11,85	12,94	10,70
Desmamados/porca/ano	24,83	30,29	18,89

Fonte: Adaptado de PigChamp USA (2021).

A pressão contínua do mercado em aspectos diversos relacionados ao bem estar animal, à segurança de trabalho, aos aspectos ambientais, à competitividade, à eficiência de produção, ao mercado, à qualidade final do produto, ao desejo pela ciência, e a ambição por ser melhor; são características comuns que estimulam quem está buscando melhorias (PIVA & KUMMER, 2008).

No Brasil, nos últimos 35 anos, o desempenho é significativo quando comparado à média mundial, ou mesmo aos seus principais competidores (MIELE et al., 2011). A China é o primeiro do ranking com produção de 38.000 mil toneladas, seguida da União Europeia com 24.000 mil toneladas e dos Estados Unidos com 13.841 mil toneladas (ABPA, 2021). O Brasil é o quarto maior exportador mundial de carne suína (equivalente a 8% da exportação global) e 16% da produção nacional é exportada, o que corresponde a 750 mil toneladas de carne. Esta trajetória de sucesso baseou-se em mudanças organizacionais e no contínuo incremento tecnológico ocorrido deste período até os dias atuais.



## **2.3 Índices Reprodutivos na Suinocultura**

Os constante aperfeiçoamento nas áreas de sanidade, manejos, nutrição, genética, bem-estar animal e reprodução permitem melhorias nos índices zootécnicos na suinocultura (SILVA et al., 2016). Os índices reprodutivos da suinocultura intensiva são indicadores que servem para verificar as conjunturas e os parâmetros da produção para a tomada de decisões. Nas últimas décadas, a seleção de matrizes com alta capacidade de reproduzir leitões refletiu em profundas alterações fisiológicas, comportamentais e, conseqüentemente, de manejo de produção (BORTOLOZZO & WENTZ, 2004).

Uma forma de melhorar a eficiência reprodutiva dos animais é a utilização dos materiais genéticos de melhor potencial produtivo e reprodutivo, o que é alcançado por intermédio da seleção e dos cruzamentos. Os cruzamentos entre raças permitem a incorporação de material genético, obtenção de heterose e manipulação da complementariedade, associando-se características econômicas desejáveis de duas ou mais raças (PIRES et al., 2002).

Os índices reprodutivos na suinocultura, são indicadores utilizados que auxilia a verificar como se encontra os parâmetros da produção, e com isso a realizar tomada de decisão a fim, de minimizar riscos e perdas (RODRIGUES et al., 2021).

### **2.3.1 Ordem de Parto**

A ordem de parto indica o número de nascimentos que a matriz realizou e, geralmente, este valor se estende de fêmeas primíparas até oito partos (SILVA et al., 2016). De acordo com Garcia et al (2016), os plantéis com maior número de matrizes entre a terceira e a quinta ordem de parto, e menor número de primíparas, apresentam maior produtividade e menores gastos com descarte e reposição. As leitegadas provenientes de fêmeas de primeiro parto são mais leves, e tem o colostro e leite de menor a qualidade quando comparadas com as de matrizes de maiores ordens de parto (BIANCHI et al., 2006; BEYER et al., 2007; MILLER et al., 2008).

Este índice pode ser uma das causas de descarte de matrizes, onde fêmeas de ordem de parto quatro a seis, é devido à baixa produtividade de leitões, e com maior que sete é por causa da idade elevada (LUCIA Jr., 2000). A ordem de parto é influenciado pela duração das gestações, lactações e principalmente os dias de retorno ao cio (SILVA et al., 2016).

### **2.3.2 Retorno ao cio**

O retorno ao cio é caracterizado pela manifestação de sintomas e comportamento de cio após a inseminação artificial, podendo ser classificado de acordo com a duração do intervalo em retorno regular ou retorno irregular (KOKETSU, 2000). E podem influenciar diretamente o número de dias não produtivos do plantel, um índice assim denominado, porque a matriz está ocupando espaço físico, mão-de-obra e consumindo ração sem estar produzindo (WENTZ et al., 2009).

O retorno regular ocorre no intervalo de 18 a 24 dias após a inseminação, o que equivale à duração fisiológica do ciclo estral, e normalmente não está associado a causas infecciosas, pois a falha na fecundação é considerada a principal causa deste retorno (CONNOR, 1989). Contudo, o retorno irregular ocorre em intervalos superiores à duração normal do ciclo estral (>24dias), nesses casos, provavelmente ocorreu à fecundação e o desenvolvimento embrionário com primeiro sinal de reconhecimento da gestação (MEREDITH, 1995).

Taxas de 6 a 8% podem ser consideradas normais, porém se observa registros com percentuais menores (WENTZ et al., 2008). Em uma comparação de dados de 109 granjas brasileiras, esse índice variou de 4,7 a 9,7% nas 10% melhores e piores unidades, respectivamente (PIGCHAMP, 2006).

Segundo resultado de Wentz et al. (2008), em um período de 19 semanas as taxas de retornos baixas eram seguidas de taxas altas, onde as semanas com alto retorno ocorreram quando a equipe de inseminação estava desfalcada, sendo nos feriados de Natal e Ano Novo e

no carnaval. Os funcionários que realizam as inseminações também é um fator que interfere nas taxas de retorno, já foi observado diferenças entre oito funcionários sendo que, todos possuíam o mesmo treinamento e as mesmas matrizes (WENTZ et al., 1997). A qualidade de sêmen é um risco em potencial, quando não produzido, armazenado ou aplicado corretamente, dessa forma, são necessários técnicos responsáveis e o controle constante da atividade (WENTZ et al., 2008).

### **2.3.3 Intervalo desmame a cobertura**

Corresponde ao período compreendido entre o dia do desmame até a manifestação do estro e primeira cobertura, exercendo grande impacto sobre os dias não produtivos, sendo a sua redução considerada importante medida para aumentar a produtividade nas granjas suinícolas. Este índice influencia no desempenho reprodutivo subsequente de fêmeas suínas, como a taxa de parto, taxa de retorno ao estro e tamanho da leitegada (POLEZE, 2004).

Avaliando as consequências da variação desse intervalo sobre o desempenho reprodutivo de matrizes, preconiza que a média de uma suinocultura seja mantido entre três e sete dias para maximizar a produtividade e aumentar o número de partos/porca/ano, reduzindo o custo de produção. Espera-se que 80 a 85% das primíparas retornam ao cio até o sexto dia pós-desmame, e que 90 a 95% das múltíparas retornam uma semana após o desmame (BORTOLOZZO & WENTZ, 2004; POLEZE et al., 2006; ANTUNES, 2007).

Dentre os fatores que influenciam o intervalo desmame a cobertura, alguns são inerentes a própria matriz, como por exemplo, a ordem de parto e a genética, enquanto outros são dependentes dos manejos adotados nas granjas de produção (BORTOLOZZO & WENTZ, 2004).

### **2.3.4 Intervalo entre partos**

É um dos parâmetros produtivos mais utilizados como indicador da eficiência produtiva

e define-se como o número médio de dias que decorrem entre um parto e o seguinte, estando diretamente relacionado com o número de partos/fêmea/ano e pode ser calculado para o plantel ou para fêmeas individualmente, através das análise dos dados médios, pode estimar problemas com a eficiência reprodutiva de uma determinada propriedade, visto que com o maior ou menor valor da média deste índice é determinante para o maior ou menor número de leitões nascidos, desmamados e vendidos (NETO et al., 2009) ao prazo de um ano.

### **2.3.5 Desmamados por ano**

Um dos principais índices para mensurar a produtividade da matriz suína é o número de leitões desmamados por ano. Com isso, é de extrema importância que o número de nativos seja elevado e que esses estejam viáveis para um bom desenvolvimento, gerando lucratividade no plantel. Esse índice zootécnico pode ser influenciado por inúmeros fatores como o número de dias não produtivos, tamanho da leitegada, número de natimortos por parto, duração do aleitamento, mortalidade pré-desmame e intervalo desmame estro (LUCIA JR, 1999).

Um dos desafios no alcance de alto número de leitões desmamados por matriz/ano é tornar viáveis os nascidos vivos, portanto, assegurar-lhes fornecimento de colostro, leite e temperatura adequada, garantirá melhoria da produtividade, e menor mortalidade (PIEROZAN, 2020). Outra maneira de alcançar melhor produtividade, é através da redução dos dias não produtivos do plantel, assim, aumentando os índices de partos/porca/ano e de leitões desmamados/porca/ano (EK-MEX et al., 2020).

### **2.3.6 Partos por porca por ano**

Na reprodução, outro índice produtivo importante, é o número de leitões produzidos por porca ao ano que possui alta correlação com a assistência ao parto. Dessa forma, o acompanhamento e assistência ao parto é essencial, sendo iniciado a partir dos sinais de

proximidade do nascimento, realizando manejos que serão primordiais para garantir a sobrevivência dos leitões nascidos (WENTZ et al., 2009). O manejo do parto é imprescindível para a produção de suínos tanto para manter a saúde reprodutiva da fêmea (WENTZ et al., 2009) quanto à integralidade dos leitões nos primeiros dias após o nascimento (STRAW et al., 2000).

Evidencia-se que a reprodução é uma fase complexa com interações intrínsecas à matriz e aos leitões que afetam o número de leitões desmamados ao final do ciclo, com o objetivo de entregar produtos de qualidade, em grande quantidade e com o menor custo, várias inovações são desenvolvidas para a melhora no desempenho reprodutivo, tamanho e peso dos leitões, de forma geral, a suinocultura busca 2,4 partos por porca ao ano, 114 dias de gestação e matrizes em diferentes ordens de parto (PIRES et al., 2000).

#### **2.4 Principais fatores que proporcionaram a melhora dos índices produtivos**

Diversos fatores proporcionaram o aumento dos índices produtivos da suinocultura brasileira e mundial nos últimos anos, dentre estes podemos destacar o melhoramento genético, a nutrição, o manejo, a ambiência e bem-estar, dentre outros.

Com o melhoramento genético, os cruzamentos entre raças permitiram a incorporação de material genético, aproveitamento de heterose e da complementariedade, associando-se características econômicas desejáveis de duas ou mais raças (PIRES et al., 2002).

Com relação à nutrição durante a gestação é necessário assegurar a manutenção, o desenvolvimento corporal da fêmea e garantir o desenvolvimento da placenta e sobrevivência dos embriões (LIMA et al., 2006). Para que o excesso de mobilização de reservas corporais seja minimizado, as dietas devem ser formuladas visando atingir a máxima eficiência, atendendo assim, os nutrientes essenciais e limitantes (FLOWERS, 2009).

O manejo na maternidade interfere diretamente no desempenho tanto das matrizes quanto dos leitões após o desmame. Por este motivo exige-se mão de obra treinada para realizar os cuidados sanitários, alimentares e de ambiência, sendo consideradas atividades fundamentais para garantir a sobrevivência do maior número de leitões possíveis, reduzindo o frio, acelerando a chegada do leitão ao teto e intervindo em partos com problemas (DIAS, et al., 2011).

Contudo investir na ambiência e no cuidado com a produção de suínos desde o seu nascimento evita perda de animais e contribui para melhorar a saúde e a produtividade de todo o plantel, visto que as porcas e leitões demandam condições de temperaturas diferentes, portando, o excesso de calor ou frio é evitado, favorece o consumo de colostro e ração. Outro fator importante é a renovação frequente do ar para baixar os níveis de amônia no ambiente, pois a amônia além de diminuir o consumo de alimento, contribui para a ocorrência de problemas sanitários (MIRANDA et al., 2023)

Para o bem estar do plantel é necessário prevenção contra doenças, tratamento veterinário, abrigo adequado, nutrição, manejo cuidadoso e abate legal (DIAS et al., 2014). Os suínos produzidos sem as mínimas condições de bem-estar podem apresentar desde hematomas a ossos fraturados, além de quadros mais crônicos de estresse, com redução do ganho de peso, problemas reprodutivos ou mesmo morte do animal. A promoção do bem-estar animal depende da identificação de problemas, do desenvolvimento de soluções e da tradução desses em regras que guiem no cuidado dos animais sob proteção de seres humanos (HOTZEL et al., 2007).

Com os resultados obtidos no presente estudo foi elaborado um artigo intitulado: "Evolução da produtividade da suinocultura brasileira de 2011 a 2020", redigido conforme as normas da Revista Ciência Rural e adaptações às normas de elaboração de dissertações e teses do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/FAMEZ/UFMS.

### 3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCS. Associação Brasileira de Criadores de Suínos. **Produção de suínos: teoria e prática**. ABCS. Brasília, DF, 1ªed, 2014.

ABPA, 2021. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual do ano de 2021**. Disponível em: [https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2021/04/ABPA\\_Relatorio\\_Anual\\_2021\\_web.pdf](https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2021/04/ABPA_Relatorio_Anual_2021_web.pdf)

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2020**. São Paulo, SP, p.62-63, 2020.

BEYER, M.; JENTSCH, W.; KUHLA, S.; WITTENBURG, H.; KREIENBRING, F.; SCHOLZE, H.; RUDOLPH, P.; METGES, C. Effects of dietary energy intake during gestation and lactation on milk yield and composition of first, second and fourth parity sows. **Archives of Animal Nutrition**, v.61, v.6, p.452-468, 2007.

BIANCHI, I.; DESCHAMPS, J. C.; LUCIA JR., T.; CORRÊA, M. N.; VARELA JUNIOR, A. S.; FONTINELLI, E.; MEINCKE, W. Fatores de risco associados ao desempenho de fêmeas suínas de primeiro e segundo partos durante a lactação. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.12, p.351-355, 2006.

ANTUNES, R. C. Manejo reprodutivo de fêmeas pósdesmame com foco sobre o intervalo desmame cio (IDC). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, p.38-40, 2007.

BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I. Intervalo desmame-estro e anestro pós lactacional em suínos. **Editora Pallotti**. Coleção: Suinocultura em ação, Porto Alegre, v.1, p.80, 2004.

CARVALHO, L. F. R.; SILVA FILHO, J. M.; BANDEIRA, M. N.; MORAIS, M. P.; RUAS, J. R. M. Efeito da aplicação de Hcg ou GnRH sobre a concentração sérica de progesterona e eficiência reprodutiva em porcas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.6, p.659-664, 2003.

CONNOR, J. F. Reproductive problems in swine breeding herds: making the field diagnosis.

**Food Animal Practice**, n.5, p.318-327, 1989.

DIAS, C. P.; SILVA, C. A.; MANTECO, X. **Bem estar dos suínos**. 1º edição Londrina- PR, p.403, 2014

DIAS, A. C.; CARRARO, B. Z.; DALLANORA, D.; COSER, F. J.; MACHADO, G. S.; MACHADO, I. P.; PINHEIRO, R.; ROHR, S. A. **Manual Brasileiro de Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos**. Brasília: ABCS; MAPA; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p.140, 2011.

DRITZ, S. S.; TOKACH, M. D.; GOODBAND, R. D.; DEROUCHÉY, J. M.; NELSSSEN, J. L. The science of pig production: past, present, and future. In: Proceedings of the 38th **Annual Meeting American Association of Swine Veterinarians** (Orlando, U.S.A.), 2007.

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.

FLOWERS, B. **The impact of well feeding lactating sows on wean-to-estrus interval**. 2009.

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.

HOTZEL, M. J.; SOUZA, G. P. P.; MACHADO FILHO, L. C. P.; IRGANG, R.; PROBST, R. Estresse e reconhecimento de seres humanos em leitões recém desmamados. **Biotemas**, v.20, p.91-98, 2007.

KOKETSU, Y. Productivity characteristics of high-performing commercial swine breeding farms. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 216, p.376-379, 2020.

KRAELING, R. R.; WEBEL, S. K. Current strategies for reproductive management of gilts and sows in North America. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v.6, p.2-14, 2015.

LIMA, A. R.; SANTOS, F. A. S. Índices zootécnicos na produção de leitões. **Enciclopédia**



**biosfera**, v.11, n.21, p.1191-1199, 2015.

LIMA, K. R. S. FERREIRA, A. S.; DONZELE, J. L. Desempenho de porcas alimentadas durante a gestação, do primeiro ao terceiro parto, com rações com diferentes níveis de proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1999-2006, 2004.

LUCIA JR, T. Eficiência reprodutiva de fêmeas suínas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.23, p.1-11, 1999.

LUCIA JR, T. Eficiência reprodutiva em fêmeas suínas. In: LUCIA JR., T.; CORRÊA, M.N.; DESCHAMPS, J.C. (ed.). **Tópicos em suinocultura**. Pelotas: Universitária UFPEL, v.2, p.37-66, 2000.

MARTINS, F. M.; TALAMINI, T. J. D.; ARBOIT, C.; WOLOZSYN, N. Análise econômica da produção integrada de suínos nas fases de leitões e de terminação. **Custos e @gronegocio on line**, v.2, 2006.

MEREDITH M. J. Pig Breeding and Infertility. In: Meredith M.J. (Ed). **Animal Breeding and Infertility**. Cambridge: Blackwell Science, p.278-353, 1995.

MIELE, M.; SOUZA, J. C. P. V. B.; TALAMINI, D. J. D.; SCHEUERMANN, G. N.; SCHMIDT, G. S. (Ed.). Sonho, desafio e tecnologia: 35 anos de contribuições da Embrapa Suínos e Aves. Concórdia: **Embrapa Suínos e Aves**, p.85-102, 2011.

MILLER, Y. J.; COLLINS, A. M.; SMITS, R. J.; EMERY, D.; BEGG, D.; HOLYOAKE, P. K. **Improving the performance of the progeny of gilt**, p.15, 2008.

MIRANDA, R. J; RHODEN, S. C; CUNHA, S. H. M; LOCATELLI, M. L. A Importância do manejo de maternidade na garantia de produção de leitões desmamados. **Revista Inovação**, v.2, p.44-52, 2023.

MOREIRA, F.; PILATI, C.; REIS, R. N.; DICK, W.; SOBESTIANSKY, J. Macroscopic aspects of sow ovaries, natural from swine granges of Rio Verde-GO and culling for several causes. **Archives of Veterinary Science**. v.11, n.3, p.47-52, 2006.

NETO, A. C.; LUI, J. F.; SARMENTO, R. L. J.; RIBEIRO, M. N.; MONTEIRO, J. M. C.; FONSECA, C.; TONHATI, H. Efeitos genéticos e não genéticos sobre o intervalo de partos em fêmeas suínas no Sudeste do Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.1, p.208-285, 2009.

PEETZ, V. S. Mercado da carne suína em 2001. **IEA (Instituto de Economia Agrícola)**, São Paulo, 22 de fevereiro de 2001. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso 05/2023.

PIGCHAMP. 2006. **Programa de Gerenciamento: Agroceres PIC**. Disponível em: <http://www.agroceresplic.com.br/images/arqDownload/236Datashare%>. Acessado em 03/2023.

PIRES, A. V.; LOPES, P.S.; TORRES, R. A.; EUCLYDES, R. F.; SILVA, M. A.; COSTA, A. R. C. Tendências genéticas dos efeitos genéticos diretos e materno em características reprodutivas de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1689-1697, 2000.

PIRES, A. V.; FONSECA, R.; COBUCI, J. A.; ARAÚJO, C. V.; COSTA, A. R.; LOPES, P. S.; TORRES, R. A.; EUCLYDES, R. F. Estudo da divergência genética entre as raças suínas Duroc, Landrace e Large White, utilizando técnicas de análise multivariada. **Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal**, v.10, p.81-85, 2002.

PIVA, J. H.; KUMMER, R. Análise da suinocultura nos Estados Unidos da América. **Acta Scientiae Veterinariae**, 36, p.125-139, 2008.

POLEZE, E. Caracterização do intervalo desmame-estro e efeito de sua variação no desempenho reprodutivo de fêmeas suínas. 2004. 66f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

POLEZE, E.; BERNARDI, M. L.; AMARAL FILHA, W. S.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P. Consequences of variation in weaning-to-estrus interval on reproductive performance of swine females. **Livestock Production Science**, v.103, p.124-130, 2006.

PRAZERES, C. D.; IRGANG, R.; PEREIRA, M. C. et al. Efeito do tamanho da leitegada sobre

a variação dos pesos ao nascer e ao desmame em leitões da raça landrace. **Boletim de Indústria Animal**, v.73, p.39–45, 2016.

ROSA, L. S.; KIEFER, C. Causas de descarte de fêmeas suínas em granjas comerciais. IN: **Mostra Científica FAMEZ**, 2011. Campo Grande. Anais... Campo Grande, p.51–58, 2011

RODRIGUES, D. F.; BELLINCANTA, O.; OELK, C. A.; FRAGA, B. N.; ROSSI, P.; ROSSETTO, J. Reproductive indices in sows subjected to farrowing induction. **Research Society and Development**, v.10, p.1-9, 2021.

SANTOS, D. B.; MENDONÇA, G. A.; SILVA-MENDONÇA, M. C. A.; ANTUNES, R. C. Avaliação das taxas de parto em fêmeas suínas submetidas a dois manejos de verificação. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, GO, v.10, n.19, p.298 – 305, 2014.

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

SILVA, D. M.; ALMEIDA, F. R.; DOMINGUES, M. L.; CAMPOS, K. A.; MURGAS, L. D. S. Influência da ordem de parto nos índices reprodutivos de matrizes suínas. II JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 2016, Machado. **Anais...** Machado: IF Sul De Minas Gerais, p.1-4, 2016.

SIQUEIRA, D. Exportação Firme Compensa Queda no Consumo Doméstico de Carnes no Brasil. AGRURAL. 2022. Disponível em:< **Exportação Firme Compensa Queda no Consumo Doméstico de Carnes no Brasil | Czapp**> Acesso em: 21 de julho de 2023.

STRAW, B. E.; BUSH, E. J.; DEWEY, C. E. Types and doses of injectable medications given to periparturient sows. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.216, n.4, p.510-515, 2000.

WENTZ, I.; BIERHALS, T.; MELLAGI, A. P. G.; BORTOLOZZO, F. P. A importância do atendimento ao parto na melhoria da produtividade em suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**,

v. 37, p.35-47, 2009.

WENTZ, I.; HEIM, G.; BORTOLOZZO, F. P. How to evaluate and interpret the increase in return to estrus after artificial insemination in pig production. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.36, n.1, p.67-75, 2008.

WENTZ, I.; VARGAS, A.; CYPRIANO, C.; BORTOLOZZO, F. P. Otimização do manejo reprodutivo de leitoas em granjas com alta performance. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO, REPRODUÇÃO E SANIDADE SUÍNA, 1., 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, p.161-173, 2006.

WENTZ, I.; DIAS, C. P.; MARCHETTI, A. N.; POZZOBON, M. C.; BORTOLOZZO, F. P.; BORCHARDT NETO, G.; WOLMANN, E. Análise das possíveis causas de retornos ao estro em suínos. In: Anais do 8º Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos (Foz do Iguaçu, Brasil). **Anais....** p.391-392, 1997.

ZEN, S. de; BARROS, G. S. de C.; OSAKI, M.; E ZILLI, J. Policy, technical and environmental factors driving the scaling-up of livestock production in Brazil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS, 4., 2005, Florianópolis. **Anais.** Florianópolis: Embrapa Suínos e Aves, p.72-139, 2005.

## 4 ARTIGO

### **Evolução da produtividade da suinocultura brasileira de 2011 a 2020: análise descritiva**

#### **RESUMO**

Realizou-se este estudo com o objetivo de analisar a evolução dos principais índices zootécnicos da suinocultura brasileira entre 2011 a 2020. O estudo foi realizado na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sendo uma pesquisa descritiva, com a obtenção de dados sobre uma determinada população, buscando informação necessária para uma predição. As análises de dados foram efetivadas com base no sistema de informação *software S2®*, *Agriness* com o qual se obteve os índices produtivos durante o período de 2011 a 2020. Foram analisados dados de 1.690 granjas e um total de 1.458.709 matrizes. Os parâmetros analisados foram à idade à 1ªcobertura; retorno ao cio; abortos; perdas reprodutivas; partição; ordem média de parto; leitões nascidos vivos e totais; natimortos mais mortos ao nascer; mumificados; mortalidade na maternidade; desmamados; desmame-cobertura; dias não produtivos; parto/fêmea/ano; desmamados/fêmea/ano; idade de desmame; peso ao nascer; peso de desmame e período de gestação. Observou-se aumentos de 13,62; 11,84 e 9,66%, respectivamente, no número de nativos, de leitões desmamados/porca/ano e da mortalidade na maternidade. Houve redução de 5,55% do peso ao nascer. O peso dos leitões ao desmame e o número de partos/porca/ano se manteve estável. A duração da gestação aumentou 0,6 dia, atingindo média de 115,2 dias em 2020. Concluiu-se que houve aumento considerável da produtividade da suinocultura brasileira entre os anos de 2011 a 2020.

**Palavras-chave:** desempenho, desmamados/porca/ano, eficiência, índices zootécnicos, leitões

## **Productivity trends in Brazilian pig farming from 2011 to 2020: a descriptive analysis**

### **ABSTRACT**

This study was carried out with the objective of analyzing the evolution of the main zootechnical indices of Brazilian pig farming between 2011 and 2020. The study was carried out at the Federal University of Mato Grosso do Sul, being a descriptive research, with the obtaining of data on a certain population, seeking information necessary for a prediction. Data analyzes were carried out based on the S2®, Agriness software information system, with which the productive indexes were obtained during the period from 2011 to 2020. Information from 1,690 farms and a total of 1,458,709 matrices were analyzed. The parameters analyzed were age at 1st coverage; return to heat; abortions; reproductive losses; parturition; mean birth order; piglets born alive and total; stillborn plus dead at birth; mummified; maternity mortality; weaned; weaning-coverage; non-productive days; parturition/female/year; weaned/female/year; weaning age; birth weight; weaning weight and gestation period. Increases of 13,62 were observed; 11,84 and 9,66%, respectively, in the number of live births, weaned piglets/sow/year and mortality in the farrowing house. There was a 5,55% reduction in birth weight, and the weight of piglets at weaning and the number of farrowings/sow/year remained stable. The duration of gestation increased by 0,6 days, reaching an average of 115,2 days in 2020. It was concluded that there was a considerable increase in the productivity of Brazilian pig farming between the years 2011 to 2020.

**Key words:** performance, weaned/sow/year, efficiency, zootechnical indices, piglets

## INTRODUÇÃO

O modelo de gestão dos sistemas de produção de suínos tem se tornado cada vez mais tecnificado. A produtividade das suinoculturas tem sido acompanhada por meio de índices zootécnicos gerados por um sistema de análise de dados desenvolvimento para o gerenciamento da atividade. A obtenção acurada e a interpretação dos dados tem permitido o conhecimento do nível produtivo e reprodutivo real dos rebanhos e permite a tomada de decisões visando o aumento da produção (SANTOS et al., 2014).

Durante os anos tem se buscado aprimorar a produção e a produtividade, por meio do melhoramento genético das linhagens, aprimoramento das instalações e da ambiência, avanços nutricionais e do controle da sanidade do plantel (LIMA & SANTOS, 2015). Dentre as variáveis mais importantes para o acompanhamento da produtividade da suinocultura está o número de leitões desmamados/porca/ano (SOUZA et al., 2012; RODRIGUES et al., 2021), cujos resultados tem avançado significativamente nos últimos anos.

Um dos principais fatores relacionados ao aumento da produtividade está a utilização de fêmeas geneticamente melhoradas nas granjas. Por apresentarem elevada taxa de ovulação e maior capacidade de alojamento uterino tem possibilitado o aumento no número de leitões nascidos/leitegada e, conseqüentemente, aumento no número de desmamados/porca/ano (PRAZERES et al., 2016; VICARI JUNIOR et al., 2020). Contudo, tem-se observado o aumento dos problemas relacionados com a desuniformidade das leitegadas, devido a variabilidade de peso entre os leitões ao nascimento, o que tem afetado a viabilidade e a vitalidade dos leitões elevando a taxa de mortalidade na maternidade (PALAZARDI et al., 2009).

Considerando a importância do acompanhamento da evolução da produtividade da suinocultura brasileira e a possibilidade de gerar dados que permitam comparações históricas futuras entre diferentes regiões geográficas do Brasil e mesmo com outros países realizamos

uma revisão descritiva de dados. O estudo da revisão descritiva é definida como sendo a obtenção de dados sobre uma determinada população ou fenômeno, buscando-se as informações necessárias para a ação ou predição (ROESH, 2005). Este tipo de pesquisa têm como objetivo descrever as características da população, fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis (GIL, 2008). Portanto, realizou-se esse estudo com o objetivo de analisar a evolução da produtividade da suinocultura brasileira entre 2011 a 2020.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi realizado na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Realizou-se uma pesquisa descritiva, a partir da obtenção de dados produtivos oriundos de um sistema de gerenciamento denominado S2<sup>®</sup>, da empresa Agriness. A partir destes, realizou-se cálculo de porcentagem, a fim de comparar a evolução dos índices zootécnicos entre os anos de 2011 a 2020, considerando-se uma década de informações. O banco de dados que compôs o estudo foi composto inicialmente por um total de 517 granjas com 332.032 matrizes em 2011, aumentando gradativamente no transcorrer dos anos e atingiu um total de 1.690 granjas cadastradas no sistema com um total de 1.458.709 de matrizes analisadas em 2020 (Figura 2).

Os dados estudados foram os relacionados aos índices reprodutivos, como a idade a 1<sup>a</sup> cobertura; repetição de cio; aborto; perdas reprodutivas; parição; ordem média de parto; médias nascidos totais; natimortos; mumificados; médias nascidos vivos; peso ao nascimento; mortalidade de leitões na maternidade; desmamados/porca/parto; índice de desmame a cobertura; dias não produtivos; parto/porca/ano e desmamados/porca/ano. Também foram considerados os índices de desempenho dos leitões como a idade de desmame, peso do leitão ao nascer e peso ao desmame.



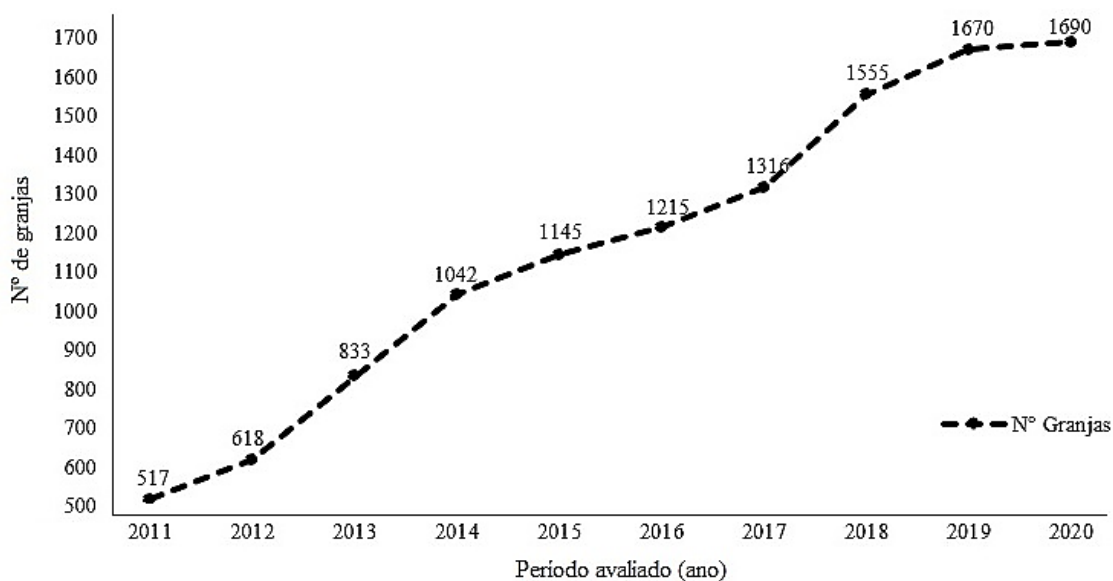


Figura 2: Número de granjas avaliadas no período de análise dos dados.

Foram avaliadas as médias gerais anuais dos parâmetros das granjas. A partir dos resultados médios anuais, foi realizado um ranqueamento das granjas do sistema para se estabelecer anualmente as 10 melhores, considerando-se o número de leitões desmamados/porca/ano, sendo que as 10 melhores granjas foram denominadas top 10. Realizou-se a análise das médias anuais das granjas top 10, visando a avaliação da evolução anual e a comparação com as médias gerais das granjas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a evolução anual do número de matrizes do sistema durante o período de análise em relação ao número total de matrizes brasileiras alojadas (Figura 3), conforme (ABPA, 2022), podemos inferir que os resultados gerados abrangem um elevado percentual do rebanho brasileiro. Dessa forma, podemos considerar boa confiabilidade dos resultados em relação à média nacional.

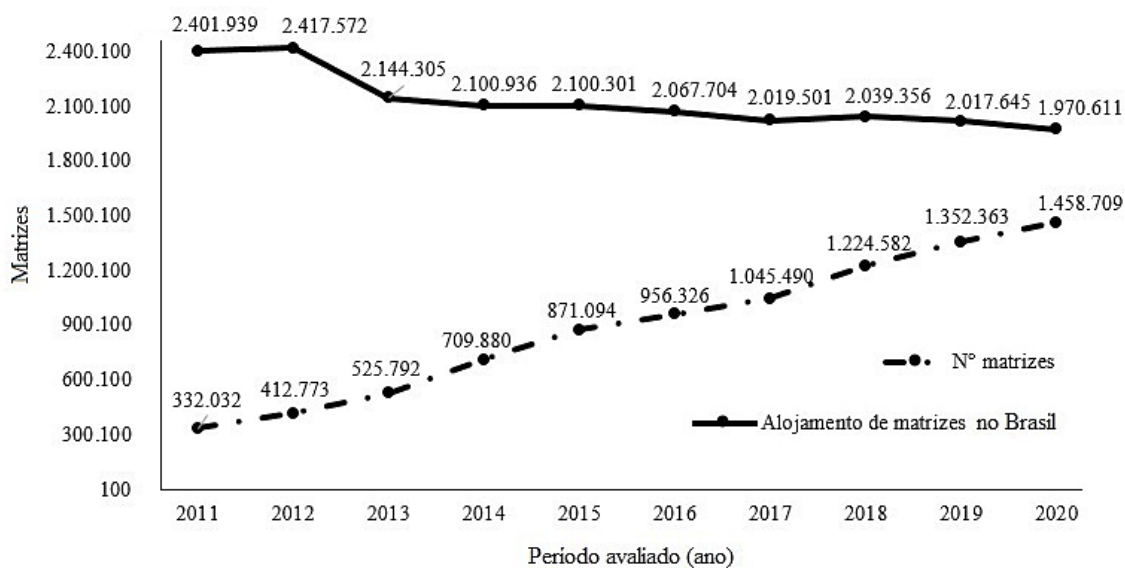


Figura 3. Número de matrizes avaliadas e número de matrizes alojadas no Brasil (ABPA, 2022) no período de análise.

Os resultados obtidos demonstram pequeno aumento na idade a primeira cobertura, tanto das médias das top 10 (234,3 – 240,2) quanto da média geral (230,8 – 232,2) (Figura 4). Os resultados obtidos estão de acordo com a recomendação da literatura, para que se possa alcançar o máximo de eficiência produtiva Maciel et al. (2020) sugeriu que as fêmeas suínas sejam cobertas ao 3º ou 4º cio, com 120 a 140 kg de peso e entre 230-240 dias de idade, pois possibilita maior número de ovulações e aumenta o tamanho da primeira leitegada. Os parâmetros são adequados para iniciar a fase reprodutiva, durante a qual a fêmea estará sexualmente madura e terá boa taxa de ovulação com ovócitos viáveis para a fertilização (STANCIC et al., 2012).

No presente estudo não foi possível obter a informação do peso das leitoas na primeira cobertura. Contudo, é um fator muito importante a ser observado, visto que o peso está relacionado com o desenvolvimento dos órgãos reprodutivos (LISBOA, 2009).

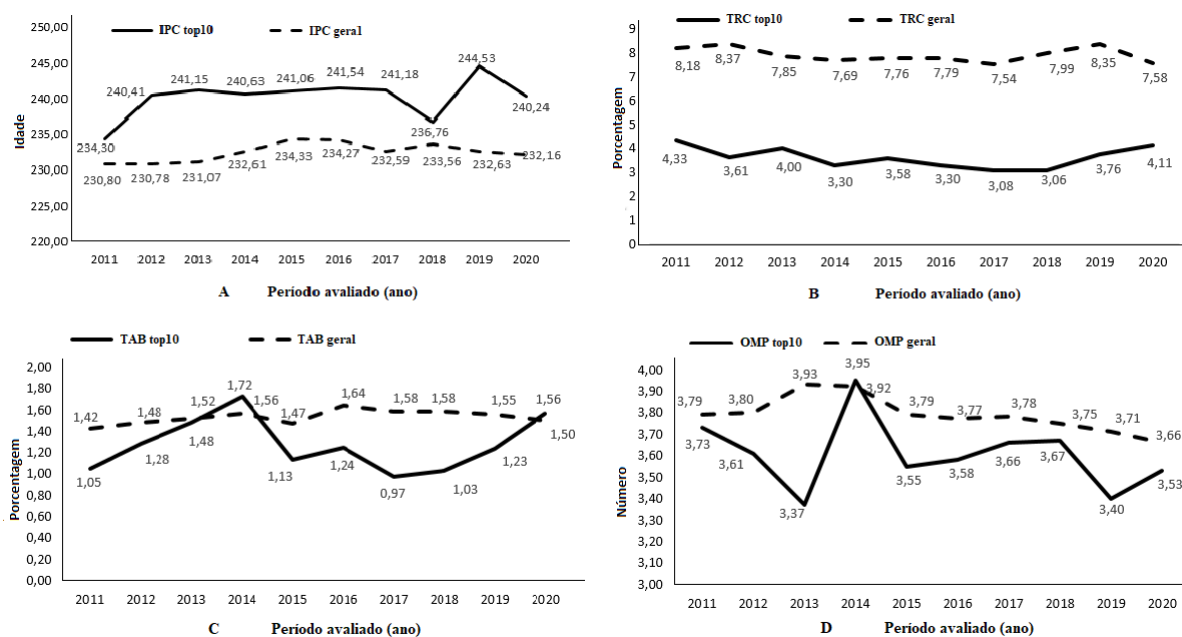


Figura 4. Resultados médios observados para: A - Idade da primeira cobertura (IPC); B – Taxa de repetição de cio (TRC); C – Taxa de aborto (TAB) e; D – Ordem média de parto (OMP).

Nas taxas de retorno ao cio, observou-se diferença entre as médias, em que o índice da média geral (8,18 – 7,58) é quase o dobro das top 10 (4,33 – 4,11). Quando transformamos os valores em porcentagem a diferença entre as médias é de 47,1% em 2011 e de 45,8% em 2020 (Figura 4). A literatura relata maiores taxas de retorno ao cio nas matrizes de primeiro e segundo partos do que as ordem de parto superiores (LOPES et al., 2021). O retorno ao cio nessas fêmeas pode estar relacionado com falhas no manejo alimentar durante a primeira lactação que levam ao baixo consumo de alimento e a perda do escore de condição corporal, isto faz com que a matriz mobilize mais reserva energética corporal, impactando diretamente na atividade ovariana e no desenvolvimento folicular (VARGAS & HEIM, 2008; WENTZ et al., 2008).

Em relação a taxa de aborto, tanto para a média geral (1,42 – 1,50) e as top 10 (1,05 – 1,56), observou-se crescimento ao longo dos anos avaliados, não apresentando diferença entre as médias (Figura 4). O aborto pode ser definido como a expulsão da leitegada antes dos 110 dias de gestação, onde nenhum dos fetos sobrevive por mais de 24 horas, sendo que um índice de (1,5%) na primeira cobertura pode ser considerado aceitável (SOBESTIANSKY et al.,

2007).

A infertilidade sazonal em suínos pode estar associada a parâmetros reprodutivos reduzidos devido à alta temperatura e/ou longa duração da luz, definida como infertilidade sazonal (ROSS et al., 2017). Seus efeitos são variados, pois dependem da época do ano e da localização geográfica, sendo o estresse térmico causado pela alta temperatura ambiente e alta umidade relativa do ar (RENSIS & KIRKWOOD, 2017). No Brasil, Costa et al. (2005), sugeriram que a taxa de aborto aumenta com as estações do ano, no entanto, são necessários mais estudos para identificar as características, pois as causas sazonais multifatoriais de infertilidade são comumente observadas durante o verão e outono, pois a uma variação nas condições climáticas em diferentes locais de produção de suínos (ROSS et al., 2017). A temperatura e o fotoperíodo também podem ser alterados pelas características próprias de cada suinocultura, e podem variar devido o fluxo de ar, capacidade de resfriamento, piso, cortinas, localização e tipo de instalação (KNOX et al., 2019).

Outro efeito do estresse por calor está relacionada a redução na ingestão de alimento e alterações no ritmo circadiano, que podem causar alterações na estimulação do hormônio GnRH e alterações nos níveis de melatonina e de corticoides (PELTONIEMI et al., 2005; RENSIS & KIRKWOOD, 2017). O impacto negativo com a redução na ingestão de nutrientes na lactação está associada à redução da fertilidade da fêmea, picos baixos de LH pré-ovulatório e menor secreção basal de LH em leitoas e fêmeas gestantes (PELTONIEMI et al., 1997).

Em suínos devido à falta de glândulas sudoríparas funcionais, taxa metabólica aumentada por causa da seleção genética para características reprodutivas, deposição de tecido magro e uma camada substancial de tecido adiposo subcutâneo tem tornado esta espécie suscetível ao estresse térmico (BAUMGARD & RHOADS, 2013). Auvigne et al. (2010), sugeriram que temperaturas acima de 25°C ou variando entre 30 e 39°C podem estar relacionadas com uma redução na expressão do estro, prenhes e sobrevivência embrionária em

fêmeas reprodutoras.

Durante o período de infertilidade sazonal, pode ocorrer uma redução na taxa de partos onde mais de 12% de fêmeas com prenhez acabam perdendo a gestação (TUMMARUK et al., 2001; LOPES et al., 2013), o que geralmente ocorre nos estágios mais precoces e raramente durante o final da gestação (BERTOLDO et al., 2012), dessa forma prevalece os retornos irregulares, principalmente detectada durante períodos de outono, onde ocorre maior incidência de morte embrionária (IIDA & KOKETSU, 2013). O controle de temperatura e umidade do ambiente é uma forma de minimizar a infertilidade sazonal (RENSIS & KIRKWOOD, 2017).

A ordem de partos é outro fator que pode influenciar na fertilidade e nos índices reprodutivos do plantel (ROSA et al., 2014), sendo que a eficiência reprodutiva aumenta ao longo da idade atingindo a melhor produtividade por ocasião do terceiro parto (LOPES et al., 2021) e, posteriormente, declina a partir da quinta ordem de parto (GOMES et al., 2010) ou sexta ordem de parto (MELLAGI et al., 2013). Observou neste estudo, que a ordem média de partos se manteve na média de 3,73 – 3,53 nas top 10 e de 3,79 – 3,66 na média geral durante os anos avaliados, sendo que a diferença foi de 1,6% para as top 10 e 3,7% para a média geral (Figura 4).

A longevidade reprodutiva de fêmeas suínas em sistemas comerciais de produção, está relacionada com a ordem de parto ao descarte (ULGUIM et al., 2013). As principais causas de descarte estão relacionadas com falhas reprodutivas, baixa produtividade, enfermidades reprodutivas e outras enfermidades, problemas locomotores, condições físicas e idade elevada. Com isso, a suinocultura encontra o desafio de maximizar a longevidade das matrizes e aumentar o desempenho reprodutivo da fêmea, para isso é importante adquirir leitoas de reposição de qualidade para manter os níveis ótimos de cobertura das granjas suínicas (LESSKIU et al., 2011; PAULINO, 2018).

Para os dias não produtivos, verificou-se que nas top 10 houve redução de 1,5 dias

enquanto que o valor observado na média geral não foi alterado entre 2011 e 2020 (Figura 5). Esse resultado evidencia melhor gestão nas melhores granjas. Quanto menor for os índices dos dias não produtivos melhor será a produtividade do rebanho devido ao aumento de partos/porca/ano e de leitões desmamados/porca/ano (EK MEX et al., 2020). Ademais, o número de partos/porca/ano neste estudo, em ambas, as médias se encontram em torno de 2,5 dias ao longo dos anos (Figura 5). No geral, as metas das suinoculturas são atingir 2,4 partos/porca/ano, 114 dias de gestação e matrizes com diferentes ordens de parto no plantel (RODRIGUES et al., 2021).

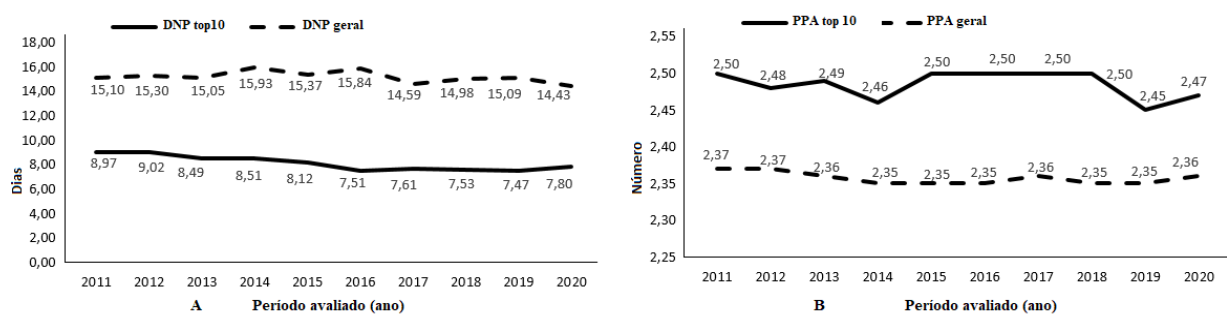


Figura 5. Resultados médios observados para: A – Dias não produtivos (DNP) e; B – Partos/porca/ano (PPA).

Em relação a duração da gestação, no presente estudo, foi observado similaridade que variou de 114,7 a 115,4 dias nas top 10 e de 114,6 a 115,2 dias na média geral, sendo observado aumento de 0,6 dia ao longo do período avaliado (Figura 6). O resultado demonstra que está ocorrendo aumento da duração da gestação das matrizes geneticamente melhoradas em relação ao período de  $114 \pm 2$  dias considerado normal da fêmea suína (SOBESTIANSKY et al., 2012).

Período de gestação superior a 114 dias também foi confirmado por Rodrigues et al. (2021) que observaram concentração de 66% dos partos aos 115 dias de gestação, em matrizes com partos induzidos. Do mesmo modo, Tospitakkul et al. (2019) observaram que 71,8% das

fêmeas que receberam prostaglandina pariram com 115 dias de gestação. Eventuais diferenças na duração da gestação podem estar relacionadas ao protocolo de indução do parto (WENTZ et al., 2007).

A utilização de prostaglandina acelera a involução uterina (CAMARGOS et al., 2013), podendo induzir ao aborto ou a partos precoces quando aplicado em qualquer período gestacional, também possibilita a indução e concentração de partos em determinados horários e dias da semana (WENTZ et al., 2007; WENTZ et al., 2009). O que facilita a assistência e proporciona maior controle e cuidados à matriz e aos leitões (TURMINA et al., 2018). Dessa forma, obtém-se melhor a utilização da mão de obra, nivelar a idade das leitegadas, organização dos manejos de castração e aplicação de ferro (ZANLUCHI et al., 2017).

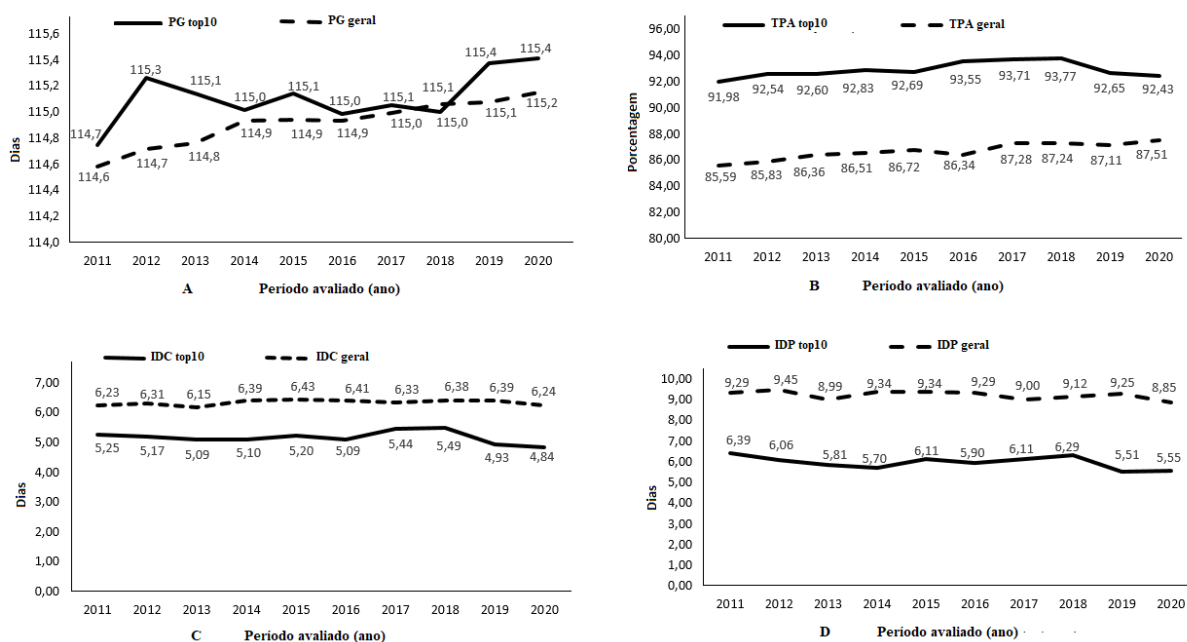


Figura 6. Resultados médios observados para: A – Período de gestação (PG); B – Taxa de partição (TPA); C – Intervalo do desmame a cobertura (IDC) e; D – Intervalo do desmame a prenhes (IDP).

Ademais, os resultados da taxa de partição neste estudo cresceram durante o período, sendo de 91,98 a 92,43 para as granjas top 10 e 85,59 – 87,51 para a média geral, com diferença de 7,5% em 2011 e 5,6% em 2020 a mais para a média das top 10 (Figura 6). Para os sistemas

de elevado desempenho, considera-se como uma alta taxa de parição aquela superior à 90% (SILVEIRA et al., 2006).

Dentre os principais fatores responsáveis pela baixa eficiência reprodutiva está o estresse causado pelas temperaturas ambientais elevadas (NUNES et al., 2003). Causando mortalidade embrionária no primeiro mês de gestação e, conseqüentemente, menor taxa de parto e menor tamanho da leitegada (VAN DER LENDE, 2000). Essa hipótese é confirmada pela estudo de Sommerfelt & Rempel (2015), em que a taxa de parição obtida no verão foi de 89%, enquanto no inverno foi de 93%, corroborando com a ideia de que a taxa de parição pode estar correlacionada com as temperaturas ambientais.

Em relação aos índices de intervalo desmame a cobertura, a média geral se manteve estável durante todo período em torno de 6 dias, porém a média das top 10 apresentou queda de 1 dia, para o intervalo do desmame à prenhes, pode-se observar diferença nos índices entre as médias estudadas, com as top 10 apresentando índices de 31,2% em 2011 e 37,3% em 2020 menores em comparação com a média geral (Figura 6). O índice de intervalo de desmame a cobertura longo pode ser um dos fatores que pode reduzir a produtividade da matriz e como consequência levar ao descarte precoce das fêmeas (KOKETSU et al., 2017).

Preconiza que a média de uma suinocultura seja mantido entre 3 e 7 dias para maximizar a produtividade e aumentar o número de partos/porca/ano, sendo que 80 a 85% das primíparas retornam ao cio até o sexto dia pós-desmame, ao passo que 90 a 95% das multíparas retornam uma semana após o desmame (POLEZE et al., 2006; ANTUNES, 2007). Neste estudo, podemos observar que as suinoculturas brasileiras ao longo dos anos elevaram ao máximo a sua produção.

O balanço energético negativo na fase da lactação é um fator que aumenta este índice, além de diminuir o número de leitões nascidos totais do parto seguinte (STRATHE et al., 2017). Sendo que o baixo consumo ocorre mais em fêmeas que perto de parir estão acima do peso,



podendo estar relacionado com a alta quantidade de leptina que é um hormônio secretado pelos adipócitos quando o animal está saciado (MELLAGI, 2011).

Observou-se, no presente estudo, aumento expressivo do número de leitões nascidos totais e nativos por parto e, conseqüentemente, houve aumento considerável do número de leitões desmamados/porca/parto e desmamados/porca/ano (Figura 7). Analisando o percentual desses aumentos, encontramos um acréscimo de 20,8% nas top 10 e de 14,89% na média geral de nascidos totais no período avaliado, sendo que a diferença entre as médias foi de 12,5% em 2011 e aumentou para 18,4% em 2020. A média de nascidos vivos nas top 10 aumentou 18,2% e na média geral 13,62% entre 2011 a 2020, sendo que a diferença entre as duas foi de 12,1% em 2011 e aumentou para 16,7% em 2020.

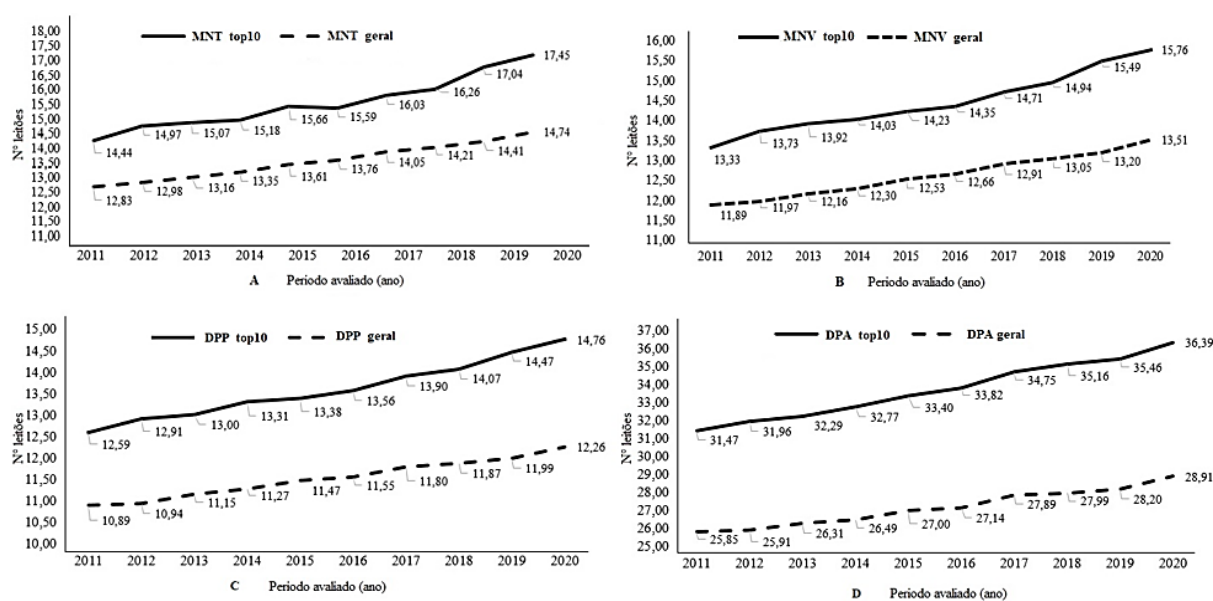


Figura 7. Resultados médios observados para: A - Nascidos totais (MNT); B – Nascidos vivos (MNV); C – Desmamados/porca/parto (DPP) e; D – Desmamados/porca/ano (DPA).

Como resultado do aumento do número de leitões nativos, também ocorreu o aumento expressivo do número de leitões desmamados/porca/parto e, conseqüentemente, do número de leitões desmamados/porca/ano (11,84%) (Figura 7). Um dos fatores responsáveis pelo aumento

do número de leitões nascidos e desmamados tem sido o intenso melhoramento genético. Na década de 90, a média de leitões nascidos totais/parto foi de 10,9, enquanto em 2006 atingiu 13,7 (SMITS et al., 2006). A seleção de fêmeas de maior produtividade possibilitou o aumento do número de leitões nascidos totais e nativos por leitegada, porém houve redução do peso ao nascer e aumento na variação do peso destes leitões (WOLF et al., 2008). Esse fato está relacionado com a capacidade uterina, que corresponde ao número de fetos totalmente formados, (DANTZER & WINTHER, 2001).

O crescimento e desenvolvimento placentário é determinante para a sobrevivência fetal, embora que os fetos que sobrevivem ao desenvolvimento placentário deficiente, possuem condições de vida e crescimento prejudicado, por um processo denominado retardo do crescimento intrauterino (TAN et al., 2022). A razão para ocorrer este retardo é devido a diminuição de nutrientes e oxigênio para o feto pela placenta. Segundo Cheng et al. (2020), quando ocorre aumento do número de fetos o fluxo sanguíneo uterino também sobe, mas não o suficiente por feto, acarretando na redução de nutrientes e oxigênio (FURTADO, 2019). O feto então desvia o sangue para os órgãos vitais como o cérebro e o coração, e outras partes do corpo de menor prioridade como o músculo esquelético recebem menor quantidade de nutrientes, tornando então este leitão mais suscetível à deficiência nutricional no útero (CHENG, 2020).

Os problemas decorrentes do retardo de crescimento intrauterino está associado a alta mortalidade no pré-desmame, peso variável ao desmame e baixo desempenho, o que resulta em menor eficiência de produção e perdas econômicas (YUAN et al., 2015). Observou-se que os índices de mortes na maternidade, natimortos+mortos ao nascer e mumificados aumentaram durante o período avaliado, enquanto índices de perdas reprodutivas reduziu, tanto nas médias gerais quanto nas top 10 (Figura 8). Esse resultado pode estar relacionado com o aumento do número de leitões nascidos e a variação do peso ao nascer, principalmente relacionada aos leitões que nascem com baixo peso (WOLF et al., 2008).

O aumento da mortalidade na pré desmama poderia prejudicar o número de leitões desmamados/porca/ano, contudo foi compensado pelo aumento ainda maior do número de leitões nascidos. Esse resultado demonstra que mesmo com o melhoramento genético e a evolução do manejo ao longo dos anos, a mortalidade pré desmame de leitões ainda representa um obstáculo econômico na suinocultura (LEENHOUWERS et al., 2002; SOUZA et al., 2012).

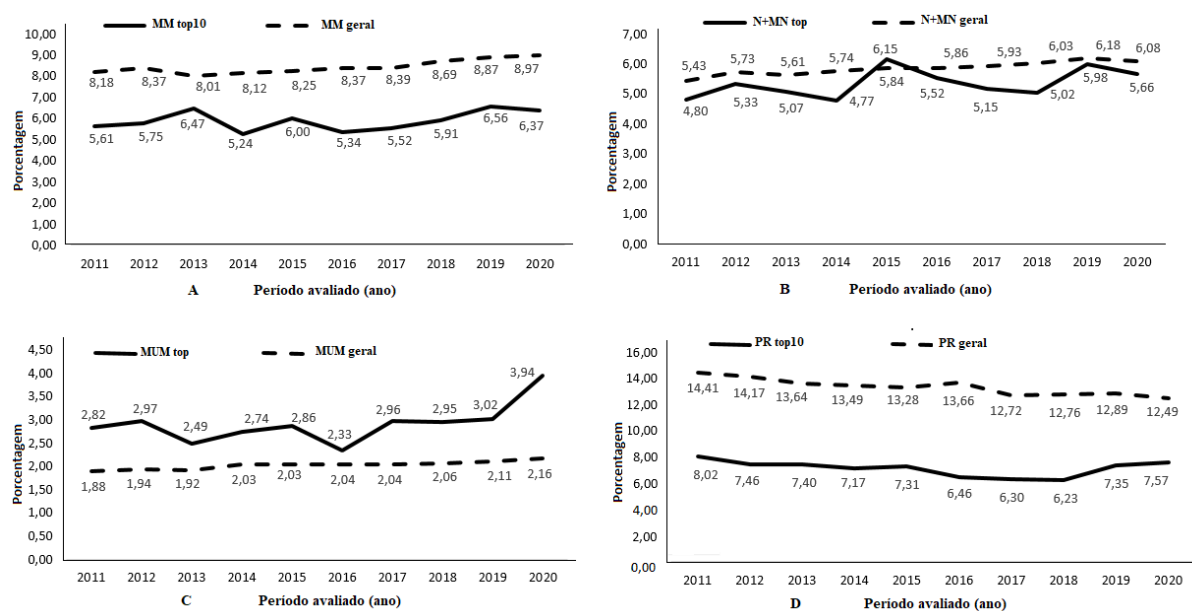


Figura 8. Resultados médios observados para: A – Mortes na maternidade (MM); B – natimortos mais mortos ao nascer (N+MN); C – mumificados (MUM) e; D – perdas reprodutivas (PR).

A natimortalidade está diretamente associada com a ordem de parto, obesidade de fêmeas de ciclo mais avançado e o tempo de duração dos partos (FARIAS et al., 2020). O índice de mumificado pode estar relacionado a fatores ambientais, estresse, manejos sanitários, nutricionais da matriz (LOPES et al., 2021), as infecções durante a fase reprodutiva ou ainda ao espaço uterino (PADILHA et al., 2017).

Constatou-se, no presente estudo, redução do peso ao nascimento tanto nas médias das top 10, que foi de -5,55, quanto na média geral que foi de -5,03 (Figura 9). Os animais de baixo peso ao nascimento, possuem baixa viabilidade e atividade muscular reduzida (OLIVIERO,

2022). O baixo peso ao nascer contribui para a baixa sobrevivência ao desmame, em leitegadas que tem variedade de peso também possuem taxas de crescimento desiguais (MILLIGAN et al., 2002; YUAN et al., 2015). De acordo com Almeida & Dias (2022), 15-25% dos leitões nascem com peso inferior a 1,1 kg devido à alta prolificidade das matrizes.

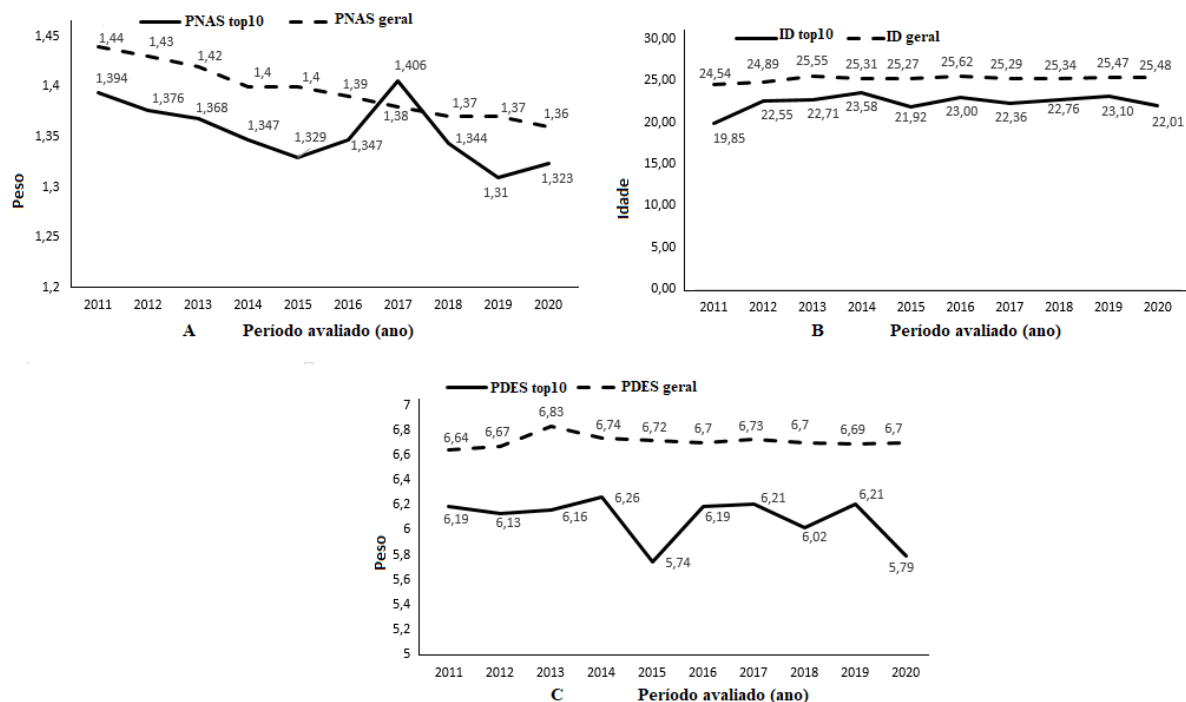


Figura 9. Resultados médios observados para: A – Peso ao nascer (PNAS); B – idade ao desmame (ID) e; C – peso ao desmame (PDES).

Foi observado aumento de 3 dias na média da idade de desmame das top 10, enquanto que para a média geral esse aumento foi de apenas 1 dia (Figura 9). No Brasil, o desmame ocorre entre 21 e 28 dias de idade, e o peso dos leitões no desmame sofre alteração, pois quanto mais velhos são desmamados maior é o peso ao final desta fase (SANTOS, 2020).

Segundo Malheiros (2018), suínos desmamados aos 21 dias atingiram o peso médio de 5,6 kg, os desmamados aos 28 dias um peso de 7,6 kg. Estudos pioneiros já demonstravam que o desempenho dos leitões, está associada ao adequado consumo de ração pós-desmame, que é

maior a medida que ocorre o aumento da idade ao desmame entre duas e quatro semanas de vida dos leitões (LEIBBRANDT et al., 1975).

O peso dos leitões no desmame variou durante os anos, porém as médias das top 10 foram mais baixas, em comparação com a média geral (Figura 9), sabe-se que o retardo de crescimento intrauterino, pode estar associado a alta mortalidade no pré-desmame, peso variável ao desmame e baixo desempenho, os leitões que são afetados não possuem suporte nutricional para aumentar seu crescimento ou sobrevivência pós-desmame (TAN et al., 2022).

A variação nos pesos dos leitões aumenta o custo e o desafio de gerenciar um sistema de produção (YUAN et al., 2015). Acarretando em prejuízos em todas as fases de produção dos leitões que sofreram com o retardo de crescimento intrauterino, devido ao subdesenvolvimento da mucosa intestinal e a menor eficiência na absorção dos nutrientes (MALLMANN, 2016).

Tang & Xiong (2022) confirmaram que leitões com retardo de crescimento intrauterino, possuem comprometimento no comprimento e peso intestinal, diminuição da altura das vilosidades e aumento da profundidade das criptas. A integridade da morfologia e função do intestino é fundamental para a saúde intestinal e a utilização de nutrientes, dessa forma, o crescimento lento desses leitões pode estar associado a lesões intestinais (ROCHA, 2022).

## **CONCLUSÃO**

Houve aumento considerável na produtividade da suinocultura brasileira entre os anos de 2011 a 2020, com aumentos de 13,62% no número de nativos e de 11,8% do número de leitões desmamados/porca/ano. Contudo, houve redução de 5,55% do peso ao nascer e aumento de 9,66% do índice de mortalidade de leitões na maternidade. O peso dos leitões ao desmame e o número de partos/porca/ano mantiveram se estáveis no transcorrer dos anos avaliados e a duração da gestação atingiu 115,2 dias em 2020.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPA. **Relatório Anual 2022**. Associação Brasileira de Proteína Animal. São Paulo - SP, 2022. Disponível em: <<https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-Anual-ABPA-2022-1.pdf>>.

ALMEIDA, F.R.C.L.; DIAS, A.L.N. Alvarenga. Pregnancy in pigs: the journey of an early life. **Domestic Animal Endocrinology**, v.78, p.106656, 2022.

ANTUNES R.C. Planejando a reposição de reprodutores (macho e fêmea) e impacto sobre a eficiência reprodutiva da granja. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, p.41-46, 2007.

AUVIGNE, V. et al. Seasonal infertility in sows: a five year field study to analyze the relative roles of heat stress and photoperiod. **Theriogenology**, v.74, p.60-6, 2010.

BAUMGARD, L.H.; RHOADS, R.P.JR. Effects of heat stress on postabsorptive metabolism and energetics. **Annual Review of Animal Biosciences**, v.1, p.311-37, 2013.

BERTOLDO, M.J.; et al. Seasonal variation in the ovarian function of sows. **Reproduct Fertility and Development**, v.24, p.822-834, 2012.

CAMARGOS, A.S. et al. Incremento da eficiência reprodutiva de vacas leiteiras com a administração de cloprostenol sódico em diferentes períodos do pós-parto. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Periódicos Semestral, ano.11, n.20, 2013.

CHENG, K. et al. 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**, v.2020, p.1-12, 2020.

COSTA, M.S. et al. Características da taxa de abortamento de uma granja de suínos no Rio Grande do Sul. Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos, 12. Fortaleza, **Anais**, p.220-221, 2005.

DANTZER V.; WINTHER H. Histological and immunohistochemical events during placentation in pigs. **Reproduction**, v.58, p.209-222, 2001.

EK-MEX, J.E. et al. Environmental factors associated with lifetime nonproductive days of sows in the Mexican tropics. **Journal MVZ Cordoba**, v.25, n.1, p.1615, 2020.

FARIAS, M.C.S. et al. Desempenho reprodutivo de fêmeas suínas da raça Moura acasaladas com machos de diferentes origens genéticas **Research, Society and Development**, v.9, p.1-12, 2020.

FURTADO, J.M.S. Efeitos da nutrição de matrizes gestantes no imprinting fetal em suínos. **Nutritime**, Viçosa, v.16, n.5, p.8557-8572, 2019.

GIL, A.C. **Delineamento da Pesquisa**. 6º Edição ed. São Paulo: SP, v.264, 2008.

GOMES, S.M.A. et al. Levantamento dos dados coletados da granja de suínos da faculdade de

medicina veterinária e zootecnia da UNESP. 1. tamanho da leitegada. **Veterinária e Zootecnia**, v.17, p.259–266, 2010.

IIDA, R.; KOKETSU, Y. Delayed age of gilts at first mating associated with photoperiod and number of hot days in humid subtropical areas. **Animal Reproduction Science**, v.139, p.115-120, 2013.

KNOX, R.V. et al. Seasonal effects of photoperiod and heat stress on fertility in the swine breeding herd. In: BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I.; TAKEUTI, K.L.; MELLAGI, A.P.G.; ULGUIM, R.; BARCELLOS, D.E. Avanços em sanidade, produção e reprodução de suínos IV. **Anais. XII SINSUI-Simpósio Internacional de Suinocultura**, Porto Alegre, p.23-29, 2019.

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.

LEENHOUWERS, J.I. et al. Fetal development in the pig in relation to genetic merit for piglet survival. **Journal of Animal Science**, v.80, p.1759-1770, 2002.

LEIBBRANDT, V.C. et al. Effect of weaning and age at weaning on baby pig performance. **Journal of Animal Science**, v.40, n.6, p.1077-1080, 1975.

LESSKIU, P. E. et al. Descarte de fêmeas jovens: racionalização das políticas de descarte e seus impactos sobre a produtividade do plantel. **Anais. IN: VI SINSUI – Simpósio Internacional de Suinocultura**, p.139- 161, 2011.

LIMA, A. R.; SANTOS, F. A. S. Índices zootécnicos na produção de leitões. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, n.21, p.1191, 2015.

LISBOA, M.N.T.S. Trinta leitões/porca/ano: experiência brasileira. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, n.6, p.199-203, 2009.

LOPES, I.M.G. et al. Influência do ciclo reprodutivo sobre os índices zootécnicos em matrizes suínas hiperprolíficas. **Research, Society and Development**, v.10, p.1–7, 2021.

LOPES, T.P.; et al. Relevance of ovarian follicular development to the seasonal impairment of fertility in weaned sows. **The Veterinary Journal**, v.199, p.382-386, 2013.

MACIEL, J.C et al. Atualidades na saúde e bem-estar animal: Ciclo estral em marrãs suínas de linhagem hiperprolífica. Editora: **In vivo**, cap.6, p.63-72, 2020.

MALHEIROS, F.M. Quantificação Bioeconômica do impacto do bem-estar do desmame e final de creche de suínos. Palmeiras das Missões, Rio Grande do Sul. **Dissertação**. Universidade Federal de Santa Maria, p.55-57, 2018.

MELLAGI, A.P.G. Baixa produtividade em fêmeas suínas relacionada a perdas corporais na lactação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Tese**. Porto Alegre, p.118, 2011.

MELLAGI, A.P.G. et al. 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, n.3, p.819-825, 2013.

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

MILLIGAN, B.N. et al. Neonatal-piglet weight variation and its relation to pre-weaning mortality and weight gain on commercial farms. **Preventive Veterinary Medicine**, v.56, p.119-127. 2002.

NUNES, C.G.V. et al. Efeito do Acondicionamento Térmico Ambiental sobre o Desempenho Reprodutivo da Fêmea Suína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.854-863, 2003.

OLIVIERO, C. Offspring of hyper prolific sows: immunity, birthweight, and heterogeneous litters. **Molecular Reproduction And Development**, p.1-5, 2022.

PADILHA, J.B. et al. Mortalidade embrionária e fetal em suínos: uma revisão. **Nucleus Animalium**, v.9, p.7-16, 2017.

PALAZARDI, A. et al. Fatores que influenciam o peso do leitão ao nascimento. **Acta Scientiae**, v.37, p.49-60, 2009.

PAULINO, J.P. Causas de descarte em fêmeas suínas de acordo com a ordem e parição. Universidade Federal de Uberlândia. **Trabalho de Conclusão de Curso**, Uberlândia-MG, 2018.

PELTONIEMI, O.A.T. et al. Effect of feed restriction and season on LH and prolactin secretion, adrenal response, insulin and FFA in group housed pregnant gilts. **Animal Reproduction Science**, v.49, p.179-190, 1997.

PELTONIEMI, O.A.T. et al. Night-time melatonin secretion and seasonally delayed puberty in gilts. **Reproduction Domestic Animal**, v.40, p.224-7, 2005.

POLEZE, E. et al. Consequences of variation in weaning-to-estrus interval on reproductive performance of swine females. **Livestock Production Science**, v.103, p.124-130, 2006.

PRAZERES, C.D. et al. Efeito do tamanho da leitegada sobre a variação dos pesos ao nascer e ao desmame em leitões da raça landrace. **Boletim de Indústria Animal**, v.73, p.39-45, 2016.

RENSIS, F.; KIRKWOOD, R.N. Control of oestrus and ovulation: fertility to timed insemination of gilts and sows. **Theriogenology**, v.86, p.1460-1466, 2017.

ROCHA, N.M. Causas de baixa viabilidade em leitões na suinocultura. Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, GO. **Trabalho de Conclusão de Curso**, Ceres-GO, 2022.

RODRIGUES, D.F. et al. Reproductive indices in sows subjected to farrowing induction. **Research Society and Development**, v.10, p.1-9, 2021.

ROESCH, S.M.A. **Projeto de estágio e de Pesquisa em Administração**. 3º Edição ed. 2005.



ROSA, L.S. et al. Fatores que afetam as características produtivas e reprodutivas de fêmeas suínas. **Boletim de Indústria Animal**, v.71, p.381-395, 2014.

ROSS, J.W. et al. Physiological mechanisms through which heat stress compromises reproduction in pigs. **Molecular Reproduction Development**, v.84, p.934-945, 2017

SANTOS, G.A. Impacto do tipo de desmame sobre os leitões: revisão de literatura. Universidade Federal de Sergipe. Nossa Senhora da Glória, **Trabalho de conclusão de curso**, p.25, 2020.

SANTOS, D.B. et al. Avaliação das taxas de parto em fêmeas suínas submetidas a dois manejos de verificação. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, p.298–305, 2014.

SILVEIRA, P.R. et al. Infertilidade Estacional: O que há de novo e qual sua importância nos rebanhos suínos de hemisfério sul. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE SUINOCULTURA-PORK EXPO, **Resumos**. Foz do Iguaçu: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos, p. 375-387, 2006.

SMITS, C.H.M. et al. The role of functional nutrients in prenatal survival and growth of porcine fetuses in early gestation. In: Proceedings of University of Minnesota Reproduction **Workshop: Achieving and Exceeding Sow Production Targets**, p.57-72, 2006.

SOBESTIANSKY, J. et al. Infecção urinária em fêmeas em produção. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.E.S.N. **Doenças dos suínos**. Cãnone Editorial, 2º edição, p.127-141, 2007.

SOBESTIANSKY, J. et al. Falhas Reprodutivas. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. **Doenças dos Suínos**. Cãnone editorial, 2º edição, p.14-20, 2012.

SOMMERFELT, I.M.; REMPEL, C. Efeito da temperatura do ambiente sobre a gestação de fêmeas suínas e impactos econômicos relacionados. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.9, p.450-464, 2015.

SOUZA, M.R.D. et al. Natimortalidade e mumificação fetal em suínos. **Nutritime**, v.9, p.1787–1800, 2012.

STANCIC, I. et al. Ovarian reaction and estrus manifestation in delayed puberty gilts after treatment with equine chorionic gonadotropin. **Reproductive Biology and Endocrinology**, v.10, n.61, p.1-5, 2012.

STRATHE, A.V. et al. Sows with high milk production had both a high feed intake and high body mobilization. **Animal**, v.11, n.11, p.1913–1921, 2017.

TAN, C. et al. 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**, v.13, n.1, p.1-12, 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**, p.1-12, 2022.

TOSPITAKKUL, P. et al. Induction of parturition by double administration of prostaglandin F2 $\alpha$  in sows reduces the variation of gestation length without affecting the colostrum yield and piglet performance. **The Journal of Veterinary Medical Science**. 81, 1334–1340, 2019.

TURMINA, T. et al. Indução de parto em suínos: uso de prostaglandina associado a ocitocina e seus análogos. **Anais**. 10<sup>o</sup> Salão Internacional De Ensino, Pesquisa E Extensão – SIEPE. Santana do Livramento, Rio Grande do Sul, Anais, 2018.

TUMMARUK, P. et al. Effect of birth litter size, birth parity number, growth rate, back fat thickness and age at first mating of gilts on their reproductive performance as sows. **Animal Reproduction Science**, v.66, p.225-237, 2001.

ULGUIM, R.R.; BIANCHI, I.; LUCIA JR, T. Fatores associados ao descarte e à longevidade produtiva de fêmeas suínas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.37, n.4, p.339-343, 2013.

VARGAS, A.J.; HEIM, G. Retornos ao estro após a inseminação artificial: caracterização e causas mais frequentes observadas na suinocultura. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.36, p.61–66, 2008.

VICARI JUNIOR, D. et al. Supplementation with spray-dried porcine plasma in piglets at birth: effects on protein metabolism and performance. **Research, Society and Development**, v.9, p.1–20, 2020.

VAN DER LENDE, T. Mortalidade embrionária e fetal em suínos: causas, consequências e como prevenir estas perdas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO E INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM SUÍNOS, 7, 2000. **Anais...** Foz do Iguaçu: Embrapa Suínos e Aves, p.243-252, 2000.

WENTZ, I. et al. Cuidados com a leitoa entre a entrada na granja e a cobertura: procedimentos com vista à produtividade e longevidade da matriz. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.35, p.17-27, 2007.

WENTZ, I. et al. Como avaliar e interpretar o aumento dos retornos ao estro após a inseminação artificial na suinocultura. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.36, p.67–76, 2008.

WENTZ, I.; BIERHALS, T.; MELLAGI, A. P. G.; BORTOLOZZO, F. P. A importância do atendimento ao parto na melhoria da produtividade em suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 37, p.35-47, 2009.

WOLF, J. et al. Within-litter variation of birth weight in hyperprolific Czech Large White sows and its relation to litter size traits, stillborn piglets and losses until weaning. **Livestock Science**, v.115, p.195–205, 2008.

YUAN, T.L. et al. Within-litter variation in birth weight: impact of nutritional status in the sow. **Journal Of Zhejiang University Science B**, v.16, n.6, p.417-435, 2015.

ZANLUCHI, A. et al. Efeito da indução do parto sobre o desempenho dos leitões. **Revista Agrarian**, v.10, n.36, p;189-192, 2017.