

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM AGRONEGÓCIOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

JULIANE WEBSTER DE CARVALHO GALVANI

USO DE ANTIMICROBIANOS EM GRANJAS DE SUÍNOS PARA FINS  
COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL

PORTO ALEGRE  
2023

JULIANE WEBSTER DE CARVALHO GALVANI

USO DE ANTIMICROBIANOS EM GRANJAS DE SUÍNOS PARA FINS  
COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios da Universidade Federal Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Agronegócios.

Orientador: Paulo Dabdab Waquil

Coorientadora: Andrea Troller Pinto

PORTO ALEGRE

2023

#### CIP - Catalogação na Publicação

Webster de Carvalho Galvani, Juliane  
Uso de antimicrobianos em granjas de suínos para  
fins comerciais no Rio Grande do Sul / Juliane Webster  
de Carvalho Galvani. -- 2023.  
170 f.  
Orientador: Paulo Dabdab Waquil.

Coorientador: Andrea Troller Pinto.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Centro de Estudos e Pesquisas em  
Agronegócios, Programa de Pós-Graduação em  
Agronegócios, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Antimicrobianos. 2. Antibióticos. 3. Suínos. 4.  
Biosseguridade. I. Dabdab Waquil, Paulo, orient. II.  
Troller Pinto, Andrea, coorient. III. Título.

JULIANE WEBSTER DE CARVALHO GALVANI

**Uso de antimicrobianos em granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul**

Tese de doutorado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do título de Doutora em Agronegócios.

Data de aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Banca examinadora:**

---

Profa. Dra. Verônica Schmidt  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

---

Profa. Dra. Ines Andretta  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

---

Dr. Marcelo Miele  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Suínos e Aves

---

Prof. Dr. Paulo Dabdab Waquil (orientador)  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

---

Profa. Dra. Andrea Troller Pinto (coorientadora)  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, a Deus, por me guiar e me dar forças em mais uma importante etapa da minha formação acadêmica.

Aos meus pais, Julio e Rejane, quero expressar minha profunda e amorosa gratidão. Sem seus ensinamentos, incentivos e suporte constantes, eu não estaria aqui hoje.

Ao meu amado marido Cassius, agradeço por ser meu companheiro nesta jornada. Seu apoio e encorajamento foram essenciais para que eu pudesse equilibrar os desafios acadêmicos com a vida pessoal.

Ao meu orientador, Dr. Paulo Dabdab Waquil, que, para minha alegria, depositou sua confiança ao me aceitar como sua orientanda. Pelo conhecimento transmitido, por todo apoio que superou qualquer adversidade encontrada, pelas orientações precisas e assertivas que fizeram toda a diferença na minha caminhada, sou profundamente grata. Aproveitando esta oportunidade, não posso deixar de recordar a fábula que compartilhou conosco. Portanto, se me mantive confiante, é porque, assim como o coelho, eu também tenho um leão como orientador.

Também gostaria de expressar minha gratidão à minha coorientadora, Dra. Andrea Troller Pinto. Fiquei muito feliz por teres aceitado me acompanhar nesta jornada. Seu apoio, acolhida e contribuições ao longo deste processo foram inestimáveis.

Aos professores do CEPAN que, mesmo em meio à pandemia, não pouparam esforços para transmitir conhecimentos valiosos, enriquecendo a minha formação e a de meus colegas.

Agradeço, também, à Dra. Verônica Schmidt, à Dra. Inês Andretta e ao Dr. Marcelo Miele. Foi uma satisfação poder contar com suas valiosas contribuições, visando qualificar esta pesquisa.

À minha querida amiga Ildara Vargas, uma grande incentivadora deste trabalho, agradeço por sua generosidade, incentivo, colaboração e confiança. Tenho a sorte de tê-la conhecido e de poder contar com sua amizade.

À Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação (SEAPI) que

compreendeu a importância deste estudo e apoiou a sua execução.

Ao FUNDESA por seu constante apoio ao longo deste trabalho.

Aos colegas da SEAPI que contribuíram para a coleta de dados e desempenharam um papel fundamental na efetivação desta pesquisa.

Aos colegas do grupo de orientação do Prof. Paulo Waquil, agradeço pela colaboração, apoio e compartilhamento de experiências, que me proporcionaram um aprendizado inigualável.

A todos os entrevistados, incluindo médicos veterinários das integradoras e produtores rurais. Sem seu envolvimento e contribuição, o desenvolvimento desta pesquisa não teria sido possível.

## RESUMO

A suinocultura é relevante para o estado do Rio Grande do Sul (RS), segundo maior produtor e exportador de carne suína no Brasil. Nesta atividade, a adoção de sistemas de criação intensiva, tem levado a um aumento na incidência de infecções e, portanto, ao uso de antimicrobianos (ATMs) para manter a sanidade e o desempenho dos suínos. Entretanto, o uso de ATMs na agropecuária suscita preocupações, considerando-se a disseminação global da resistência bacteriana. Conseqüentemente, organizações internacionais têm recomendado a utilização responsável de ATMs tanto em humanos quanto em animais. No Brasil, ações progressivas visam reduzir o uso de antimicrobianos na produção animal desde 1998, mas a disponibilidade de dados sobre o monitoramento do uso desses medicamentos na agropecuária é limitada e a pesquisa sobre o tema é escassa. Assim, este estudo teve como objetivo principal avaliar o uso de antimicrobianos em granjas de suínos para fins comerciais no RS. Para isso, foi conduzido um estudo exploratório descritivo em granjas comerciais do sistema produtivo integrado. Essas foram selecionadas por amostragem estratificada, dentre um total de 7.575 propriedades registradas no banco de dados da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação. Questionários estruturados foram aplicados abordando a utilização de antimicrobianos, as condições de biossegurança e o conhecimento dos produtores sobre o uso prudente desses medicamentos na suinocultura. Os dados coletados foram tabulados e submetidos a análises descritivas e estatísticas inferenciais. Os resultados indicaram que a maioria das propriedades rurais com suínos (74%) utilizou antimicrobianos em pelo menos um dos lotes avaliados. O uso profilático foi predominante (79%), com a administração oral sendo a via mais comum (92%). Os suínos consumiram antimicrobianos durante, aproximadamente, 48% de suas vidas, seja por via injetável ou oral. Adicionalmente, observou-se a utilização de 28 princípios ativos distintos, provenientes de 12 classes de antimicrobianos. Em média, a quantidade de antimicrobianos consumida, nas granjas avaliadas, foi de 205,99 mg de ATMs por quilo de suíno produzido. Ainda, a identificação da correlação estatística positiva entre a quantidade de antimicrobianos utilizada e a pontuação de biossegurança nas propriedades estudadas sugere que um maior uso de ATMs está associado a níveis mais elevados de biossegurança, indicando uma abordagem para enfrentar desafios sanitários. A biossegurança nas granjas estudadas possui a pontuação média (67) ligeiramente inferior à média mundial (72), no entanto está aquém da pontuação considerada perfeita (100). A comparação desses resultados, tanto do uso de ATMs quanto da pontuação de biossegurança, com dados internacionais indica que há espaço para melhorias significativas. Portanto, recomenda-se a transição para o uso prudente de ATMs nos rebanhos suínos do RS com foco na implementação de medidas de biossegurança adequadas. Quanto aos produtores de suínos, esses demonstraram alguma familiaridade com o tema do uso responsável de antimicrobianos (76,3%) e estavam dispostos a considerar medidas alternativas ao uso desses medicamentos (64,9%), embora tenham identificado algumas barreiras. Este estudo enfatiza a importância da conscientização dos envolvidos e da implementação de estratégias para garantir o uso responsável de antimicrobianos na suinocultura para fins comerciais no Rio Grande do Sul.

**Palavras-chave:** Antimicrobianos. Antibióticos. Suínos. Biossegurança.

## ABSTRACT

Pig farming is relevant to the state of Rio Grande do Sul (RS), the second largest producer and exporter of pork in Brazil. In this activity, the adoption of intensive farming systems has led to an increase in the incidence of infections and, therefore, the use of antimicrobials (ATMs) to maintain the health and performance of pigs. However, the use of ATMs in agriculture raises concerns, considering the global spread of bacterial resistance. Consequently, international organizations have recommended the responsible use of ATMs in both humans and animals. In Brazil, progressive actions aim to reduce the use of antimicrobials in animal production since 1998, but the availability of data on monitoring the use of these medicines in agriculture is limited and research on the topic is scarce. Thus, this study's main objective was to evaluate the use of antimicrobials in pig farms for commercial purposes in RS. To this end, an exploratory descriptive study was conducted on commercial farms in the integrated production system. These were selected by stratified sampling, from a total of 7,575 properties registered in the database of the Secretariat of Agriculture, Livestock, Sustainable Production and Irrigation. Structured questionnaires were applied addressing the use of antimicrobials, biosecurity conditions and producers' knowledge about the prudent use of these medicines in swine farming. The collected data were tabulated and subjected to descriptive analysis and inferential statistics. The results indicated that the majority of rural properties with pigs (74%) used antimicrobials in at least one of the lots evaluated. Prophylactic use was predominant (79%), with oral administration being the most common route (92%). Pigs consumed antimicrobials for approximately 48% of their lives, whether injected or orally. Additionally, the use of 28 different active ingredients was observed, coming from 12 classes of antimicrobials. On average, the amount of antimicrobials consumed on the farms evaluated was 205.99 mg of ATMs per kilo of pig produced. Furthermore, the identification of a positive statistical correlation between the amount of antimicrobials used and the biosafety score on the properties studied suggests that greater use of ATMs is associated with higher levels of biosafety, indicating an approach to face sanitary challenges. Biosecurity on the farms studied has an average score (67) slightly lower than the world average (72), however it is below the score considered perfect (100). Comparing these results, both ATMs use and biosecurity scores, with international data indicates that there is room for significant improvement. Therefore, it is recommended to transition to the prudent use of ATMs in pig herds in RS with a focus on implementing adequate biosecurity measures. As for pig producers, they demonstrated some familiarity with the topic of responsible use of antimicrobials (76.3%) and were willing to consider alternative measures to the use of these medicines (64.9%), although they identified some barriers. This study emphasizes the importance of raising awareness among those involved and implementing strategies to ensure the responsible use of antimicrobials in pig farming for commercial purposes in Rio Grande do Sul.

**Keywords:** Antimicrobials. Antibiotics. Pigs. Biosecurity.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - População suína no Brasil (1990-2018).....	17
Figura 2 - Propriedades rurais com suínos para fins comerciais e de subsistência na Zona Livre de Peste Suína Clássica do Brasil.....	18
Figura 3 - População de suínos para fins comerciais e de subsistência na Zona Livre de Peste Suína Clássica do Brasil.....	18
Figura 4 - Ranking do índice de desenvolvimento do município a nível estadual e .....	20
Figura 5 - Distribuição mundial da utilização de AMTs como promotores de crescimento ...	31
Gráfico 1 - Escolaridade dos participantes da pesquisa.....	56
Gráfico 2 - Categorias de profissionais envolvidas na assistência técnica das granjas de suínos no RS.....	56
Gráfico 3 - Distribuição das respostas acerca do conhecimento dos participantes sobre alternativas visando a redução do uso de antimicrobianos na suinocultura .....	59
Gráfico 4 - Alternativas visando à redução do uso de antimicrobianos na suinocultura: Distribuição das respostas da disposição dos participantes em utilizá-las .....	60
Gráfico 5 - Distribuição das respostas quanto aos fatores limitantes para a adoção de medidas alternativas visando à redução do uso de antimicrobianos.....	61
Quadro 1 - Definição de uso prudente dos antimicrobianos, segundo os entrevistados.....	66
Figura 6- Campanha Regra dos cinco "somentes" – WOA.....	67
Figura 7- Correlação uso de antimicrobianos e pontuação de biosseguridade em granjas de suínos para fins comerciais no RS.....	109
Figura 8- Quantidade média de antimicrobianos utilizada em 25 rebanhos de suínos avaliados no Brasil por Dutra (2017) em comparação com a quantidade utilizada em diferentes países, durante 2012, em animais de produção (mg/kg), conforme descrito por Hillerton <i>et al.</i> (2017).....	112
Gráfico 6 – Pontuação, por país, da biosseguridade total em propriedades com suínos, mediante avaliação no sistema Biocheck Pig.....	116

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Propriedades com suínos para fins comerciais aptas a compor o cálculo amostral, conforme aceite das integradoras .....	46
Tabela 2 - Amostragem de propriedades com suínos para fins comerciais, por finalidade de criação - erro tolerável de 10% .....	47
Tabela 3 - Quantidade de propriedades a serem amostradas por integradora, conforme finalidade de criação, após correção da ponderação .....	48
Tabela 4 - Quantidade de propriedades a serem amostradas por integradora, conforme finalidade de criação, após correção da ponderação e substituição.....	49
Tabela 5 - Fatores de peso atribuídos as categorias que compoem a biosseguridade externa e interna do Biocheck para a espécie suína.....	51
Tabela 6 - Distribuição de frequência da pontuação de biosseguridade total, por intervalos de classe, em propriedades de suínos para fins comerciais no RS.....	70
Tabela 7 - Médias de pontuação de biosseguridade total, externa e interna em amostra do RS, no Brasil e a nível mundial, conforme Biocheck Pig, em 11 de abril de 2023.....	71
Tabela 8 – Médias de pontuação de biosseguridade total, externa e interna, bem como das respectivas categorias, obtidas em avaliação de granjas de suínos para fins comerciais no RS .....	72
Tabela 9 - Frequência absoluta e relativa da via de administração de ATM por finalidade de criação.....	98
Tabela 10- Frequência das classes de antimicrobianos utilizados nas granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul.....	101
Tabela 11- Frequência das classes de antimicrobianos utilizados, nas creches, das granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul.....	102
Tabela 12- Frequência das classes de antimicrobianos utilizados, nas unidades de terminação, das granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul .....	103
Tabela 13- Uso de ATMs (mg/Kg) nas propriedades rurais de suínos para fins comerciais (Prop.), no Rio Grande do Sul.....	105
Tabela 14 - Matriz de Correlação do uso de antimicrobianos e a pontuação de biosseguridade total nas propriedades com suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul .....	108

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>16</b>
3.1 SUINOCULTURA NO BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA.....	16
3.2 USO DE ANTIMICROBIANOS NA SUINOCULTURA – OS PORQUÊS .....	23
3.3 RELAÇÃO ENTRE A SAÚDE ÚNICA (ONE HEALTH) E O USO DE ANTIMICROBIANOS NA PRODUÇÃO ANIMAL.....	26
3.4 REGULAMENTAÇÃO DO USO DE ANTIMICROBIANOS EM ANIMAIS DE PRODUÇÃO NO BRASIL .....	29
3.5 USO PRUDENTE DE ANTIMICROBIANOS NA PRODUÇÃO ANIMAL .....	35
3.6 ALTERNATIVAS AO USO DE ANTIMICROBIANOS NA PRODUÇÃO ANIMAL .....	37
3.7 CONHECIMENTO DO PRODUTOR RURAL QUANTO AO USO DE ANTIMICROBIANOS NA PRODUÇÃO ANIMAL.....	39
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>43</b>
4.1. VISÃO GERAL DO MODELO .....	43
4.2. SELEÇÃO DAS GRANJAS E CÁLCULO AMOSTRAL.....	43
4.3. COLETA DE DADOS DO USO DE ANTIMICROBIANOS .....	49
4.4 COLETA DE DADOS DE BIOSSEGURIDADE .....	50
4.5 COLETA DE DADOS SOBRE O CONHECIMENTO DO PRODUTOR RURAL .....	52
4.6 ANÁLISE DE DADOS .....	52
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>54</b>
5.1 AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DOS PRODUTORES RURAIS DAS GRANJAS DE SUÍNOS PARA FINS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL QUANTO AO USO PRUDENTE DE ANTIMICROBIANOS NA SUINOCULTURA .....	54
5.2 AVALIAÇÃO DA BIOSSEGURIDADE EM GRANJAS DE SUÍNOS PARA FINS PARA FINS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL .....	69
<b>5.2.1 Biosseguridade externa</b> .....	<b>73</b>
5.2.1.1 <i>Compra de suínos reprodutores, leitões e sêmen</i> .....	73
5.2.1.2 <i>Transporte de animais, remoção de carcaças e dejetos</i> .....	75
5.2.1.3 <i>Fornecimento de alimentos, água e equipamentos / materiais</i> .....	78
5.2.1.4 <i>Visitantes e trabalhadores rurais</i> .....	79
5.2.1.5 <i>Controle de pragas (roedores e pássaros)</i> .....	81
5.2.1.6 <i>Localização da granja</i> .....	83
<b>5.2.2 Biosseguridade interna</b> .....	<b>85</b>
5.2.2.1 <i>Gerenciamento de doenças</i> .....	85

5.2.2.2 Período de parto e lactação .....	86
5.2.2.3 Unidade de creche (CR) .....	88
5.2.2.4 Unidade de terminação (UT).....	89
5.2.2.5 Medidas higiênicas entre galpões, baias e corredores, organização do trabalho e o uso de equipamento e materiais nas granjas.....	90
5.2.2.6 Limpeza e desinfecção .....	94
5.3 AVALIAÇÃO DO USO DE ANTIMICROBIANOS EM GRANJAS DE SUÍNOS PARA FINS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL .....	97
<b>5.3.1 Uso de antimicrobianos em granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul .....</b>	<b>97</b>
<b>5.3.2 Correlação uso de antimicrobianos e a pontuação de biosseguridade nas granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul .....</b>	<b>108</b>
<b>6 DISCUSSÃO GERAL .....</b>	<b>111</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>121</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>122</b>
<b>APÊNDICE A - RESPOSTAS DOS ENTREVISTADOS SOBRE O SIGNIFICADO DO USO PRUDENTE DE ANTIMICROBIANOS NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS .....</b>	<b>140</b>
<b>APÊNDICE B – BIOSSEGURIDADE EXTERNA: PONTOS FORTES E FRACOS IDENTIFICADOS EM GRANJAS DE SUÍNOS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL.....</b>	<b>143</b>
<b>APÊNDICE C - BIOSSEGURIDADE INTERNA: PONTOS FORTES E FRACOS IDENTIFICADOS EM GRANJAS DE SUÍNOS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL.....</b>	<b>144</b>
<b>APÊNDICE D - FREQUÊNCIA DOS PRINCÍPIOS ATIVOS UTILIZADOS NAS GRANJAS DE SUÍNOS PARA FINS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL. ....</b>	<b>145</b>
<b>APÊNDICE E - FREQUÊNCIA DOS PRINCÍPIOS ATIVOS DE ATMS UTILIZADOS, NAS CRECHES, DAS GRANJAS DE SUÍNOS PARA FINS COMERCIAIS, NO RIO GRANDE DO SUL. ....</b>	<b>146</b>
<b>APÊNDICE F - FREQUÊNCIA DOS PRINCÍPIOS ATIVOS DE ATMS UTILIZADOS, NAS UNIDADES DE TERMINAÇÃO, DAS GRANJAS DE SUÍNOS PARA FINS COMERCIAIS, NO RIO GRANDE DO SUL.....</b>	<b>147</b>
<b>APÊNDICE G - FREQUÊNCIA, DISTRIBUIÇÃO E QUANTITATIVO DE PRINCÍPIOS ATIVOS (PA) DE ATMS UTILIZADOS, NA FASE DE CRECHE, DAS PROPRIEDADES COM SUÍNOS PARA FINS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL.....</b>	<b>148</b>
<b>APÊNDICE H - FREQUÊNCIA, DISTRIBUIÇÃO E QUANTITATIVO DE PRINCÍPIOS ATIVOS (PA) DE ATMS UTILIZADOS, NAS UNIDADES DE TERMINAÇÃO, DAS PROPRIEDADES COM SUÍNOS PARA FINS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL.....</b>	<b>149</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>152</b>
<b>ANEXO II.....</b>	<b>156</b>
<b>ANEXO III.....</b>	<b>159</b>
<b>ANEXO IV .....</b>	<b>168</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A suinocultura é uma atividade de grande importância social e econômica no Brasil, envolvendo um grande número de produtores, gerando muitos empregos na cadeia produtiva, além de garantir o abastecimento interno e gerar divisas pelas exportações. Em 2022, foram produzidas, no país, 4.983 milhões de toneladas de carne suína, das quais 77,5% foram destinadas para o mercado interno e 22,5% para as exportações (ABPA, 2023).

Frente à crescente demanda por proteína animal, os sistemas intensivos de criação têm sido utilizados na suinocultura. Por conseguinte, a pressão de infecção tem aumentado e a utilização de antimicrobianos (ATMs), tanto para prevenir e tratar enfermidades, quanto como promotores de crescimento, tem sido prática comum para a manutenção do desempenho produtivo (Botelho, 2017). Adicionalmente, segundo Van Boeckel *et al.* (2019), estima-se que 73% de todos os ATMs produzidos no mundo são utilizados em animais de produção.

No entanto, a utilização destes medicamentos, na agropecuária, gera discussões. Para Zhang *et al.* (2017), a utilização de ATMs na produção animal tem sido uma das principais causas da disseminação global da resistência bacteriana. Por outro lado, Souza (2017), afirma que este reconhecimento da possível resistência de microrganismos a antimicrobianos ainda está em processo de verificação, onde alguns dos processos são claros e outros mais complexos. Da mesma forma, Hornedo (2017) relata que é difícil ou impossível medir o grau em que o uso de ATMs, em animais, afeta aos humanos, em virtude da inexistência de métodos científicos adequados para avaliação. Porém, um painel de especialistas estima que 96% das resistências aos antimicrobianos (AMR) se devem ao uso em humanos e não por sua transferência do uso em animais. De qualquer forma, há de se considerar que os antimicrobianos são indispensáveis para a saúde humana, mas poderão ser totalmente banidos para utilização como promotores de crescimento em animais de produção, tendo-se por objetivo preservar a efetividade destes medicamentos em ambos (Thakur e Panda, 2017).

Dentro desta perspectiva, várias correntes de pensamento dedicadas à redução do uso dos ATMs, bem como contra o seu uso indiscriminado e não controlado na produção animal, surgiram tanto dentro da academia quanto junto

aos consumidores ou grupos de proteção aos consumidores mundialmente (Souza, 2017). Estes últimos estão cada vez mais preocupados com a questão dos resíduos nas carnes e outros alimentos de origem animal e a transmissão de microrganismos patogênicos resistentes à ação de antimicrobianos em animais e humanos, decorrentes do uso contínuo desta ferramenta nos sistemas de produção (Lima, 2017).

Assim, organizações internacionais como a Organização Mundial da Saúde (WHO), a Organização Mundial de Saúde Animal (WOAH), a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (ONU Meio Ambiente), de forma conjunta (aliança tripartite plus ou quadripartite), têm recomendado medidas padronizadas, a nível global, para minimizar o surgimento e a disseminação da AMR, mediante o uso prudente e responsável de ATMs tanto em humanos quanto em animais (ONU, 2018). Os países membros da Organização Mundial do Comércio (OMC) utilizam as recomendações emitidas como referência para cumprir com suas obrigações e para o comércio internacional. Como resultado, muitos países proibiram ou estão no processo de proibir a inclusão rotineira de ATMs em dietas de suínos (Lima, 2017), principalmente, quando estes são de importância crítica na saúde humana (Nhung *et al.*, 2016).

Neste sentido, diferentes países da União Européia baniram o uso de antimicrobianos na prevenção de doenças de suínos há mais de 18 anos e, de forma mais recente, os Estados Unidos da América passaram a restringir o uso de 8 classes de ATMs, dentre estes: aminoglicosídeos, cefalosporinas, lincosaminas, macrolídeos, penicilinas, estreptograminas, sulfonamidas e tetraciclinas como promotores de crescimento animal (Peres, 2018).

No Brasil, da mesma forma, progressivamente, ações para a redução e o uso prudente de antimicrobianos na produção animal têm sido adotadas, desde 1998. No referido ano, houve a publicação do regulamento técnico para o licenciamento e a renovação de licença de antimicrobianos de uso veterinário, elaborado pela Secretaria de Defesa Agropecuária, o qual vedava o uso de cloranfenicol, penicilinas, tetraciclinas e sulfonamidas sistêmicas como aditivos melhoradores de desempenho animal. (Brasil, 1998; ANVISA, 2018).

Observa-se que a preocupação crescente com a resistência dos microrganismos aos ATMs, em saúde pública, reflete nas cadeias produtivas através da pressão para a redução do uso destes medicamentos nas criações (Zhang *et al.*, 2017). Contudo, é desafiador para os produtores efetuar esta redução sem afetar de forma negativa o desempenho produtivo e econômico da exploração (Rojo-Gimeno *et al.*, 2016). Por exemplo, na fase de creche, que corresponde ao período pós-desmame mais difícil para a performance do leitão, a retirada de antimicrobianos resulta em prejuízo através da queda de produtividade (Toledo *et al.*, 2017).

Isto posto, trabalhos realizados na Europa e na China descrevem que, para obtenção da redução do uso de ATMs nas propriedades, é importante entender as motivações e as dificuldades dos produtores rurais quanto à utilização destes medicamentos, bem como avaliar as características de biossegurança das granjas (Visschers *et al.*, 2016; Yang *et al.*, 2019). A adequada implantação da biossegurança pode ser uma alternativa promissora na redução do uso de antimicrobianos no rebanho, uma vez que os dados relacionados à esta e às práticas de manejo são importantes parâmetros para identificar fatores de risco relacionados ao alto uso destes medicamentos (Raasch *et al.*, 2018).

Com base no exposto, embora o tema seja considerado importante e mobilize a atenção de instituições, órgãos governamentais, academia, cadeias produtivas e consumidores, convém esclarecer que dados do monitoramento do uso de antimicrobianos na agropecuária, no Brasil, não estão disponíveis e trabalhos de pesquisa sobre o tema são escassos. Da mesma forma, a avaliação do conhecimento do produtor rural quanto ao uso prudente de antimicrobianos na agropecuária, no país, são pouco abordadas. Isto posto, o presente trabalho busca preencher as lacunas existentes, sendo uma importante iniciativa na obtenção e análise de dados, visando avaliar a seguinte questão: **Quais as características do uso de antimicrobianos em granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul (RS)?**

## 2 OBJETIVOS

De forma a responder ao questionamento acima descrito, o objetivo geral e os específicos, desta pesquisa, são expostos a seguir:

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o uso de antimicrobianos em granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Verificar o conhecimento dos produtores rurais das granjas de suínos para fins comerciais, no Rio Grande do Sul, quanto ao uso prudente de antimicrobianos na suinocultura;
- b) Avaliar as medidas de biossegurança adotadas nas granjas de suínos para fins comerciais no RS;
- c) Avaliar quantitativamente o consumo de antimicrobianos em granjas de suínos para fins comerciais no RS;
- d) Correlacionar o uso de antimicrobianos com as medidas de biossegurança adotadas nas granjas de suínos para fins comerciais no RS.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

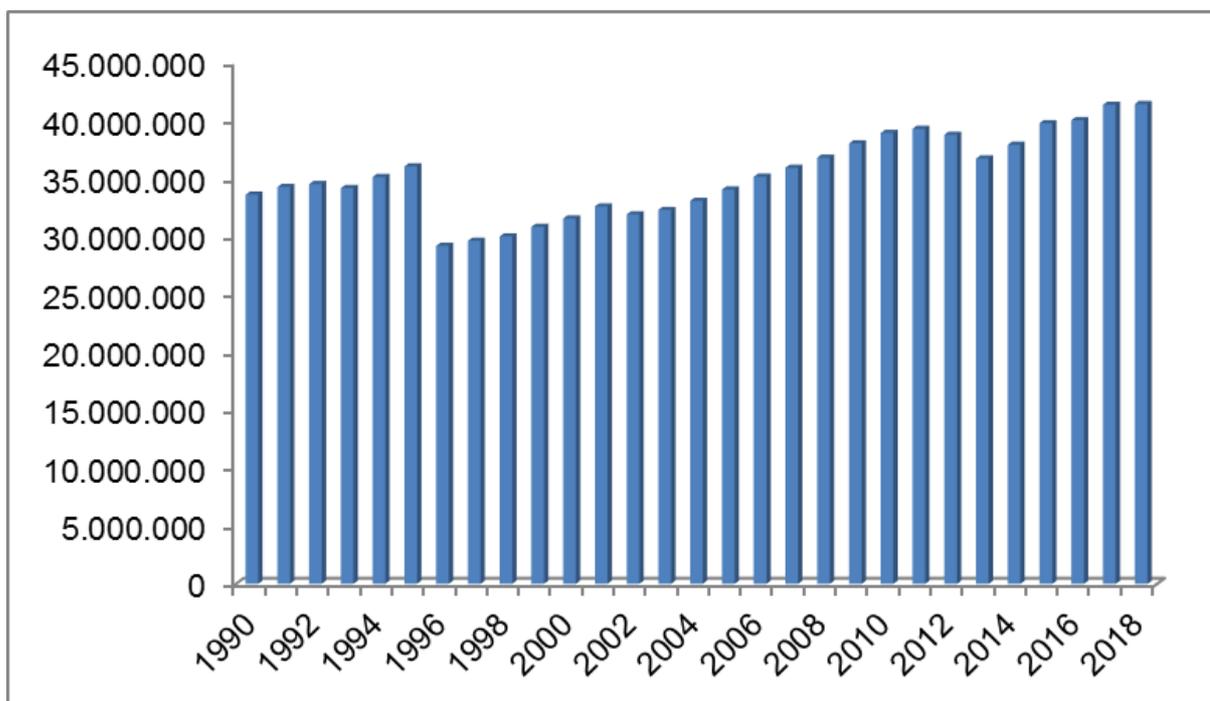
#### 3.1 SUINOCULTURA NO BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA

A carne suína é uma das fontes de proteína animal mais importantes no mundo. Em 2022, a produção atingiu 113.775 milhões de toneladas, sendo 48% produzidas na China, 31% na União Europeia e nos Estados Unidos da América, e 21% nos demais países (ABPA, 2023). Estimativas indicam que, até 2027, o consumo global de carne suína, tende a aumentar para cerca de 130 milhões de toneladas (Kirkwood, 2019).

No Brasil, nas últimas décadas, a produção de suínos vem crescendo vigorosamente, fruto dos investimentos em ampliações e também de uma substancial evolução na produtividade das granjas (ABCS, 2016). Na figura 1, é possível observar, conforme dados do IBGE (2020a), a população suína no Brasil, no período entre 1990 a 2018, a qual chegou a 41.443.594 suínos no último ano analisado. Em tempo, percebe-se uma notável redução no quantitativo de suínos, em 1995, provavelmente, devido à realização do censo agropecuário e à atualização dos dados que vinham sendo estimados.

Quanto ao quantitativo de propriedades rurais que declararam possuir suínos, a instituição supracitada fornece dados, especificamente, dos anos de 2006 e 2017, os quais possuíam, respectivamente, 1.496.422 e 1.445.901 propriedades rurais (IBGE, 2020b, 2020c). Deste modo, percebe-se que houve, no decorrer dos anos, um forte incremento da população suína no país, mesmo com uma pequena redução, mais recente, no número de propriedades rurais que declararam possuir essa espécie, indicando um aumento na escala de produção.

Figura 1 - População suína no Brasil (1990-2018)



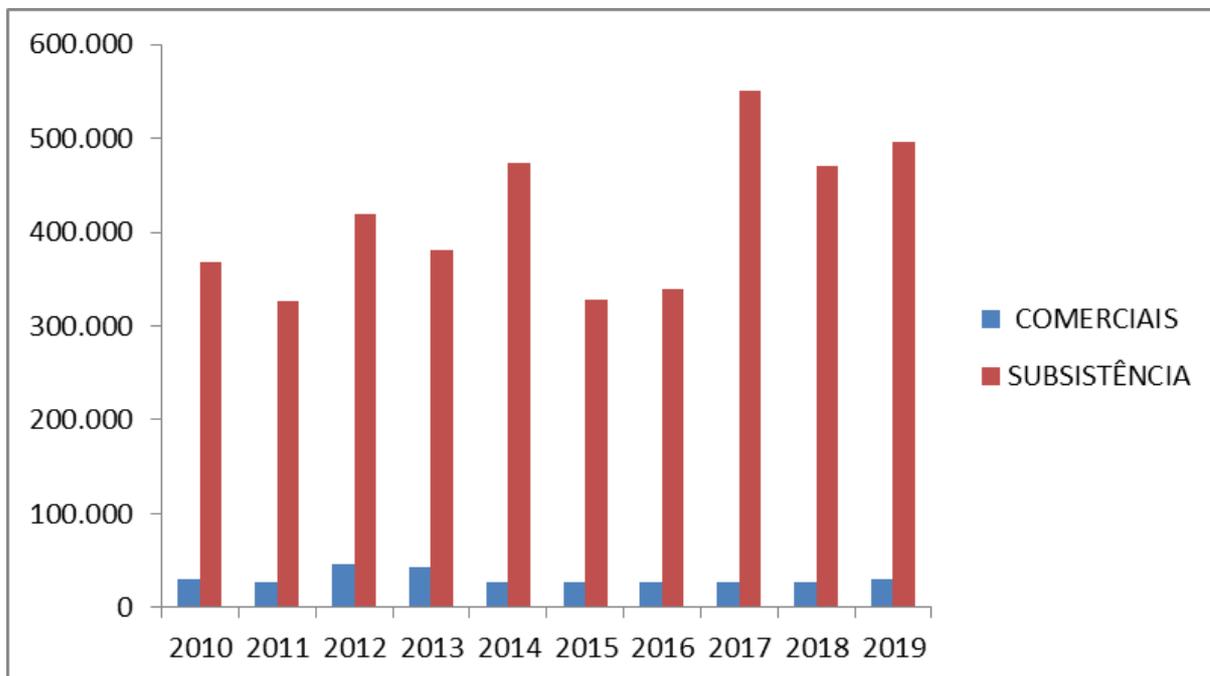
Fonte: IBGE, 2020a

Contudo, convém salientar, que os dados do IBGE (2020a) não diferenciam as propriedades com suínos para finalidade comercial daquelas de subsistência, dificultando a avaliação mais detalhada dessa produção suína em maior escala.

Frente ao exposto, nas figuras 2 e 3, com base em relatório emitido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Brasil, 2020b), que se refere, exclusivamente, à Zona Livre de Peste Suína Clássica (ZL-PSC)<sup>1</sup>, na qual se concentram os principais rebanhos suínos comerciais do país, pode-se observar que a suinocultura comercial se caracteriza por um número menor de estabelecimentos, porém uma alta concentração populacional. Por exemplo, em 2017, de acordo com o IBGE (2020b), no Brasil, o rebanho suíno total era de 41.383.029 animais distribuídos em 1.445.901 estabelecimentos. Na ZL-PSC, 24.416.214 suínos concentravam-se em 26.320 propriedades comerciais, enquanto as 550.159 propriedades de subsistência possuíam 5.353.008 suínos. Ou seja, uma média de 928 suínos por estabelecimento comercial e de 10 suínos por propriedade de subsistência.

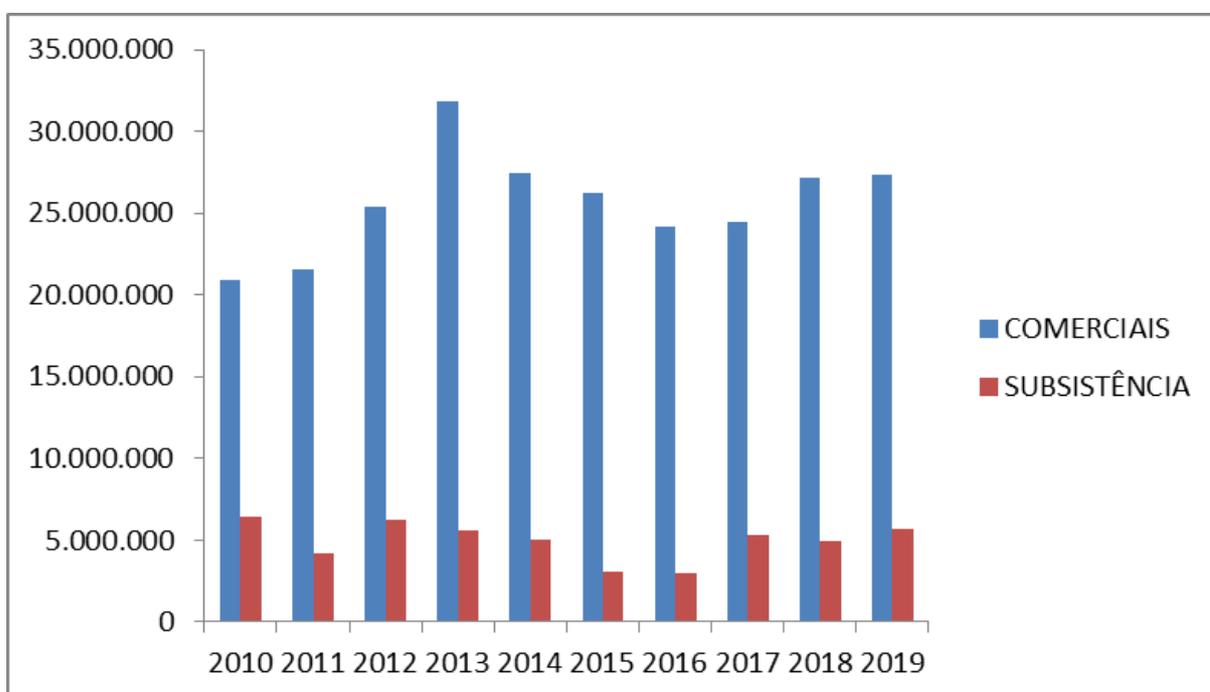
<sup>1</sup> Zona Livre de Peste Suína Clássica (ZL-PSC) é composta pelos Estados do Acre, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Rondônia, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe, Tocantins e os Municípios de Guajará, Boca do Acre, sul do município de Canutama e sudoeste do município de Lábrea, pertencentes ao Estado do Amazonas.

Figura 2 - Propriedades rurais com suínos para fins comerciais e de subsistência na Zona Livre de Peste Suína Clássica do Brasil



Fonte: MAPA, 2020

Figura 3 - População de suínos para fins comerciais e de subsistência na Zona Livre de Peste Suína Clássica do Brasil



Fonte: MAPA, 2020

Convém esclarecer que a suinocultura comercial, objeto desta pesquisa, possui diferenças entre as regiões produtoras brasileiras, principalmente, quando se

observa a escala de produção, o nível de adoção de tecnologias e o arranjo produtivo entre o produtor e a empresa de processamento. Considerando esse último aspecto, destacam-se dois principais sistemas de produção: o integrado e o independente. O sistema integrado, presente no Brasil desde a década de 1970, é notável por sua eficiência, sendo relativamente simples. Nesse modelo, a indústria fornece animais, ração e supervisão técnica, enquanto o produtor assume a gestão do manejo e da qualidade das instalações. Essa parceria proporciona garantias na comercialização dos animais ao produtor, reduzindo riscos e promovendo maior segurança. Estima-se que o sistema integrado represente aproximadamente 90% da produção nacional (ABPA, 2023).

Por outro lado, no sistema independente, os produtores atuam de maneira autônoma, sem vínculo direto com agroindústrias ou cooperativas, conduzindo todas as etapas da produção suína (ABCS, 2016).

Em ambos os sistemas mencionados, é possível a criação de suínos em granjas comerciais (GC) com a finalidade de abate ou para multiplicação animal em granjas de reprodutores suídeos certificadas (GRSC).

Especificamente nas granjas comerciais, quanto às fases de criação, têm-se as seguintes: o Ciclo Completo (CC), a Unidade Produtora de Leitões (UPL), a Unidade Produtora de Leitões Desmamados (UPD), a Creche (CR), a Unidade de Terminação (UT) e o Wean-To-Finish (WF).

Assim, é interessante observar que na região Sudeste do Brasil, predomina a produção independente em ciclo completo, ou seja, todas as etapas da produção dos animais ocorrem em uma única propriedade rural. Já na região Sul, destaca-se a presença de pequenos suinocultores integrados ou cooperados, especializados em determinada fase de produção, sendo as mais frequentes:

- a) Unidade produtora de leitões (UPL): estabelecimento de criação especializado na produção de leitões, que são posteriormente comercializados ou distribuídos para engorda;
- b) Unidade produtora de leitões desmamados (UPD): estabelecimento onde os leitões nascem e permanecem até o desmame;
- c) Creche (CR): estabelecimento de criação de leitões desmamados;
- d) Unidades de terminação (UT): fase final, cujo estabelecimento visa à criação de leitões para crescimento e engorda até o abate; e

- e) Wean-To-Finish (WF): estabelecimentos que compreendem o crescimento e a engorda dos leitões do desmame até o abate (ABCS, 2016; Dornelas, 2018; Rio Grande do Sul, 2023a).

Desse modo, o país, atualmente, é o quarto maior produtor e exportador mundial, com gradativa inserção internacional, tendo na suinocultura uma atividade econômica geradora de emprego, renda e divisas, determinante para o saldo positivo da balança comercial do agronegócio (Miele *et al.*, 2011; ABCS, 2016).

Neste contexto, a suinocultura brasileira, em 2015, proporcionou a arrecadação de R\$ 19,2 bilhões em impostos com as vendas em cada relação comercial da cadeia produtiva e de R\$ 17,6 bilhões em impostos agregados, com as vendas dos insumos para a indústria e produção de suínos. Além disso, no mesmo período, gerou 126 mil empregos diretos (massa salarial de R\$ 3.339,7 milhões) e 923.394 empregos indiretos (ABCS, 2016).

Ainda, convém destacar, que são dezenas de pequenos municípios no interior do País, cuja atividade econômica depende direta e indiretamente das plantas frigoríficas de aves e suínos instaladas na região. Tendo-se vários destes municípios figurando entre os mais desenvolvidos do País. Na figura 4, é possível observar o índice de desenvolvimento do município a nível estadual e federal, atrelado à existência da atividade produtiva dos setores avícola e suinícola (ABPA, 2020):

Figura 4 - Ranking do índice de desenvolvimento do município a nível estadual e federal, atrelado à existência da atividade produtiva dos setores avícola e suinícola

<b>LAJEADO</b> 2° RS e 6° BR	<b>MEDIANEIRA</b> 8° PR e 61° BR
<b>TOLEDO</b> 2° PR e 7° BR	<b>SÃO GABRIEL DO OESTE</b> 1° MS e 126° BR
<b>CONCÓRDIA</b> 1° SC e 8° BR	<b>LUCAS DO RIO VERDE</b> 1° MT e 148° BR
<b>PARANAÍ</b> 3° PR e 18° BR	<b>MARAU</b> 34° RS e 176° BR
<b>CHAPECÓ</b> 2° SC e 25° BR	<b>RIO VERDE</b> 12° GO e 400° BR
<b>SERAFINA CORRÊA</b> 6° RS e 57° BR	

Fonte: ABPA, 2020

Quanto às exportações da carne suína brasileira, em 2019, havia a expectativa do acréscimo de 5% em comparação ao ano anterior, tendo em vista as comercializações com China/Hong Kong e o surto de peste suína africana (PSA) que se disseminava na Ásia (USDA, 2018). Por conseguinte, esta forte demanda de exportação e o aumento dos preços dos suínos melhoraram significativamente as margens dos produtores. Essa combinação levou a um aumento de 3,5% na produção de carne suína no primeiro semestre do ano, impulsionado, principalmente, por produtores integrados no sul do Brasil (USDA, 2019). Isto posto, cabe salientar, que os Estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul concentram, aproximadamente, 60% da produção suína nacional (USDA, 2018). E, neste cenário, o Rio Grande do Sul (RS) é o segundo Estado no ranking brasileiro de exportação de carne suína, respondendo por 25,7% das exportações do país (ABPA, 2021).

Frente a um panorama favorável, para 2020, previa-se que a produção de suínos brasileira estabeleceria recorde, respondendo a uma maior demanda mundial, tendo em vista a continuidade do surto de PSA na China e a disseminação desta doença na Europa. Além disso, a melhoria dos preços da carne suína nos mercados doméstico e internacional, e novos investimentos em plantas para aumentar a capacidade de produção foram fatores que incentivaram um aumento adicional da produtividade (USDA, 2019). Desta forma, correspondendo às expectativas, no período de janeiro a maio de 2020, a produção de suínos, no Brasil, teve aumento de 4,5% em relação ao ano anterior, em meio à pandemia, estabelecendo recorde comemorado pelo setor e pelo governo. Resumidamente, os seguintes fatores de produção colaboraram para este resultado:

- a) O surto de peste suína africana na China e em outras partes da Ásia, que continuou aumentando a demanda internacional de carne suína;
- b) Inexistência de graves problemas sanitários nos plantéis brasileiros;
- c) Investimentos na remodelação de fábricas antigas e construção de novas fábricas para aumentar a capacidade de produção e
- d) A desvalorização da moeda brasileira, que tornou o produto brasileiro mais competitivo nos mercados mundiais. (USDA, 2020).

No ano de 2021, no acumulado de janeiro a setembro, as exportações brasileiras de carne suína alcançaram 868,8 mil toneladas, volume 13,58% superior às 764,9 mil toneladas embarcadas em 2020. No mesmo período, as exportações

de carne suína geraram receita de US\$ 2,061 bilhões, desempenho 22,9% maior em relação ao US\$ 1,677 bilhão registrado no ano anterior (USDA, 2021).

Já em 2022, embora no primeiro semestre, os preços da carne suína brasileira tenham se apresentado muito baixos, registrando valores inferiores a R\$ 6,00, por quilograma, em decorrência de uma queda nas comercializações internacionais, no segundo semestre observou-se um aumento das exportações, ao mesmo tempo que a produção interna experimentava uma redução, resultando em um subsequente aumento nos preços da carne suína (USDA, 2023).

Ainda referente a 2022, mas direcionando a atenção, especificamente, para o Estado do Rio Grande do Sul, o Estado realizou exportações de carne suína para 77 países. No referido ano, foram abatidos 11 milhões de suínos, resultando na produção de 1,05 milhão de toneladas de carne (Rio Grande do Sul, 2023b).

Para 2023, projeta-se um aumento na produção suína brasileira em torno de 2,4%. Dois fatores fundamentais estão previstos para contribuir com esse crescimento na suinocultura. A demanda por carne suína no mercado global continuará elevada e a demanda no mercado brasileiro deverá se manter robusta. Diante desse cenário, é esperado que os preços dos suínos apresentem um incremento ao longo do ano (USDA, 2023).

Frente ao exposto, as perspectivas de crescimento da produção de carne suína no Brasil são positivas, na medida em que o consumo nacional per capita ainda é baixo, se comparado com países de renda semelhante, e que novos mercados, que antes estavam fechados à carne brasileira, estão sendo abertos (Guimarães *et al.*, 2017).

Ainda, os avanços significativos em saúde animal permitiram, ao Brasil, oferecer as garantias exigidas pelos países importadores, proporcionando a credibilidade dos produtos nacionais no mercado internacional e resultando em desenvolvimento econômico e social (Chavez, Moreira e Duarte, 2016).

Nesse contexto, é notório que a suinocultura brasileira desempenha um papel importante do ponto de vista econômico e social, gerando empregos, divisas e o fortalecimento da economia. As expectativas, conforme demonstrado, têm sido de crescimento, tanto da produção quanto das exportações, a cada ano. Da mesma forma, a cadeia produtiva da carne suína é relevante para o Estado do Rio Grande do Sul, segundo maior produtor e exportador de carne suína nacional. Assim, a sanidade do rebanho suíno é um ponto de atenção crucial, de modo a garantir maior

produtividade, competitividade e minimizar prejuízos pela ocorrência de doenças e mortalidades no plantel.

### 3.2 USO DE ANTIMICROBIANOS NA SUINOCULTURA – OS PORQUÊS

Segundo Morés *et al.* (2018), o destaque do Brasil como o quarto maior produtor e exportador mundial de carne suína se deve, em grande parte, pelo uso de sistemas intensivos de criação de suínos. Porém, se por um lado esse sistema resultou em ganhos em economias de escala, produtividade e de logística, por outro aumentou a disseminação de doenças infecciosas e o nível de estresse para os animais, tornando essencial o uso de antimicrobianos para prevenir e controlar as infecções.

Antimicrobianos e antibióticos são termos associados a substâncias que possuem a capacidade de controlar ou eliminar microrganismos, sendo que o primeiro pode ser de origem natural, sintética ou semissintética, enquanto o segundo se refere àquelas substâncias produzidas por microrganismos (Wang, Macneil e Kay, 2012). Assim, um antibiótico é um agente antimicrobiano, uma vez que este último possui uma definição mais ampla, porém o contrário pode não ser verdadeiro (Giguère, 2013). Contudo, atualmente, estes termos são utilizados indistintamente (Wang, Macneil e Kay, 2012).

O uso de antimicrobianos em suínos é complexo e associado aos temas inter-relacionados de saúde animal, bem-estar animal e economia. ATMs têm sido usados rotineiramente em animais de produção desde os anos 1950 para tratar, controlar e prevenir doenças, bem como para aumentar a produtividade como promotores de crescimento (Lekagul, Tangcharoensathien e Mills, 2020).

Na suinocultura, a primeira evidência dos efeitos benéficos da utilização de antimicrobianos como promotores de crescimento no desempenho produtivo dos animais, ou seja, em dosagens subterapêuticas, foi observada no final da década de 1940, quando pesquisadores descobriram que a adição de micélios secos de culturas aeróbicas de *Streptomyces aureofaciens*, que continham resíduos de clortetraciclina, à alimentação dos suínos melhorou seu crescimento (Gonzalez-Ronquillo e Hernandez, 2017). Convém esclarecer, que os mecanismos pelos quais esses exercem tais efeitos ainda precisam ser estabelecidos. Originalmente, acreditava-se que os antimicrobianos melhoravam o crescimento animal por meio de

reduções no número e diversidade da microbiota normal presente no intestino, o que, por sua vez, aumentava a biodisponibilidade de nutrientes para o hospedeiro e/ou reduzia a produção de metabólitos microbianos prejudiciais ao crescimento dos animais. E, em outra hipótese, sugeria-se que os antimicrobianos melhoravam o desempenho do crescimento através de um efeito anti-inflamatório direcionado ao epitélio intestinal (Gadde, Oh e Lillehoj, 2018). Para Toledo *et al.* (2017), outras teorias podem ser acrescentadas: como a inibição do desenvolvimento de microrganismos patogênicos específicos; melhora da relação microbiota desejável x microbiota indesejável; aumento da digestão do amido; redução da produção de toxinas enterogênicas e da renovação das células da mucosa intestinal; redução de bactérias que consomem vitaminas do complexo B e/ou diminuição da espessura da parede do intestino delgado, aumentando a irrigação sanguínea e a absorção de nutrientes, o que proporcionaria maior consumo de ração, ganho de peso, melhor conversão alimentar e redução da mortalidade.

Além do exposto, há décadas, é prática comum usar doses subterapêuticas de antimicrobianos em animais de produção por variados motivos, entre eles: controlar a disseminação de infecções entre animais em contato próximo, alguns dos quais podem estar subclínicamente infectados, bem como para prevenir doenças em pontos de alto risco antes do início dos sintomas, principalmente, quando os animais estão sob estresse (por exemplo, condições climáticas extremas, pós-vacinação ou mistura de lotes). Na suinocultura, os antimicrobianos podem ser aplicados a todo o grupo, mediante a mistura de ATMs na ração (ração medicamentosa) ou a adição de pó ou solução de ATMs na água potável (água medicada) (Lekagul, Tangcharoensathien e Mills, 2020). Isto se deve, pois, ainda na década de 1940, pesquisadores testaram a administração de medicação em massa, nos alimentos e na água, a rebanhos inteiros, tendo como promessa não apenas reduzir doença em populações animais concentradas, mas também para aumentar produtividade, reduzindo o trabalho dispendioso gasto no cuidado de animais individuais. Conseqüentemente, o uso de antibióticos não terapêuticos logo se mostrou lucrativo e considerado essencial na produção animal, assumindo, posteriormente, dimensões globais (Kirchhelle, 2018).

Dessa forma, considerando as previsões de aumento na demanda mundial por produtos de origem animal, o consumo global de ATMs, por conseguinte, tende a se elevar (Laxminarayan, Van Boeckel e Teillant, 2015). Isto posto, salienta-se,

que a transição para dietas ricas em proteína, em países de renda média, foi facilitada pela expansão global da utilização de sistemas intensivos de produção animal, nos quais os ATMs são utilizados, rotineiramente, para manter saúde e produtividade (Van Boeckel *et al.*, 2019). Nesse setor, estima-se que o consumo de ATMs seja mais alto em suínos, em comparação com frango e bovinos (Lekagul, Tangcharoensathien e Mills, 2020). Na China, por exemplo, que detém metade da produção suína mundial, há a previsão de que a indústria pecuária deverá consumir 30% de todos os medicamentos veterinários ATMs vendidos em 2030 (Nadimpalli *et al.*, 2018).

Em estudo realizado por Van Boeckel *et al.* (2015), foi estimado que o consumo anual médio global de antimicrobianos por quilograma de animal produzido seja de 45 mg/kg para bovinos, 148 mg/kg para frangos e 172 mg/kg para suínos. A partir destes resultados, houve a projeção de que entre 2010 e 2030, o consumo global de ATMs aumentará 67%. Tratando-se, especificamente, do Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul, o aumento previsto no consumo de antimicrobianos, no mesmo período, para estes países será de 99%, ou seja, aproximadamente o dobro.

No Brasil, Dutra (2017) constatou, em estudo realizado em 25 sistemas de produção de suínos independentes, o uso médio de 358,0 mg de diferentes antimicrobianos/ kg de suíno produzido, valor considerado elevado, quando comparado à tendência global de 172,0 mg/Kg descrita acima. Além disso, foi observado que o período médio de exposição aos ATMs foi de 66,3% da vida dos animais e a 7 diferentes princípios ativos em média.

Contudo, segundo Morés *et al.* (2018), há expectativas de uma progressiva redução quanto à utilização de ATMs melhoradores de desempenho na produção animal, tendo em vista tanto questões de saúde pública, quanto econômicas. No que tange à saúde pública, infere-se que o uso excessivo de ATMs em animais aumenta os problemas com resistência de bactérias nas infecções em humanos. Além disso, a maioria dos consumidores identifica o uso de antimicrobianos como um risco potencial para a sua saúde (Cornejo *et al.*, 2018). Esses fatores irão impactar a produção mundial de carnes nos próximos dez anos, podendo se tornar uma grande barreira para o crescimento do setor de proteína animal nas próximas décadas, ou uma grande oportunidade para os produtores que encontrarem uma forma de atender essas exigências. No Brasil, o MAPA seguindo as orientações da WHO e da WOA, restringiu o uso de determinados ATMs na criação de animais. Todavia,

alguns ATMs que são comumente utilizados em humanos continuam sendo usados na produção animal (Morés *et al.*, 2018).

Conclui-se que o uso de antimicrobianos na suinocultura foi consolidado, devido a percepção dos seus benefícios na produção animal. A prevenção, o controle e o tratamento de doenças, o aumento da produtividade e a redução do trabalho no tratamento de animais individuais são fatores considerados importantes na atividade pecuária. Contudo, a utilização destes medicamentos em animais de produção tem mobilizado a atenção de instituições, dos consumidores e das cadeias produtivas, em razão dos seus efeitos relacionados à saúde única e as restrições que, gradualmente, têm sido impostas.

### 3.3 RELAÇÃO ENTRE A SAÚDE ÚNICA (ONE HEALTH) E O USO DE ANTIMICROBIANOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

A Organização Mundial da Saúde caracteriza a resistência antimicrobiana (AMR), como uma crise global de saúde pública que deve ser gerenciada com a máxima urgência (Chan, 2016).

AMR é compreendida como a capacidade dos microrganismos em resistir ao efeito dos agentes ATMs, resultando na diminuição da eficácia destes medicamentos no tratamento de doenças infecciosas (Raboisson *et al.*, 2020). O desenvolvimento e a propagação desta têm sido acelerados em seres humanos, animais e plantas devido ao uso impróprio e excessivo dos atuais antimicrobianos (WHO, 2019).

Assim, as enfermidades farmacorresistentes já provocam, ao menos, 700.000 mortes, ao ano, em todo o mundo, 230.000 destas por tuberculose multirresistente. Segundo a WHO (2019a), se não forem tomadas medidas, no cenário mais alarmante, este número poderá aumentar para 10 milhões de mortes, ao ano, em 2050. O dano econômico causado pela resistência antimicrobiana não controlada poderá ser comparável ao da crise financeira global de 2008-2009, devido ao aumento dramático dos gastos com saúde, o impacto na produção de alimentos e rações, comércio e meios de subsistência e o aumento da pobreza e da desigualdade (WHO, 2019a).

A solução usual, ou seja, o desenvolvimento de novas tecnologias biotecnológicas (novos ATMs), permanece muito complexa e onerosa (Raboisson *et*

*al.*, 2020). Nos últimos 30 anos, houve uma evidente ausência de novas classes de antibióticos e a maioria dos ATMs em desenvolvimento é derivada de classes existentes, uma vez que as empresas farmacêuticas preferem um caminho clínico validado e já bem caracterizado para o mercado. Por conseguinte, pode-se esperar algum nível de resistência cruzada e a rápida adaptação das populações bacterianas. (Lonsdale e Lipman, 2019; Beyer e Paulin, 2020). E, dessa forma, deve-se primar pelo uso adequado e prudente dos ATMs, visando a preservação da eficácia dos já existentes.

Neste sentido, atualmente, há um debate quanto às evidências sobre o impacto do uso de ATMs em animais de produção na AMR em patógenos que afetam seres humanos (Ekakoro, Caldwell e Strand, 2019). Isto posto, em estudo realizado por O'neil (2016), ao analisar 139 artigos acadêmicos de pesquisas publicadas e revisadas por pares, que abordavam a questão do uso de ATMs na agricultura, foi identificado que em 95% concluía-se que, sim, havia evidências de uma ligação entre o uso de ATMs em animais e a AMR em humanos.

Complementarmente, Tenhagen *et al.* (2018) descrevem que a coexistência de seres humanos e animais tem um impacto claro na transmissão de microrganismos entre ambos, inclusive, daqueles com resistência aos ATMs. Contudo, comumente, há uma maior preocupação com a via de transmissão dos animais para humanos, embora já esteja comprovado que o inverso possa ocorrer e também tenha grande importância. Por exemplo, no caso do *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), existem provas de que estirpes específicas de *S. aureus* provinham originalmente de seres humanos, foram transmitidas para os animais, onde adquiriram propriedades de resistência e, depois, novamente transferidas para os seres humanos.

Para ratificar esta relação, em estudo quanto a prevalência e as características de isolados de MRSA em suínos e suinocultores na Coréia do Sul, Moon *et al.* (2019) constataram que a taxa de colonização por MRSA em criadores de suínos era mais alta em granjas de suínos positivas para MRSA. Bem como, novos tipos clonais de isolados de MRSA foram detectados em animais que pareciam estar associados à transferência de isolados de MRSA de suinocultores para suínos. Assim, há uma transmissão dinâmica entre suínos e suinocultores, a qual, inclusive, pode levar à uma preocupante diversidade genética do MRSA.

Além disso, é importante levar em consideração que cerca de 70-90% dos ATMs administrados aos suínos podem ser excretados, na urina ou nas fezes, intactos ou como metabólitos. Isso pode resultar em concentrações elevadas dessas substâncias nos efluentes da suinocultura, que ao serem descartados, tornam-se poluentes que representam um risco à saúde humana e ao meio ambiente (Cheng *et al.*, 2020).

Convém esclarecer que a transmissão de microrganismos com AMR para seres humanos, geralmente, é descrita através do contato destes com animais, da cadeia de suprimento de alimentos e da transmissão indireta através do ambiente (Bright-Ponte *et al.*, 2019). Embora aceitas, a importância destas três vias, para muitas bactérias, continua não compreendida em sua totalidade (Tenhagen *et al.*, 2018).

Frente ao exposto e considerando que a AMR adquirida por bactérias patogênicas apresenta um desafio urgente à saúde humana e animal, esforços significativos, como One Health, estão em andamento (Scott *et al.*, 2019). One Health é uma abordagem colaborativa, multissetorial e transdisciplinar, trabalhando a níveis local, regional, nacional e global, com o objetivo de alcançar resultados ideais para a saúde, reconhecendo a interconexão entre pessoas, animais, plantas e seu ambiente compartilhado (CDC, 2020). Esta tem sido trabalhada através da união de esforços de instituições como a WHO, a WOAHA, a FAO e a ONU Meio Ambiente visando reduzir e otimizar o uso de antimicrobianos de importância crítica para a medicina humana em todas as aplicações, incluindo em animais de produção (Scott *et al.*, 2019).

Por conseguinte, seguindo as recomendações das instituições internacionais de referência, vários países têm restringido ou banido o uso de antimicrobianos na produção animal (Xiong, Sun e Zeng, 2018). Neste sentido, um exemplo relevante é a Dinamarca, que tem colocado em prática uma série de medidas visando à redução do uso de antimicrobianos desde 1993, iniciando com a regra da cascata, que restringiu medicamentos críticos, e progredindo para a proibição do uso de antimicrobianos promotores de crescimento na década de 1990. Contudo, a iniciativa mais notável é o "Yellow Card", implementado em 2011, que impõe restrições quantitativas ao uso terapêutico de ATMs nas explorações suinícolas dinamarquesas. Esta iniciativa requer receita médica para o uso de antimicrobianos em animais de produção, com relatórios obrigatórios ao sistema de vigilância do

consumo de medicamentos veterinários. Além disso, estabelece limites dinâmicos, duas vezes superiores ao consumo médio setorial do ano anterior, sendo que explorações que ultrapassam esse limite recebem um “cartão amarelo”. Este cartão implica no pagamento de taxas, supervisão extra (dispendiosa) e visitas de inspeção sem aviso prévio. Por nove meses após o recebimento do “cartão amarelo”, os infratores são proibidos de armazenar ou administrar antimicrobianos de forma coletiva na ração ou na água dos animais, caso o medicamento em questão seja requisitado mais de uma vez. A expectativa é que o sistema "Yellow Card" também impute a responsabilidade de reduzir o consumo de ATMs para os produtores rurais, promovendo práticas mais conscientes e sustentáveis na produção animal. Desde seu anúncio em 2010, esse esforço regulatório parece ter contribuído para a diminuição observada no consumo de antimicrobianos na Dinamarca, demonstrando a eficácia da iniciativa antes mesmo de sua implementação efetiva (Belay e Jansen, 2022).

Em resumo, a resistência antimicrobiana é uma crise global de saúde pública que exige ações imediatas e significativas. Isto posto, para seu enfrentamento, é esperada, nos próximos anos, a imposição de novas diretrizes internacionais com cobranças aos países signatários, incluindo o Brasil, que já tem adotado regulamentações alinhadas com as recomendações de organizações internacionais de referência.

### 3.4 REGULAMENTAÇÃO DO USO DE ANTIMICROBIANOS EM ANIMAIS DE PRODUÇÃO NO BRASIL

Historicamente, avaliar as quantidades e os tipos de antimicrobianos usados na produção animal tem sido um desafio, o que tornou muito difícil entender os efeitos das políticas sobre o uso destes medicamentos (Scott *et al.*, 2019).

Para Kirchhelle (2018), na grande maioria dos países, a regulamentação do uso de ATMs, via de regra, permaneceu sujeita a uma matriz de risco-benefício, que priorizou a obtenção de proteína animal barata e confiável em detrimento de outras considerações em relação à sua administração. Contudo, frente ao consenso político global de que os ATMs são fundamentais para a segurança da saúde humana, devendo o acesso e o uso desses ser revistos em todos os setores da economia, o tema da resistência antimicrobiana, na cadeia alimentar, passou a ter maior enfoque,

considerando-se as consequências para a segurança alimentar (*food security*), segurança dos alimentos (*food safety*) e as implicações significativas para a política comercial (George, 2019). Quanto a esta última, desde a criação da Organização Mundial do Comércio, foi observada uma gradativa diminuição das barreiras tarifárias e um aumento nas barreiras técnicas (normas e padrões) exigidas no comércio internacional. As barreiras não-tarifárias, impostas pelos países importadores, têm forçado os países produtores a adequarem-se a normas específicas e a limites máximos de resíduos químicos, como os ATMs, em produtos de origem animal (Mariuzzo, 2005). Como exemplo deste tipo de ocorrência, é possível citar que, desde 2006, a União Europeia vetou o uso de qualquer antimicrobiano como promotor de crescimento em animais de produção. Por conseguinte, os países exportadores tiveram que se adaptar à legislação estabelecida por esse bloco econômico, visando a manutenção deste mercado. Assim, o Brasil, no que tange à carne de frango, ao ser o maior exportador mundial e considerando a União Europeia um importante parceiro comercial, conseqüentemente, teve que se adequar às medidas impostas (Bezerra *et al.*, 2017).

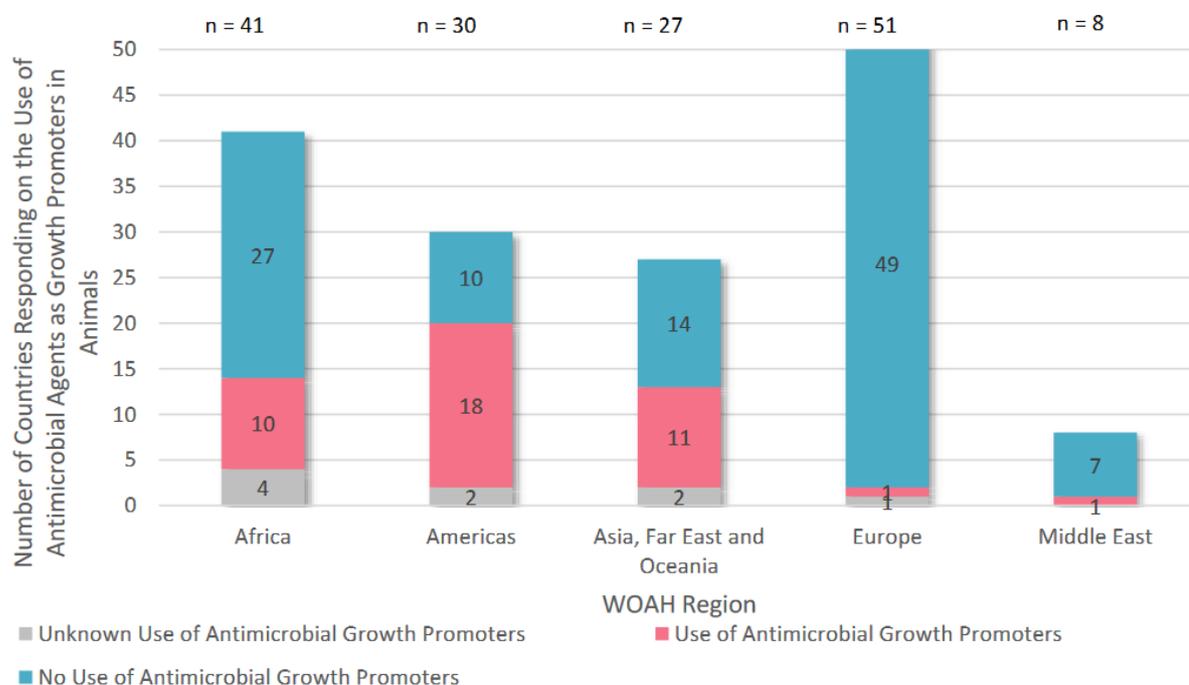
As políticas comerciais, na melhor das hipóteses, podem ajudar a induzir padrões de segurança mais altos, alimentos de melhor qualidade e produtos mais seguros. Mas a disseminação de microorganismos com AMR pode representar um dos maiores desafios ao comércio de alimentos seguros e pode levar à interrupção do comércio e à perda financeira (George, 2019).

Neste sentido, a Organização Mundial da Saúde, em seu plano de ação global para resistência antimicrobiana, descreve que reduzir a AMR exigirá a vontade de adotar novas políticas, incluindo o controle do uso de ATMs na saúde humana e animal e na produção de alimentos. Leis para garantir que esses medicamentos sejam de qualidade garantida, seguros, eficazes e acessíveis a quem, realmente, necessita deles precisam ser promulgadas e aplicadas (WHO, 2015).

Assim, em levantamento realizado, em 2021, pela WOA, e publicado como sétimo relatório anual quanto ao uso de ATMs em animais, no que tange ao uso de agentes antimicrobianos como promotores de crescimento, um total de 107 países membros (n = 157; 68%) informaram não utilizar ATMs para promover o crescimento em animais, com ou sem legislação ou regulamentos. Quarenta e um países (n =

157; 26%) relataram uso de ATMs como promotores do crescimento e, destes, 18 países (n = 41; 44%) tinham uma estrutura regulatória que fornecia uma lista de ATMs que podem ser utilizados como promotores de crescimento ou uma lista daqueles que não devem ser usados para esta função. Ainda, nove países restantes indicaram incerteza se os ATMs estavam sendo usados a campo ou não (WOAH, 2022). Na figura 5, é possível observar a distribuição mundial da utilização de ATMs como promotores de crescimento.

Figura 5 - Distribuição mundial da utilização de AMTs como promotores de crescimento



Fonte: WOAH, 2022

No caso do Brasil, observa-se seu enquadramento no segundo grupo, ou seja, naqueles que possuem estrutura regulatória que define quais ATMs estão proibidos para a utilização como promotores de crescimento na produção animal. No país, conforme o Decreto nº 5.053/2004, compete ao MAPA legislar sobre regulamentos técnicos referentes à produção, à comercialização, ao controle de qualidade e ao emprego dos produtos de uso veterinário. Além disso, a referida norma determina que esses devem ser registrados no MAPA e, para cumprimento das questões relativas ao impacto sobre a saúde, deverá ser ouvido o setor responsável da área de saúde (ANVISA, 2018). Assim, quanto às legislações

brasileiras vigentes, que tratam da proibição de aditivos promotores de crescimento, pode-se citar:

- Portaria nº 31, de 29 de janeiro de 2002: Proíbe o uso de princípios ativos à base de arsenicais e antimoniais, na fabricação de produtos destinados à alimentação animal, com finalidade de promotores de crescimento ou melhoradores de desempenho animal.

- Instrução Normativa MAPA nº 9, de 27 de junho de 2003: Proíbe a fabricação, a manipulação, o fracionamento, a comercialização, a importação e o uso dos princípios ativos cloranfenicol nitrofuranos e os produtos que contenham estes princípios ativos, para uso veterinário e suscetível de emprego na alimentação de todos os animais e insetos.

- Instrução Normativa MAPA nº 11, de 24 de novembro de 2004: Proíbe a fabricação, a importação, a comercialização e o uso da substância química denominada Olaquinox, como aditivo promotor de crescimento em animais produtores de alimentos.

- Instrução Normativa MAPA nº 35, de 14 de novembro de 2005: Proíbe a fabricação, a importação, a comercialização e o uso de produtos destinados à alimentação animal contendo a substância química denominada Carbadox.

- Instrução Normativa MAPA nº 34, de 13 de setembro de 2007: Proíbe o registro e a autorização para a fabricação, a importação, a comercialização e para o uso de produtos destinados à alimentação animal contendo a substância química denominada Violeta Genciana (Cristal Violeta), com a finalidade de aditivo tecnológico antifúngico.

- Instrução Normativa MAPA nº 26, de 09 de julho de 2009: Os anfenicóis, tetraciclina, beta lactâmicos (benzilpenicilâmicos e cefalosporinas), quinolonas e sulfonamidas sistêmicas são de uso exclusivo em produtos antimicrobianos de uso veterinário, sendo vedada a sua utilização como aditivos zootécnicos melhoradores

de desempenho ou como conservantes de alimentos para animais. (revogou a Portaria Ministerial nº 193, de 12 de maio de 1998).

- Instrução Normativa MAPA nº 14, de 17 de maio de 2012: Proíbe em todo o território nacional a importação, fabricação e o uso das substâncias antimicrobianas espiramicina e eritromicina com finalidade de aditivo zootécnico melhorador de desempenho na alimentação animal.

- Instrução Normativa MAPA nº 45, de 22 de Novembro de 2016: Proíbe, em todo o território nacional, a importação e a fabricação da substância antimicrobiana sulfato de colistina, com a finalidade de aditivo zootécnico melhorador de desempenho na alimentação animal, na forma desta Instrução Normativa.

Em dezembro de 2018, considerando o posicionamento da ANVISA de concordância com a restrição completa de todas as classes de antimicrobianos importantes na medicina humana para uso com a finalidade de aditivo zootécnico melhorador de desempenho em animais produtores de alimentos, tramitou a consulta pública do MAPA sobre a intenção de proibição de uso dos antimicrobianos tilosina, lincomicina, virginiamicina, bacitracina e tiamulina com a finalidade de aditivos melhoradores de desempenho em animais produtores de alimentos (Brasil, 2018b). Após esta, foi proibido, em todo território nacional, a importação, a fabricação, a comercialização e o uso de aditivos melhoradores de desempenho que contenham os antimicrobianos tilosina, lincomicina, e tiamulina, mediante a Instrução Normativa nº 1/2020 (Brasil, 2020a).

Ainda, como parte do Plano de Ação Nacional para Prevenção e Controle da Resistência aos Antimicrobianos - PAN-BR, o Plano de Ação Nacional de Prevenção e Controle da Resistência aos Antimicrobianos no âmbito da Agropecuária, o PAN-BR AGRO, foi elaborado pelo MAPA. E, de forma a garantir a sustentabilidade do Plano e a execução das atividades previstas, o mesmo reafirmou seu compromisso com o tema ao instituir o Programa Nacional de Prevenção e Controle da Resistência aos Antimicrobianos na Agropecuária - o AgroPrevine, com a publicação da Instrução Normativa MAPA nº 41/2017 (Brasil, 2018a). Esta norma, considerando o conceito de Saúde Única e visando prevenir, diagnosticar e controlar a resistência aos antimicrobianos na agropecuária, prevê atividades de educação sanitária, estudos epidemiológicos, vigilância e monitoramento do uso e da resistência aos

antimicrobianos, fortalecimento da implementação de medidas de prevenção e controle de infecções e a promoção do uso racional de antimicrobianos na agropecuária.

Em consonância com essas iniciativas, em 2023, o MAPA publicou a Portaria SDA nº 798, de 10/05/2023, estabelecendo critérios mínimos e procedimentos para a fabricação e uso de produtos destinados à alimentação animal com medicamentos de uso veterinário. Essa norma, que implementa medidas de autocontrole para o uso racional de medicamentos, visa também ações que contribuam para mitigar a resistência aos antimicrobianos no âmbito da alimentação animal (Brasil, 2023b).

Reforçando essas diretrizes, é relevante destacar a publicação da Instrução Normativa nº 113, de 16 de dezembro de 2020, que define as boas práticas de manejo e bem-estar animal em granjas de suínos para criação comercial. Mesmo não abordando diretamente o uso de antimicrobianos na suinocultura, a adoção de boas práticas de manejo e bem-estar animal pode repercutir positivamente na utilização desses medicamentos na produção de suínos (Brasil, 2020c).

Adicionalmente, é importante esclarecer, que a WHO, desde 2005, lista os ATMs importantes para a medicina humana, com revisões regulares, como referência para auxiliar na formulação e priorização de estratégias de análise e gerenciamento do risco para conter a resistência antimicrobiana, principalmente devido ao uso não-humano. A lista agrupa todos os ATMs atualmente utilizados em seres humanos e animais em três categorias: "importante", "altamente importante" e "criticamente importante", com base em sua relevância para a medicina humana. O objetivo geral é incentivar o uso prudente, tanto em humanos quanto em animais, para diminuir a AMR e preservar a eficácia dos antimicrobianos mais críticos para a medicina (WHO, 2017a; ANVISA, 2018).

Concluindo, o enfrentamento da AMR é um desafio global que exige a implementação de políticas públicas que produzam resultados concretos. A Organização Mundial da Saúde destaca a necessidade de adotar novas políticas, incluindo o controle do uso de antimicrobianos na saúde humana, animal e na produção de alimentos. No Brasil, existem regulamentações que abordam a restrição da utilização de ATMs na produção animal, mas ainda persistem lacunas, permitindo o uso de antimicrobianos importantes para a medicina humana como promotores de crescimento em animais, tais como a bacitracina e a virginiamicina.

Essa realidade enfatiza a importância do uso prudente desses medicamentos para preservar sua eficácia, tanto na saúde humana quanto animal.

### 3.5 USO PRUDENTE DE ANTIMICROBIANOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

Segundo Baquero e Garau (2010), o termo “uso prudente de antimicrobianos” adquiriu relevância internacional como um slogan educacional com o objetivo de contribuir para a redução das taxas de resistência em microrganismos patogênicos, devido às evidências crescentes de uma correlação entre os níveis de consumo de ATMs e os níveis de resistência a estes medicamentos.

Para Kich *et al.* (2021), os termos “uso prudente”, “uso racional” e “uso consciente” de ATMs, a rigor podem ter definições distintas, mas na prática dizem respeito à boa conduta técnica para a decisão de uso destes medicamentos. Nesse contexto, o “uso não prudente” refere-se ao uso de antimicrobianos considerando-se apenas os benefícios reais ou potenciais da prescrição no paciente, desconsiderando seus potenciais efeitos negativos na sociedade (incluindo custos econômicos) ou no meio ambiente. Em contraste, o “uso prudente” significa a prescrição adequada e instruída, usando antimicrobianos apenas nos casos em que sua administração é totalmente justificada por motivos objetivos (Baquero e Garau, 2010). Em animais de produção, o uso de ATMs como promotor de crescimento é interpretado genericamente como “uso não prudente” (Kich *et al.*, 2021), da mesma forma como o uso preventivo em animais sem sinais clínicos, a utilização dos princípios ativos de importância crítica na medicina humana e a administração sem diagnóstico da doença ou sem ensaios clínicos que indiquem o melhor princípio ativo para a infecção em questão (Magnusson *et al.*, 2019).

O uso prudente de ATMs em medicina veterinária tendo como objetivo proteger a saúde animal e humana, bem como o meio ambiente é descrito no código sanitário dos animais terrestres, emitido pela WOAH, visando orientar os países membros. Adicionalmente, a referida instituição define as responsabilidades, quanto a este tema, da autoridade competente e das partes interessadas, tais como veterinários, indústria farmacêutica veterinária, fabricantes de rações, produtores rurais, entre outros (OIE, 2021).

Para Magnusson *et al.* (2019) o uso prudente de antimicrobianos compreende vários elementos, entre os quais:

- a) Eliminar o uso de antimicrobianos como promotores de crescimento;
- b) Evitar o uso, em animais, de antimicrobianos de importância crítica para medicina humana, bem como atentar à lista da WAOH de antimicrobianos de importância veterinária;
- c) Usar apenas antimicrobianos com base no diagnóstico de doença por um veterinário ou outro profissional de saúde animal;
- d) Buscar o tratamento individual dos animais com a dose e duração corretas e evitar o uso de antimicrobianos para tratamentos em grupo, especialmente via ração. Se o tratamento em grupo não puder ser evitado, preferir administrar antimicrobianos na água potável ao invés de utilizá-los na ração, pois a distribuição de produtos farmacêuticos pela água é mais precisa.
- e) Usar apenas produtos farmacêuticos de qualidade garantida e sempre consultar, antes do uso, um profissional em saúde animal (veterinário ou outra pessoa devidamente treinada e autorizada a prescrevê-los de acordo com a legislação nacional e sob a supervisão de um veterinário);
- f) Eliminar de forma adequada os antimicrobianos não utilizados e vencidos de uma forma que não seja prejudicial ao meio ambiente e
- g) Evitar o uso regular de antimicrobianos preventivos, substituindo este uso por outras medidas, como a melhora no manejo sanitário, a melhoria na infraestrutura das instalações, maior biossegurança e esquemas de vacinação eficientes, além de investigar a raiz de quaisquer problemas de doenças recorrentes.

No Brasil, as atividades do PAN-BR AGRO, cuja primeira fase foi executada de 2018 a 2022, sendo considerada uma etapa estruturante, ou seja, que visava à harmonização com as recomendações e exigências internacionais para o tema, resultou na publicação do guia de uso racional de antimicrobianos para cães e gatos, do guia de uso racional de antimicrobianos para avicultura de postura, e da capacitação intitulada atualização em boas práticas de produção e uso racional de antimicrobianos. Esses são materiais publicados pelo MAPA, em 2022, no âmbito do projeto “Trabalhando Juntos para Combater a Resistência aos Antimicrobianos”, com objetivo de orientar e harmonizar os procedimentos adotados pelos médicos veterinários no país (Brasil, 2023a).

Importante esclarecer que, os materiais descritos tem caráter orientativo e não compulsório, o que demanda a devida conscientização dos envolvidos. Além disso, para promover o uso prudente dos antimicrobianos, é fundamental considerar alternativas que possam reduzir a necessidade de sua utilização, contribuindo para a preservação da eficácia desses medicamentos quando forem realmente necessários.

### 3.6 ALTERNATIVAS AO USO DE ANTIMICROBIANOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

Considerando as implicações para a saúde humana, o uso geral de ATMs em animais de produção deverá ser limitado ao máximo possível, porém sem sacrificar a saúde e o bem-estar dos animais (Kahn *et al.*, 2019). Isto posto, conforme Morés *et al.* (2018) torna-se importante a adoção de estratégias que reduzam os fatores que favorecem a ocorrência de problemas sanitários, como as doenças multifatoriais em suínos, especialmente as respiratórias e entéricas. Para tanto, uma combinação de práticas, incluindo biossegurança, saneamento rigoroso, gerenciamento de resíduos, programas de vacinação, nutrição de alta qualidade, vigilância de doenças e controle de vetores em vários estágios da cadeia de produção, torna-se necessária (Kahn *et al.*, 2019).

Atualmente, em andamento, existem várias pesquisas que trabalham opções relevantes para a redução do uso de ATMs, mediante a utilização de produtos a serem incorporados nos alimentos dos animais, tais como, probióticos, prebióticos, acidificantes, herbais, condimentos, óleos essenciais, enzimas, soro sanguíneo desidratado, níveis terapêuticos de óxido de zinco na dieta do desmame e controle da presença de micotoxinas nas rações (Morés, 2017). Contudo, Postma *et al.* (2015), ao avaliar dezenove alternativas aos ATMs, classificando-as quanto à eficácia percebida, viabilidade e retorno do investimento, através de um painel de 111 especialistas em sanidade suína da Bélgica, Dinamarca, França, Alemanha, Suécia e Suíça, constatou que as duas principais medidas em termos de eficácia percebida foram as melhorias da biossegurança interna e externa da granja, enquanto que a principal medida em termos de retorno do investimento percebido foi a melhoria da biossegurança interna.

Para Costa *et al.* (2019), a biossegurança é um dos principais fatores que afeta a ocorrência de doenças e o uso de ATMs, estando associada ao desempenho

na produção suína. Assim, por biossegurança, entende-se o conjunto de medidas físicas e de gerenciamento destinados a reduzir o risco de introdução, estabelecimento e disseminação de doenças em uma população animal (OIE, 2021).

Neste sentido, em trabalho realizado em 61 granjas de suínos na Bélgica, foi observado que simples adaptações em biossegurança e um adequado esquema vacinal são capazes de auxiliar na redução do uso de ATMs em granjas de suínos, principalmente, nas que fazem alto uso, tendo em vista a constatação de que uma porção substancial dos ATMs utilizados era desnecessária. Adicionalmente, uma avaliação completa da situação da biossegurança, do manejo e da saúde do rebanho, seguida de aconselhamento personalizado com sugestões específicas de melhoria se mostrou eficaz, alcançando uma redução de 52% no uso de ATMs em suínos, do nascimento até o abate, em granjas comerciais e de 32% em granjas de reprodução (Postma *et al.*, 2017).

Em outro estudo efetuado na Bélgica, França, Alemanha e Suécia, o qual realizou intervenções específicas para cada uma das 70 granjas de suínos de terminação avaliadas e que compreendia a melhora da biossegurança externa e interna, modificações no esquema vacinal do rebanho, mudanças nutricionais ou de qualidade da água, bem-estar animal e/ou outras medidas zootécnicas, ao comparar resultados um ano após as intervenções com aqueles obtidos no ano anterior, identificou que houve uma redução substancial no uso de ATMs sem impacto negativo no desempenho técnico geral da propriedade. A média de redução do uso de ATMs, nos quatro países, quando expressa em termos de incidência de tratamento, desde o nascimento até o abate, foi de 47%, correspondendo a uma redução mediana de 30,5% das despesas com estes medicamentos na produção (Collineau *et al.*, 2017).

Ainda, conforme estudo de Wilbert *et al.* (2019), que poderia servir de subsídio para os médios e grandes sistemas produtivos, no que tange ao uso prudente de ATMs, é o sistema de produção de suínos em famílias, o qual foi avaliado pela EMBRAPA Suínos e Aves, inicialmente, direcionado para sistemas de produção de pequena escala, mas que ao produzir animais sem mistura de lotes de diferentes origens (do nascimento ao abate), com boa higiene das instalações, com densidade adequadas, em práticas que privilegiavam o bem-estar animal e com a nutrição adequada para favorecer a saúde dos animais, demonstrou ser possível a

criação de suínos sem o uso coletivo de ATMs com bons resultados produtivos e sanitários.

Importante ressaltar que, em trabalho efetuado no Brasil, Dutra (2017) não havia identificado correlação direta entre o uso de antimicrobianos, produtividade e/ou nível de biossegurança nas 25 propriedades com suínos avaliadas. Porém, destacou que havia significativas possibilidades de melhoria nesta última e sua adequada implantação tenderia, em médio e longo prazo, a minimizar a utilização dos ATMs. Assim, após a primeira avaliação efetuada em 2016, 13 rebanhos participantes do estudo inicial concordaram em implementar boas práticas de manejo e biossegurança para reduzir o uso de antimicrobianos. Desta forma, quatro anos após a implementação dessas medidas, ou seja, em 2020, foram coletados dados sobre o uso de ATMs nesses rebanhos, onde os resultados da segunda avaliação demonstraram uma redução média de 30% no consumo destes medicamentos. Bem como, houve uma redução de 44,3% na exposição aos ATMs ao longo da vida dos suínos e o número médio de princípios ativos utilizados foi reduzido de sete para cinco (Dutra *et al.*, 2021).

É importante salientar que as opções para a redução do uso de ATMs não são excludentes. Assim, embora a biossegurança tenha destaque no que se refere à eficácia percebida, viabilidade e retorno do investimento, a associação desta com outras medidas, como por exemplo, o gerenciamento da sanidade do rebanho e a adequada nutrição, resultam em efeitos positivos na diminuição da necessidade do uso de antimicrobianos.

Além disso, vale ressaltar que, com o objetivo de garantir a eficácia na aplicação dessas alternativas, é essencial que a integradora e os produtores rurais trabalhem de forma colaborativa. Esses importantes elos da cadeia de produção devem, dentro de suas respectivas responsabilidades, adquirir o conhecimento necessário sobre as melhores práticas para a redução do uso de ATMs e se comprometer com a execução adequada dessas.

### 3.7 CONHECIMENTO DO PRODUTOR RURAL QUANTO AO USO DE ANTIMICROBIANOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

Segundo Manyi-Loh *et al.* (2018), a escolha e o padrão de consumo de ATMs possuem variação geográfica entre os continentes, sendo influenciados pelos

padrões de produção regional, espécies animais envolvidas, tipos de sistema de produção, se a agricultura é intensiva ou extensiva, finalidade da produção (comercial, industrial ou doméstica), existência ou falta de estrutura ou políticas legislativas claras sobre o uso de ATMs, o tamanho e o status socioeconômico da população, e em particular, pelos produtores rurais.

O produtor rural é um ator importante no que tange a utilização de ATMs, tendo em vista, que o gerenciamento dos fatores de risco para doenças efetuado pelo mesmo, influencia a demanda de ATMs nas propriedades rurais (Raboisson *et al.*, 2020). Para Adebowale *et al.* (2020), o uso de ATMs, pelo produtor, está relacionado, não apenas à existência de animais doentes, mas também, a benefícios econômicos, experiências anteriores, custos dos serviços veterinários, fácil acesso a medicamentos de venda livre (sem necessidade de prescrição veterinária), às práticas agrícolas e às estratégias de prevenção de doenças.

Assim, é importante considerar que, segundo Speksnijder e Wagenaar (2018) veterinários e produtores rurais nem sempre parecem estar cientes dos riscos para a saúde pública relacionados ao uso de ATMs em animais e, dessa forma, nem sempre se sentem corresponsáveis por esta problemática, o que diminui sua motivação para mudar.

Em estudo realizado por Om e McLaws (2016), com 16 produtores rurais no Camboja, foi constatado que esses não expressavam diretamente preocupações sobre os efeitos adversos dos ATMs em termos de resistência. Mas, sim, sobre os efeitos adversos causados por resíduos de antimicrobianos em animais antes de serem abatidos e consumidos.

Da mesma forma, Visschers *et al.* (2014), ao avaliar a percepção de 281 suinocultores da Bélgica, França, Alemanha, Suécia e Suíça, quanto ao uso de ATMs e AMR identificaram que os produtores estavam significativamente mais preocupados com questões financeiras/legais do que com a resistência antimicrobiana.

Para Speksnijder e Wagenaar (2018), embora os veterinários aconselhem, cada vez mais, os agricultores sobre as medidas de manejo específicas destinadas a prevenir doenças animais e reduzir o uso de ATMs, a incerteza quanto à efetividade e o custo dessas medidas muitas vezes dificulta a implementação dessas recomendações. Os veterinários parecem regularmente incapazes de calcular claramente os custos e/ou esforços e benefícios relacionados a essas

medidas. Contudo, a percepção dos produtores rurais em relação à viabilidade (custos, mão-de-obra, possibilidades dentro da composição física da fazenda, etc.) influencia muito as intenções desses em implementar medidas de gerenciamento específicas. Neste sentido, Visschers *et al.* (2016) em pesquisa realizada com suinocultores (n=1.294) e veterinários (n = 334) na Bélgica, Dinamarca, França, Alemanha, Suécia e Suíça, ratificam que a intenção dos produtores rurais de reduzir o uso de ATMs e as orientações de redução pelos veterinários foram associados principalmente a fatores relacionados à viabilidade desta redução.

Segundo Coyne *et al.* (2019), em estudo envolvendo 261 suinocultores do Reino Unido, esses expressaram desejo de evitar o uso a longo prazo desses medicamentos na alimentação animal, mas identificaram barreiras para descontinuar esse comportamento, como morbidade, mortalidade e perdas econômicas na produção dos suínos. O alto custo dos antimicrobianos foi descrito como uma motivação para buscar métodos profiláticos alternativos no controle das doenças, no entanto, relataram que essa despesa é compensada ao evitar perdas decorrentes de um aumento de doenças no rebanho. Os altos custos financeiros envolvidos na produção de suínos, juntamente com a incerteza econômica da produção e a pressão dos varejistas, foram identificados como limitantes para a execução de melhorias nas acomodações e instalações dos suínos, o que influenciaria na biossegurança da granja e, conseqüentemente, poderia reduzir a necessidade de ATMs nas mesmas.

Speksnijder e Wagenaar (2018) esclarecem que a experiência pessoal (ruim ou boa) com práticas específicas de uso de ATMs ou mudanças no manejo influenciam significativamente as atitudes de produtores rurais e veterinários, especialmente ao explorar novas rotinas de manejo ou uso desses medicamentos. Assim, para Vasquez *et al.* (2019) a melhor abordagem para adoção de práticas pode ser a apresentação de exemplos de estratégias bem-sucedidas por outros produtores, particularmente, em grupos de pares. Além disso, os veterinários devem fornecer as ferramentas e orientações necessárias para gerar ganho econômico, bem como a redução de riscos associados à AMR e à presença de resíduos nos alimentos produzidos. Isto posto, para promover o uso prudente da ATMs, os criadores de suínos devem aprender e experimentar como reduzir o uso aplicando medidas alternativas, enquanto os veterinários devem fortalecer seu papel consultivo e suas competências para apoiar e educar os suinocultores (Visschers *et al.*, 2016).

Em tempo, convém salientar, que enquanto veterinários e agricultores percebem baixos riscos do uso de ATMs na criação de animais, os consumidores possuem uma percepção mais diversificada, que embora reflita variações no nível de conscientização e compreensão, a maioria tende a classificar os riscos de AMR como razoável ou muito provável para o uso de ATMs em animais, mesmo nos usos curativos prescritos por um veterinário (Etienne *et al.*, 2017). As percepções dos consumidores sobre o uso responsável e criterioso de antimicrobianos podem se tornar um aliado no esforço de reduzir e melhorar o uso desses medicamentos, pelos produtores rurais e empresas, nos sistemas de produção animal (Cornejo *et al.*, 2018).

Conclui-se que a preocupação quanto à resistência dos microrganismos aos antimicrobianos tem sido frequentemente debatida por organizações internacionais de referência como WHO, FAO, WOA e a ONU Meio Ambiente, por governos e pela cadeia produtiva. Assim como, gradativamente, tem recebido a atenção dos consumidores. Por conseguinte, o uso prudente e racional desses medicamentos são considerados fundamentais para prevenção e controle da AMR. Contudo, para que seja possível avaliar ou mesmo comprovar o uso prudente de antimicrobianos na cadeia suína, é necessário conhecer a realidade, ou seja, são necessários dados deste consumo. No entanto, a maioria das pesquisas disponíveis são referentes aos países da Ásia e da Europa. No Brasil, os dados não estão completamente disponíveis, seja pelo fato do governo ainda não possuí-los (ANEXO I), seja pela escassez de pesquisas neste sentido. Desta forma, o presente estudo visa a obtenção de informações quanto à utilização de antimicrobianos nas granjas de suínos para fins comerciais no RS, a correlação com a biossegurança aplicada e o conhecimento do produtor rural, uma vez que, visando à adesão ao uso prudente destes medicamentos e considerando que a educação sanitária está no escopo do AgroPrevine, é primordial avaliar, entre outros fatores, o entendimento que o mesmo possui quanto ao uso prudente de ATMs, de forma a adaptar as abordagens educativas à sua percepção desta temática. O Estado do Rio Grande do Sul é segundo maior exportador de suínos do país e a colaboração com dados regionais, neste primeiro momento, é importante, pois facilita a compreensão, melhora a colheita e a análise de dados e poderá promover abordagens de regulamentos harmonizadas às diferentes condições estaduais.

## **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **4.1. VISÃO GERAL DO MODELO**

De modo a atingir os objetivos propostos, foi efetuado um estudo exploratório descritivo em granjas de suínos para fins comerciais, ou seja, aquelas que produzem e/ou distribuem suínos cujo destino final será o abate (Rio Grande do Sul, 2023a) e que façam parte do sistema produtivo integrado. As propriedades foram selecionadas, mediante amostragem estratificada, de um total de 7.575 propriedades com suínos para fins comerciais registradas no banco de dados da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação (ano base 2020). Nestas, foi efetuada a aplicação de questionários estruturados, os quais compreenderam questões relacionadas à:

- a) Utilização de antimicrobianos e alimentos medicamentosos (ano base 2020);
- b) Condições de biossegurança e
- c) Conhecimento do produtor rural quanto: à necessidade da utilização de antimicrobianos, o conhecimento de alternativas ao uso de antimicrobianos, à associação do uso de antimicrobianos na granja com a resistência em humanos, às perspectivas em relação às políticas públicas de redução e uso prudente de antimicrobianos na agropecuária.

Os dados obtidos foram tabulados em um banco de dados. As análises descritiva simples e estatística inferencial foram realizadas através das funcionalidades do Microsoft Office Excel 2013 e do Software Jamovi (versão 1.6.23.0), respectivamente.

### **4.2. SELEÇÃO DAS GRANJAS E CÁLCULO AMOSTRAL**

A partir do banco de dados da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação (SEAPI), tendo por base o ano de 2020, verificou-se a existência de 7.575 granjas de suínos para fins comerciais, compreendendo os

arranjos produtivos independentes (produtores não vinculados à agroindústria ou às cooperativas) e integrados ou cooperados. Enquanto estes últimos representavam 80,5% (6.096 de 7.575) das propriedades com suínos para fins comerciais, o sistema de produção independente compreendia apenas 19,5% (1.479 de 7.575) das propriedades cadastradas. (Rio Grande do Sul, 2020). Em tempo, convém esclarecer, que o banco de dados da SEAPI não faz distinção entre integradoras e cooperativas, cadastrando-as, de modo geral, como integradoras. Sendo assim, para fins deste trabalho, serão utilizados os termos integradora e integração para referir-se a este sistema produtivo.

Na sequência, em 20 de outubro de 2020, em reunião do Conselho Técnico Operacional da Suinocultura, componente do Fundo de Desenvolvimento e Defesa Sanitária Animal (FUNDESA), no qual participam diversas entidades, incluindo representantes das empresas integradoras e dos produtores de suínos independentes, houve reunião para discussão quanto à elaboração de um plano de ação para uso prudente de antimicrobianos em suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul, momento em que este projeto foi abordado, visando à verificação no interesse de participação. Após elucidadas as dúvidas sobre o trabalho, buscando incentivar a adesão, foi acertado que os responsáveis pelos dados e os nomes das empresas seriam preservados e, assim, para a publicação dos dados, teria-se a identificação substituída por um código, onde para cada integração ou sistema independente seria atribuída uma letra.

Após o recebimento dos contatos dos participantes na reunião supracitada, no período de 26/03/21 a 02/04/21, através de e-mail, um formulário em Google Docs foi encaminhado a esses, objetivando confirmar os participantes e responsáveis pelo fornecimento de dados, de modo a elaborar o cálculo amostral.

Como resposta, das 21 integradoras existentes no RS, 08 concordaram em participar do estudo. Quanto aos produtores do sistema independente, não houve retorno.

Convém salientar que, em 2020, conforme dados da SEAPI, as 08 integradoras concordantes em participar deste estudo detinham 58% das propriedades rurais integradas e 61% do rebanho de suínos para fins comerciais no RS. Quanto às propriedades do sistema de produção independente, ainda que não tenha ocorrido a manifestação de interesse, essas representavam 19,5% das propriedades com suínos cadastradas e apenas 7% do rebanho de suínos para fins

comerciais do Estado. Ainda, ressalta-se que 65% das propriedades com suínos do sistema de produção independente realizavam todas as fases de produção na mesma granja, ou seja, em ciclo completo. Sendo que este tipo de produção, no RS, é predominante, basicamente, do sistema produtivo independente, uma vez que dos 1.048 registros de criação em ciclo completo, 965 (92%) foram registrados no referido sistema. (Rio Grande do Sul, 2020).

Desta forma, considerando o exposto, o presente trabalho teve como critérios de inclusão, para o cálculo amostral, as granjas de suínos para fins comerciais possuidoras, no banco de dados da SEAPI, das seguintes características:

- a) Cadastradas como ativas,
- b) Vinculada a alguma das integradoras concordante em participar do estudo (excluídas, portanto, as propriedades de subsistência, as independentes, as integradas não concordantes em participar do estudo e as “sem informação”),
- c) Tendo por finalidade de produção o “abate” (excluídas, portanto, as com finalidade de subsistência, de reprodução e as “sem informação”).
- d) Fase de produção (conforme classificação utilizada pela SEAPI):
  - Unidade Produtora de Leitões (UPL): estabelecimento de criação especializado na produção de leitões, que são posteriormente comercializados ou distribuídos para engorda (Rio Grande do Sul, 2023a). No cadastro da SEAPI, não há distinção entre as Unidades Produtoras de Leitões (UPL) e as Unidades de Produção de Leitões Desmamados (UPD), ambas sendo registradas como UPL. Dessa forma, neste trabalho, utilizaremos exclusivamente essa terminologia.
  - Creche (CR): estabelecimento de criação de leitões desmamados (Rio Grande do Sul, 2023a);
  - Unidades de Terminação (UT): estabelecimento de criação de leitões para crescimento e terminação até o abate (Rio Grande do Sul, 2023a);
  - Ciclo Completo (CC), desde que acima de 50 animais: estabelecimento de criação que realiza todas as fases de produção na mesma granja (Rio Grande do Sul, 2023a). Excluídas, portanto, as propriedades em ciclo completo com menos de 50 animais, de subsistência e as “sem informação”.

Após a seleção, conforme os critérios estabelecidos acima, obteve-se 3.516 propriedades aptas a compor o cálculo amostral (tabela 1). Em tempo, convém

esclarecer que, assim como descrito por Miele *et al.*, (2014), tendo em vista que o foco deste trabalho está na suinocultura comercial, justifica-se a exclusão das propriedades classificadas como ciclo completo e com menos de 50 animais, visando eliminar as propriedades de subsistência e os erros de cadastro.

Tabela 1 – Propriedades com suínos para fins comerciais aptas a compor o cálculo amostral, conforme aceite das integradoras

Finalidade de criação	Quantidade de propriedades (f)	%	Total suínos (f)	%
<b>Ciclo Completo &gt; 50 animais</b>	9	0	2.008	0
<b>Creche</b>	374	11	541.106	18
<b>UPL</b>	230	7	650.907	21
<b>UT</b>	2.903	83	1.859.400	61
<b>Total participantes</b>	3.516	100	3.053.421	100
<b>Total sistema integrado RS</b>	6.096	0	5.022.171	0
<b>Relação participantes x sistema integrado RS</b>	58%		61%	

Fonte: A autora com base nos dados da SEAPI (Rio Grande do Sul, 2020)

Na sequência, foi realizada uma amostragem aleatória estratificada para cada fase de produção de interesse (UPL, CR, UT e CC), ponderada por integradora. Ou seja, as granjas foram selecionadas proporcionalmente para cada integradora, considerando-se o número total de suínos cadastrados, em 2020, para cada uma destas. O cálculo do tamanho da amostra foi obtido considerando um erro amostral tolerável de 10%, da seguinte forma:

Inicialmente, obteve-se a primeira aproximação do tamanho da amostra, através da fórmula  $n_0 = 1/E_0^2$ , onde:

$n_0$ : Primeira aproximação do tamanho da amostra.

$E_0$ : Erro amostral tolerável.

Assim, considerando o  $E_0$  de 10% ( $E_0 = 0,1$ ), no cálculo  $n_0 = 1/(0,1)^2$ , chegou-se ao resultado de  $n_0$  correspondendo à 100 propriedades.

Na sequência, efetuou-se o cálculo do tamanho da amostra corrigido ( $n$ ), utilizando-se a fórmula  $n = (N * n_0) / (N + n_0)$ , onde:

N: Número total de propriedades com suínos para fins comerciais que atendem aos critérios de inclusão

$n_0$ : Primeira aproximação do tamanho da amostra.

Isto posto, tendo em vista o N de 3.516 propriedades e o  $n_0$  de 100 estabelecimentos, mediante o cálculo  $n = (3.516 \cdot 100 / (3.516 + 100))$ , determinou-se a necessidade de 97 propriedades para esta pesquisa.

Na tabela 2, é possível observar a distribuição, nas finalidades de criação, das 97 propriedades necessárias para o presente estudo considerando o erro amostral tolerável de 10%. Adicionalmente, também é possível perceber que as granjas de ciclo completo não possuíam representatividade o suficiente para que fossem selecionadas propriedades deste tipo de produção.

Tabela 2 - Amostragem de propriedades com suínos para fins comerciais, por finalidade de criação - erro tolerável de 10%

Finalidade de criação	Quantidade de propriedades (f)	%	Total suínos (f)	%	Amostra proporcional ao total de suínos - Erro 10%
<b>Ciclo completo &gt; 50 animais</b>	9	0	2.008	0	0
<b>Creche</b>	374	11	541.106	18	17
<b>UPL</b>	230	7	650.907	21	21
<b>UT</b>	2.903	83	1.859.400	61	59
<b>Total participantes</b>	3.516	100	3.053.421	100	97

Fonte: a autora com base no banco de dados da SEAPI (2020)

Em tempo, convém esclarecer que, inicialmente, avaliou-se trabalhar com o erro amostral tolerável de 5%, contudo, o elevado número de propriedades em integradoras específicas, bem como considerando o preenchimento de dados, em planilhas Excel, correspondentes aos lotes de suínos alojados durante um ano (2020), em cada propriedade, pelos médicos veterinários das integradoras, optou-se por tornar a atividade mais acessível, mediante o aumento do erro amostral e diminuição do número de propriedades, de modo a não perder o interesse dos contatados na participação deste estudo.

Ainda, constatou-se que algumas integradoras não teriam todas as fases de criação incluídas devido ao reduzido número de propriedades a serem amostradas. Portanto, efetuou-se uma correção na ponderação usando critérios específicos: garantir pelo menos 03 propriedades por integradora (01 UPL, 01 CR e 01 UT), equilibrar o número de propriedades amostradas nas duas maiores integradoras e

ajustar, conforme a frequência do total de suínos, o número de propriedades, para mais, em integradoras específicas (B, C, E e H).

O ajuste, considerando a frequência do total de suínos, resultou em acréscimos de propriedades da seguinte maneira:

Frequência de 0,01 - 0,04: 01 propriedade adicionada.

Frequência de 0,08 - 0,12: 02 propriedades adicionadas.

Frequência de 0,24 a 0,29: 04 propriedades adicionadas.

Na tabela 03, é apresentada a ponderação corrigida e considerada adequada para a execução deste trabalho.

Tabela 3 - Quantidade de propriedades a serem amostradas por integradora, conforme finalidade de criação, após correção da ponderação

<b>Código integradora</b>	<b>UPL</b>	<b>CR</b>	<b>UT</b>	<b>Total de propriedades para a amostra</b>
<b>A</b>				
<b>Amostra</b>	4	1	15	20
<b>B</b>				
<b>Amostra</b>	2	1	4	7
<b>C</b>				
<b>Amostra</b>	1	1	2	4
<b>D</b>				
<b>Amostra</b>	3	5	9	17
<b>E</b>				
<b>Amostra</b>	2	2	4	8
<b>F</b>				
<b>Amostra</b>	4	4	5	13
<b>G</b>				
<b>Amostra</b>	3	3	19	25
<b>H</b>				
<b>Amostra</b>	1	1	1	3
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>59</b>	<b>97</b>

Fonte: a autora com base no banco de dados da SEAPI (2020)

Definida a quantidade de propriedades com suínos para fins comerciais necessária a realização deste estudo e tendo a estratificação por fase de criação e a ponderação por integradora, procedeu-se o sorteio aleatório das propriedades participantes, a partir do banco de dados da SEAPI, utilizando-se as funcionalidades do Microsoft Excel.

É importante esclarecer que, apesar do planejamento inicial mencionado anteriormente, durante a execução deste trabalho, houve a necessidade de substituir duas propriedades. O número total de propriedades amostradas permaneceu inalterado, ou seja, 97 estabelecimentos, mas duas propriedades que estavam classificadas com a finalidade de criação “creche” foram substituídas por duas de “terminação”. Essa substituição foi motivada por questões de confidencialidade de dados, no contexto de um acordo comercial entre duas empresas integradoras. Assim, a análise abrangeu um total de 20 unidades produtoras de leitões, 16 creches e 61 unidades de terminação, conforme tabela 04.

Tabela 4 - Quantidade de propriedades a serem amostradas por integradora, conforme finalidade de criação, após correção da ponderação e substituição

Código integradora	UPL	CR	UT	Total de propriedades para a amostra
<b>A</b>				
<b>Amostra</b>	4	1	15	20
<b>B</b>				
<b>Amostra</b>	2	1	4	7
<b>C</b>				
<b>Amostra</b>	1	1	2	4
<b>D</b>				
<b>Amostra</b>	3	5	9	17
<b>E</b>				
<b>Amostra</b>	2	0	6	8
<b>F</b>				
<b>Amostra</b>	4	4	5	13
<b>G</b>				
<b>Amostra</b>	3	3	19	25
<b>H</b>				
<b>Amostra</b>	1	1	1	3
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>61</b>	<b>97</b>

Fonte: a autora com base no banco de dados da SEAPI (2020)

#### 4.3. COLETA DE DADOS DO USO DE ANTIMICROBIANOS

Os dados quanto ao uso de antimicrobianos foram obtidos por meio do preenchimento de planilha de coleta de dados estruturada (ANEXO II), encaminhada por e-mail, em formato excel, aos médicos veterinários responsáveis pelas

propriedades sorteadas. A planilha em questão foi adaptada de Dutra (2017) e passou por uma rodada prévia de avaliação pelos médicos veterinários participantes do estudo, visando a avaliação de dificuldades no preenchimento e o esclarecimento de dúvidas existentes.

O uso de antimicrobianos, tendo como referência o ano base de 2020, considerou a administração destes medicamentos para a finalidade terapêutica (ATMs para animais que já estão doentes), profilática (ATMs para os animais, antes da doença ocorrer, de forma preventiva) e metafilática (ATMs aos animais doentes e saudáveis, visando evitar a disseminação de uma doença, assim que alguns animais adoecem), utilizada em cada lote de animais alojados ao longo do ano, independentemente, da sua via de administração (injetável, água ou ração).

Quanto ao cálculo para a quantificação do uso de ATMs, foram consideradas as miligramas de antimicrobianos por quilograma de suíno produzido (mg/kg) em cada granja avaliada e o período de uso conforme descrito por Dutra (2017). O referido método é recomendado quando necessita-se mensurar a utilização de ATMs nas diferentes fases de produção de suínos (Moreno e Dutra, 2022).

#### 4.4 COLETA DE DADOS DE BIOSSEGURIDADE

Foram avaliados dados qualitativos e quantitativos referentes à biossegurança de cada uma das propriedades participantes do estudo, os quais foram obtidos mediante visita na propriedade e aplicação de questionário ao produtor rural. O valor da pontuação de Biossegurança foi obtido através do Biocheck Pig, disponível em <http://www.biocheck.ugent.be/>, que foi traduzido para português e passou por algumas adaptações para extração das informações (ANEXO III). O Biocheck Pig consiste num sistema de pontuação baseado em risco para quantificar a biossegurança na granja. O questionário possui 109 perguntas, fornecendo uma pontuação total de biossegurança, bem como uma pontuação subtotal de biossegurança externa (medidas que evitam a entrada de patógenos) e interna (medidas que reduzem a propagação de patógenos). Cada subtotal é constituído por categorias, as quais possuem um fator de peso específico igual à sua importância relativa para a transmissão de doenças, conforme determinado por um amplo grupo de especialistas (tabela 05). Assim, o sistema de pontuação Biocheck Pig fornece uma pontuação baseada em risco que leva em consideração a

importância relativa de todas as diferentes medidas de biosseguridade (Biocheck.Ugent, 2023c; Dewulf *et al.*, 2019).

Tabela 5 - Fatores de peso atribuídos as categorias que compoem a biosseguridade externa e interna do Biocheck para a espécie suína

Biosseguridade externa		Biosseguridade interna	
Categoria	Peso (%)	Categoria	Peso(%)
A. Compra de suínos reprodutores, leitões e sêmen	25	G. Gerenciamento de doenças	10
B. Transporte de animais, remoção de carcaças e dejetos	23	H. Período de parto e lactação	14
C. Fornecimento de alimentos, água e equipamentos/materiais	15	I. Unidade de creche (CR)	14
D. Visitantes e trabalhadores rurais	17	J. Unidade de terminação (UT)	14
E. Controle de pragas (roedores e pássaros)	10	K. Medidas higiênicas entre galpões, baias e corredores; organização do trabalho e o uso de equipamentos e materiais nas granjas	28
F. Localização da granja	10	L. Limpeza e desinfecção	20

Fonte: Biocheck.Ugent (2023b)

Ainda, a pontuação total e a dos subtotais variam entre 0, correspondendo a “ausência total de biosseguridade” e 100, correspondendo a “biosseguridade perfeita”.O Biocheck permite comparar estes valores com a média mundial (das explorações que responderam ao Biocheck) e a média do país, caso o questionário tenha sido preenchido mais de 40 vezes para o país em questão. Convém salientar, que este questionário tem sido frequentemente utilizado em pesquisas acadêmicas que tratam deste tema.

Antes da aplicação do questionário em todas as propriedades participantes, foi realizada uma rodada de testes em um pequeno número de propriedades selecionadas por conveniência, visando avaliar o tempo de aplicação e as dificuldades de entendimento por parte dos entrevistados. A partir das informações obtidas, foi possível aperfeiçoar o questionário, bem como elaborar um protocolo de entrevistas e coletas de dados nas granjas participantes, garantindo uma coleta e

entrada de dados semelhantes, minimizando variações, uma vez que a atividade foi realizada por diferentes entrevistadores, mediante auxílio dos servidores das Inspetorias de Defesa Agropecuária da SEAPI, conforme discutido na reunião ocorrida no FUNDESA.

#### 4.5 COLETA DE DADOS SOBRE O CONHECIMENTO DO PRODUTOR RURAL

Foram avaliados dados qualitativos referentes ao conhecimento do produtor rural quanto à necessidade da utilização de antimicrobianos, o conhecimento de alternativas ao uso de antimicrobianos, à associação do uso de antimicrobianos na granja com a resistência em humanos, às perspectivas em relação às políticas públicas de redução e uso prudente de antimicrobianos na agropecuária, os quais foram obtidos mediante visita na propriedade e aplicação de questionário, composto de 24 questões, ao produtor rural (ANEXO IV).

Antes da aplicação do questionário em todas as propriedades participantes, foi realizada uma rodada de testes em um pequeno número de propriedades selecionadas por conveniência, visando avaliar o tempo de aplicação e as dificuldades de entendimento por parte dos entrevistados. A partir das informações obtidas, foi possível aperfeiçoar o questionário, bem como elaborar um protocolo de entrevistas e coletas de dados nas granjas participantes, garantindo uma coleta e entrada de dados semelhantes, minimizando variações, uma vez que a atividade foi realizada por diferentes entrevistadores, mediante auxílio dos servidores das Inspetorias de Defesa Agropecuária da SEAPI, conforme discutido na reunião ocorrida no FUNDESA.

#### 4.6 ANÁLISE DE DADOS

Utilizando-se as funcionalidades do Microsoft Excel 2013, foi efetuado o gerenciamento de dados, bem como as análises descritivas. Para as análises inferenciais, optou-se pelo Software Jamovi, versão 1.6.23.0. A normalidade das variáveis quantitativas foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As correlações entre o uso de antimicrobianos e a pontuação de biossegurança das granjas participantes foram realizadas por meio da correlação de Spearman. Para a análise da percepção dos produtores rurais foi utilizada a estatística descritiva, especificamente, a

distribuição de frequências para sintetizar as informações. Nas análises estatísticas foi adotado o nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

## 5 RESULTADOS

O presente capítulo se dedica à apresentação dos resultados obtidos, levando-se em consideração o objetivo geral, bem como os objetivos específicos desta tese. Desta forma, a fim de alcançar uma compreensão clara sobre o tema, o capítulo estrutura-se em três seções, conforme descrito a seguir.

Inicialmente, é realizada a avaliação do conhecimento dos produtores de suínos em relação ao uso prudente de antimicrobianos. Neste contexto, a pesquisa busca analisar o seu entendimento quanto à necessidade da utilização de ATMs, o conhecimento de alternativas ao uso desses medicamentos, à associação do uso de antimicrobianos na granja com a resistência em humanos, às perspectivas em relação às políticas públicas de redução e uso prudente de antimicrobianos. O intuito de conhecer estas informações é proporcionar subsídios para o desenvolvimento de diretrizes educacionais que visem promover a utilização adequada e/ou redução do uso desses medicamentos na produção de suínos.

Na sequência, efetuou-se a avaliação da biossegurança existente nas granjas de suínos participantes. O objetivo é verificar as medidas adotadas para prevenir a entrada e a disseminação de doenças nos rebanhos, ou seja, respectivamente, a biossegurança externa e interna, uma vez que a infraestrutura da exploração associada às boas práticas de manejo possuem relevância quanto ao uso de ATMs na produção.

Finalmente, a terceira e última parte do capítulo concentra-se na avaliação do uso de antimicrobianos em granjas de suínos para fins comerciais. Sendo analisados os protocolos e os procedimentos adotados no emprego destes medicamentos, com destaque para o quantitativo (mg/Kg), os princípios ativos e as classes utilizados, bem como a dosagem e o período de tratamento na criação dos animais.

### 5.1 AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DOS PRODUTORES RURAIS DAS GRANJAS DE SUÍNOS PARA FINS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL QUANTO AO USO PRUDENTE DE ANTIMICROBIANOS NA SUINOCULTURA

Buscando-se avaliar o conhecimento dos produtores rurais das granjas de suínos para fins comerciais, quanto ao uso prudente de antimicrobianos na

suinocultura, foram efetuadas entrevistas presenciais nas 97 propriedades rurais sorteadas, no período de 20 de janeiro de 2022 a 10 de abril de 2023, no estado do Rio Grande do Sul.

Os questionários foram respondidos, predominantemente, pelo proprietário dos animais (69,1%, n = 67). Na ausência desse, os dados foram obtidos, principalmente, com familiares (20,6%, n = 20) ou funcionários (9,3%, n = 9). Convém esclarecer, que frente à característica da utilização de mão de obra familiar na produção de suínos no Estado, os familiares respondentes possuíam envolvimento e/ou conhecimento das atividades de suinocultura na propriedade.

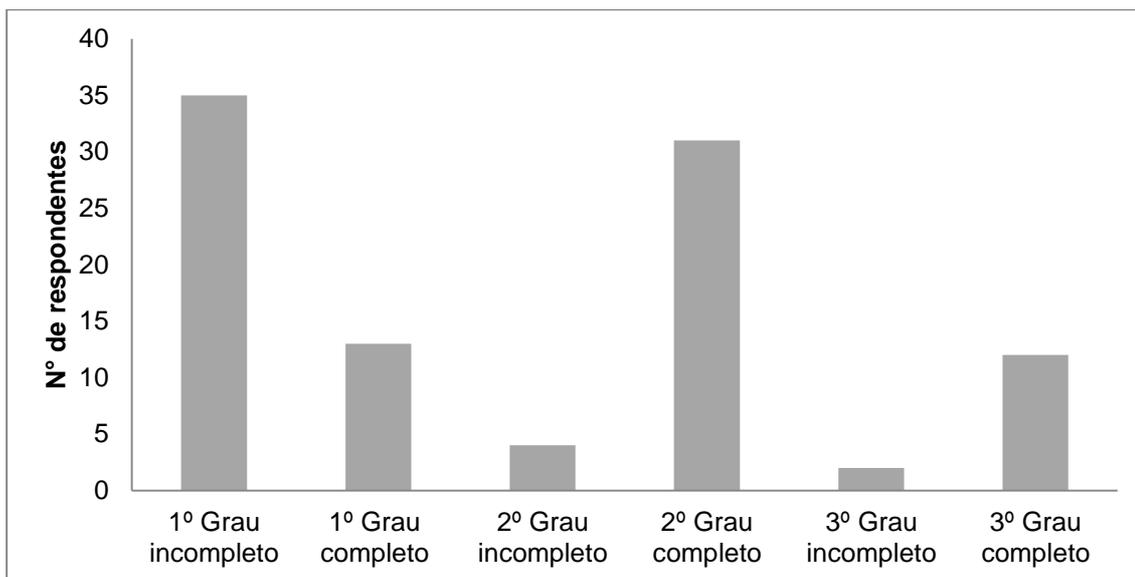
Em relação ao número de pessoas envolvidas na suinocultura, por granja, verificou-se que em 82% dessas (n = 80), o efetivo era de até três indivíduos, variando de 01 a 03. Em contraste, apenas 18% das explorações (n = 09) tinham mais de quatro pessoas envolvidas, variando de 04 a 33 indivíduos.

No que tange à idade dos respondentes, foi observada a média de 48 anos (variação de 22 a 75 anos). Importante ressaltar, que do total dos entrevistados, apenas 21% encontravam-se na faixa etária igual ou acima de 60 anos.

Quanto aos anos de experiência na criação de suínos, foi identificada a média de 21 anos, variando de 01 a 60 anos.

Referente à escolaridade, conforme demonstrado no gráfico 1, destaca-se que 36,1% (n = 35) dos entrevistados possuía o primeiro grau incompleto, 32% (n = 31) possuía o segundo grau completo, 13,4% (n = 13) cursou o primeiro grau completo e 12,4% possuía o terceiro grau completo (n = 12). Do último grupo, apenas 05 eram proprietários.

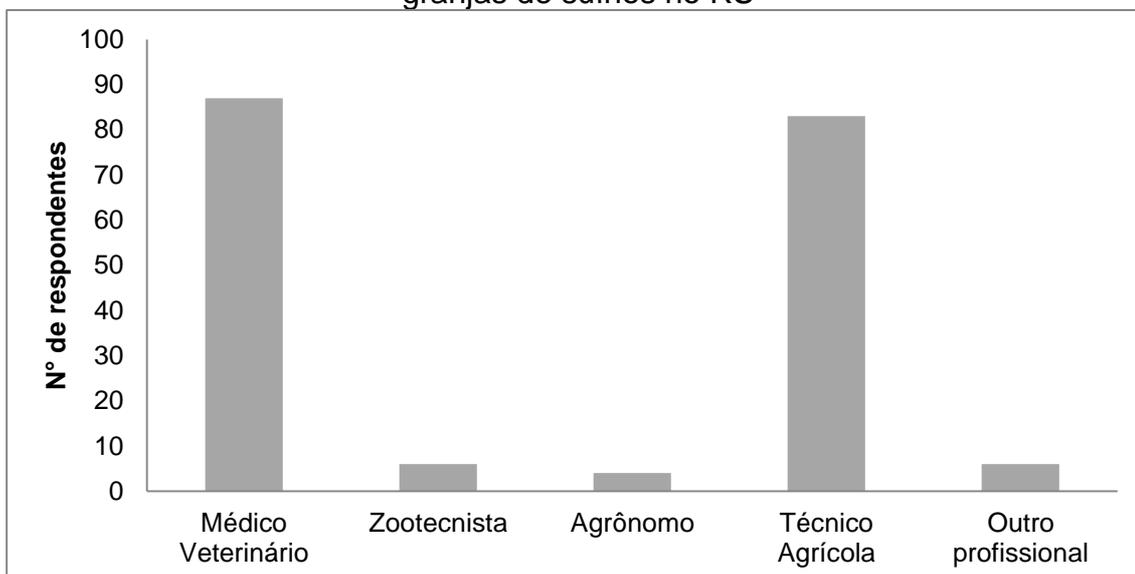
Gráfico 1 - Escolaridade dos participantes da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Todos os participantes (100%; n = 97) informaram possuir assistência técnica fornecida pela integradora, sendo atendidos, em sua maioria, por médicos veterinários (89,7%; n = 87) e técnicos agrícolas (85,6%; n = 83). Além desses, no gráfico 2, é possível verificar todas as categorias de profissionais que prestam assistência às propriedades avaliadas. A frequência das visitas destes profissionais às propriedades foi declarada como mensal por 64,9% (n = 63) dos entrevistados, quinzenal por 20,9% (n = 20) e semanal por 9,3% (n = 9). Apenas 3,1% dos respondentes informou receber visitas técnicas somente quando solicitado.

Gráfico 2 - Categorias de profissionais envolvidas na assistência técnica das granjas de suínos no RS



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A seguir, visando abordar a utilização de antimicrobianos na produção de suínos, foi questionado se eram utilizados ATMs injetáveis nos animais, uma vez que esta forma de administração, frequentemente, envolve diretamente o produtor rural. Como resultado, obteve-se declaração afirmativa por 99% (n = 96) dos entrevistados. Na sequência, esses relataram que o critério para a escolha dos antimicrobianos a serem utilizados considerava, principalmente, a indicação técnica promovida através da integradora (89,7%; n = 87) ou, em menor escala, a própria experiência (10,3%; n = 10).

Logo após, o questionamento seguinte buscava identificar a administração de ATMs via água de bebida dos suínos, tendo-se a informação de que 71,9% (n = 69) dos respondentes fornecia os medicamentos pesquisados desta maneira, mediante a orientação técnica promovida através da integradora (100%; n = 97).

Por último, considerando que a administração de antimicrobianos, via ração, independe do produtor rural, uma vez que esta é medicada na fábrica de ração e destinada aos produtores de acordo com os protocolos definidos pelos técnicos das integradoras, buscou-se averiguar se o produtor tinha conhecimento desta administração e qual era a sua finalidade. Assim, 74,2% dos respondentes afirmou estar ciente desta administração de antimicrobianos, via ração, aos animais sob sua responsabilidade, considerando como objetivo, principalmente, a prevenção de doenças (77,8%; n = 56).

A partir das informações obtidas, destaca-se a existência de orientação técnica fornecida pelas integradoras quanto à escolha e a forma de administração dos antimicrobianos. Além disso, é interessante notar que a maioria dos produtores rurais está ciente quanto à administração desses medicamentos, não somente quando eles próprios o fazem, mediante a administração via injetável ou água de bebida, mas também quando esses são disponibilizados, aos animais, via ração. Adicionalmente, o entendimento de que objetivo do uso de ATMs na ração, principalmente, visa à prevenção de doenças, está em consonância com o real propósito do uso destes medicamentos pelas integradoras.

No segundo bloco de perguntas, os entrevistados foram indagados quanto as suas opiniões referentes à redução do uso de antimicrobianos na criação de suínos. Desta forma, identificou-se que, na amostra avaliada, não há consenso quanto à possibilidade de reduzir a quantidade de ATMs na suinocultura, percebendo-se uma distribuição equilibrada de opiniões entre os que responderam ser possível (55,7%;

n = 54) e aqueles que discordaram (44,3%; n = 43). Interessante observar que, na sequência, 68% (n = 66) dos respondentes afirmaram que é necessário reduzir o uso destes medicamentos, contudo também declararam que criar suínos sem a utilização de antimicrobianos não é viável (90,7%; n = 88).

No bloco de perguntas seguinte, buscou-se averiguar quais os benefícios os produtores identificavam mediante a utilização de antimicrobianos na produção de suínos. Assim, um percentual elevado de participantes afirmou que o uso destes medicamentos era benéfico para prevenir a ocorrência de doenças (81,4%, n = 79) e garantir a produtividade nas granjas (89,7%; n = 87), bem como contribuía para o bem-estar dos suínos (87,6%).

A falta de consenso quanto à possibilidade de reduzir a quantidade de ATMs na suinocultura, pode indicar divergência de entendimentos em relação aos benefícios e aos impactos negativos associados ao uso desses medicamentos na produção. Assim, este seria um tópico interessante a ser abordado em ações de educação sanitária em saúde animal, visando à conscientização dos envolvidos. Para Albernaz-Gonçalves, Olmos e Hötzel (2021), os suinocultores percebem mais vantagens do que riscos na utilização de antimicrobianos, quando é avaliado o custo dos ATMs em relação a sua eficácia na suinocultura.

No que tange à concordância de que é necessário reduzir o uso dos antimicrobianos na produção de suínos, essa pode estar relacionada a preocupações com a resistência antimicrobiana.

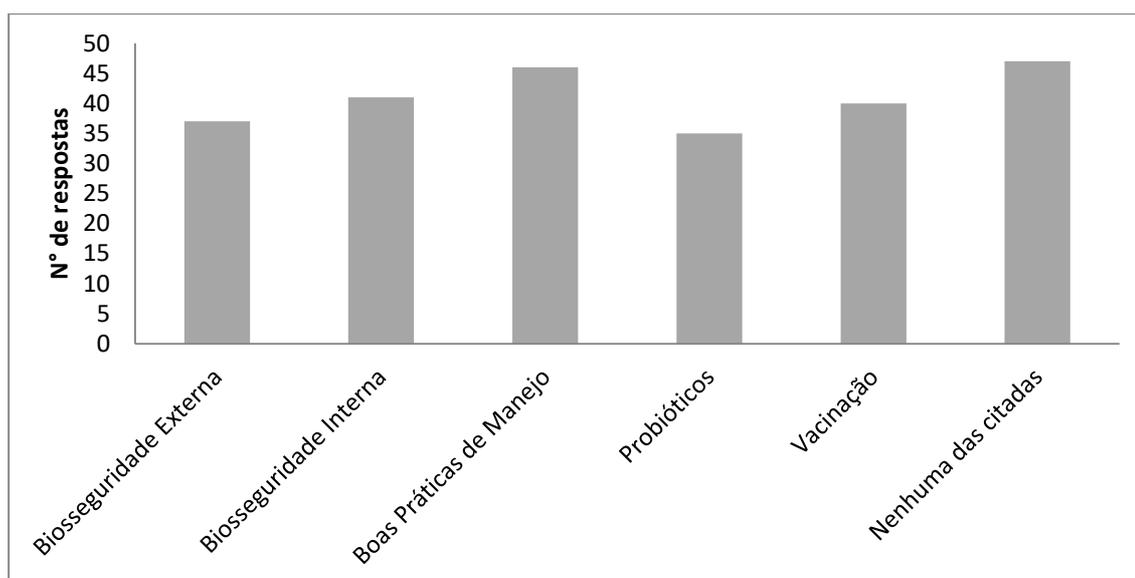
Contudo, a opinião de que não é possível criar suínos sem antimicrobianos pode refletir um receio relacionado a questões econômicas, frente à dependência atual da indústria em relação aos antimicrobianos para manter a saúde e o crescimento dos animais. Essa questão é confirmada no bloco seguinte, onde a maioria dos entrevistados reconhece como benefícios relacionados ao uso de antimicrobianos na suinocultura, a prevenção da ocorrência de doenças, bem como a manutenção da produtividade e do bem-estar dos suínos.

Frente ao exposto, entendimento semelhante foi percebido por Lekagul *et al.* (2021), em estudo qualitativo que tinha por objetivo explorar as experiências e visões dos principais atores associados ao uso de antimicrobianos na suinocultura, na Tailândia. Como resultado, todos os suinocultores entrevistados, no referido estudo, acreditavam que antimicrobianos eram necessários para manter a saúde animal, assim como controlar e prevenir doenças. Adicionalmente, muitos produtores

sinalizaram que os ATMs são uma abordagem acessível para reduzir a mortalidade destes animais. Da mesma forma, Albernaz-Gonçalves, Olmos e Hötzel (2021), em pesquisa efetuada no Brasil, buscando explorar as razões dos produtores para o uso e abuso de antibióticos em granjas de suínos, constataram que os produtores consideram o uso desses medicamentos como a principal forma de prevenir infecções, considerando-os indispensáveis na suinocultura. Ainda, embora a maioria dos participantes considerassem alto o custo de ATMs, esses acreditavam que despende dinheiro com esses tratamentos era necessário para evitar o risco de perdas por doenças ou mortalidades elevadas.

Na sequência, as perguntas abordaram o conhecimento dos entrevistados quanto às alternativas que poderiam auxiliar na redução do uso de antimicrobianos na suinocultura. Desta forma, foi constatado um equilíbrio de respostas, pois enquanto 52,6% (n = 51) dos participantes conheciam uma ou mais alternativas, 47,7% (n = 46) ainda desconhecia quaisquer métodos dentre os mais utilizados, tais como, biosseguridade (externa e interna), boas práticas de manejo, probióticos e vacinação. No gráfico 3, é possível observar a distribuição das respostas obtidas em relação a este tópico.

Gráfico 3 - Distribuição das respostas acerca do conhecimento dos participantes sobre alternativas visando a redução do uso de antimicrobianos na suinocultura

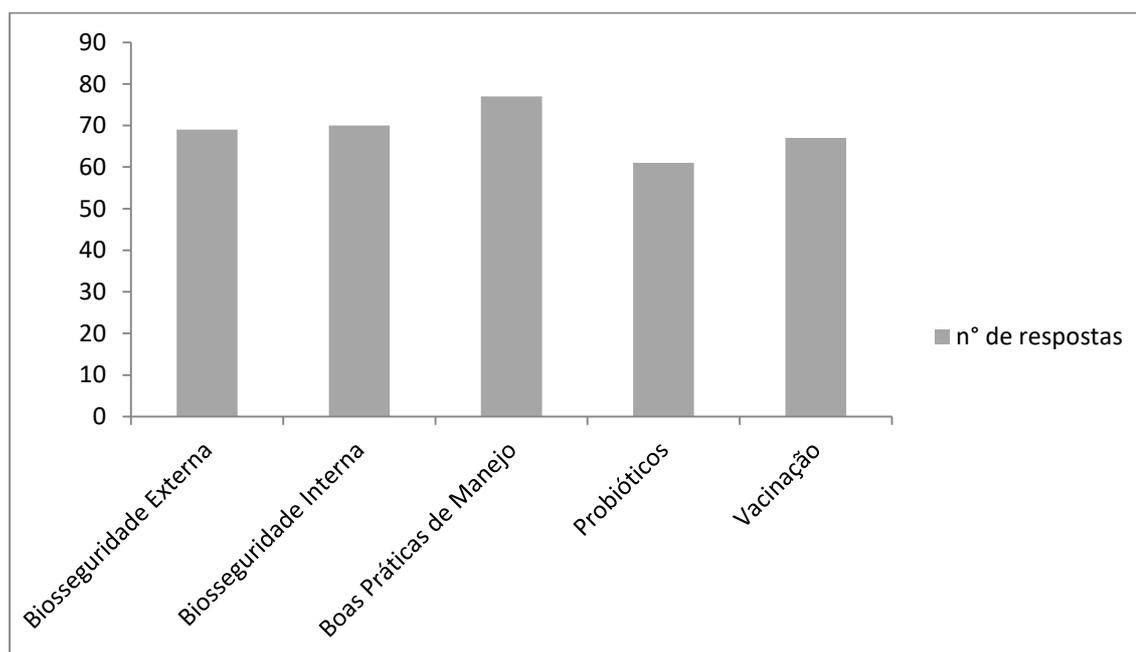


Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Em seguida, após esclarecer aos entrevistados quanto às alternativas que poderiam auxiliar na redução do uso de antimicrobianos na suinocultura, procurou-

se verificar se esses estavam dispostos a adotá-las e quais dessas adotaria dentre as mais conhecidas. Por conseguinte, 64,9% (n = 63) dos participantes afirmou que estaria disposto a utilizar alternativas, 21,6% (n = 21) não adotaria quaisquer alternativas e 13,4% (n = 13) talvez as implantasse. Importante destacar que, dentre as medidas elencadas, as boas práticas de manejo, quantitativamente, foi a alternativa que recebeu o maior número de respostas positivas, seguida da biosseguridade interna e externa. Contudo, analisando no contexto geral, todas as alternativas propostas obtiveram uma boa aceitação. No gráfico 4, pode-se observar a distribuição das respostas dos entrevistados em relação à disposição de utilizar alternativas que poderiam auxiliar na redução do uso de antimicrobianos na suinocultura.

Gráfico 4 - Alternativas visando à redução do uso de antimicrobianos na suinocultura: Distribuição das respostas da disposição dos participantes em utilizá-las

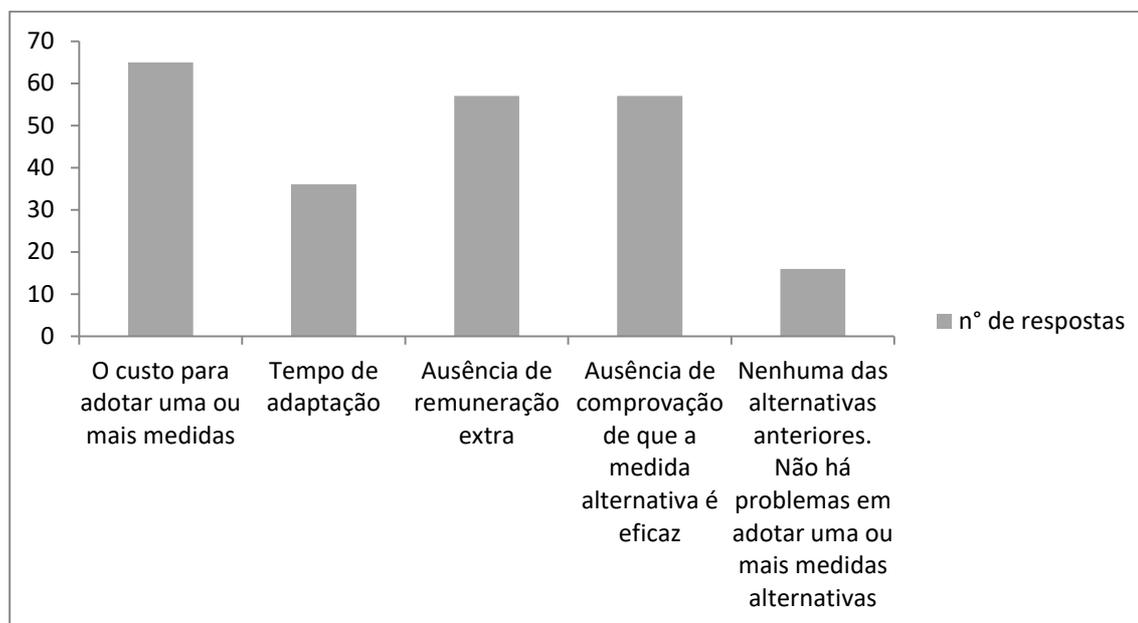


Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Assim, finalizando este bloco, visando entender os fatores limitantes e/ou impeditivos para a adoção de uma ou mais medidas alternativas que poderiam auxiliar na redução do uso de antimicrobianos na suinocultura, os entrevistados foram demandados a identificar, dentre as opções disponíveis e apresentadas no gráfico 5, com quais estavam de acordo. Como resultado, o custo para adotar uma ou mais medidas (67%; n = 65), a ausência de remuneração extra (58,8%; n = 57) e

a ausência de comprovação que a medida alternativa é eficaz (58,8%; n = 57) foram as respostas mais citadas.

Gráfico 5 - Distribuição das respostas quanto aos fatores limitantes para a adoção de medidas alternativas visando à redução do uso de antimicrobianos



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Referente ao conhecimento dos entrevistados sobre alternativas para reduzir o uso de antimicrobianos na suinocultura, verificar a disposição deles em adotar essas alternativas e identificar os fatores que limitam ou impedem sua adoção, foi observado, em primeiro lugar, que o esclarecimento sobre as alternativas existentes ao uso dos ATMs é necessário, tendo em vista que um percentual elevado de entrevistados ainda desconhece quaisquer métodos existentes.

Na sequência, após fornecer os esclarecimentos pertinentes, enquanto a maioria dos entrevistados está disposta a considerar alternativas para reduzir o uso de antimicrobianos na suinocultura, uma proporção menor permanece não disposta a adotar quaisquer mudanças. A presença de um grupo que está indeciso sobre a adoção das alternativas também é interessante, pois pode ser alvo de estratégias de comunicação e esclarecimento, visando o convencimento. Segundo Albernaz-Gonçalves, Olmos e Hötzel (2021), o uso de antimicrobianos é uma prática rotineira, considerada simples, legítima e benéfica. Mudar comportamentos rotineiros é um desafio, ainda mais se as mudanças propostas forem drásticas e com resultados de difícil percepção como a diminuição da resistência antimicrobiana. Ainda, os

incentivos para reduzir o uso de ATMs resultam na adoção de alternativas consideradas mais caras ou trabalhosas para controlar as doenças, como vacinação, redução da densidade populacional da criação e limpeza. Assim, na suinocultura, os antimicrobianos são frequentemente utilizados para compensar as práticas inadequadas de manejo.

A análise também destaca os fatores que os entrevistados identificaram como limitantes ou impeditivos para a adoção de alternativas. Os três principais fatores citados foram o custo para adotar uma ou mais medidas, a ausência de remuneração extra e a ausência de comprovação de eficácia das medidas alternativas. Esses resultados podem indicar preocupações econômicas e a importância de evidências científicas ou práticas, como a experiência positiva de outros produtores, para a aceitação e a adoção das alternativas propostas.

Oportunamente, considerando que as duas principais alternativas, em termos de eficácia para a redução do uso de antimicrobianos na produção de suínos, são as melhorias da biossegurança interna e externa da granja, sendo a principal medida em termos de retorno do investimento percebido a melhoria da biossegurança interna (Postma *et al.*, 2015), o custo para que essas medidas sejam implantadas deve ser considerado. Deste modo, quanto aos custos envolvidos para a adequação das granjas de suínos às condições mínimas de biossegurança, De Marco (2021), em estudo efetuado no Estado de Santa Catarina, constatou que o valor médio, por granja, para adequação foi de 3,4% do custo de investimento total da unidade de produção, sendo a cerca de isolamento o item de maior custo. Adicionalmente, Albernaz-Gonçalves, Olmos e Hötzel (2021) complementam que, embora os produtores de suínos tenham ciência da necessidade de melhorar as medidas de biossegurança nas granjas, esses demonstram atitudes negativas em relação à adoção dessas práticas, por considerá-las onerosas e trabalhosas.

Prosseguindo com as análises, o penúltimo bloco de perguntas, tinha por objetivo verificar o conhecimento do produtor quanto às implicações e/ou riscos do uso de antimicrobianos à saúde animal e humana, bem como a sua opinião acerca da preocupação dos consumidores com o uso de antibióticos na produção de carne suína. Nesse sentido, 82,5% (n = 80) dos respondentes informaram já ter ouvido falar de microorganismos ou bactérias resistentes à antibióticos ou sobre resistência a antimicrobianos. Além disso, 94,8% (n = 92) acreditam que o uso inadequado de

antimicrobianos em animais pode levar à existência de bactérias resistentes a esses medicamentos.

Adicionalmente, a maioria dos participantes está ciente sobre a possibilidade de permanecerem resíduos de ATMs na carne (80,4%; n = 78), após a sua utilização, uma vez que receberam esclarecimentos através dos técnicos, durante as visitas ou palestras promovidas pelas integradoras (94%, n = 91). Importante destacar, que os canais de mídia, tais como rádio e televisão, foram descritos por apenas 6% dos entrevistados.

Por outro lado, quando as perguntas foram direcionadas para a relação do uso de antimicrobianos em animais e a saúde humana, foi identificada uma variação heterogênea no percentual de respostas. Assim, quando questionados se o uso de ATMs em animais pode estar relacionado com a resistência de bactérias à antimicrobianos em humanos, 42,3% (n = 41) dos entrevistados respondeu que sim. No entanto, 35,1% (n = 34) acreditava que não. Ainda, um grupo menor que os demais (22,7%, n = 22) informou que não tinha certeza sobre esse assunto.

Logo em seguida, quanto à possibilidade do uso de antimicrobianos nos animais afetar a saúde do entrevistado ou de seus familiares indiretamente, as respostas demonstraram um equilíbrio de opiniões, enquanto 51,5% (n = 50) informou que, sim, afetava, 48,5% (n = 47) responderam que não.

Quando questionados se acreditavam que os consumidores de carne suína se mostravam preocupados com o uso elevado de antimicrobianos em suínos, uma parcela significativa dos entrevistados (63,9%, n = 62) indicou que sim. No entanto, ainda existe um grupo (34%, n = 33) que não compartilha dessa opinião. Além disso, há um pequeno percentual de respondentes (2,1%, n = 2) que não souberam opinar.

A análise resultou em informações relevantes sobre o conhecimento dos produtores em relação às implicações na saúde animal e humana do uso de antimicrobianos na produção suína, bem como sua percepção em relação aos consumidores de carne suína.

Desta forma, o conhecimento sobre a existência de microorganismos ou bactérias resistentes a antimicrobianos, bem como o entendimento que uso inadequado desses medicamentos em animais pode levar ao desenvolvimento de bactérias resistentes foi demonstrando por um percentual elevado de entrevistados. Isso reflete uma compreensão por parte dos produtores sobre os riscos associados ao uso inadequado dos ATMs.

Além disso, os resultados mostraram que a maioria dos entrevistados estava ciente da possibilidade de resíduos de antimicrobianos na carne após o seu uso em animais. Isso pode ser atribuído às informações transmitidas pelos técnicos durante as visitas e as palestras promovidas pelas integradoras. Essa conscientização é positiva e auxilia a garantir a segurança alimentar e a minimização de riscos à saúde pública, mediante o consumo de produtos de origem animal. Ainda, os dados obtidos vão ao encontro do estudo de Albernaz-Gonçalves, Olmos e Hötzel (2021), os quais também identificaram que os suinocultores reconhecem o risco de resíduos de ATMs na carne associados ao não cumprimento do período de carência desses medicamentos.

Contudo, quando questionados sobre a relação entre o uso de antimicrobianos em animais e a resistência bacteriana em humanos, os resultados mostraram uma variação nas respostas, o que pode estar relacionado a uma lacuna de informação quanto a este tópico. Da mesma forma, no que diz respeito ao impacto do uso de antimicrobianos em animais na saúde dos entrevistados ou de seus familiares, houve um equilíbrio entre as respostas afirmativas e negativas.

Para ambos os casos descritos, percebe-se a necessidade de focar em educação sanitária e na conscientização sobre essa questão, ou seja, a relação saúde humana e saúde animal, especialmente, na compreensão da relação entre o uso de antimicrobianos em animais e a resistência bacteriana em seres humanos. Convém salientar, que Albernaz-Gonçalves, Olmos e Hötzel (2021), da mesma forma, identificaram que a maioria dos suinocultores não percebe uma relação entre ATMs utilizados na medicina humana e veterinária. Por conseguinte, o desconhecimento desses sobre os riscos da resistência antimicrobiana pode colocar em risco a sua saúde, considerando a possibilidade de transmissão ocupacional da AMR.

A pesquisa também apresenta os resultados quanto à opinião do produtor acerca da percepção dos consumidores de carne suína em relação ao uso de antimicrobianos na suinocultura. Assim, a maioria dos entrevistados (63,9%, n = 62) considerou que essa é uma questão relevante para os consumidores. Este entendimento está em consonância com diversos estudos que indicam que a conscientização dos consumidores sobre práticas de produção de alimentos, incluindo o uso de medicamentos na produção animal, está em crescimento. Por exemplo, em estudo efetuado por Hötzel e Vandresen (2022) acerca das atitudes

dos brasileiros em relação ao consumo e produção de carne, foi constatada a associação dos sistemas intensivos de produção com o uso de pesticidas, hormônios, antibióticos e outros aditivos. Enquanto que os sistemas orgânicos, ao ar livre, agroecológicos ou em pastagens seriam capazes de fornecer produtos mais saudáveis, mais naturais e de maior qualidade. Por conseguinte, os entrevistados demonstraram valorizar a não utilização de medicamentos e outros aditivos na produção animal.

Da mesma forma, em um estudo acerca do conhecimento e das preferências da população do sul do Brasil sobre a carne de frango e suína, conduzido por Castro (2019), identificou-se que, dentre os 738 entrevistados, 61,5% manifestaram a crença da presença de resíduos contaminantes na carne, com destaque para a referência aos antibióticos e hormônios. Além disso, 72% dos participantes expressaram sua disposição em desembolsar um valor adicional entre 20% e 50% pelo produto cárneo, caso este ostentasse selos que atestassem seu status de bem-estar, livre de antibióticos, orgânico ou proveniente da agricultura familiar. Convém esclarecer que destes participantes, 88% se autodeclararam consumidores de carne suína.

Quanto à parcela dos entrevistados (34%, n = 33) que possui uma perspectiva diferente sobre a percepção dos consumidores, podem ser úteis estratégias de comunicação que visem abordar as preocupações dos consumidores e promover práticas mais adequadas na suinocultura. Albernaz-Gonçalves, Olmos e Hötzel (2021), em seu estudo, constataram que 53% dos suinocultores minimizavam o papel do consumidor brasileiro como propulsor da mudança no uso de antimicrobianos na produção animal, tendo em vista que o consideravam pouco informado ou interessado em relação às práticas adotadas nas explorações. Ainda, para esses produtores, os consumidores estariam mais preocupados com a qualidade sensorial e o preço da carne suína. Como resultado, percebe-se que há um descompasso entre as opiniões desta parcela de produtores rurais e os resultados de pesquisas efetuadas com os consumidores.

No último bloco de perguntas, objetivou-se identificar se o produtor tinha conhecimento tanto sobre o uso prudente de antimicrobianos, quanto às políticas públicas existentes referentes a este tema. Por conseguinte, 76,3% (n = 74) dos respondentes informaram já ter ouvido falar sobre o uso prudente de antimicrobianos. Assim, na sequência, esses descreveram o que seria o uso

prudente de ATMs em sua opinião. Algumas das respostas obtidas podem ser observadas no quadro 1, enquanto a totalidade dessas encontram-se no APÊNDICE A. As respostas obtidas foram agrupadas, conforme a regra dos cinco “somentes” da WOA, nas seguintes categorias: usar ATMs somente quando necessário (54%, n = 40); respeitar a dosagem prescrita, a duração do tratamento e o período de carência (45%, n = 33); utilizar de acordo com a prescrição do médico veterinário (20%, n = 15) e somente utilizar associados a boas práticas de manejo, vacinação e higiene (3% n = 2). Convém esclarecer, que 16% (n = 12) dos participantes descreveram o uso prudente de antimicrobianos abrangendo mais de uma das categorias previamente citadas. Ainda, 4% (n = 3) dos entrevistados, embora já tenham ouvido falar sobre uso prudente de ATMs, não souberam explicar do que se tratava.

Quadro 1 - Definição de uso prudente dos antimicrobianos, segundo os entrevistados

<p><b>- Usar ATMs somente quando necessário</b>  <i>R69 - Fazer uso somente quando necessário</i>  <i>R47 - Usar somente quando precisa</i></p> <p><b>- Respeitar a dosagem prescrita, a duração do tratamento e o período de carência</b>  <i>R50 - Respeitar a carência e cumprir a dosagem</i>  <i>R44 - Dosagem correta. Utilizar a dose recomendada na bula</i></p> <p><b>- Utilizar de acordo com a prescrição do Médico Veterinário</b>  <i>R3 - Seguir as orientações técnicas sobre o uso e aplicação dos antibióticos</i>  <i>R19 - O uso adequado de acordo com a recomendação técnica, com embasamento comprovado</i></p> <p><b>-Somente utilizar ATMs associados a boas práticas de manejo, vacinação e higiene</b>  <i>R18 - Melhorar no manejo para usar menos antibiótico</i></p>
---

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

No que tange às políticas públicas, 59,8% (n = 58) dos entrevistados declararam ter ouvido falar ou sabiam da existência de legislações que proíbem a utilização de determinados antimicrobianos nas rações para suínos. No entanto, 68% (n = 66) acreditavam que a restrição, mediante legislações, do uso de determinados antimicrobianos em animais poderá trazer algum prejuízo financeiro à suinocultura.

As análises indicam que a maioria dos produtores possui algum grau de familiaridade com o tema uso responsável de antimicrobianos na produção animal. Isto pode ser considerado, uma vez que das cinco regras divulgadas na campanha mundial de conscientização do uso racional de ATMs para tratamento de infecções

em animais, conhecida como regra dos cinco somentes (figura 6), ao menos quatro categorias de respostas obtidas, neste estudo, se enquadravam dentro das diretrizes propostas. Convém esclarecer que a referida campanha foi promovida pela Organização Mundial de Saúde Animal (WOAH), voltada tanto para médicos veterinários, como para a sociedade em geral. No Brasil, o material foi traduzido e divulgado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, em seu sítio eletrônico.

Figura 6- Campanha Regra dos cinco "somentes" - WOAH



Fonte: OIE (Brasil, 2021)

Finalizando, cumpre salientar que, embora existam campanhas educativas disponibilizadas pelo MAPA, ainda existe uma considerável parcela dos envolvidos na produção suína (40,2%, n = 39) que desconhece a existência de legislações que proíbem a utilização de determinados antimicrobianos nas rações para suínos, o que indica a necessidade de uma avaliação de como abranger de forma eficiente os atores envolvidos na produção desses animais.

Além disso, na sequência, foi identificado um receio de que as políticas públicas restritivas possam impactar negativamente a suinocultura do ponto de vista

financeiro. Albernaz-Gonçalves, Olmos e Hötzel (2021), em seu trabalho, identificaram que 63% dos suinocultores entrevistados demonstraram atitudes negativas em relação a um cenário hipotético de restrição do uso de antimicrobianos veterinários. Adicionalmente, mesmo os favoráveis a essa medida não a consideravam viável, tendo em vista questões econômicas, sanitárias e culturais para a adoção de mudanças no uso de AMTs. As dificuldades dos órgãos competentes para fiscalizar o cumprimento, no território nacional, das legislações também foram levantadas como um obstáculo que impediria o controle do uso de antimicrobianos na produção animal.

Considerando a análise descritiva efetuada, em síntese, foi identificado que os produtores rurais das granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul possuem algum grau de conhecimento quanto ao tema uso prudente de antimicrobianos na suinocultura. Na sequência, são elencados os pontos positivos e as fragilidades observadas.

Quanto aos aspectos positivos constatados, foi observado que todos os participantes da pesquisa contam com assistência técnica fornecida pela integradora, que orienta quanto a escolha e a dosagem dos antimicrobianos utilizados nas propriedades. Além disso, a maioria dos entrevistados demonstrou disposição para considerar alternativas visando a redução do uso de antimicrobianos na produção suína. Importante destacar, que um elevado percentual de participantes mostrou conhecimento sobre a resistência bacteriana a antimicrobianos e reconheceu o risco associado ao uso inadequado desses medicamentos em animais. Da mesma forma, a consciência sobre a possibilidade de resíduos de antimicrobianos na carne, após seu uso em animais de produção, foi comum entre os entrevistados. Em relação à percepção dos consumidores de carne suína sobre o uso de antimicrobianos na suinocultura, a maioria dos entrevistados considerou que o consumidor entende este tópico como relevante. Esses resultados destacam a influência da integradora, a conscientização sobre riscos e a percepção dos produtores quanto à preocupação dos consumidores em relação ao uso de antimicrobianos na produção da carne suína.

Por outro lado, também foram identificadas lacunas de informação, que podem influenciar as atitudes dos produtores, devendo ser melhor trabalhadas para fins de esclarecimento e sensibilização. Assim, na amostra avaliada, não houve consenso entre os produtores quanto a possibilidade de reduzir a quantidade de

ATMs utilizados na suinocultura. No entanto, a maioria entende que é necessária essa redução, embora não considere viável a eliminação do uso desses medicamentos na produção. Ainda, é relevante ressaltar que quase a metade dos entrevistados desconhecia alternativas para reduzir o uso de ATMs. Sendo os custos, a falta de remuneração extra e a eficácia comprovada, barreiras à adoção das alternativas apresentadas. Adicionalmente, a variação de opiniões sobre a relação entre o uso de antimicrobianos em animais e o impacto na saúde humana também sugere que a informação adequada ainda não alcançou de forma abrangente este elo da cadeia de produção da carne suína.

Frente ao exposto, a partir destes dados, será possível propor estratégias de educação sanitária, políticas públicas e outras ações que visem ao aumento do nível de conhecimento e consciência sobre o assunto em questão.

Salienta-se que é importante que os produtores adotem práticas que contribuam no uso prudente de antimicrobianos, visando à preservação da eficácia desses medicamentos tanto em humanos quanto em animais.

Como já mencionado anteriormente, as medidas de biossegurança externa e interna possuem eficácia na redução do uso de antimicrobianos na produção animal. A implantação e execução dessas medidas, nos sistemas integrados, estão sob a responsabilidade do produtor rural, uma vez que esse fica responsável pelo manejo e pela qualidade das instalações (ABPA, 2023). Desta forma, ratifica-se que este importante elo da cadeia de produção deve receber a atenção e as informações necessárias, de forma a garantir sua adesão às práticas desejadas. Na sequência, a avaliação da biossegurança poderá indicar em qual situação o RS se encontra frente a este tópico.

## 5.2 AVALIAÇÃO DA BIOSSEGURIDADE EM GRANJAS DE SUÍNOS PARA FINS PARA FINS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL

Os dados obtidos, no período de 20 de janeiro de 2022 a 10 de abril de 2023, através da aplicação do questionário do sistema Biocheck Pig, permitiram a determinação da pontuação da biossegurança total, bem como dos subtotais para biossegurança externa e biossegurança interna das 97 propriedades rurais avaliadas.

Isto posto, considerando que a pontuação total e a dos subtotais variam entre 0, correspondendo a ausência total de biossegurança e 100, correspondendo a biossegurança perfeita, na amostra avaliada, obteve-se a média de pontuação de 67 para a biossegurança total, com variação de 34 a 90 pontos; 70 para a biossegurança externa, com variação de 39 a 91 pontos e, finalmente, 64 para a biossegurança interna, com variação de 24 a 91 pontos. Na tabela 6, é apresentada a distribuição de frequência da biossegurança total, organizada por intervalos de classe, com o objetivo de proporcionar uma visão da dispersão dos dados encontrados.

Tabela 6 - Distribuição de frequência da pontuação de biossegurança total, por intervalos de classe, em propriedades de suínos para fins comerciais no RS

<b>Pontuação de Biossegurança</b>	<b>Quantidade de propriedades</b>
<b>30 - 39</b>	1
<b>40 - 49</b>	5
<b>50 -59</b>	11
<b>60 - 69</b>	35
<b>70 -79</b>	37
<b>80 - 89</b>	7
<b>90 -99</b>	1

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Efetuada-se a avaliação, por finalidade de criação, as creches obtiveram a maior pontuação de biossegurança total com a média de 69 pontos, as unidades de terminação resultaram em 68 pontos, enquanto as UPL apresentaram a menor pontuação, com a média de 64 pontos.

Em tempo, é importante destacar que, na data de 11 de abril de 2023, quando o lançamento dos dados foi finalizado e as pontuações acima descritas foram obtidas, os valores do sistema Biocheck Pig, no que se referia as médias mundiais para biossegurança total correspondia a 72 pontos, enquanto que os subtotais para as biosseguranças externa e interna, eram de 76 e 69 pontos, respectivamente.

Ainda, convém esclarecer que, embora seja possível obter as médias de biossegurança total, externa e interna de um país, caso o questionário tenha sido preenchido mais de 40 vezes para o país em questão, no caso do Brasil, na data supracitada, das 112 entradas registradas no sistema, 87% eram do presente trabalho, o que, por conseguinte, influenciou as médias nacionais descritas no Biocheck Pig.

Considerando o descrito, na tabela 7 estão disponibilizadas as médias de pontuação de biosseguridade total, externa e interna obtidos nesta pesquisa, bem como as pontuações referentes ao Brasil e a nível mundial constatadas no supracitado sistema.

Tabela 7 - Médias de pontuação de biosseguridade total, externa e interna em amostra do RS, no Brasil e a nível mundial, conforme Biocheck Pig, em 11 de abril de 2023

<b>Nível de biosseguridade</b>	<b>Amostra (granjas de suínos para fins comerciais no RS)</b>	<b>Brasil</b>	<b>Mundial</b>
<b>Externa</b>	70	68	76
<b>Interna</b>	64	63	69
<b>Total</b>	67	66	72

Fonte: Elaborado pela autora, com base no sistema Biocheck Pig (2023)

Também é importante destacar que a avaliação da biosseguridade externa contemplou questões divididas nas seguintes categorias: “compra de suínos reprodutores, leitões e sêmen”; “transporte de animais, remoção de carcaças e dejetos”; “fornecimento de alimentos, água e equipamentos/ materiais”; “visitantes e trabalhadores rurais”; “controle de pragas (roedores e pássaros)” e “localização da granja”. Enquanto que na avaliação da biosseguridade interna foram abrangidas as categorias de questões relacionadas ao “gerenciamento de doenças”; “período de parto e lactação”; “unidade de creche (CR)”; “unidade de terminação (UT)”; “medidas higiênicas entre galpões, baias e corredores, organização do trabalho e o uso de equipamentos e materiais nas granjas” e “limpeza e desinfecção”.

Frente ao exposto, na amostra estudada, cumpre ressaltar que dentre as categorias que compõem o subtotal de biosseguridade externa, a referente aos “visitantes e trabalhadores rurais” obteve a média de pontuação mais baixa (57 pontos). Por outro lado, a categoria “transporte de animais, remoção de carcaças e dejetos”, dentro deste mesmo subtotal, se destacou com 78 pontos. Na sequência, efetuando-se a mesma análise para o subtotal de biosseguridade interna, a categoria “medidas higiênicas entre galpões, baias e corredores, organização do trabalho e o uso de equipamentos e materiais nas granjas” ficou aquém das demais, com 47 pontos. Em contrapartida, a categoria “Unidade de terminação”, atingiu 94 pontos no referido subtotal.

Para uma visão mais clara das informações expostas anteriormente, na tabela 8 é possível identificar as categorias que compuseram os subtotais de biosseguridade externa e interna, assim como as médias de pontuação obtidas em cada.

Tabela 8 – Médias de pontuação de biosseguridade total, externa e interna, bem como das respectivas categorias, obtidas em avaliação de granjas de suínos para fins comerciais no RS

	UPL	CR	UT	Pontuação Média RS
<b>Biosseguridade Externa</b>				
A. Compra de suínos reprodutores, leitões e sêmen	73	74	77	76
B. Transporte de animais, remoção de carcaças e dejetos	74	79	79	78
C. Fornecimento de alimentos, água e equipamentos/ materiais	61	58	58	59
D. Visitantes e trabalhadores rurais	67	64	53	57
E. Controle de pragas (roedores e pássaros)	71	79	74	74
F. Localização da granja	82	61	64	67
<i>Subtotal biosseguridade externa</i>	71	70	69	70
<b>Biosseguridade Interna</b>				
G. Gerenciamento de doenças	67	81	77	76
H. Período de parto e lactação	56	-	-	56
I. Unidade de creche (CR)	83*	86	-	85
J. Unidade de terminação (UT)	-	-	94	94
K. Medidas higiênicas entre galpões, baias e corredores; organização do trabalho e o uso de equipamentos e materiais nas granjas	46	44	48	47
L. Limpeza e desinfecção	60	73	69	68
<i>Subtotal biosseguridade interna</i>	56	66	67	64
<b>Biosseguridade Total</b>	64	69	68	67

Fonte: Elaborado pela autora, com base no sistema Biocheck Pig (2023)

Nota:\* Cinco unidades produtoras de leitão possuíam, adicionalmente, a fase de creche.

Em relação às características das granjas avaliadas, constatou-se que as instalações recentes, mais especificamente os galpões, possuem em média 11 anos (variando de 6 meses a 34 anos) e as mais antigas possuem, em média, 18 anos (variando de 2 a 44 anos). Ainda, 76% (n = 74) dessas propriedades contemplavam outros animais além dos suínos, sendo que 81% (n = 60) dos entrevistados declararam possuir, adicionalmente, cães; 74% (n = 55) bovinos; 76% (n = 56) galinhas; 38% (n = 28) gatos; 4% (n = 3) equinos e 5% (n = 4) outros ruminantes. Contudo, de acordo com as informações prestadas, em 97% (n = 72) das granjas,

estas explorações adicionais não possuem contato com os suínos. O contato de outras espécies com os animais de interesse deste estudo, quando declarada (3%, n = 2), foi referente aos felinos que possuem acesso aos galpões onde os suínos estão alojados.

## 5.2.1 Biossegurança externa

### 5.2.1.1 Compra de suínos reprodutores, leitões e sêmen

Nas unidades produtoras de leitões (UPL), a aquisição de reprodutores teve respostas equilibradas no que tange à origem dos animais, tendo em vista que 50% (n = 10) dos entrevistados informou que os animais procediam sempre do mesmo fornecedor, enquanto que os outros 50% (n = 10) declararam que os suínos possuíam origem em fornecedores diferentes.

Na sequência, conforme esperado, considerando as legislações brasileiras vigentes, como a Instrução Normativa nº 19/02, que trata da certificação sanitária das granjas de reprodutores suínos, todas as UPL (100%, n = 20), ao receberem reprodutores de outra exploração, exigem que o *status* sanitário e a gestão sanitária da exploração de origem sejam iguais ou superiores aos da sua própria exploração, o mesmo se aplicando para a aquisição de sêmen.

No que diz respeito à frequência da aquisição de reprodutores por ano, observou-se que na maioria das propriedades (75%, n = 15) essa aquisição é efetuada acima de 12 vezes. Um contingente menor de propriedades (15%, n = 3) adquire reprodutores entre 6 e 12 vezes anualmente, enquanto um percentual ainda menor (10%, n = 2) adquire entre 3 e 6 vezes ao ano.

A quarentena prévia à introdução de novos reprodutores no rebanho foi descrita em apenas 35% (n = 7) das granjas. Dessas, 86% (n = 6) praticam, neste setor, a gestão de “tudo dentro / tudo fora” (TD/TF), sendo que apenas 14% (n = 1) possuía barreira sanitária separada e específica para a entrada no galpão destinado à quarentena.

Quanto às creches (CR) e unidades de terminação (UT), no que tange ao recebimento de leitões, nos últimos dois anos, em 81% (n = 61) das propriedades, os suínos procederam de fornecedores diferentes.

Referente ao *status* sanitário e a gestão sanitária na exploração de origem, 60% (n = 45) dos entrevistados não sabiam se esses eram iguais ou superiores aos da sua exploração, 20% (n = 15) informaram que não e outros 20% (n = 15) relataram que sim, sempre maior ou igual.

Referente à frequência anual com a qual os leitões são entregues na granja, observou-se que em 80% (n = 60) das propriedades avaliadas foi entre 3 a 6 vezes. Em 11% (n = 8) das propriedades, a frequência de entrega foi de 6 a 12 vezes. Em 7% (n = 5) das propriedades, a entrega aconteceu duas vezes ou menos por ano. Somente em 3% (n = 2) das propriedades foi constatado um padrão de entrega superior a 12 vezes por ano.

A análise quanto à compra de suínos reprodutores, leitões e sêmen, no que tange às UPL, indica aspectos positivos quanto ao cumprimento da legislação nacional, no que refere ao *status* sanitário das granjas fornecedoras de reprodutores e sêmen às unidades produtoras de leitões.

Por outro lado, o estudo também aponta áreas onde a padronização de procedimentos e a conscientização podem ser aprimoradas. Neste sentido, as informações de que 50% (n = 10) das UPL recebem suínos de diferentes origens e que em 75% (n = 15) das explorações a aquisição de animais ocorre acima de 12 vezes, ao ano, são pontos importantes de atenção. Quanto maior for a frequência de novas aquisições, maior será a probabilidade da entrada de agentes patogênicos, bem como quanto maior for a taxa de reposição de reprodutores, mais difícil será manter a imunidade do rebanho contra os patógenos endêmicos (Alarcón, Allepuz e Mateu, 2021). Ainda, é interessante observar que a quarentena prévia à introdução de novos reprodutores no rebanho, procedimento importante considerando as questões relatadas, é efetuada em apenas 35% (n = 7) das granjas, bem como apenas uma dessas possuía barreira sanitária separada e específica para a entrada no galpão.

Nas CR e UT, da mesma forma, foi identificado um elevado percentual de granjas com o recebimento de animais de diferentes origens, embora em frequência de recebimento menor. Esta frequência está relacionada à adoção do manejo “tudo dentro / tudo fora” e ao tempo necessário para que os lotes de animais se desenvolvam na propriedade. Adicionalmente, apenas 20% (n = 15) dos produtores declararam que o *status* sanitário dos animais recebidos eram iguais ou superiores ao da sua exploração.

Considerando o exposto, para lidar com a maior pressão de infecção, tanto nas UPL quanto nas CR e UT, a utilização de antimicrobianos torna-se uma ferramenta amplamente utilizada.

#### *5.2.1.2 Transporte de animais, remoção de carcaças e dejetos*

Nas UPL, em relação ao transporte para a entrega dos suínos reprodutores na propriedade, verificou-se que a higienização e desinfecção dos veículos são práticas adotadas em uma parcela significativa dos estabelecimentos (85%, n = 17).

No que concerne à saída dos animais, mais especificamente, à ocupação dos veículos transportadores na chegada à granja, 56% (n = 10) das propriedades relataram que o veículo chega às vezes vazio, enquanto 33% (n = 6) afirmaram que ele sempre chega vazio, e 17% (n = 3) indicaram que ele nunca chega vazio. Dos caminhões que chegam vazios, identificou-se uma distribuição diversa quanto às respostas referentes às práticas de higienização. Metade (50%, n = 3) dos entrevistados afirmou que esses veículos são submetidos a processos de limpeza e desinfecção antes de entrarem na exploração. Em contrapartida, 33% (n = 2) indicaram que essas práticas nunca são realizadas, e 17% (n = 1) dos entrevistados demonstraram incerteza sobre essa questão.

Abordando as mesmas questões acima, mas nas CR e UT, quanto ao transporte dos leitões, a entrega ocorreu em veículos que passaram por limpeza e desinfecção para 48% (n = 36) dos estabelecimentos, no entanto, convém salientar que 19% (n = 14) dos entrevistados não sabiam informar acerca desta questão. Referente à saída, quando o questionamento se referia se o veículo de transporte estava vazio à chegada da exploração, 81% (n = 50) respondeu que, sim, sempre. Porém, desses veículos, 48% eram limpos e desinfetados antes de entrar na exploração, 42% (n = 21) nunca e para 10% (n = 5) não houve certeza.

Segundo 93% (n = 90) dos entrevistados, o motorista do veículo de transporte dos suínos (reprodutores e leitões) não possui acesso aos galpões onde estão alojados os animais. Ainda, é importante destacar que dos 7% (n = 7) das granjas onde o referido acesso é permitido, o condutor do veículo nunca recebe roupas e calçados específicos da granja (100%, n = 7).

No que se refere ao carregamento, em 74% (n = 72) das propriedades, os suínos são conduzidos das baias ao caminhão de transporte diretamente pelo corredor central do galpão. Nessas, não é observado o regresso desses suínos do

caminhão às baias em 81% (n = 58) dos estabelecimentos. Convém destacar, que apenas 26% (n = 25) das granjas possui área de carregamento para suínos separada.

A análise, quanto ao transporte de entrega dos animais, demonstra que a prática de higienização e desinfecção dos veículos não é uniforme em todas as finalidades de criação. Enquanto nas UPL este procedimento é adotado pela maioria dos estabelecimentos (85%), nas CR e UT esse percentual cai para 48% das propriedades. Adicionalmente, 19% dos entrevistados não possuíam certeza sobre essa medida no transporte dos leitões.

Quando o transporte refere-se à saída dos suínos, nas UPL, em apenas 33% das explorações o caminhão chega vazio para efetuar o carregamento. Por outro lado, nas CR e UT, percebe-se que a chegada de caminhão vazio ocorre para a maioria das propriedades (81%). Contudo, constatou-se que para todas as finalidades de exploração, a limpeza e a desinfecção dos veículos vazios são praticadas, somente, em metade destes estabelecimentos.

Frente ao exposto, considera-se que há margem para melhorias quanto às práticas relacionadas à biossegurança no transporte dos animais, seja na entrega ou na saída desses para outras propriedades ou abatedouros. Deve-se considerar a alta conectividade na cadeia de produção da suinocultura, onde um veículo de transporte contaminado pode estabelecer uma ligação entre diferentes propriedades, servindo como meio de disseminação de agentes infecciosos (Silva, 2018).

Ainda, de acordo com os resultados da pesquisa, 93% dos entrevistados afirmaram que o motorista do veículo de transporte de suínos não tem acesso aos galpões onde os animais estão alojados. Essa prática é um ponto positivo e minimiza o risco do motorista servir de fonte de contaminação aos animais, através do carregamento de microorganismos entre as diferentes propriedades através do contato direto, roupas, calçados e/ou equipamentos. Os dados estão em acordo com os encontrados por Silva (2018), que em estudo visando à avaliação de biossegurança de granjas suínas no Rio Grande do Sul, identificou que a medida do motorista não ter acesso ao interior da granja era uma prática comum a todas as finalidades de produção de suínos na amostra avaliada.

Em relação aos dejetos, conforme informado por 98% (n = 95) dos entrevistados, esses são removidos e descartados adequadamente pela área suja

da granja. Para isso, 76% (n = 74) dos estabelecimentos utilizam mangueiras específicas visando esta finalidade.

O destino das carcaças, para a maioria das granjas estudadas, é a composteira (95%, n = 92), a qual está localizada fisicamente separada das instalações dos suínos, na área suja da granja (75%, n = 69), protegida de pragas, cães e gatos (85%, n = 78) e sendo limpa e desinfetada a cada esvaziamento (88%, n = 81). Vale ressaltar que na manipulação das carcaças, segundo os entrevistados, 65% (n = 63) dos manipuladores usam luvas ou as mãos são limpas e desinfetadas após a referida manipulação, 27% (n = 26) às vezes efetuam os referidos procedimentos, enquanto 8% (n = 8) nunca atentam para esses cuidados.

Conforme relatado pela maioria dos entrevistados, os dejetos são removidos e descartados adequadamente pela área suja da granja. Este procedimento vai ao encontro das boas práticas de manejo, considerando que a remoção e a destinação corretas desses resíduos são importantes para evitar o seu acúmulo, o qual poderia resultar em problemas sanitários e ambientais.

Da mesma forma, a adequada destinação das carcaças e as medidas de biossegurança adotadas em relação à composteira, pela maioria das explorações, demonstram uma adesão aos corretos procedimentos.

Adicionalmente, a pesquisa também fornece informações sobre a manipulação das carcaças. De acordo com os respondentes, 65% dos manipuladores usam luvas ou limpam e desinfetam as mãos após a manipulação das carcaças. Essa prática é fundamental para prevenir a contaminação cruzada entre as carcaças e as mãos dos manipuladores, reduzindo o risco de disseminação de patógenos. Salienta-se, que a morte de animais devido a doenças infecciosas, geralmente, resulta na presença elevada dos agentes causadores da mortalidade nas carcaças, o que acarreta um risco significativo de exposição e contaminação humana durante a sua movimentação e descarte (Sato, Simão e Barcellos, 2020).

Assim, é preocupante que 27% dos manipuladores às vezes efetuem esses procedimentos e 8% nunca atentem para esses cuidados. A consistência na utilização de luvas e higiene das mãos é essencial para garantir não somente a sanidade do plantel como também a do próprio operador.

### 5.2.1.3 Fornecimento de alimentos, água e equipamentos / materiais

A ração disponibilizada aos suínos é fornecida às propriedades pelas integradoras (100%, n = 97). O abastecimento dos silos de ração pelo caminhão transportador ocorre sem que esse necessite entrar na área limpa da granja, em 78% (n = 76) dos estabelecimentos avaliados. Adicionalmente, foi relatado por 94% (n = 91) dos entrevistados que o fornecedor de ração não possui acesso aos galpões onde os animais estão alojados.

Quanto à qualidade da água oferecida para a dessedentação dos suínos, constatou-se que as análises microbiológicas realizadas na origem da água ou nos reservatórios são conduzidas anualmente em 67% (n = 65) das propriedades, ao passo que a mesma avaliação nos bebedouros é executada em 56% (n = 54) delas.

No que se refere à introdução de materiais e equipamentos na granja, 89% (n = 86) das propriedades não possuem sala de desinfecção ou fumigação, bem como 82% (n = 80) não adota medidas específicas para a introdução dos materiais e equipamentos, como por exemplo, limpeza e desinfecção ou período de quarentena desses em algum local específico.

Os resultados, quanto ao abastecimento de ração, demonstram que existe um elevado percentual de propriedades em que o caminhão transportador não acessa a área limpa da granja. Contudo, em 22% das explorações esta prática não é atendida, propiciando uma rota de contaminação, assim como foi descrito para o transporte de entrada e saída de animais, caso não sejam adotadas medidas de desinfecção. Importante esclarecer, que nas propriedades que adquirem ração a granel, é recomendado que os silos de armazenamento sejam instalados na parte interna da granja, próximos à cerca de isolamento, de forma que o abastecimento seja feito com o caminhão graneleiro através da área externa (Morés *et al.*, 2017).

Na sequência, as análises quanto à qualidade da água oferecida aos suínos e à introdução de materiais e equipamentos na granja apontam para itens que devem receber maior atenção.

Segundo Souza *et. al.* (2016), a qualidade da água oferecida para dessedentação dos suínos não deve ser negligenciada, uma vez que a água contaminada com patógenos pode afetar a saúde e, conseqüentemente, o desempenho dos animais.

Assim, de acordo com as informações obtidas, cerca de 67% das propriedades conduzem análises microbiológicas anuais na origem da água ou nos reservatórios. Bem como, 56% das propriedades realizam a mesma avaliação nos bebedouros.

Cumprido salientar, que a frequência anual das análises de água para a dessedentação dos suínos, é indicada para comprovar a sua potabilidade, mesmo que se utilize sistema de cloração (Morés *et al.*, 2017). Isto posto, percebe-se que ainda existe um percentual de explorações que necessitam envidar esforços para sua adequação.

A introdução de materiais e equipamentos em uma granja pode representar um risco de introdução de patógenos e doenças. As medidas de biossegurança nesse aspecto são cruciais para prevenir a entrada de agentes infecciosos. Contudo, segundo os dados levantados, 89% das propriedades não possuem uma sala de desinfecção ou fumigação. A ausência de tais instalações pode dificultar a descontaminação de materiais e equipamentos que entram no estabelecimento.

Além disso, 82% das propriedades não adotam medidas específicas para a introdução de materiais e equipamentos, como limpeza, desinfecção ou um período de quarentena em um local específico. Embora sejam medidas simples e de fácil execução, não foi percebida uma preocupação com relação a este tópico. Resultados similares foram obtidos por Backhans *et. al* (2015), em estudo referente ao nível de biossegurança em granjas suecas de ciclo completo, no qual identificaram que 95% dos rebanhos não adotavam medidas adequadas para a introdução de materiais e equipamentos na área interna da produção.

Frente ao exposto, observa-se a necessidade de educação e conscientização dos envolvidos para garantir que compreendam a importância e o porquê dessas práticas.

#### 5.2.1.4 Visitantes e trabalhadores rurais

No que concerne ao acesso de visitantes nas propriedades, em 71% (n = 69) dos estabelecimentos estudados, esses são obrigados a registrar sua visita antes de entrar nas dependências internas da granja de suínos, mediante, por exemplo, o registro no livro de visitantes. No entanto, uma minoria das propriedades (34%, n = 33) exige que os visitantes atendam ao requisito de um período livre de contato com

suínos superior a 24 horas antes de acessarem os galpões. A maioria (66%, n = 64) não cumpre essa exigência.

Foi observado que barreiras sanitárias estão disponíveis em 63% das propriedades participantes deste estudo. Nestas granjas, obrigatoriamente, os galpões só podem ser acessados mediante o uso da barreira sanitária instalada. Adicionalmente, na avaliação dessas estruturas, verificou-se que a existência de uma separação clara entre as áreas limpa e suja ocorre em 67% (n = 41) dos estabelecimentos, enquanto 33% (n = 20) não possuem esta divisão.

Em relação ao uso de roupas específicas do estabelecimento, 60% (n = 58) dos entrevistados afirmou que os visitantes cumprem essa prática, enquanto 40% (n = 39) não o fazem. Quanto ao uso de sapatos específicos da granja, 68 entrevistados (70%) confirmaram que é seguida essa conduta, enquanto 30% (29%) não exigem a aderência a essa medida.

No que se refere à higienização das mãos, antes de entrar nos galpões dos suínos, os dados indicam que em 51% (n = 49) dos estabelecimentos analisados, tanto os visitantes quanto os trabalhadores, não seguem esse procedimento. Em contrapartida, 49% dos entrevistados (n = 48) afirmaram aderir a essa medida de higiene em suas granjas.

Os resultados indicam que um percentual elevado de explorações (71%), efetua o registro do acesso dos visitantes na propriedade, o que é útil frente a uma ocorrência sanitária e a necessidade de rastreamento da origem da infecção. Da mesma forma, é positivo que a maioria dos estabelecimentos (63%) possua barreira sanitária instalada para acesso de trabalhadores e visitantes aos galpões, bem como exija o uso de roupas (60%) e sapatos (70%) específicos da granja. A importância dessas medidas deve-se ao fato de que, para muitos patógenos relacionados à suinocultura, a simples lavagem das mãos e a troca da roupa exterior sejam eficazes em impedir a entrada desses nas granjas (Alarcón, Allepuz e Mateu, 2021). No entanto, cabe salientar que há margem para melhoria naquele percentual de propriedades que não adota essas medidas

Ainda, outro ponto de atenção resulta da constatação de que apenas 34% das propriedades exigem, aos visitantes, um período livre de contato com suínos superior a 24 horas. Segundo Alarcón, Allepuz e Mateu (2021), os procedimentos de segurança, geralmente, indicam um período de 24 a 48 horas para considerar que uma visita anterior a uma granja de suínos não é um risco. Assim, um prazo de 24

horas poderia ser considerado razoável para explorações com um bom padrão sanitário e aplicando medidas básicas de biossegurança. Porém, salienta-se que, quanto maior o padrão de saúde do plantel e o potencial de impacto de uma nova doença, maior deverá ser o período de restrição.

Finalmente, outra deficiência constatada neste tópico refere-se à identificação de que em 51% das propriedades tanto visitantes quanto trabalhadores não seguem a prática de higienização das mãos antes de entrar nos galpões. A higienização das mãos é uma medida simples e eficaz para reduzir a disseminação de patógenos e deve ser rigorosamente aplicada em ambientes de produção animal. Este resultado demonstra a importância de promover conscientização e educação quanto aos benefícios da higienização das mãos nesse contexto.

Em resumo, os dados sugerem que existem pontos que requerem atenção e melhoria quanto ao acesso de trabalhadores e visitantes à exploração. Na avaliação das categorias que compõem o subtotal de biosseguridade externa, este tópico obteve a média de pontuação mais baixa. Isto posto, considerando a sua importância, embora a publicação de legislações possam auxiliar na exigência da adequação da infraestrutura necessária, a educação sanitária torna-se essencial para garantir o entendimento e a adesão aos corretos procedimentos.

#### *5.2.1.5 Controle de pragas (roedores e pássaros)*

No que concerne à presença de pragas, os dados revelam que 52% (n = 50) dos participantes consideram as pragas, como aves e roedores, um problema nas suas explorações. Contudo, essa proporção é equiparada àqueles que não veem as pragas como uma preocupação (48%, n = 47).

Considerando o descrito acima, é interessante ressaltar que apenas 8% (n = 8) dos entrevistados não possuem um programa de controles de roedores na propriedade. A grande maioria (92%, n = 89) relatou a existência de programas de controle, os quais são executados pelos próprios produtores rurais, funcionários ou empresas especializadas.

Adicionalmente, a manutenção da higiene das áreas externas da granja também se apresenta como um ponto de análise relevante. Assim, 60% (n = 58) dos respondentes afirmaram que mantêm os exteriores das instalações das granjas limpos e pavimentados, minimizando, assim, potenciais esconderijos para as pragas.

Em contrapartida, 40% (n = 39) não realizam tais ações de limpeza, indicando a necessidade de atenção.

No que diz respeito à utilização de telas nas entradas de ar dos galpões, tais como janelas e dutos de ar, a maioria das propriedades (75%, n = 73) adota este procedimento, visando prevenir a entrada de pássaros, enquanto 25% (n = 24) não implementam tal medida.

Na sequência, no tocante à verificação do acesso das aves aos galpões, observou-se que 61% (n = 59) das explorações não possuíam a presença de pássaros no interior desses, enquanto que em 39% (n = 38) foi constatada a presença das aves em contato com os suínos por não possuírem telas (25%) ou por essas não estarem íntegras (14%) permitindo o acesso desses animais no interior dos galpões .

Nesta categoria, a análise demonstra que a grande maioria das propriedades (92%) executa o programa de controle de roedores, mesmo naquelas que não consideram as pragas como um problema (n = 44; 45%). Este é um ponto positivo e pode ser comparado com o estudo efetuado por Backhans *et al.* (2015), que constataram que 98% das granjas de suíno suecas possuíam programa de controle de roedores.

Adicionalmente, o uso de telas nas entradas de ar dos galpões, tais como janelas e dutos de ar, está implementado na maioria das propriedades (75%), visando prevenir a entrada de pássaros. No entanto, convém destacar que nessas, em 19% (n = 14) das explorações, as telas possuíam frestas, permitindo o acesso das aves no local onde os suínos estavam alojados. Deste modo, destaca-se que tão importante quanto a existência das estruturas, a revisão periódica e a manutenção devem ser efetuadas para que possam cumprir adequadamente a sua função.

Ressaltando-se a importância deste tópico, esclarece-se que os roedores podem ser portadores de numerosos patógenos que afetam os suínos, como alguns sorovares de *Salmonella spp.*, *Leptospira spp.*, *Yersinia pseudotuberculosis*, *Toxoplasma gondii*, *Campylobacter spp.*, *Brachyspira spp.*, *Lawsonia intracelularis* ou o vírus da encefalomiocardite. Da mesma forma, algumas espécies de aves têm sido associadas a surtos de doenças e propagação de patógenos, como *Salmonella spp.*, *Lawsonia intracelularis*, *Brachyspira hyopdiseneteriae* e *E. Coli*, podendo, inclusive, atuar como reservatório, perpetuando a circulação dos agentes na granja

(Alarcón, Allepuz e Mateu, 2021). Assim, é importante considerar a migração de pragas entre propriedades, pois é conhecida a capacidade dessas percorrerem longas distâncias e, desta forma, levarem agentes infecciosos de um rebanho para outro (Simão *et al.*, 2022).

Diante do exposto, embora nesta categoria os resultados, de forma geral, indiquem que a maioria dos produtores tenha aderido às medidas de prevenção de infestações e controle de pragas nas explorações de suínos, é crucial realizar um trabalho de conscientização junto às propriedades nas quais tais medidas ainda não foram adotadas ou que apresentem deficiências. Isso é fundamental para garantir a manutenção da sanidade no rebanho.

#### 5.1.2.6 Localização da granja

Quanto à densidade de suínos na área circundante às propriedades avaliadas, os dados analisados demonstraram um equilíbrio, sendo que 56% (n = 54) das granjas se encontram em áreas de alta densidade, enquanto 44% (n = 43) das explorações estão localizadas em regiões de baixa densidade de suínos.

Ainda, é interessante observar que, referente à existência de outras explorações de suínos num raio de 500 metros da propriedade estudada, os resultados indicaram que, nas áreas de alta densidade, 57% (n = 31) dos estabelecimentos possuem granjas próximas as suas, enquanto nas áreas de baixa densidade 72% (n = 31) relataram não existirem explorações de suínos nas proximidades.

No que tange à prática de espalhamento de estrume de outras explorações em propriedades vizinhas num raio de 500 metros, 67% (n = 65) dos entrevistados relataram que não ocorre essa prática, enquanto 33% (n = 32) confirmaram o espalhamento de estrume em propriedades próximas.

A análise abordou a frequência com que veículos de transporte de animais de outras explorações passam perto da granja de suínos estudada, em uma estrada a menos de 100 metros. Os resultados demonstraram que a maioria das explorações (76%, n = 74) não possui esse tráfego, enquanto 24% (n = 23) relataram a passagem frequente desses veículos.

A questão de cercamento da exploração, seja por cercas ou telas de arame, foi considerada. Os dados revelaram que a maioria das explorações (77%, n = 75)

está cercada, indicando medidas de contenção, enquanto 23% (n = 22) das explorações não possuem cercamento.

A presença de javalis num raio de 10 quilômetros da exploração foi investigada. Os resultados indicaram que a grande maioria das explorações (96%, n = 93) não relatou avistamento de javalis, enquanto apenas 4% (n = 4) mencionaram tais avistamentos.

Inicialmente, é importante esclarecer que a relevância da localização da granja em relação à biossegurança decorre do fato de que a probabilidade de infecção por patógenos será variável e influenciada pelo ambiente circundante. Assim, o número de propriedades vizinhas e a natureza de suas atividades relacionadas à suinocultura, bem como a presença de frigoríficos, lixões ou graxarias em um raio de 1 km da propriedade poderiam aumentar essa probabilidade (Alarcón, Allepuz e Mateu, 2021). Salienta-se que uma potencial rota de transmissão de patógenos entre granjas vizinhas é através do ar. Isto posto, entre as doenças transmitidas pelo ar, cuja ocorrência poderia ser influenciada pela localização da unidade de produção cita-se *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Haemophilus parasuis*, *Mycoplasma hyosynoviae* e *Streptococcus suis* (Simão *et al.*, 2022).

Frente ao exposto, é interessante observar, pelos resultados, que a amostra possui boa representatividade de propriedades tanto nas áreas de alta como de baixa densidade de suinocultura.

Além disso, como esperado e demonstrado neste estudo, quanto menor a densidade, maior será o distanciamento entre as explorações. Contudo, também é relevante notar que na área de alta densidade, ainda assim, 43% das propriedades declararam não possuir granjas próximas as suas. Este ponto merece destaque, uma vez que se trata de uma medida significativa de biossegurança, mas sobre a qual o produtor não tem controle absoluto.

Segundo Simão *et al.*, (2022), durante o planejamento da construção de novas granjas, o local deve ser cuidadosamente avaliado, considerando-se as atividades desenvolvidas num raio de até 10 km, a densidade de suínos na região, o tamanho da granja de suínos mais próxima, a quantidade de dejetos gerados pelo sistema de produção de suínos na própria granja ou na vizinhança, entre outros. Contudo, é importante salientar que, embora seja importante e possível fazer um planejamento da instalação da granja considerando o momento em que isso ocorre,

ao longo do tempo, a instalação de outras granjas e/ou estabelecimentos são fatores não previsíveis e que não estão sob o domínio do produtor ou da integradora.

Neste sentido, visando elevar a biossegurança da granja frente aos desafios da sua localização, a avaliação da direção dos ventos predominantes na região e a utilização de barreiras ou cinturões verdes no entorno da granja, podem ser benéficos para reduzir o risco da entrada de patógenos carreados pelo ar. Além disso, para Simão *et al.*, (2022) os padrões de temperatura e umidade da região, bem como a distância da granja em relação às estradas primárias e secundárias também devem ser consideradas. Dessa forma, o fato de que 77% das explorações não possuem tráfego de veículos de transporte de animais de outras granjas em uma estrada a menos de 100 metros de suas instalações é positivo.

Ainda, independentemente da localização, a presença de cercamento da exploração é um requisito básico de biossegurança externa, visando impedir o acesso de pessoas e animais estranhos à exploração. Por conseguinte, embora a maioria das explorações avaliadas esteja cercada (77%), o fato de 23% das granjas não possuírem cercamento é um item que deve ser trabalhado.

Finalmente, em relação à presença de suídeos asselvajados num raio de 10 quilômetros da exploração, a grande maioria das explorações (96%) não relatou o avistamento de javalis. Contudo, é válido mencionar que, das quatro propriedades que relataram o avistamento de javalis, duas possuíam cercamento, enquanto as demais não o tinham. Considerando os riscos sanitários para a suinocultura advindos do contato de suínos domésticos com uma população asselvajada, mesmo que um número reduzido de propriedades propicie esse contato, isso se torna um ponto crucial de atenção, a fim de evitar eventos sanitários de alta repercussão.

## **5.2.2 Biossegurança interna**

### *5.2.2.1 Gerenciamento de doenças*

No que diz respeito à utilização de um plano de vacinação predefinido e protocolos para tratamentos estratégicos, a maioria dos produtores (85%, n = 82) afirmou seguir esses procedimentos.

Em relação à avaliação sanitária regular da granja, os resultados demonstraram que apenas 35% (n = 34) dos produtores realizam essa avaliação pelo

menos uma vez por ano. Em 65% (n = 63) das explorações essa prática não é adotada.

No que tange ao manejo de suínos refugos e/ou doentes, observou-se que na maioria das granjas avaliadas (94%, n = 91) esses sempre são isolados dos suínos saudáveis.

Quanto ao tratamento de suínos doentes apenas após o manejo dos saudáveis, os dados mostraram que 72% (n = 70) dos produtores adotam essa abordagem. No entanto, foi observado que em alguns casos os suínos doentes são tratados ou visitados antes dos saudáveis, representando 28% (n = 27) dos produtores.

Conforme a análise dos dados, a maioria dos produtores demonstra conformidade com protocolos de vacinação e tratamento estratégico, isolamento de suínos doentes e priorização do manejo dos suínos saudáveis antes dos enfermos. No entanto, a avaliação sanitária regular é uma prática que pode exigir maior atenção e melhorias por parte de alguns produtores.

Conhecer as doenças que acometem a exploração suinícola, proporciona o delineamento de protocolos de vacinação e tratamentos estratégicos direcionados às particularidades de cada granja (Biocheck, 2023a). Com base no exposto, percebe-se que ajustes são necessários naquelas explorações em que a medida de avaliação sanitária do rebanho ainda não é adotada.

#### *5.2.2.2 Período de parto e lactação*

Nas UPL avaliadas, a lavagem das matrizes antes da transferência para a unidade de parto é uma prática variável. Dentre os entrevistados, 58% (n = 12) afirmaram que as matrizes são lavadas sempre antes da transferência, enquanto 32% (n = 6) nunca as lavam e 11% (n = 2) realizam essa prática apenas às vezes. A higienização das fêmeas visa contribuir na minimização da contaminação da sala de parto.

A prática de transferência de leitões entre matrizes, conhecida como transferência cruzada, é comum entre os produtores entrevistados. Dos participantes, 100% (n = 20) indicaram que realizam essa transferência.

A frequência da transferência de leitões entre as matrizes foi equilibrada entre os produtores. Dentre eles, 50% (n = 10) afirmaram que essa transferência ocorre

apenas uma vez, enquanto os demais 50% (n = 10) realizam a transferência mais de uma vez.

O momento da transferência de leitões entre matrizes também foi equilibrado. Dos entrevistados, 58% (n = 12) realizam essa transferência quando os leitões têm menos de 4 dias, enquanto 42% (n = 8) não seguem essa prática.

Assim, a frequência de manipulação dos leitões relatada foi de 4 vezes, em média, variando de 1 a 10 vezes, entre o nascimento e o desmame. Para Betiolo (2023), o excesso de manipulação, que é recorrente nas fases de maternidade e creche, pode induzir ao estresse, elevando os índices de cortisol, o que afeta a imunidade e o ganho de peso dos leitões. O recomendado é o mínimo de manipulação possível. Convém salientar, que não foi identificada, durante a revisão bibliográfica, uma referência ao máximo de manipulações aceitáveis.

A higiene dos materiais e instrumentos utilizados no tratamento dos suínos (por exemplo, lâmina de castração, cortador de cauda, moxa, agulhas de injeção) é uma prática importante que foi abordada. Como resultado, dos entrevistados, 74% (n = 15) afirmaram que esses materiais são regularmente limpos e desinfetados entre as ninhadas, enquanto 26% (n = 5) não seguem essa prática.

Quanto ao procedimento de castração dos leitões, dos entrevistados, 84% (n = 17) relataram utilizar duas lâminas e um recipiente contendo desinfetante no momento da castração ou não castram ou utilizam uma lâmina diferente por baia, enquanto 16% (n = 3) não adotam esse procedimento.

A análise revela que a transferência cruzada é adotada por todas as UPL avaliadas. Essa é uma prática de manejo que uniformiza as leitegadas por tamanho e número, amenizando perdas ao garantir melhores condições aos leitões. Por outro lado, mover leitões entre leitegadas aumenta a chance de disseminação de doenças (Hideshima, 2019).

Ainda, a transferência cruzada de leitões deve ser realizada, preferencialmente, entre seis a 24 horas após o parto e, no mais tardar, até o terceiro dia após o parto da matriz adotiva (Hideshima, 2019). Contudo, na amostra avaliada, os resultados quanto ao momento e a frequência da transferência de leitões entre matrizes foram equilibrados entre os produtores que atendem as recomendações e aqueles que não o fazem, demonstrando que não há um consenso sobre a execução dessas práticas.

Quanto à higiene dos materiais e instrumentos utilizados no tratamento dos suínos e ao procedimento de castração dos leitões, foi observado que um percentual elevado de explorações adota práticas adequadas nestes quesitos. Contudo, há margem para melhorias junto às propriedades que não seguem os procedimentos de higiene, considerando que são práticas acessíveis e de fácil execução.

#### *5.2.2.3 Unidade de creche (CR)*

Quanto às unidades de creche, além das 16 selecionadas para este estudo, cinco estavam vinculadas a unidades produtoras de leitão e, portanto, também foram avaliadas quanto à biossegurança, resultando em 21 CR.

Assim, a aplicação do sistema "tudo dentro / tudo fora" (TD/TF) na creche foi avaliada. Dos entrevistados, 86% (n = 18) confirmaram que este sistema é praticado.

Foi indagado, também, se leitões mais velhos são ocasionalmente misturados com leitões mais novos. Como resultado, todos os entrevistados (100%, n = 21), indicaram que isso não acontece.

A densidade populacional máxima nas baias da creche foi avaliada. A análise revelou que em 71% (n = 15) das granjas a densidade é de 3 leitões ou menos por metro quadrado, enquanto em 10% (n = 2) é de 4 leitões por metro quadrado. A densidade de 5 leitões por metro quadrado foi citada por apenas 5% (n = 1) dos respondentes e 14% (n = 3) dos entrevistados mencionaram uma densidade de 6 ou mais leitões por metro quadrado.

Quanto à existência de separação física entre a unidade de creche e a unidade de gestação, sem contato direto através de portas adjacentes, essa foi identificada em todos os estabelecimentos que possuem ambas finalidades de criação (100%, n = 5).

Foi investigada a presença de uma barreira sanitária específica para acesso à creche. Em 67% (n = 14) das explorações foi confirmada a sua existência, enquanto que em 33% (n = 7) foi observada a ausência dessa estrutura.

O sistema TD/TF significa que as baias no mesmo galpão são preenchidas e esvaziadas de uma só vez. O ponto mais importante é que novos animais nunca são colocados em uma baia onde ainda estão alojados animais de ciclos de produção anteriores. Deste modo, os suínos são transferidos juntos para novos alojamentos à medida que avançam nas etapas de produção, com tempo suficiente entre os lotes

para limpar, desinfetar e secar as instalações. Nesta estratégia de gestão, busca-se prevenir a circulação de doenças entre diferentes lotes e faixas etárias de animais (Costa *et al.*, 2021).

Considerando o exposto, a análise demonstra que a maioria das CR avaliadas (86%) adota o sistema TD/TF. Além disso, mesmo naquelas explorações que não o aplicam, pelo menos, não ocorre a mistura de leitões de diferentes idades. Este resultado é positivo, considerando estudos como o realizado por Isomura, Matsuda e Sugiura (2018), os quais descreveram que explorações que aplicam o sistema TD/TF, em todas as fases, utilizaram menos antimicrobianos para o tratamento de pneumonia e edema em leitões.

Além disso, geralmente, o uso de medicamentos na produção animal está associado a práticas de manejo muito estressantes, como por exemplo, a alta densidade de alojamento dos animais. Quando os animais falham em se adaptar aos fatores estressantes, pode ocorrer baixa na imunidade, favorecendo problemas respiratórios, intestinais ou metabólicos (Bresslau, Brito e Buss, 2022). Desse modo, na creche, o espaço recomendado, por animal, depende do tipo de piso, bem como da idade e peso de saída dos leitões (Dias *et al.*, 2011). Neste sentido, de acordo com a Instrução Normativa nº 113, de 16 de dezembro de 2020, que estabelece as boas práticas de manejo e bem-estar animal nas granjas de suínos de criação comercial, a área útil destinada a cada leitão de creche, com até trinta quilos de peso vivo, deve ser igual ou superior a 0,27 metros quadrados (Brasil, 2020). Diante disso, ao considerar, na amostra avaliada, a média de peso de saída dos leitões de 23,6 Kg, observa-se que a maioria das CR (71%) está dentro do recomendado para esta fase da criação. Contudo, deve ser dada a devida atenção nas propriedades em que essa não é atendida, considerando-se questões de bem-estar animal.

No que diz respeito às granjas que possuem tanto creches quanto unidades de produção de leitões, é positivo que todas elas tenham uma separação física entre as instalações de cada unidade. Além disso, é digno de nota que a maioria (67%) possui uma barreira sanitária específica para acesso à creche. O princípio para a utilização destas medidas refere-se à prevenção da disseminação de patógenos entre as diferentes fases de produção.

#### 5.2.2.4 Unidade de terminação (UT)

Nas unidades de terminação, o sistema TD/TF foi avaliado para determinar se as baias são preenchidas e esvaziadas simultaneamente. Dos respondentes, um percentual elevado (97%, n = 59) indicou a prática do sistema TD/TF, enquanto apenas 3% (n = 2) negaram sua implementação. Vale ressaltar que esses últimos afirmaram separar os suínos por idade, evitando assim a mistura de leitões mais velhos com os mais novos.

A densidade máxima de ocupação por baia na unidade de terminação foi descrita com base nas respostas fornecidas. Por conseguinte, observou-se que a maioria das granjas 66% (n = 40) mantém uma ocupação de 1 ou mais metros quadrados por suíno de terminação, 32% (n = 20) adota uma densidade entre 0,7 e 0,9 metros quadrados por suíno de terminação, enquanto apenas uma propriedade avaliada (2%) opta por uma densidade entre 0,6 e 0,7 metros quadrados por suíno na UT.

Seguindo a Instrução Normativa nº 113, de 16 de dezembro de 2020, que estabelece diretrizes para o manejo e bem-estar animal em granjas de suínos de criação comercial, a área mínima recomendada para cada animal de terminação abatido com até 110 Kg de peso vivo é de 0,9 metros quadrados. Para animais de terminação abatidos com peso vivo superior a cento e dez quilos, a área mínima é determinada pela equação  $A = k \times PV^{0,667}$ , onde A é a área mínima em metros quadrados, k é uma constante de valor 0,036, e PV é o peso vivo do animal (Brasil, 2020).

Na análise da amostra avaliada, a média de peso de saída da unidade de terminação foi de 128,5 Kg. Portanto, a área mínima necessária para um animal de terminação com peso médio de 128,5 Kg, com base na legislação fornecida, é aproximadamente 0,92 metros quadrados. Assim, sendo a área mínima ocupada de 1 metro quadrado ou mais por suíno de terminação, então 66% das Unidades de Terminação (UT) estão em conformidade com as recomendações para esta fase de criação. No entanto, é crucial dar atenção adequada às propriedades em que essas diretrizes não são seguidas, levando em consideração, como mencionado anteriormente, questões relacionadas ao bem-estar animal.

#### *5.2.2.5 Medidas higiênicas entre galpões, baias e corredores, organização do trabalho e o uso de equipamento e materiais nas granjas*

Quanto às medidas higiênicas entre galpões, baias, corredores e diferentes fases produtivas, a análise dos dados revela um cenário em que a maioria das unidades produtoras de leitões com creche (80%, n = 4) não faz uso de roupas e calçados específicos para cada fase de produção. Essa prática é importante para evitar a contaminação cruzada entre diferentes fases, minimizando o risco de disseminação de patógenos.

Além disso, considerando todas as finalidades de produção envolvidas neste estudo, observou-se que a higiene das mãos entre diferentes galpões ou fases produtivas obteve uma variação entre as respostas fornecidas. Cerca de 44% (n = 43) dos participantes indicaram que as mãos nunca são lavadas e/ou desinfetadas, enquanto 30% (n = 29) afirmaram que isso é sempre feito. Adicionalmente, 26% (n = 25) mencionaram que essa prática ocorre às vezes.

Ainda, os resultados mostram que a maioria dos entrevistados (87%, n = 84) não utiliza pedilúvios ou lava botas entre diferentes galpões ou fases produtivas. Apenas 13% (n = 13) afirmaram que essa prática é adotada.

No que se refere à existência de protocolos de limpeza e desinfecção de equipamentos (vassouras, pás, etc.) após o uso, 61% (n = 59) dos participantes afirmaram que não há protocolo ou que o mesmo não é cumprido. Contrapondo, 39% (n = 38) mencionaram que esse protocolo existe e é seguido.

A limpeza e a desinfecção regular das placas de condução de suínos é praticada em grande parte das explorações. Cerca de 73% (n = 71) dos entrevistados afirmaram que adotam essas medidas, enquanto 27% (n = 26) indicaram que não ocorre essa prática em suas granjas.

Quanto à rotina de trabalho e manejo, nas unidades que não praticam TD/TF ou possuem mais de uma fase produtiva, essa segue a sequência de começar pelos mais novos, progredindo para os mais velhos em 56% (n = 5) das explorações. No entanto, 44% (n = 4) afirmaram que essa abordagem não é seguida. Segundo Alarcón, Allepuz e Mateu (2021), é essencial estabelecer uma rotina de trabalho que leve em consideração a transmissão de doenças entre as diferentes faixas etárias na granja. Recomenda-se implementar um fluxo de trabalho que siga a evolução dos suínos, dos mais jovens para os mais velhos. Portanto, ao trabalhar na unidade de terminação não se deve entrar na creche, nem retornar à maternidade após sair de uma creche. Pelos resultados, esta prática possui divergências na amostra avaliada, o que sugere a necessidade de adequada orientação neste sentido.

Ainda, as análises revelaram que a alocação de equipamentos de acordo com as linhas de trabalho para evitar o uso em diferentes categorias de idade, nas unidades que não praticam TD/TF ou possuem mais de uma fase produtiva, é efetuada na maioria das granjas. Cerca de 67% (n = 6) dos entrevistados indicaram que essa prática é adotada, enquanto 33% (n = 3) afirmaram que isso não ocorre.

Os resultados também demonstram que a utilização de materiais identificados para cada lote ou faixa etária, nas unidades que não praticam TD/TF ou possuem mais de uma fase produtiva, é limitada. A maioria (78%, n = 7) indicou que essa prática não é adotada, enquanto apenas 22% (n = 2) dos entrevistados afirmaram o contrário.

Adicionalmente, a grande maioria dos participantes (96%, n = 93) mencionou que não há uso de materiais compartilhados com outras granjas que tenham suínos, minimizando, assim, a introdução de patógenos de outras propriedades. Apenas 4% (n = 4) indicaram que fazem o compartilhamento de material.

Em relação à disponibilidade de seringas de injeção específicas para cada faixa etária ou galpão foi constatado em equilíbrio nas respostas. Cerca de 52% (n = 50) dos entrevistados afirmaram que essa prática é adotada, enquanto 48% (n = 47) indicaram o contrário.

Os resultados quanto à disponibilidade de agulhas de injeção específicas para diferentes faixas etárias ou galpão mostram que 64% (n = 62) dos participantes utilizam essa medida, enquanto 36% (n = 35) optam por não fazê-lo.

Ainda, referente ao questionamento de após quantos suínos há à troca da agulha de injeção, constatou-se uma grande variação no quantitativo informado, predominando valores como 10, 15, 20 e 100 suínos para cada troca, com variação da aplicação em apenas um suíno até ao lote todo.

Esta categoria recebeu a menor pontuação de biossegurança interna pelo Biocheck e a sua análise revela um cenário preocupante no que diz respeito às medidas de higiene aplicadas entre baias e galpões das propriedades avaliadas. Neste tópico, observa-se uma dificuldade na execução de procedimentos importantes para a manutenção da sanidade do rebanho suíno.

Assim, nas unidades produtoras de leitões que possuem creche, a falta do uso de roupas e calçados específicos para cada fase de produção em 80% das unidades é alarmante, pois isso pode aumentar significativamente o risco de contaminação cruzada entre as fases produtivas e a disseminação de patógenos.

A higiene das mãos também é uma questão crítica, com quase metade dos produtores participantes admitindo que as mãos não são lavadas e/ou desinfetadas entre diferentes galpões ou fases de produção. Da mesma forma, a maioria dos entrevistados não utiliza pedilúvios ou lava botas entre os diferentes galpões. Bem como, protocolos de limpeza e desinfecção de equipamentos (vassouras, pás, etc.) após o uso, para 61% dos participantes não existe ou o mesmo não é cumprido.

Ainda neste tema, é interessante observar que, embora os demais itens não recebam a atenção necessária, a limpeza e a desinfecção regular das placas de condução de suínos é praticada por 73% das explorações.

De acordo com Alarcón, Allepuz e Mateu (2021), o pessoal que trabalha na granja desempenha um papel fundamental para manter a biossegurança interna. O seu papel é duplo, por um lado, eles têm que implementar as medidas indicadas e, por outro, eles próprios podem atuar como meios para a propagação de patógenos dentro da propriedade.

Diante do exposto, é essencial um adequado trabalho de sensibilização e conscientização dos envolvidos. Esses não devem apenas receber instruções, mas também entender a importância de seu papel na prevenção de doenças e na manutenção da saúde dos suínos na granja.

Quanto aos equipamentos utilizados nas granjas que não praticam TD/TF ou possuem mais de uma fase produtiva, embora a maioria das propriedades (78%) não utilize materiais identificados para cada lote ou faixa etária, foi informado que esses são alocados de acordo com as linhas de trabalho, evitando o uso em diferentes categorias de idade, em 67% das explorações avaliadas.

Referente à utilização de seringas e agulhas de injeção específicas para diferentes faixas etárias ou galpão, os resultados indicam que há um equilíbrio nas respostas dos entrevistados em relação à disponibilidade das seringas. Entretanto, na maioria das explorações (64%) são utilizadas agulhas de injeção específicas para cada faixa etária ou galpão. Convém destacar, que foi observada uma falta de consenso em relação à frequência de troca das agulhas de injeção. A variação significativa sugere que não existe uma prática padrão amplamente adotada. Segundo Caron, Loyola e Morés (2012), quando não for possível utilizar uma agulha por animal, é importante limitar ao máximo a vacinação de vários animais com a mesma agulha, a fim de evitar a contaminação da aplicação e a transferência de agentes infecciosos de um animal para outro. Alarcón, Allepuz e Mateu (2021)

complementam que, muitas vezes, os trabalhadores veem a troca de agulhas como uma perda de tempo. Ensinar-lhes a importância dessa prática é essencial. O mínimo aceitável seria utilizar agulhas individuais em matrizes e, no mínimo, trocar as agulhas para cada ninhada ou baia.

#### 5.2.2.6 *Limpeza e desinfecção*

A análise dos dados indica que em 96% (n = 93) das granjas a limpeza e a desinfecção dos galpões/baias ocorre após cada ciclo de produção.

No que concerne à limpeza e à desinfecção dos corredores e áreas de carga (embarcadouro/ desembarcadouro), essas práticas ocorrem sempre em uma porcentagem significativa das granjas (86%, n = 83). Uma minoria (5%, n = 5) indica que essa prática nunca acontece, enquanto 9% (n = 9) relatam que isso ocorre em algumas ocasiões.

Ainda, foi observado que a maioria dos respondentes (75%, n = 73) relata que as diferentes etapas do processo de limpeza e desinfecção são sempre respeitadas. Apenas uma pequena parcela (2%, n = 2) menciona que isso nunca ocorre, enquanto 23% (n = 22) afirmam que isso acontece às vezes.

Quanto à verificação da eficácia do protocolo de limpeza e desinfecção, os resultados mostram variações significativas. Uma minoria (7%, n = 7) menciona que essa verificação ocorre sempre, enquanto a grande maioria (85%, n = 82) indica que isso nunca é realizado. Adicionalmente, 8% (n = 8) dos respondentes relatam que essa verificação é realizada em algumas ocasiões.

Referente ao vazio sanitário, pós limpeza e desinfecção dos galpões, permitindo a secagem e o ajuste de temperatura antes que o novo lote de suínos adentre as baias, a grande maioria dos respondentes (92%, n = 89) menciona que este período é respeitado.

A presença de pedilúvios e/ou lavadores de botas foi observada em uma minoria das instalações (14%, n = 14). Na maioria das granjas avaliadas (86%, n = 83) essa estrutura não está presente. Das explorações que utilizam pedilúvios e/ou lavadores de botas, constatou-se que a renovação imediata do pedilúvio e/ou desinfetante para lavagem de calçados/botas após a contaminação é praticada, com a maioria (79%, n = 11) indicando que isso ocorre. No entanto, uma parcela reduzida (21%, n = 3) menciona que a renovação não é realizada.

A manutenção da higiene, mediante práticas de limpeza e desinfecção, é extremamente importante para garantir a sanidade e o bem-estar dos suínos. Nesse contexto, a análise indentificou que um elevado percentual de propriedades efetua a limpeza e a desinfecção dos galpões/baias após cada ciclo de produção (96%). Além disso, a limpeza e a desinfecção dos corredores e áreas de carga são sempre executadas em 86% das explorações. Ainda, outra informação relevante, consiste que em 75% das granjas, todas as etapas do processo de limpeza e desinfecção são rigorosamente respeitadas. Esses resultados indicam que essas medidas estão amplamente disseminadas na amostra avaliada, demonstrando uma forte adesão, o que é extremamente positivo.

De acordo com Alarcón, Allepuz e Mateu (2021), em relação às medidas de higiene, o elemento mais básico é a limpeza e a desinfecção das baias. Essas devem ser limpas, primeiro, removendo-se os detritos orgânicos, sendo posteriormente lavadas com água e sabão e, depois do enxágue e secagem, ser desinfetadas.

Ainda neste quesito, uma fragilidade constatada refere-se à verificação da eficácia do protocolo de limpeza e desinfecção, tendo em vista que apenas 7% dos entrevistados mencionou que essa sempre ocorre.

Quanto ao vazio sanitário, após limpeza e desinfecção dos galpões, esse é respeitado na grande maioria das granjas (92%). É importante esclarecer que, no processo de desinfecção, o vazio sanitário desempenha um papel crucial. Trata-se de um período de descanso após a desinfecção, permitindo a ação dos desinfetantes e reduzindo a pressão de infecção (BIOSSEGURIDADE..., 2019). As instalações devem permanecer fechadas e isoladas de animais e pessoas por, no mínimo, cinco dias na fase de maternidade e creche. Nas fases de crescimento e terminação, recomenda-se, sempre que possível, um vazio maior do que 5 dias, uma vez que instalações mais contaminadas demandam um tempo de vazio maior (Amaral *et al.*, 2006).

Finalmente, a constatação de que uma minoria das instalações (14%) possui pedilúvios e/ou lavadores de botas, indica uma oportunidade de melhoria a ser trabalhada na biosseguridade interna. A baixa adesão à utilização dessa medida também foi constatada em estudo efetuado por Backhans *et al.* (2015), onde apenas 5% das 60 granjas de suínos avaliadas, na Suécia, adotavam a utilização de pedilúvios e/ou lavadores de botas para acessar os galpões.

Diante do apresentado nesta seção, com o objetivo de facilitar a visualização dos dados discutidos previamente, nos APÊNDICES B e C foram disponibilizados os resumos dos pontos fortes e fracos identificados na análise da biossegurança externa e interna, respectivamente, das granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul.

Oportunamente, é relevante destacar, quanto à estrutura física, que itens como cerca de isolamento (77%), barreiras sanitárias para acesso aos galpões (63%), telas nas entradas de ar dos galpões (75%), silos de ração localizados próximos à cerca (78%) e composteira (95%), que fazem parte de diretrizes mínimas para implantação da biossegurança em granjas de suínos para fins comerciais, estão presentes na maioria das granjas avaliadas. Por outro lado, tanto na biossegurança externa quanto interna, categorias voltadas, predominantemente, para procedimentos, como “Visitantes e trabalhadores rurais” e “Medidas higiênicas entre galpões, baias e corredores; organização do trabalho e o uso de equipamentos e materiais nas granjas” foram as que apresentaram médias de pontuação mais baixas. Em ambas as categorias, a higienização das mãos, medida simples de executar e, via de regra, sem custo significativo, foi um ponto crítico constatado, o que requer cuidado.

Adicionalmente, cumpre salientar que se por um lado o manejo dos suínos e a infraestrutura da granja estão a cargo do produtor, o fornecimento desses animais, a assistência técnica, o abastecimento de ração e a programação quanto a entrada e saída dos lotes estão sob a responsabilidade das integradoras. Considerando o papel dessa última, é positivo que um elevado percentual de propriedades possua plano de vacinação predefinido e protocolos de tratamento (85%), utilizem sistema TD/TF ( CR 86%, UT 97%), bem como o *status* sanitário das granjas fornecedoras de reprodutores e sêmen seja igual ou superior ao das granjas avaliadas (100%). Contudo, a utilização de múltiplos fornecedores nas CR e UT (81%) e a frequência de aquisição de animais acima de 12 vezes nas UPL (75%) são questões a serem avaliadas com atenção.

Concluindo, considerando a infraestrutura e os procedimentos existentes, as pontuações médias de biossegurança total, externa e interna, na amostra avaliada, estão ligeiramente abaixo da média mundial. Neste sentido, é importante considerar que o objetivo, em termos de progresso, não se limita a atingir a referida média, mas sim buscar, dentro do possível, as pontuações máximas de biossegurança.

Assim, embora na análise de cada categoria que compôs os subtotais de biossegurança externa e interna, vários aspectos positivos tenham sido identificados, também ficou evidenciada a necessidade de aprimoramento em diversos tópicos. Por conseguinte, a revisão da infraestrutura e das práticas empregadas, conforme as particularidades de cada granja, é uma oportunidade de implementar melhorias significativas na biossegurança total, a qual pode impactar na utilização de antimicrobianos nas granjas.

### 5.3 AVALIAÇÃO DO USO DE ANTIMICROBIANOS EM GRANJAS DE SUÍNOS PARA FINS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL

#### 5.3.1 Uso de antimicrobianos em granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul

Os dados para a avaliação do uso de antimicrobianos em granjas de suínos para fins comerciais foram solicitados a 97 propriedades rurais, que apresentaram, por sua vez, ao longo de 2020, informações de 228 lotes de suínos para análise, resultando em 1225 registros do uso de ATMs.

Assim, verificou-se que 74% (n = 72) das propriedades utilizaram algum tipo de antimicrobiano em pelo menos um dos lotes avaliados, 23% (n = 22) não fizeram a utilização desses medicamentos e 3% (n = 03) não apresentaram as informações solicitadas<sup>2</sup>.

Considerando a finalidade de criação, 97% (n = 59) das 61 propriedades de terminação, 92% (n = 12)<sup>3</sup> das 13 creches e 5% (n = 1) das 20 UPL avaliadas utilizaram ATMs na produção dos suínos para fins comerciais.

Frente aos dados apresentados, é importante destacar o resultado nas UPL, ou seja, a não utilização de ATMs nos leitões na maternidade, em 95% (n = 19) dessas. Os achados divergem dos dados obtidos por Dutra (2017), que efetuou estudo em propriedades com suínos de sistemas independentes, identificando que 72% faziam uso preventivo de pelo menos um princípio ativo antimicrobiano em

---

<sup>2</sup> Três propriedades rurais, da integradora “G”, classificadas com a finalidade de criação “Creche” não forneceram os dados de utilização dos antimicrobianos. As mesmas não foram excluídas do estudo, tendo em vista que os demais dados referentes à biossegurança da propriedade e o conhecimento dos produtores rurais em relação ao uso prudente de ATMs foram obtidos. Assim, para fins de cálculo dos percentuais do uso de ATMs, serão descontadas essas 03 propriedades,

<sup>3</sup> Para o cálculo, foram consideradas, no total, ao invés de 16 propriedades de creche, apenas 13, em virtude da falta de dados para 03 propriedades desta finalidade, como já havia sido descrito.

leitões na maternidade, administrado principalmente via injetável, enquanto 28% faziam uso de mais de um princípio ativo nessa fase. Contudo, para Lynegaard *et al.* (2021), suínos podem atingir 12 semanas de idade sem nenhum tratamento com ATMs, sob certas condições nos sistemas de produção e desde que seja dada maior atenção a fatores de risco predisponentes.

Também foi possível constatar que 79% dos registros de utilização tinham por finalidade o uso profilático dos ATMs, enquanto 21% objetivava o uso terapêutico. Discriminando-se por finalidade de criação, observou-se que na UPL, embora o registro seja de apenas 01 propriedade e 02 lotes, o uso de ATMs foi 100% profilático, na Creche obteve-se 72% de uso profilático e 28% terapêutico, enquanto que na UT a utilização foi 84% profilática e 16% terapêutica.

Quanto à via de administração dos ATMs, essa ocorre 92% (n = 1096) pela via oral, sendo 86% com a finalidade profilática e 14% com a finalidade terapêutica. Já a administração injetável é relatada em 8% (n = 97) dos registros, sendo utilizada 94% das vezes com a finalidade terapêutica e 6% com a finalidade profilática.

Corroborando com os dados expostos, em revisão sistemática efetuada no período de 2000 a 2017, por Lekagul, Tangcharoensathien e Yeung (2019), a qual avaliou os padrões de uso de antimicrobianos na produção global de suínos, foi constatado que a medicação oral foi a via mais comum de administração de ATMs na suinocultura. Vários estudos relataram que mais de 90% das substâncias antimicrobianas foram administradas, por via oral, tanto na ração quanto na água.

Na tabela 9, é apresentada a frequência dos registros quanto à via de administração dos ATMs em cada finalidade de criação dos suínos.

Tabela 9 - Frequência absoluta e relativa da via de administração de ATM por finalidade de criação

		Finalidade			Total Registros
		UPL	CRECHE	TERMINAÇÃO	
Via de administração	INJETÁVEL		49 (12%)	48 (6%)	97
	ORAL	2 (11%)	374 (88%)	720 (94%)	1096
	Sem registro de uso de ATMs	18	4	10	32
	<b>Total Registros</b>	<b>20</b>	<b>427</b>	<b>778</b>	<b>1225</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Com base nas informações apresentadas, observa-se que, na amostra avaliada, ou seja, propriedades com suínos do sistema integrado, é predominante a utilização de ATMs para uso profilático, por via oral. Da mesma forma, Dutra (2017) identificou, nas propriedades com suínos do sistema independente, que 96% dessas utilizavam antimicrobianos de uso preventivo, principalmente via ração, nas fases de creche e terminação.

Neste sentido, é importante considerar que Hötzel, Albernaz-Gonçalves e Olmos (2022) descrevem que o principal uso de antimicrobianos em suínos, no Brasil, ocorre para prevenção de doenças, uma vez que a legislação não prevê restrições a respeito desse tipo de uso. Assim, muitos dos ATMs que são proibidos como promotores de crescimento estão sendo usados para fins profiláticos durante os mesmos períodos em que seriam usados para a promoção de crescimento. Em tempo, cabe ratificar que o uso de ATMs em animais que não apresentem sinais clínicos, também é considerado um uso não prudente desses medicamentos (Magnusson *et al.*, 2019).

Outra avaliação, de acordo com as informações obtidas, refere-se à média na qual os suínos permanecem em cada fase de criação, sendo até 24 (21 -28) dias de idade na UPL, 56 (35,3 - 65) dias de vida na creche e 140 (101,3 - 185,5) dias de idade na terminação. Assim, no que tange ao percentual do tempo de vida dos suínos, para fins comerciais, no qual houve consumo de quaisquer antimicrobianos, seja administrado de forma injetável ou oral, constatou-se que esses, em média, consumiram ATMs durante 48% de sua vida.

Com percentuais acima dos apresentados neste estudo, dados do sistema de produção independente, apontam que, em média, os suínos tiveram contato com algum antimicrobiano durante 66,3% de sua vida, variando de 2,9% até 90,4% nos diferentes rebanhos (Dutra, 2017).

No que tange aos princípios ativos utilizados nas diferentes fases produtivas, foi identificada a utilização de 28 princípios ativos distintos, provenientes de 12 classes de antimicrobianos.

Isto posto, conforme tabela 10, verifica-se que as cinco classes de ATMs que se destacaram na utilização, junto às propriedades estudadas, foram o cloranfenicol (88,9%), a penicilina (86,1%), a pleuromutilina (69,4%), os macrolídeos (63,9%) e a lincosamida (45,8%). Quanto aos princípios ativos, dentro das classes apresentadas, que obtiveram a maior frequência de utilização, tem-se respectivamente, o florfenicol

(88,9%), a amoxicilina (84,7%), a tiamulina (62,5%), a tilvalosina (43,1%) e a lincomicina (45,8%). Dados, na íntegra, quanto à frequência dos princípios ativos, em cada classe, estão disponíveis no APÊNDICE D.

Segundo Lekagul, Tangcharoensathien e Yeung (2019), no período de 2000 a 2017, foi identificado que, em muitos estudos, as classes de antimicrobianos mais utilizadas em suínos foram as penicilinas e as tetraciclinas. Isto posto, é interessante observar que as penicilinas, no presente trabalho, ocupam o segundo lugar das classes de ATMs mais utilizadas, enquanto a tetraciclina encontra-se na sétima posição em relação às treze classes identificadas.

Ainda, considerando a classificação efetuada, pela WHO, quanto aos antimicrobianos de importância crítica para a medicina humana (WHO, 2019b), é digno de nota que dos 28 princípios ativos utilizados nas granjas avaliadas, 50% (n = 14) são de importância crítica, 29% (n = 8) são considerados muito importantes e 21% (n = 6) são importantes para a medicina humana. De acordo com as diretrizes da WHO sobre o uso de antimicrobianos de importância médica em animais destinados à produção de alimentos, é recomendada uma redução geral do uso de todas as classes de ATMs de importância para a saúde humana na agropecuária. O uso de antimicrobianos considerados de importância crítica para a medicina humana poderia ser justificado apenas quando, na opinião do veterinário, os resultados dos testes laboratoriais indicarem que um antimicrobiano de importância crítica é a única opção terapêutica, mas para isso, culturas e testes de sensibilidade seriam necessários (WHO, 2017b).

Tabela 10- Frequência das classes de antimicrobianos utilizados nas granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul

Classe	Total de propriedades (f)	fr
Aminoglicosídeo <sup>***</sup>	4	5,6%
Cefalosporina <sup>***</sup>	6	8,3%
Cloranfenicol <sup>**</sup>	64	88,9%
Estreptogramina <sup>**</sup>	5	6,9%
Fluoroquinolona <sup>***</sup>	29	40,3%
Lincosamida <sup>**</sup>	33	45,8%
Lincosamida <sup>**</sup> + Aminoglicosídeo <sup>***</sup>	8	11,1%
Macrolídeo <sup>***</sup>	46	63,9%
Penicilina	62	86,1%
Pleuromutilina <sup>*</sup>	50	69,4%
Polipeptídeo <sup>*</sup>	13	18,1%
Polipeptídeo <sup>*</sup> + Aminoglicosídeo <sup>***</sup>	1	1,4%
Sulfonamida <sup>**</sup>	2	2,8%
Tetraciclina <sup>**</sup>	15	20,8%

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Notas: \* Importante para a saúde humana \*\* Muito importante para a saúde humana \*\*\* Crítico para a saúde humana, conforme WHO (2019b)

A classe cefalosporina foi considerada crítica, pois se refere ao princípio ativo Ceftiofur, uma cefalosporina de 3ª geração.

A classe das penicilinas contemplou tanto princípios ativos de importância crítica quanto de muita importância para a saúde humana (detalhamento nos apêndices).

Efetuada-se a avaliação por fase de criação, tem-se que, na UPL, há apenas os registros de 02 lotes de uma mesma propriedade, onde foi identificada a utilização do princípio ativo bacitracina metileno disalicilato pertencente a classe dos polipeptídeos. No que se refere às creches, conforme tabela 11, verifica-se que as cinco classes de ATMs que se destacaram na utilização, junto às propriedades estudadas, foram a penicilina (16,7%), a fluorquinolona (13,9%), os macrolídeos (13,9%), os polipeptídeos (13,9%) e o cloranfenicol (11,1%). Quanto aos princípios ativos, dentro das classes apresentadas, que obtiveram a maior frequência de utilização, tem-se respectivamente, a amoxicilina (16,7%), o norfloxacino (8,3%), a tulatromicina (8,3%), a colistina (13,9%) e o florfenicol (11,1%). A informação completa sobre a frequência dos princípios ativos, em cada classe, está disponível no APÊNDICE E.

Tabela 11- Frequência das classes de antimicrobianos utilizados, nas creches, das granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul

Classe	Total de propriedades (f)	fr
Aminoglicosídeo <sup>***</sup>	4	5,6%
Cloranfenicol <sup>**</sup>	8	11,1%
Fluoroquinolona <sup>***</sup>	10	13,9%
Lincosamida <sup>**</sup>	2	2,8%
Lincosamida <sup>**</sup> + Aminoglicosídeo <sup>***</sup>	1	1,4%
Macrolídeo <sup>***</sup>	10	13,9%
Penicilina	12	16,7%
Pleuromutilina <sup>*</sup>	6	8,3%
Polipeptídeo <sup>*</sup>	10	13,9%
Polipeptídeo <sup>*</sup> + Aminoglicosídeo <sup>***</sup>	1	1,4%
Sulfonamida <sup>**</sup>	1	1,4%
Tetraciclina <sup>**</sup>	4	5,6%

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Notas: <sup>\*</sup>Importante para a saúde humana <sup>\*\*</sup> Muito importante para a saúde humana <sup>\*\*\*</sup> Crítico para a saúde humana, conforme WHO (2019b)

A classe das penicilinas contemplou tanto princípios ativos de importância crítica quanto de muita importância para a saúde humana (detalhamento nos apêndices).

Continuando-se a mesma avaliação, porém nas unidades de terminação, conforme tabela 12, percebe-se que as cinco classes de ATMs que se destacaram na utilização foram o cloranfenicol (77,8%), a penicilina (69,4%), a pleuromutilina (61,1%), os macrolídeos (51,4%) e a lincosamida (43,1%). Quanto aos princípios ativos, dentro das classes apresentadas, que obtiveram a maior frequência de utilização, tem-se respectivamente, o florfenicol (77,8%), a Amoxicilina (68,1%), a tiamulina (61,1%), a tilvalosina (37,5%) e a lincomicina (43,1%). Todos os dados referentes à frequência dos princípios ativos em cada classe podem ser encontrados de forma completa no APÊNDICE F.

Os resultados obtidos são similares ao trabalho de Dutra (2017), que identificou, no período de creche-terminação, o extensivo uso de amoxicilina, tiamulina, doxiciclina, florfenicol e colistina. Contudo, dos princípios ativos descritos, apenas a doxiciclina não obteve o mesmo destaque, tanto na creche quanto na terminação, no presente trabalho.

Comparando-se com os achados de Rampi *et al.* (2016), cuja base de dados era composta por 67 artigos relacionados ao uso de antimicrobianos promotores de crescimento, publicados a partir de 1990, com 90 experimentos, sendo 83% dos dados referentes às creches e 17% às unidades de terminação, os antimicrobianos

mais frequentes foram: avilamicina (27%), colistina (17%), tiamulina (11%), tilosina (9%), lincomicina (8%) e bacitracina (6%). Assim, verifica-se que dos princípios ativos citados, aqueles que possuem correspondência de importância a este estudo, são a tiamulina, a lincomicina e a colistina.

Tabela 12- Frequência das classes de antimicrobianos utilizados, nas unidades de terminação, das granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul

<b>Classe</b>	<b>Total de propriedades (f)</b>	<b>fr</b>
<b>Cefalosporina<sup>***</sup></b>	6	8,3%
<b>Cloranfenicol<sup>**</sup></b>	56	77,8%
<b>Estreptogramina<sup>**</sup></b>	5	6,9%
<b>Fluoroquinolona<sup>***</sup></b>	19	26,4%
<b>Lincosamida<sup>**</sup></b>	31	43,1%
<b>Lincosamida<sup>**</sup> + Aminoglicosídeo<sup>***</sup></b>	7	9,7%
<b>Macrolídeo<sup>***</sup></b>	37	51,4%
<b>Penicilina</b>	50	69,4%
<b>Pleuromutilina<sup>*</sup></b>	44	61,1%
<b>Polipeptídeo<sup>*</sup></b>	2	2,8%
<b>Sulfonamida<sup>**</sup></b>	2	2,8%
<b>Tetraciclina<sup>**</sup></b>	11	15,3%

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Notas: \*Importante para a saúde humana \*\* Muito importante para a saúde humana \*\*\* Crítico para a saúde humana, conforme WHO (2019b)

A classe cefalosporina foi considerada crítica, pois refere-se ao princípio ativo Ceftiofur, uma cefalosporina de 3ª geração.

A classe das penicilinas contemplou tanto princípios ativos de importância crítica quanto de muita importância para a saúde humana (detalhamento nos apêndices).

Quando a avaliação é efetuada em relação à quantidade de princípios ativos utilizados por propriedade comercial integrada, observa-se que há, em média, a utilização de até 04 (variação de 0 a 15) princípios ativos distintos. Da mesma forma, por finalidade de criação, nas creches são utilizados, em média, 06 (variação de 0 a 15) princípios ativos, enquanto nas unidades de terminação utiliza-se, em média, 05 (variação de 0 a 10) princípios ativos na mesma propriedade.

Nas propriedades com suínos comerciais do sistema independente, a frequência média encontrada por Dutra (2017), foi de 7 diferentes princípios ativos por propriedade rural, variando de 2 a 11.

De acordo com Moreno e Dutra (2022), um dos indícios clínicos da ocorrência da resistência dos microorganismos presentes na propriedade é demonstrada pela necessidade constante de realizar trocas periódicas dos princípios ativos, em função da perda de sua efetividade, bem como do aumento na quantidade de cepas multirresistentes presentes nos antibiogramas realizados.

Nos APÊNDICES G e H, estão disponíveis a frequência, a distribuição e o quantitativo dos princípios ativos de ATMs utilizados, por propriedade, nas unidades de creche e terminação, respectivamente.

Refente à quantificação do uso de ATMs, essa foi obtida considerando-se as miligramas de antimicrobianos por quilograma de suíno produzido (mg/kg) em cada granja avaliada e o período de uso conforme descrito por Dutra (2017). Assim, tendo em vista as 97 granjas amostradas, obteve-se o valor médio de utilização de 205,99 mg ATM/ kg, com variação de 0 a 640,93 mg ATM/ kg. Quando a avaliação é efetuada por finalidade de criação, obtem-se os valores médios para UPL de 1,52 mg ATM/ kg (variação de 0 a 15,2 mg ATM/ kg), para CR de 367,23 mg ATM/ kg (67,5 a 640,93 mg ATB/ kg) e para UT de 238,43 (0 a 388,52 mg ATM/ kg). Em tempo, embora não seja objetivo deste estudo efetuar avaliações por integradoras, a título de contribuição adicional, convém esclarecer que ao serem avaliados os resultados por essas, o valor médio é de 168,59 mg ATM/ kg, com variação de 20,06 a 307,07 mg ATM/ kg. Na tabela 13, é possível observar a quantidade de ATMs (mg/Kg) utilizada nas propriedades amostradas.

Tabela 13- Uso de ATMs (mg/Kg) nas propriedades rurais de suínos para fins comerciais (Prop.), no Rio Grande do Sul

<b>Prop.</b>	<b>mg /kg</b>	<b>Prop.</b>	<b>mg /kg</b>	<b>Prop.</b>	<b>mg /kg</b>	<b>Prop.</b>	<b>mg /kg</b>
<b>UPL 01</b>	0	<b>CR 12</b>	-	<b>UT 27</b>	202,52	<b>UT 58</b>	200,78
<b>UPL 02</b>	0	<b>CR 13</b>	640,93	<b>UT 28</b>	357,31	<b>UT 59</b>	265,63
<b>UPL 03</b>	0	<b>CR 14</b>	148,1	<b>UT 29</b>	375,82	<b>UT 60</b>	344,25
<b>UPL 04</b>	0	<b>CR 15</b>	587,1	<b>UT 30</b>	201,09	<b>UT 61</b>	381,41
<b>UPL 05</b>	0	<b>CR 16</b>	589,96	<b>UT 31</b>	372,34		
<b>UPL 06</b>	0	<b>UT 01</b>	94,01	<b>UT 32</b>	217,94		
<b>UPL 07</b>	0	<b>UT 02</b>	145	<b>UT 33</b>	197,61		
<b>UPL 08</b>	0	<b>UT 03</b>	332,51	<b>UT 34</b>	243,29		
<b>UPL 09</b>	15,2	<b>UT 04</b>	202,73	<b>UT 35</b>	374,07		
<b>UPL 10</b>	0	<b>UT 05</b>	126,44	<b>UT 36</b>	102,27		
<b>UPL 11</b>	15,2	<b>UT 06</b>	355,13	<b>UT 37</b>	374,94		
<b>UPL 12</b>	0	<b>UT 07</b>	284,54	<b>UT 38</b>	196,13		
<b>UPL 13</b>	0	<b>UT 08</b>	202,52	<b>UT 39</b>	361,89		
<b>UPL 14</b>	0	<b>UT 09</b>	189,64	<b>UT 40</b>	0		
<b>UPL 15</b>	0	<b>UT 10</b>	202,24	<b>UT 41</b>	364,3		
<b>UPL 16</b>	0	<b>UT 11</b>	362,27	<b>UT 42</b>	301,45		
<b>UPL 17</b>	0	<b>UT 12</b>	362,2	<b>UT 43</b>	225,22		
<b>UPL 18</b>	0	<b>UT 13</b>	155,6	<b>UT 44</b>	95,8		
<b>UPL 19</b>	0	<b>UT 14</b>	353,43	<b>UT 45</b>	319,56		
<b>UPL 20</b>	0	<b>UT 15</b>	242,05	<b>UT 46</b>	220,35		
<b>CR 01</b>	290	<b>UT 16</b>	241,55	<b>UT 47</b>	37,4		
<b>CR 02</b>	591,6	<b>UT 17</b>	238,93	<b>UT 48</b>	241,8		
<b>CR 03</b>	-	<b>UT 18</b>	241,8	<b>UT 49</b>	224,91		
<b>CR 04</b>	379,32	<b>UT 19</b>	223,7	<b>UT 50</b>	217,94		
<b>CR 05</b>	100,46	<b>UT 20</b>	374,22	<b>UT 51</b>	152,3		
<b>CR 06</b>	-	<b>UT 21</b>	241,35	<b>UT 52</b>	388,52		
<b>CR 07</b>	319,2	<b>UT 22</b>	374,52	<b>UT 53</b>	0		
<b>CR 08</b>	67,25	<b>UT 23</b>	217,94	<b>UT 54</b>	173,54		
<b>CR 09</b>	224,95	<b>UT 24</b>	179,3	<b>UT 55</b>	68		
<b>CR 10</b>	574,4	<b>UT 25</b>	46,07	<b>UT 56</b>	379,64		
<b>CR 11</b>	275	<b>UT 26</b>	9	<b>UT 57</b>	365,78		

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Comparativamente aos dados obtidos por Dutra (2017), cujo estudo realizado em 25 sistemas de produção de suínos independentes, constatou o uso médio de 358,0 mg de diferentes antimicrobianos/ kg de suíno produzido, os valores observados nas granjas de suínos para fins comerciais, no sistema integrado, no Rio Grande do Sul, apresentaram valores inferiores, seja na avaliação da média por propriedades (205 mg/kg) ou por integradoras (168,59 mg/kg).

Quando comparado com os resultados de Van Boeckel *et al.* (2015), o qual estimou o consumo anual médio global de antimicrobianos por quilograma de suíno produzido de 172 mg/ kg, os resultados apresentaram-se 19% acima, em relação à média de utilização por propriedade e 2% abaixo na média de utilização por integradora.

Ainda, é importante destacar o resultado por finalidade de criação, onde as creches (367,23 mg ATM/ kg) apresentaram uma média do quantitativo de uso de antimicrobianos superior aos das demais fases de produção (UPL de 1,52 mg ATM/ kg e UT de 238,43 ATM/ kg).

Conforme Diana *et al.* (2019), a indústria suinícola utiliza mais medicamentos do que outros setores pecuários, principalmente durante o desmame, nas creches. Nesse período, os suínos enfrentam mudanças na dieta, separação da matriz e remistura de lotes, causando estresse e enfraquecendo o sistema imunológico, tornando-os suscetíveis a agentes infecciosos. Portanto, o uso de antimicrobianos profiláticos via ração é uma maneira eficaz de prevenir doenças em leitões desmamados, em decorrência do desafio sanitário elevado (Cezário *et al.*, 2020).

Da mesma forma, Dutra *et al.* (2021) descreve que os produtores rurais, geralmente, afirmam que o alto uso de antimicrobianos em leitões jovens tem por objetivo evitar infecções durante o período de lactação (artrite, onfalite, meningite, infecções clostridiais) e prevenir problemas de doenças posteriores.

Finalizando, Raasch *et al.* (2018) relatam que vários estudos apontam que o uso de antimicrobianos varia entre as propriedades rurais. Essas variações podem estar relacionadas às diferenças no estado de saúde do rebanho, que é parcialmente influenciado pelas características desse, como os diferentes padrões de biossegurança adotados e as medidas preventivas em relação à ocorrência de doenças.

Assim, a avaliação do uso de antimicrobianos em granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul, incluindo a análise das características do uso e a avaliação quantitativa do consumo, envolvendo 97 propriedades rurais com suínos do sistema integrado, resumidamente, revela que 74% dessas utilizaram algum tipo de antimicrobiano em pelo menos um dos lotes avaliados. A maioria dos registros (79%) apontava, como finalidade de utilização, o uso profilático dos antimicrobianos. O que demanda a devida atenção, considerando-se as definições para uso prudente desses medicamentos. No que tange à via de administração, a mais comum foi a oral (92%), sendo 86% com finalidade profilática e 14% terapêutica. Em média, os suínos consumiram ATMs durante 48% de sua vida, seja por via injetável ou oral. No que se refere aos princípios ativos utilizados nas diferentes fases produtivas, foram observados 28 princípios ativos diferentes de 12 classes de antimicrobianos. Quanto às classes utilizadas, houve o destaque para o cloranfenicol (88,9%), a penicilina (86,1%), a pleuromutilina (69,4%), os macrolídeos (63,9%) e a lincosamida (45,8%). Já os princípios ativos mais utilizados foram o florfenicol (88,9%), a amoxicilina (84,7%), a tiamulina (62,5%), a tilvalosina (43,1%) e a lincomicina (45,8%). Este tópico também merece destaque, uma vez que, dos princípios ativos utilizados, 50% são considerados de importância crítica na medicina humana. Ainda, em média, cada propriedade comercial integrada utilizou até 4 princípios ativos diferentes, com variação de 0 a 15. Em relação à quantificação do uso de antimicrobianos, identificou-se a utilização 205,99 mg ATM/kg de suíno produzido, variando de 0 a 640,93 mg ATM/kg. Quando avaliado por integradora, o valor médio foi de 168,59 mg ATM/kg, variando de 20,06 a 307,07 mg ATM/kg.

É importante destacar que para redução no uso de antimicrobianos deve-se considerar a prévia implementação de outras alternativas ao uso desses medicamentos, como por exemplo, a biossegurança e boas práticas de manejo, de forma a minimizar os impactos econômicos resultantes de doenças e da mortalidade nos rebanhos. Nesse sentido, na sequência, busca-se avaliar a correlação do uso de antimicrobianos e a pontuação de biossegurança nas granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul, de modo a indentificar se há ou não relação entre essas variáveis.

### 5.3.2 Correlação uso de antimicrobianos e a pontuação de biossegurança nas granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul

Com base nos dados obtidos quanto a avaliação da biossegurança total e o uso de antimicrobianos nas propriedades avaliadas, foi efetuada a análise de correlação entre as referidas variáveis.

Isto posto, como é possível observar na tabela 14, há uma correlação estatística positiva entre a pontuação de biossegurança e a quantidade de antimicrobiano utilizada ( $p = 0,049$ ) nas propriedades da amostra. Contudo, o valor calculado do coeficiente de correlação ( $r = 0,2$ )<sup>4</sup>, indica que a correlação entre as variáveis é fraca.

Quando a avaliação é efetuada por finalidade de criação, nas UPL e nas CR não foi identificada correlação entre as duas variáveis analisadas. No entanto, quando se trata das unidades de terminação, assim como ocorreu para a amostra como um todo, foi constatada uma correlação estatística positiva entre a pontuação de biossegurança e a quantidade de antimicrobiano consumida ( $p = 0,016$ ). Porém, o valor calculado do coeficiente de correlação ( $r = 0,3$ ), demonstra que a correlação entre as referidas variáveis é fraca.

Tabela 14 - Matriz de Correlação do uso de antimicrobianos e a pontuação de biossegurança total nas propriedades com suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul

		ATM (mg antimicrobiano / kg de suíno produzido)	Biossegurança
ATM (mg antimicrobiano / kg de suíno produzido)	Spearman's rho	—	
	p-value	—	
Biossegurança	Spearman's rho	0.204 *	—
	p-value	0.049	—

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

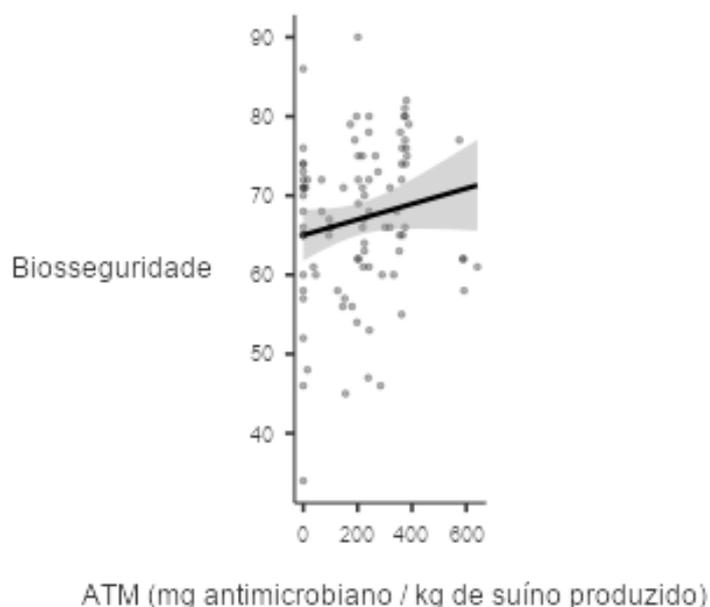
Os resultados apresentados divergem dos encontrados por Dutra (2017), o qual não havia identificado correlação direta entre o uso de antimicrobianos,

<sup>4</sup> Interpretação da força do coeficiente de relação conforme Baba, Vaz e Costa (2014).

produtividade e/ou nível de biossegurança nas 25 propriedades com suínos avaliadas no Brasil, pertencentes ao sistema de produção independente.

Convém esclarecer que no presente estudo, a correlação existente, embora fraca, é positiva, por conseguinte, as duas variáveis têm uma tendência a aumentar juntas. Ou seja, o aumento do quantitativo utilizado de antimicrobianos está sendo acompanhado do aumento na pontuação da biossegurança (figura 7). Contudo, é importante considerar que mesmo que duas variáveis estejam positivamente correlacionadas, isso não significa, necessariamente, que uma cause a outra, pois outros fatores podem estar envolvidos. Ainda, é importante destacar que o coeficiente de correlação de Spearman, utilizado para a análise, não implica na identificação de uma relação de causa e efeito entre as variáveis.

Figura 7- Correlação uso de antimicrobianos e pontuação de biossegurança em granjas de suínos para fins comerciais no RS



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Neste sentido, segundo Mencia-Ares *et al.* (2021), a relação entre a biossegurança e o uso de antimicrobianos é complexa. Em uma correlação positiva, propriedades com problemas sanitários, podem exigir tanto uma elevada utilização de antimicrobianos, quanto o aumento nos padrões de biossegurança. Enquanto, na correlação negativa, uma biossegurança deficiente pode estar associada a uma maior necessidade de tratamentos antimicrobianos. Além disso, deve-se considerar que tanto o uso de antimicrobianos quanto a biossegurança são influenciados por

diversos fatores que podem provocar confusão e limitar a associação entre essas variáveis.

Frente ao exposto, nas análises efetuadas previamente nesta pesquisa, as creches apresentaram a maior pontuação média de biossegurança total (69 pontos), bem como média do quantitativo de uso de antimicrobianos (367,23 mg ATM/ kg) superior às demais fases de produção. Assim, considerando que a fase de creche é a que enfrenta maiores desafios sanitários e, ao menos na amostra avaliada, a biossegurança ainda não atingiu a pontuação máxima (100 pontos), é coerente que nesta etapa da criação exista uma maior preocupação com a implementação de protocolos antimicrobianos, bem como de medidas de biossegurança, resultando em médias mais elevadas para ambas variáveis.

Ainda, convém esclarecer que na avaliação da utilização de antimicrobianos em granjas de suínos para fins comerciais no RS, os protocolos observados possuem padrão por finalidade de criação e não por nível de biossegurança existente. Por conseguinte, mesmo que determinada granja possua um padrão mais elevado de biossegurança do que outra da mesma integradora, o quantitativo de antimicrobianos utilizado obedecerá um protocolo único estabelecido para a finalidade de criação em questão.

De acordo com Dhaka *et al.* (2023), no geral, os resultados da literatura sugerem que a implementação eficaz da biossegurança e a melhoria das práticas de manejo podem reduzir o uso de antimicrobianos nas explorações suínas. No entanto, mais pesquisas são necessárias para compreender os mecanismos dessas associações e determinar as estratégias mais eficazes para promover e adotar medidas de biossegurança entre os produtores.

Isto posto, é interessante que na abordagem do uso prudente de antimicrobianos, a biossegurança e, principalmente, o status sanitário das granjas sejam considerados para que os protocolos de tratamento atendam as necessidades reais de cada rebanho.

## 6 DISCUSSÃO GERAL

As análises efetuadas indicam que a média de 205 mg de ATM/Kg de suíno produzido, utilizada em granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande Sul, encontra-se 19% acima do consumo anual médio global de 172 mg/Kg para essa espécie (Van Boeckel *et al.*, 2015). Por outro lado, comparativamente aos dados obtidos por Dutra (2017), em propriedades do sistema de produção de suínos independentes no Brasil, verifica-se que a média obtida está 42% abaixo do identificado pelo referido autor. Da mesma forma, comparando-se com outro estudo efetuado em plantéis brasileiros<sup>5</sup>, realizado em 54 propriedades de suínos de creche e terminação do sistema integrado, cujo resultado apontou a média de consumo de 329 mg de princípio ativo por kg de peso vivo (Brandalise, 2021), a média do sistema integrado do RS encontra-se 38% abaixo da utilizada nestas explorações.

Frente ao exposto, é interessante observar que, embora os resultados da quantidade de antimicrobianos utilizada em granjas de suínos para fins comerciais no RS sejam menores do que o constatado em demais trabalhos realizados em plantéis suínos brasileiros, quando a comparação é efetuada com dados de outros países, identifica-se que há possibilidade de redução em relação ao desempenho internacional.

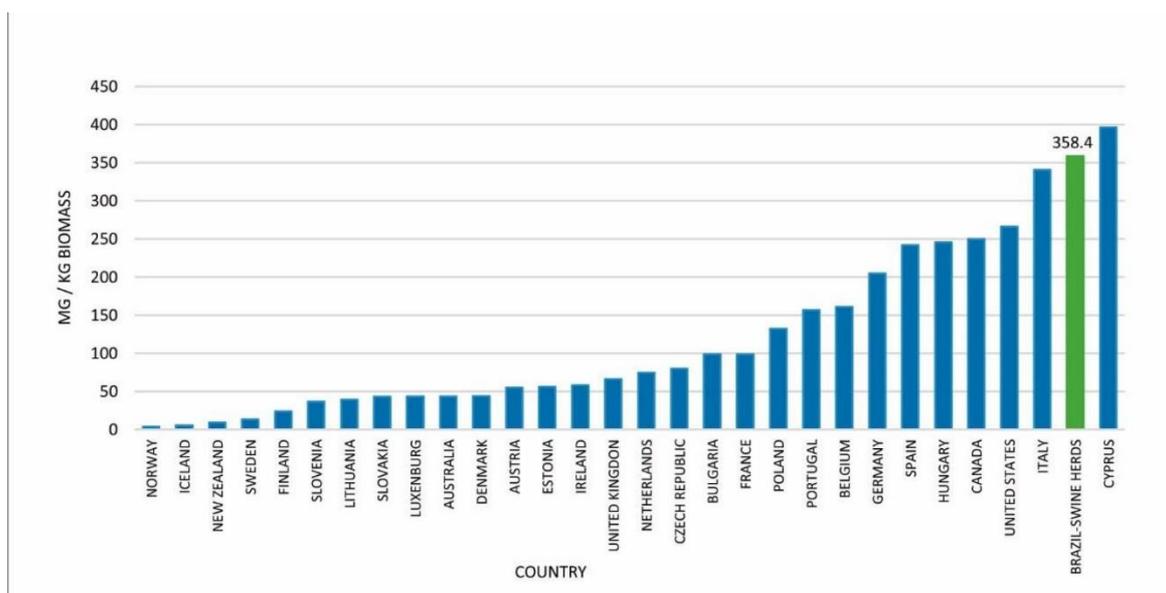
Neste sentido, além do estudo a nível global de Van Boeckel *et al.* (2015), Hillerton *et al.* (2017) efetuaram a avaliação da utilização de ATMs em diversas espécies animais de produção, em 30 países. Assim, Dutra *et al.* (2021) realizaram a comparação da quantidade média de antimicrobianos utilizada em rebanhos suínos do sistema independente brasileiro (358,4 mg/kg) com as quantidades de antimicrobianos utilizadas em animais descrito por Hillerton *et al.*(2017), identificando, conforme figura 8, que o uso de ATMs em suínos do sistema independente brasileiro foi inferior apenas ao adotado no Chipre, ou seja, posicionando-se como o 2º maior consumidor destes medicamentos. Analisando a referida figura, o sistema integrado de suínos do Rio Grande do Sul teria dados similares aos constatados na Alemanha, que dos 30 países avaliados, ocupa a 8º posição de maior consumo de ATMs em animais de produção. Em tempo, convém

---

<sup>5</sup> O período de coleta de dados ocorreu de 2019 a 2021, abrangendo propriedades do sistema integrado em 7 estados (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Mato Grosso e Minas Gerais). As informações complementares foram prestadas por Luciano Brandalise, por e-mail, em 23 de outubro de 2023.

ratificar que os resultados demonstrados na figura referem-se a várias espécies animais, enquanto que o presente estudo e o de Dutra (2017) avaliaram apenas a espécie suína, evidenciando o uso elevado desses medicamentos, nesta espécie, no Brasil.

Figura 8- Quantidade média de antimicrobianos utilizada em 25 rebanhos de suínos avaliados no Brasil por Dutra (2017) em comparação com a quantidade utilizada em diferentes países, durante 2012, em animais de produção (mg/kg), conforme descrito por Hillerton *et al.* (2017)



Fonte: Dutra *et al.* (2021) adaptado de Hillerton *et al.* (2017)

Desta forma, levando em consideração a importância do uso prudente de antimicrobianos, tanto em termos de saúde única, como também do ponto de vista de vantagem competitiva no mercado, diante dos resultados obtidos, é indicada uma transição que vise à redução do uso de antimicrobianos, a revisão da finalidade de sua utilização e a consideração da classificação da WHO em relação aos antimicrobianos de importância crítica para a medicina humana na criação de suínos no Rio Grande do Sul. É importante considerar que a WHO recomenda a redução do uso de antimicrobianos em animais destinados à produção de alimentos e enfatiza restrições específicas, especialmente quando se trata de substâncias críticas para a medicina humana (WHO, 2017b). Portanto, é essencial que medidas sejam tomadas para alinhar as práticas identificadas nesta pesquisa com as orientações internacionais, visando não apenas a saúde animal, mas também a saúde pública e a prevenção da resistência antimicrobiana. Para tanto, é necessário a implementação de políticas regulatórias que incentivem práticas mais prudentes, bem como medidas alternativas ao uso desses medicamentos, como a

biossegurança, o que pode ser desafiador em termos de infraestrutura, conscientização e mudança de cultura dos envolvidos.

Neste sentido, Dhaka *et al.* (2023) destacam que a utilização de antimicrobianos nas granjas é influenciada pelas atitudes dos médicos veterinários e pela conscientização dos produtores rurais. Assim, o médico veterinário responsável pela sanidade do plantel, ao adotar uma abordagem mais voltada para a prevenção do que para o tratamento, orientaria o produtor rural a adotar práticas preventivas e implementar medidas de biossegurança, visando reduzir o uso de antimicrobianos.

Por outro lado, em situações nas quais o médico veterinário e o produtor rural não atentam para o uso prudente dos ATMs, percebe-se a utilização desses medicamentos de forma profilática, visando compensar más condições de higiene, de manejo e de infraestrutura na produção, ao invés de ser promovida a resolução desses problemas subjacentes.

Considerando o exposto, é conveniente ressaltar que os produtores rurais das granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul, conforme as informações adquiridas, contam com assistência técnica fornecida pela integradora (100%, n = 97), que orienta sobre as questões relativas a manutenção da sanidade no rebanho. Como já mencionado, estes profissionais possuem um importante papel na educação e sensibilização do produtor rural quanto às alternativas ao uso de ATMs na suinocultura. Os técnicos devem estar capacitados e motivados neste sentido, bem como devem possuir o devido suporte da integradora e de políticas públicas para atingir o objetivo de uso prudente dos antimicrobianos na produção animal junto aos produtores.

Assim, é relevante notar que, de forma positiva, a maioria dos produtores entrevistados demonstrou disposição para considerar alternativas visando a redução do uso de antimicrobianos na produção suína. No entanto, os custos, a falta de remuneração extra e da eficácia comprovada dessas, são barreiras à adoção das alternativas apresentadas e devem ser consideradas. Adicionalmente, outro ponto importante a ser trabalhado, é a constatação de que, na amostra avaliada, quase a metade dos entrevistados ainda desconhecia alternativas para reduzir o uso de ATMs, indicando que há a necessidade de esclarecimentos quanto a este tema. Também foi observado que não houve consenso entre os produtores quanto à possibilidade de reduzir a quantidade de ATMs utilizados na suinocultura. No entanto, a maioria entende que é necessária essa redução, embora não considere

viável a eliminação total do uso desses medicamentos na produção de suínos. Vale ressaltar que, entre os entrevistados que afirmaram não ser possível reduzir a quantidade de antimicrobianos utilizados, 44% (n = 19) têm uma utilização abaixo da média deste estudo. De maneira análoga, entre os produtores que julgam desnecessária a redução do uso de antimicrobianos, 48% (n = 15) também possuem uma utilização abaixo da média desta pesquisa.

Com base no exposto, o produtor de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul necessita de esclarecimentos adequados, visando o seu maior engajamento. Para superar os desafios de custos, falta de remuneração extra e comprovação da eficácia de alternativas, uma abordagem considerada eficaz é compartilhar exemplos de sucesso de outros produtores. Além disso, os veterinários devem oferecer orientações que contemplem a melhoria nos resultados econômicos, bem como a redução dos riscos referentes à resistência antimicrobiana e aos resíduos em alimentos (Vasquez *et al.*, 2019).

Desta forma, a educação sanitária, voltada para o uso responsável de antimicrobianos, deve abranger não apenas os produtores rurais, mas também os profissionais envolvidos na suinocultura, como médicos veterinários e técnicos agrícolas, bem como as empresas, como integradoras e cooperativas. Os médicos veterinários, enquanto responsáveis pela sanidade do plantel, desempenham um papel de liderança ao adotar abordagens preventivas, influenciando positivamente as atitudes dos produtores rurais em relação ao uso desses medicamentos.

Neste contexto, Dhaka *et al.* (2023) relatam que vários estudos avaliaram o impacto das campanhas de conscientização e os benefícios econômicos da aplicação de biosseguridade na redução do uso de antimicrobianos. Por conseguinte, em uma pesquisa em granjas de suínos, foi constatado que a implementação de medidas de biosseguridade levaram a melhorias em indicadores técnicos, como o aumento do número de leitões desmamados/ por matriz/ por ano (+1,1), ganho de peso diário (+5,9 g/dia) e redução da mortalidade no período de terminação (-0,6%). Da mesma forma, em outro estudo, a associação da biosseguridade e da vacinação resultou em um aumento de lucro para a integradora de +2,67 euros/ por suíno terminado/ por ano. Essas informações são valiosas para veterinários e outros interessados, auxiliando no convencimento e incentivo dos produtores a adotar práticas de biosseguridade como uma forma de reduzir o uso de antimicrobianos.

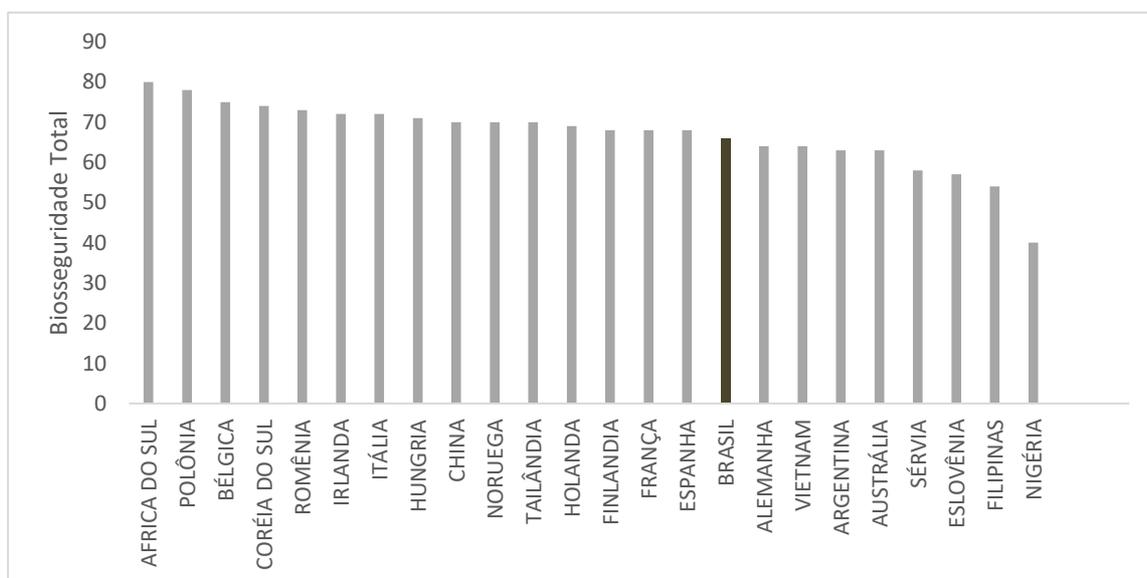
Reforçando o exposto, no Brasil, em estudo efetuado por Dutra *et al.* (2021), iniciado em 2016, produtores de 13 rebanhos do sistema independente concordaram em implementar boas práticas de manejo e biosseguridade para reduzir o uso de ATMs. Assim, após quatro anos da avaliação inicial, em 2020, os resultados mostraram uma redução média de 30% (variação de 16 a 94,2%) no consumo desses medicamentos, uma diminuição média de 44,3% (variação de 42,9 a 78,4%) na exposição aos antimicrobianos ao longo da vida dos suínos e a redução do número médio de princípios ativos de sete para cinco. Além disso, em 77% (n = 10) das propriedades foi percebido um aumento da produtividade. A produtividade média das 13 granjas avaliadas aumentou de 2.891 a 3.296 kg de suíno/matriz/ano, representando um acréscimo de 14%.

Caldas (2023) complementa que o impacto no custo de produção e na sanidade do rebanho, decorrente da busca pelo uso prudente de antimicrobianos, pode manifestar-se de forma positiva ou negativa, dependendo da prévia preparação de cada produtor, granja e empresa para alcançar a referida meta. Assim, o planejamento prévio em todas as etapas da cadeia produtiva, abrangendo a preparação adequada de todos os envolvidos no processo, assegurando seu comprometimento e envolvimento na execução de práticas e procedimentos com qualidade, bem como a implementação de um programa de vacinação adaptados a cada situação, a manutenção de uma biosseguridade eficaz e uma sólida gestão, desempenham um papel essencial nesse cenário.

Ratifica-se que a implementação da biosseguridade, considerando tanto a infraestrutura quanto a maioria dos procedimentos, está sob responsabilidade do produtor rural. Desta forma, tendo em vista os aspectos positivos da implementação da biosseguridade para a redução do uso de antimicrobianos na suinocultura, é importante relatar que, no Rio Grande do Sul, a biosseguridade nas granjas de suínos para fins comerciais obteve a pontuação média de 67 pontos, conforme avaliado pelo sistema Biocheck Pig. Esta pontuação está ligeiramente abaixo da média mundial de 72 pontos, mas ainda consideravelmente distante da pontuação máxima (100 pontos). Isto posto, identifica-se que há possibilidade de implementar melhorias significativas. De acordo com Dutra (2017), o aprimoramento das práticas de manejo e a adequada implantação da biosseguridade podem reduzir a utilização de ATMs a médio e longo prazo.

Ainda, considerando um contexto internacional, no gráfico 6, é possível observar a pontuação de biosseguridade total em granjas de suínos, categorizada por países que utilizaram o sistema Biocheck Pig. Assim, dentre os 24 países que forneceram dados, o Brasil ocupa o 16º lugar, em ordem decrescente, com uma pontuação de biosseguridade total de 66 pontos. Como mencionado anteriormente, em 11 de abril de 2023, das 112 entradas registradas no sistema para o Brasil, 87% pertenciam ao presente estudo, o que, conseqüentemente, influenciou as médias nacionais apresentadas no Biocheck Pig. Portanto, a posição do Rio Grande do Sul (67 pontos), na figura, seria equivalente à do Brasil.

Gráfico 6 – Pontuação, por país, da biosseguridade total em propriedades com suínos, mediante avaliação no sistema Biocheck Pig



Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados disponibilizados no sítio eletrônico do Biocheck Pig (2023)

Em tempo, é relevante ressaltar que, até o momento da conclusão desta pesquisa, no Brasil, não existe legislação federal que estabeleça padrões de biosseguridade a serem seguidos em granjas de suínos para fins comerciais. No entanto, os estados do Paraná e do Rio Grande do Sul tomaram a iniciativa de publicar legislações estaduais acerca do referido tema. Assim, no Paraná, foi publicada a Portaria nº 265, de 17 de setembro de 2018, que dispõe sobre a biosseguridade mínima para estabelecimentos que produzem suínos para fins comerciais (Paraná, 2018). Enquanto no Rio Grande do Sul, foi publicada, em 04 de

outubro de 2019, a Instrução Normativa nº 13/2019, que estabelecia a biossegurança mínima em granjas de suínos para fins comerciais. Essa legislação foi revogada no mesmo ano, para ajustes nas exigências e nos prazos para implantação dessas. Assim, em 22 de maio de 2023, foi publicada a Instrução Normativa DSA nº 10/2023 com a finalidade de estabelecer as diretrizes mínimas de biossegurança nas granjas de suínos para fins comerciais no RS. Essa normativa possui prazos específicos de implementação para cada requisito, sendo o mais longo de 36 meses a contar da sua publicação (Rio Grande do Sul, 2023a). Ainda, é importante esclarecer que a referida norma é pautada em critérios de biossegurança externa, visando minimizar, principalmente, o risco da entrada de patógenos nos plantéis suínos.

Desta forma, por exigência legal, as adequações quanto à biossegurança externa nas granjas de suínos para fins comerciais no RS tendem, a médio prazo, a elevar os padrões atualmente existentes. Contudo, a biossegurança interna exigirá a atenção das empresas integradoras, visando, através de seus técnicos, a orientação aos produtores rurais sobre as práticas adequadas de biossegurança, enfatizando, por exemplo, a importância da higienização das mãos e outros procedimentos críticos constatados.

A correlação entre a pontuação de biossegurança e a quantidade de antimicrobianos utilizados nas propriedades da amostra revelou uma correlação estatística positiva ( $p = 0,049$ ), porém fraca, tendo em vista o coeficiente de correlação encontrado ( $r = 0,2$ ). De toda forma, para o enfrentamento dos desafios sanitários, constatou-se que a abordagem utilizada contempla tanto uma elevada utilização de antimicrobianos, quanto o aumento correspondente nos padrões de biossegurança.

É relevante ratificar que a biossegurança existente nas granjas avaliadas, conforme mencionado anteriormente, possui margem para aprimoramentos a fim de atingir a pontuação máxima, o que, por sua vez, contribuirá significativamente para prevenir a introdução e a disseminação de patógenos nas propriedades, possibilitando a redução no uso de antimicrobianos no rebanho suíno para fins comerciais do estado do Rio Grande do Sul.

Assim, visando o uso prudente de antimicrobianos, a transição do modelo de produção atual para um sistema de produção animal com maior nível de biossegurança e menor uso de ATMs requer uma política pública que integre uma

série de estratégias. Isso inclui, normativas regulatórias, acordos voluntários, campanhas de conscientização, incentivo de mercado aos produtores, garantia de assistência veterinária, sistema de vigilância epidemiológica e fiscalização (Silva, Luiza e Bermudez 2023).

Adicionalmente, Albernaz-Gonçalvez, Olmos e Hötzel (2021) complementam que, visando a transição mencionada, é essencial a participação de todas as partes interessadas. Essas abrangem os produtores rurais, os médicos veterinários sanitaristas, as agroindústrias, as empresas farmacêuticas e os órgãos públicos de saúde humana e animal.

E, finalmente, é importante destacar que a coleta de informações e um banco de dados robusto se correlacionam com progressos positivos nas reduções do uso de antimicrobianos. Os dados ajudam todos a compreender onde o setor está atualmente, os níveis de uso, os pontos críticos, o acompanhamento do progresso em direção às metas e auxiliam na tomada de decisões e no engajamento (RUMA, 2023).

Desta forma, concluindo, este estudo fornece uma visão do cenário da utilização de antimicrobianos nas granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul. Os resultados revelaram uma série de informações importantes que podem orientar melhorias e a promoção do uso prudente desses medicamentos na suinocultura.

Ao explorar perspectivas futuras, embora este trabalho tenha representado uma iniciativa significativa na coleta e análise de dados para responder à pergunta central sobre as características do uso de antimicrobianos em granjas de suínos no RS, destacamos que há a necessidade de mais publicações e novos estudos sobre o tema, tanto em nível estadual quanto nacional, bem como o apoio a políticas públicas. Ênfase especial deve ser dada à implementação de protocolos de biossegurança, levando em consideração as particularidades da suinocultura no Brasil, e a criação de um sistema de acompanhamento do uso de antimicrobianos, além de iniciativas de capacitação e divulgação de materiais informativos aos envolvidos no setor da suinocultura.

É importante ressaltar que a colheita e a análise de dados deste estudo têm o potencial de impulsionar discussões e abordagens regulatórias adaptadas às condições específicas do Rio Grande do Sul. Além disso, as informações obtidas podem orientar a elaboração de capacitações e materiais didáticos direcionados às

lacunas identificadas no conhecimento e nos procedimentos relacionados ao uso prudente de antimicrobianos na suinocultura do estado. Assim, esta pesquisa poderá contribuir para a promoção da saúde única, a segurança alimentar e dos alimentos, e a prevenção da resistência antimicrobiana.

Em tempo, também convém reconhecer que esta pesquisa não está isenta de limitações. Assim, uma das limitações refere-se à escassa disponibilidade de estudos e/ou dados oficiais quanto às características da utilização de antimicrobianos na suinocultura, no Brasil. A maioria dos trabalhos científicos disponíveis são referentes aos países da Ásia e da Europa. Se por um lado esta questão ressalta a importância do presente estudo, por outro dificultou a discussão embasada em referências diversificadas. Além disso, é importante salientar, conforme já descrito por Lekagul, Tangcharoensathien e Yeung (2018), que a variação na disponibilidade e nos tipos de dados, métodos e medições de uso de antimicrobianos entre países, bem como a falta de um sistema harmonizado global para medir o uso de ATMs dificultam comparações. Da mesma forma, no que se refere à avaliação da biossegurança, Dhaka *et al.* (2023) enfatizam que são necessários métodos de coleta de dados mais abrangentes e padronizados. Em vista disso, com o objetivo de reduzir possíveis discrepâncias nas análises, neste estudo, as comparações relativas à quantidade de antimicrobianos utilizados em suínos basearam-se nos dados e respectivas avaliações apresentados por Dutra (2017), Dutra *et al.* (2021) e Brandalise (2021), uma vez que esses estudos adotaram a mesma metodologia de cálculo para o uso de antimicrobianos. Quanto à avaliação da biossegurança, utilizou-se o sistema Biocheck Pig, utilizado internacionalmente e referenciado em diversas pesquisas científicas.

Oportunamente, é importante mencionar que, para estudos futuros relacionados à utilização do Biocheck Pig, recomenda-se considerar as especificidades da suinocultura brasileira para uma implementação eficaz da ferramenta no país. Aspectos como o número de origens, densidade e dias de vazio sanitário devem ser criteriosamente questionados, com posterior categorização adaptada às demandas da ferramenta. Além disso, é relevante atentar para a legislação vigente no país, atualmente representada pela Instrução Normativa nº 113/2020, ao abordar questões de densidade. A inclusão de perguntas sobre o gênero da pessoa responsável pela granja contribui para uma compreensão dos contextos sociais e de gestão. Por fim, reservar um espaço para que o técnico insira

uma avaliação qualitativa da biossegurança geral da granja oferece uma abordagem personalizada, enriquecendo a análise e possibilitando melhorias contínuas com base em feedbacks especializados.

Frente ao exposto, comparações com os resultados apresentados nesta tese devem ser efetuados com cautela, sugerindo-se atentar as metodologias empregadas.

## 7 CONCLUSÃO

Este estudo abordou a avaliação do uso de antimicrobianos em granjas de suínos para fins comerciais no Rio Grande do Sul, considerando diversos aspectos relacionados à utilização, consumo, princípios ativos e a correlação com as práticas de biossegurança. Além disso, também foi avaliado o conhecimento dos produtores rurais quanto ao uso prudente de antimicrobianos e sua disposição em adotar medidas alternativas, visando reduzir o uso destes medicamentos.

Assim, os resultados apontam para várias oportunidades de aprimoramento. Esse pode ser alcançado por meio de ações que promovam a conscientização dos produtores rurais sobre os impactos dos antimicrobianos na saúde humana e animal, as alternativas ao uso desses medicamentos e seus benefícios, bem como a implementação adequada de práticas de biossegurança. A revisão periódica da biossegurança, por técnicos e produtores, tanto da infraestrutura quanto das práticas empregadas, adaptando-a às necessidades específicas de cada granja, pode contribuir para melhorias significativas na sanidade do rebanho suíno, influenciando diretamente na necessidade da utilização de antimicrobianos. Adicionalmente, visando o uso prudente dos ATMs, é recomendada uma transição que busque a redução do uso de antimicrobianos, a revisão das finalidades de sua aplicação e a consideração da classificação da WHO em relação aos antimicrobianos de importância crítica para a medicina humana na suinocultura no Rio Grande do Sul. Ratifica-se que esse caminho envolve todos os elos da cadeia e a adoção de medidas para garantir que os pontos elencados sejam aperfeiçoados.

Desta forma, salienta-se que as informações apresentadas nesta tese constituem uma contribuição científica que possibilita a elaboração de estratégias de educação sanitária, políticas públicas e outras iniciativas voltadas para a melhoria do nível de conhecimento, conscientização e engajamento dos diversos atores na suinocultura do estado do Rio grande do Sul em relação ao uso prudente de antimicrobianos.

## REFERÊNCIAS

- ABCS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SUINOS. **Mapeamento da suinocultura brasileira**: mapping of brazilian pork chain. Brasília, DF: ABCS, 2016. 376 p.
- ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual 2020**. São Paulo: ABPA, 2020. 160 p.
- ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual 2021**. São Paulo: ABPA, 2021. 75 p.
- ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual 2023**. São Paulo: ABPA, 2023. 75 p.
- ADEBOWALE, O. O. *et al.* Farmers' perceptions and drivers of antimicrobial use and abuse in commercial pig production, Ogun State, Nigeria. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 17, n. 10, [art.] 3579, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17103579>. Acesso em: 20 jan. 2021.
- ALBERNAZ-GONÇALVES, R.; OLMOS, G.; HÖTZEL, M. J. Exploring farmer's reasons for antibiotic use and misuse in pig farms in Brazil. **Antibiotics**, Basel, v. 10, n. 3, [art.] 331, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/antibiotics10030331>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- ALARCÓN, L. V.; ALLEPUZ, A.; MATEU, E. Biosecurity in pig farms: a review. **Porcine Health Management**, London, v. 7, n. 5, p. 1-15, 2021. DOI: 10.1186/s40813-020-00181-z. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40813-020-00181-z>. Acesso em: 06 jun. 2022.
- AMARAL, A. L. *et al.* **Boas práticas de produção de suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. (Circular Técnica, 50). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57842/1/CUsersPiazzonDocumentsCIT-50.pdf>. Acesso em: 24 dez. 2023.
- ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Limites máximos de resíduos de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal**. Brasília, DF: ANVISA, 2018. 135 p.
- BABA, R. K.; VAZ, M. S. M. G.; COSTA, J. Correção de dados agrometeorológicos utilizando métodos estatísticos. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 4, p. 515-526, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778620130611>. Acesso em: 27 jul. 2023.
- BACKHANS, A. *et al.* Biosecurity level and health management practices in 60 Swedish farrow-to-finish herds. **Acta Veterinaria Scandinavica**. London, v. 57, n. 1, [art.]14, 2015. Disponível em: 10.1186/s13028-015-0103-5. Acesso em: 15 abr. 2021.

BAQUERO, F.; GARAU, J. Prudent use of antimicrobial agents: revisiting concepts and estimating perspectives in a global world. **Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica**, Madrid, v. 28, n. 8, p. 487 - 488, 2010. DOI 10.1016/j.eimc.2010.07.009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2010.07.009>. Acesso em: 17 out. 2022.

BELAY, D. G.; JENSEN, J. D. Quantitative input restriction and farmers' economic performance: evidence from Denmark's yellow card initiative on antibiotics. **Journal of Agricultural Economics**. Reading, v. 73, n. 1, p. 155 -171, 2022. DOI 10.1111/1477-9552.12439. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12439>. Acesso em: 24 dez. 2023.

BEYER, P.; PAULIN, S. The antibacterial research and development pipeline needs urgent solutions. **ACS Infectious Diseases**, Washington, DC, v. 6, n. 6, p. 1289-1291, 2020. DOI 10.1021/acsinfecdis.0c00044. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsinfecdis.0c00044>. Acesso em: 23 abr. 2022.

BEZERRA, W. G. A. *et al.* Antibióticos no setor avícola: uma revisão sobre a resistência microbiana. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 66 n. 254, p. 301-307, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21071/az.v66i254.2335>. Acesso em: 20 maio 2021.

BIOCHECK.UGENT. **About biosecurity in pig production**. Ghent: Ghent University, 2023a. Disponível em: <https://biocheck.ugent.be/en/about-biosecurity-pig#Measures%20between%20compartments,%20working%20lines%20and%20use%20of%20equipment%C2%A>. Acesso em: 8 set. 2023.

BIOCHECK.UGENT. **Weight factors pig**. Ghent: Ghent University, 2023b. Disponível em: <https://biocheckgent.com/en/weight-factors-pig>. Acesso em: 20 dez. 2023.

BIOCHECK.UGENT. **How our surveys are built**. Ghent: Ghent University, 2023c. Disponível em: <https://biocheckgent.com/en/faq#how-our-surveys-are-built>. Acesso em: 20 dez. 2023.

BIOSSEGURIDADE interna e externa frente aos novos desafios. *In*: MACHADO, I. P. (coord.). **Novos caminhos na suinocultura**: uma visão ampla e atual dos desafios e oportunidades da gestão nas granjas. Brasília, DF: SEBRAE: ABCS, 2019. cap. 2, p. 31-40.

BETIOLO, F. Saúde do leitão: cuidados na primeira semana de vida refletem na lucratividade das granjas. **O Presente Rural**, Marechal Cândido Rondon, 11 ago. 2023. Disponível em: <https://opresenterural.com.br/saude-do-leitao-cuidados-na-primeira-semana-de-vida-refletem-na-lucratividade-das-granjas/>. Acesso em: 7 set. 2023.

BOTELHO, C. V. **Staphylococcus coagulase positiva e Staphylococcus aureus resistentes a antibióticos em cadeia produtiva de carne suína**. 2017. 87 f.

Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2017. Disponível em: <https://locus.ufv.br//handle/123456789/18691>. Acesso em: 28 ago. 2021.

BRANDALISE, L. Benefícios e desafios da redução do uso de antibióticos na produção de suínos. **Tecnologia & Gestão**, [Ubá], ano 15, n. 3, [p. 1-2], ago. 2021. Disponível em: <https://agrocerepic.com.br/ARQUIVO/Infos/Gestao/ago2021/PDF/pag-02.pdf>. Acesso em: 28 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 193, de 12 de maio de 1998. Aprova o regulamento técnico para o licenciamento e a renovação de licença de antimicrobianos de uso veterinário, elaborado pela Secretaria de Defesa Agropecuária. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 13 maio 1998. Revogada pelo Instrução Normativa 26/2009/MAPA. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao>. Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 31, de 29 de janeiro de 2002. Determina o cancelamento dos registros, na área de alimentos para animais, de todos os produtos formulados com princípios à base de arsenicais e antimoniais. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 5 fev. 2002. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao>. Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa MAPA nº 9, de 27 de junho de 2003. Proíbe a fabricação, a manipulação, o fracionamento, a comercialização, a importação e o uso dos princípios ativos cloranfenicol, nitrofuranos e os produtos que contenham estes princípios ativos, para uso veterinário e suscetível de emprego na alimentação de todos os animais e insetos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 30 jun. 2003. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao>. Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa MAPA nº 11, de 24 de novembro de 2004. Proíbe a fabricação, a importação, a comercialização e o uso da substância química denominada Olaquinox, como aditivo promotor de crescimento em animais produtores de alimentos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 25 nov. 2004. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao>. Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa MAPA nº 35, de 14 de novembro de 2005. Proíbe a fabricação, a importação, a comercialização e o uso de produtos destinados à alimentação animal contendo a substância química denominada Carbadox. **Diário Oficial da União**: seção 1,

Brasília, DF, 17 nov. 2005. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao>. Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa MAPA nº 34 de 13 setembro de 2007. Proíbe o registro e a autorização para a fabricação, a importação, a comercialização e para o uso de produtos destinados à alimentação animal contendo a substância química denominada Violeta Genciana (Cristal Violeta), com a finalidade de aditivo tecnológico antifúngico. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 14 set. 2007. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao>. Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa MAPA nº 26, de 09 de julho de 2009. Aprova o regulamento técnico para a fabricação, o controle de qualidade, a comercialização e o emprego de produtos antimicrobianos de uso veterinário, na forma dos Anexos a presente Instrução Normativa. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 10 jul. 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao>. Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa MAPA nº 14, de 17 de maio de 2012. Proíbe em todo o território nacional a importação, fabricação e o uso das substâncias antimicrobianas espiramicina e eritromicina com finalidade de aditivo zootécnico melhorador de desempenho na alimentação animal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 18 maio 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao>. Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 45, de 22 de novembro de 2016. Proíbe, em todo o território nacional, a importação e a fabricação da substância antimicrobiana sulfato de colistina, com a finalidade de aditivo zootécnico melhorador de desempenho na alimentação animal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 6, 30 nov. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao>. Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 41, de 23 de outubro de 2017. Institui o Programa Nacional de Prevenção e Controle da Resistência aos Antimicrobianos na Agropecuária - AgroPrevine, no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 5, 23 out. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/resistencia-aos-antimicrobianos/legislacao/agroprevine>. Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano de ação nacional de prevenção e controle da resistência aos antimicrobianos, no âmbito da agropecuária: PAN-BR AGRO 2018 a 2022: versão 1.0. Brasília, DF: MAPA, 2018a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/resistencia-aos-antimicrobianos/pan-br-agro>. Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 171, de 13 de dezembro de 2018. Informa sobre a intenção de proibição de uso de antimicrobianos com a finalidade de aditivos melhoradores de desempenho de alimentos e abre prazo para manifestação. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 23, 19 dez. 2018b. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55878469/do1-2018-12-19-portaria-n-171-de-13-de-dezembro-de-2018-55878239](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55878469/do1-2018-12-19-portaria-n-171-de-13-de-dezembro-de-2018-55878239). Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 13 de janeiro de 2020. Proíbe, em todo território nacional, a importação, a fabricação, a comercialização e o uso de aditivos melhoradores de desempenho que contenham os antimicrobianos tilosina, lincomicina, e tiamulina, classificados como importantes na medicina humana, na forma desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 6, 23 jan. 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/INM000000012020.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Informação nº 28/DISS/CAT/CGSA/DSA/SDA/MAPA – Processo nº 21000.060300/2020-70 - Número de estabelecimentos e população de suínos cadastrados, com finalidades comercial e de subsistência, no Brasil, no período de 2004 a 2020. Brasília, DF: MAPA, 2020b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/aceso-a-informacao> Serviço de Informação ao Cidadão – SIC/OUVIDORIA/MAPA. Acesso em : 23 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 113, de 16 de dezembro de 2020. Estabelece as boas práticas de manejo e bem-estar animal nas granjas de suínos de criação comercial. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 5, 16 dez. 2020c. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-113-de-16-de-dezembro-de-2020-294915279>. Acesso em: 20 dez. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Regra dos cinco “somentes”**. Brasília, DF: MAPA, jan. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/resistencia-aos-antimicrobianos/regra-dos-cinco-201csomentes201d#:~:text=A%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20de%20Sa%C3%BAde%20Animal%20%28OMSA%29%2C%20dentre,para%20o%20u so%20prudente%20e%20consciente%20de%20antimicrobianos>. Acesso em: 28 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria SDA nº 798,

de 10 de maio de 2023. Estabelece os critérios mínimos e os procedimentos para fabricação e emprego de produtos destinados à alimentação animal com medicamentos de uso veterinário. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 5, 15 maio 2023b. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 20 dez. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balanco de atividades PAN-BR AGRO**: 1ª etapa (2018 a 2022). Brasília, DF: MAPA, 2023a. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/resistencia-aos-antimicrobianos/pan-br-agro/BalanodeAtividadesPANBRAGRO\\_final.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/resistencia-aos-antimicrobianos/pan-br-agro/BalanodeAtividadesPANBRAGRO_final.pdf). Acesso em: 13 out. 2023.

BRESSLAU, S.; BRITO, D. M.; BUSS, L. Políticas públicas de uso de antibióticos na suinocultura. *In*: LUDKTE, C. *et al.* (ed.) **O uso prudente e eficaz de antibióticos na suinocultura**: uma abordagem integrada. Brasília, DF: ABCS, 2022. p. 376.

BRIGHT-PONTE, S. J. *et al.* One health and antimicrobial resistance, a United States perspective. **Revue Scientifique et Technique**, Paris, v. 38, n.1, p. 173–184, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.20506/rst.38.1.2951>. Acesso em: 11 fev. 2021.

CALDAS, E. Especialista cita falhas no uso de antimicrobianos e propõe união da suinocultura em torno do tema. **O Presente Rural**, Marechal Cândido Rondon, ano 27, n. 234, p. 92-94, jul./ago. 2023. Disponível em: <https://www.flip3d.com.br/pub/opresenterural/?numero=234&edicao=5509#page/93>. Acesso em: 10 set. 2023.

CARON, L.; LOYOLA, W.; MORÉS, N. Vacinação na suinocultura. *In*: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE SUINOCULTURA, 5., 2012, Chapecó. **Anais**. Chapecó: [Embrapa], 2012. p. 161-175. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/944890>. Acesso em: 27 jul. 2023.

CASTRO, G. M. Conhecimento e preferências da população do sul do Brasil sobre a carne de frango e suína. *In*: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA UFRGS, 31., 2019, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: UFRGS, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/209077>. Acesso em: 30 ago. 2023.

CDC - CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **One Health**. Washington, D.C.: CDC, 2020. Disponível em: [www.cdc.gov/onehealth](http://www.cdc.gov/onehealth). Acesso em: 21 jul. 2020.

CEZÁRIO, G. *et al.* Uso racional de antibióticos na criação de suínos. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 17, n. 34, p. 515-522, 2020.

CHAN, M. **Remarks at a high-level dialogue on antimicrobial resistance with UN Member States**. New York: UN, 2016. Disponível em: <https://www.who.int/dg/speeches/2016/antimicrobial-resistance-un/en/>. Acesso em:

14 jul. 2020.

CHAVEZ, L. F. G.; MOREIRA, G. B.; DUARTE, V. N. Aspectos gerais da suinocultura brasileira e mundial no período de 2005 a 2014. *In: ENCONTRO CIENTÍFICO DE ADMINISTRAÇÃO, ECONOMIA E CONTABILIDADE*, 8., 2016, Ponta Porã. **Anais**. Ponta Porã: UEMS, 2016. p. 1-13. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/ecaeco/article/view/3239>. Acesso em: 25 set. 2023.

CHENG, D. *et al.* A critical review on antibiotics and hormones in swine wastewater: Water pollution problems and control approaches. **Journal of Hazardous Materials**, Amsterdam, v. 387, [art.] 121682, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.121682>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030438941931636X>. Acesso em: 27 jul. 2021.

COLLINEAU, L. *et al.* Herd-specific interventions to reduce antimicrobial usage in pig production without jeopardising technical and economic performance. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 144, p. 167–178, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.05.023>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167587717300788>. Acesso em: 27 jul. 2021.

CORNEJO, J. *et al.* Assessment of consumer perceptions on the use of antimicrobials in production animals in Chile. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 81, n. 8, p. 1331-1338, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.4315/0362-028x.jfp-17-463>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30019962/>. Acesso em: 22 set. 2021.

COSTA, R. C. *et al.* Using the Biocheck.UGent™ scoring tool in Irish farrow-to-finish pig farms: assessing biosecurity and its relation to productive performance. **Porcine Health Management**, London, v. 5, [art.] 4, 2019. DOI 10.1186/s40813-018-0113-6. Disponível em: <https://porcinehealthmanagement.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40813-018-0113-6>. Acesso em: 30 ago. 2022.

COSTA, M. R. *et al.* Identifying challenges to manage body weight variation in pig farms implementing all-in-all-out management practices and their possible implications for animal health: a case study. **Porcine Health Management**, London, v. 7, n. 1, [art.] 10, 2021. Disponível em: <https://porcinehealthmanagement.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40813-021-00190-6>. Acesso em: 26 out. 2022.

COYNE, L. A. *et al.* Understanding the culture of antimicrobial prescribing in agriculture: a qualitative study of UK pig veterinary surgeons. **The Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, London, v. 71, n. 11, p. 3300-3312, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1093/jac/dkw300>. Disponível em: <https://academic.oup.com/jac/article/71/11/3300/2462060>. Acesso em: 17 set. 2023.

COYNE, L. A. *et al.* Exploring perspectives on antimicrobial use in livestock: a

mixed-methods study of UK Pig Farmers. **Frontiers in Veterinary Science**, Lausanne, v. 6, [art.] 257, [p. 1-16], 2019. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00257> .Disponível em: [https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2019.00257/full?utm\\_source=Email\\_to\\_authors&utm\\_medium=Email&utm\\_content=T1\\_11.5e1\\_author&utm\\_campaign=Email\\_publication&field=&journalName=Frontiers\\_in\\_Veterinary\\_Science&id=468160](https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2019.00257/full?utm_source=Email_to_authors&utm_medium=Email&utm_content=T1_11.5e1_author&utm_campaign=Email_publication&field=&journalName=Frontiers_in_Veterinary_Science&id=468160). Acesso em: 15 jun. 2021.

DHAKA, P. *et al.* Can improved farm biosecurity reduce the need for antimicrobials in food animals? A scoping review. **Antibiotics**, Basel, v. 12, n. 5, [art.] 893, 2023. DOI 10.3390/antibiotics12050893. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-6382/12/5/893>. Acesso em: 30 out. 2023.

DE MARCO, M. **Biosseguridade das granjas comerciais de suínos para abate no estado de Santa Catarina**: avaliação e estudo econômico. 2021. 88 f. Dissertação (Mestrado em Produção e Sanidade Animal) – Instituto Federal Catarinense, Concórdia, 2021.

DEWULF, J. *et al.* How to measure biosecurity and the hygiene status of farms. *In*: DEWULF, J.; VAN IMMERSEEL, F. (ed.). **Biosecurity in animal production and veterinary medicine**: from principles to practice. Belgium: ACCO, 2019. p. 523.

DIANA, A. *et al.* Removing prophylactic antibiotics from pig feed: how does it affect their performance and health? **BMC Veterinary Research**, London, v. 15, [art.] 67, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-019-1808-x>. Disponível em: <https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12917-019-1808-x#citeas>. Acesso em: 30 out. 2022.

DIAS, A. C. *et al.* **Manual brasileiro de boas práticas na produção de suínos**. Brasília, DF: ABCS; EMBRAPA Suínos e Aves, 2011. 140 p. Disponível em: <https://abcs.org.br/wp-content/uploads/2021/02/MANUAL-BRASILEIRO-DE-BOAS-PRATICAS-AGROPECUARIAS-NA-PRODUÇÃO-DE-SUÍNOS.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2022.

DORNELAS, Mariana Figueira. **Modelo para avaliação e gestão do risco de difusão do vírus da febre aftosa em carne suína exportada pelo Rio Grande do Sul**. 2018. 65 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018.

DUTRA, M. C. **Uso de antimicrobianos em suinocultura no Brasil**: análise crítica e impacto sobre marcadores epidemiológicos de resistência. 2017. 78 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. DOI 10.11606/T.10.2018.tde-31012018-121740. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.10.2018.tde-31012018-121740>. Acesso em: 20 dez. 2020.

DUTRA, M. C. *et al.* Antimicrobial use in brazilian swine herds: assessment of use and reduction examples. **Microorganisms**, Basel, v. 9, n. 4, [art.] 881, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/microorganisms9040881>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33924277/>. Acesso em: 15 jan. 2022.

EKAKORO, J. E.; CALDWELL, M.; STRAND, E. B. Drivers, alternatives, knowledge, and perceptions towards antimicrobial use among Tennessee beef cattle producers: a qualitative study. **BMC Veterinary Research**, London, v. 15, [art.] 16, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1731-6>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12917-018-1731-6>. Acesso em: 27 fev. 2022.

ETIENNE, J. *et al.* EU Insights – Perceptions on the human health impact of antimicrobial resistance (AMR) and antibiotics use in animals across the EU. **EFSA Supporting Publication**, Oxford, v. 14, n. 3, [art.] 1183E, 2017. DOI 10.2903/sp.efsa.2017.EN-1183. Disponível em: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/sp.efsa.2017.EN-1183>. Acesso em: 20 mar. 2022.

GADDE, U. D.; OH, S.; LILLEHOJ, H. S. Antibiotic growth promoters virginiamycin and bacitracin methylene disalicylate alter the chicken intestinal metabolome. **Scientific Reports**, London, v. 8, [art.] 3592, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22004-6>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29483631/>. Acesso em: 19 ago. 2020.

GEORGE, A. Antimicrobial Resistance (AMR) in the food chain: trade, one health and codex. **Tropical Medicine and Infectious Disease**, Basel, v. 4, n. 1, [art.] 54, Mar. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/tropicalmed4010054>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2414-6366/4/1/54>. Acesso em: 30 out. 2022.

GIGUÈRE, S. Antimicrobial drug action and interaction: an introduction. *In*: GIGUÈRE, S. *et al.* (ed.) **Antimicrobial therapy in veterinary medicine**. Ames: John Wiley, 2013. cap. 1, p. 1-10. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118675014>. Acesso em: 20 fev. 2022.

GUIMARÃES, D. D. *et al.* Suinocultura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 45, p. 85-136, 2017. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/11794>. Acesso em: 15 ago. 2020.

GONZALEZ-RONQUILLO, M.; HERNANDEZ, J. C. Antibiotic and synthetic growth promoters in animal diets: review of impact and analytical methods. **Food Control**, Kidlington, v. 72, p. 255-267, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.03.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956713516301062>. Acesso em: 15 jun. 2021.

HIDESHIMA, C. S. **Efeito do peso ao nascer, ordem de nascimento e do manejo de uniformização sobre o desempenho de leitões na maternidade**. 2019. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2019.

HILLERTON, J. E. *et al.* Use of antimicrobials for animals in New Zealand, and in

comparison with other countries. **New Zealand Veterinary Journal**, Abingdon, v. 65, n. 2, p. 71-77, 2017. DOI 10.1080/00480169.2016.1171736. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27030313/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

HORNEDO, A. S. Os antimicrobianos como ferramentas para erradicação de patógenos em granjas suínas. *In*: CONGRESSO DA ABRAVES, 8., 2017, Goiânia, **Anais**. Goiânia: Abraves, 2017. p. 107-120. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1081610/1/final8741.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.

HÖTZEL, M. J.; VANDRESEN, B. Brazilians' attitudes to meat consumption and production: present and future challenges to the sustainability of the meat industry. **Meat Science**, Oxford, v. 192, [art.] 108893, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174022001619>. Acesso em: 27 jun. 2023.

HÖTZEL, M. J.; ALBERNAZ-GONÇALVES, R.; OLMOS, G. Antimicrobial use in pigs in Brazil. *In*: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS – IPVSS, 26., 2022, Rio de Janeiro. **Proceedings** [...]. [S. l.]: International Pig Veterinary Society, 2022. p. 57-60.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PPM - Pesquisa da Pecuária Municipal**: [Dados estatísticos compilados de 1990 – 2018]. [Base de Dados SIDRA]. Rio de Janeiro: IBGE, [2020a]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=resultados>. Acesso em: 17 set. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**: resultados definitivos. [Base de Dados SIDRA]. Rio de Janeiro: IBGE, [2020b]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017/resultados-definitivos>. Acesso em: 17 set. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006**: segunda apuração. [Base de Dados SIDRA]. Rio de Janeiro: IBGE, [2020c]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segunda-apuracao>. Acesso em: 17 set. 2020.

ISOMURA, R.; MATSUDA, M.; SUGIURA, K. An epidemiological analysis of the level of biosecurity and animal welfare on pig farms in Japan and their effect on the use of veterinary antimicrobials. **Journal of Veterinary Medical Science**, Tokyo, v. 80, n. 12, p. 1853-1860, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30369587/>. Acesso em: 20 mar. 2022.

KAHN, L. H. *et al.* From farm management to bacteriophage therapy: strategies to reduce antibiotic use in animal agriculture. **Annals of the New York Academy of Sciences**, New York, v. 1441, n. 1, p. 31-39, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/nyas.14034>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6850639/>. Acesso em: 22 jun. 2022.

KICH, J. D. *et al.* Uso prudente de antimicrobianos na suinocultura: qual é o nosso caminho? *In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE SUINOCULTURA*, 13.; *BRASIL SUL PIG FAIR*, 12., 2021, Chapecó. **Anais**. Chapecó: [Embrapa], 2021. p. 38-44.

KIRCHHELLE, C. Pharming animals: a global history of antibiotics in food production (1935–2017). **Palgrave Communications**, Basingstoke, v. 4, [art.] 96, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-018-0152-2>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41599-018-0152-2>. Acesso em: 1º fev. 2022.

KIRKWOOD, A. **Growing the British pig industry**. Taunton: The Nuffield Farming Scholarships Trust, Oct. 2019. 54 p. (A Nuffield Farming Scholarships Trust Report). Disponível em: [https://www.nuffieldscholar.org/sites/default/files/reports/2018\\_UK\\_Angela-Kirkwood\\_Growing-The-British-Pig-Industry.pdf](https://www.nuffieldscholar.org/sites/default/files/reports/2018_UK_Angela-Kirkwood_Growing-The-British-Pig-Industry.pdf) Acesso em: 15 jan. 2020.

LAXMINARAYAN, R.; VAN BOECKEL, T.; TEILLANT, A. The economic costs of withdrawing antimicrobial growth promoters from the livestock sector. **OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers**, Paris, v. 78, p. 1-42, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/5js64kst5wvl-en>. Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/the-economic-costs-of-withdrawing-anti-microbial-use-in-the-livestock-sector\\_5js64kst5wvl-en](https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/the-economic-costs-of-withdrawing-anti-microbial-use-in-the-livestock-sector_5js64kst5wvl-en). Acesso em: 12 jan. 2020.

LEKAGUL, A.; TANGCHAROENSATHIEN, V.; YEUNG, S. The use of antimicrobials in global pig production: a systematic review of methods for quantification. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 160, p. 85-98, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30389002/>. Acesso em: 20 ago. 2021.

LEKAGUL, A.; TANGCHAROENSATHIEN, V.; YEUNG, S. Patterns of antibiotic use in global pig production: a systematic review. **Veterinary and Animal Science**, Amsterdam, v. 7, [art.] 100058, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vas.2019.100058>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451943X18302473>. Acesso em: 20 nov. 2022.

LEKAGUL, A.; TANGCHAROENSATHIEN, V.; MILLS, A. How antibiotics are used in pig farming: a mixed-methods study of pig farmers, feed mills and veterinarians in Thailand. **BMJ Global Health**, London, v. 5, n. 2, [art.] e001918, [p. 1-12], 2020. DOI 10.1136/bmjgh-2019-001918. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32180998/>. Acesso em: 21 abr. 2022.

LEKAGUL, A. *et al.* Understanding antibiotic use for pig farming in Thailand: a qualitative study. **Antimicrobial Resistance & Infection Control**, London, v. 10, [art.] 3, [p. 1-11], 2021. Disponível em: <https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-020-00865-9>. Acesso em: 29 ago. 2022.

LIMA, G. J. M. M. Estratégias (incluindo nutricionais) no auxílio da redução do uso de antimicrobianos. *In: CONGRESSO DA ABRAVES*, 8., 2017, Goiânia. **Anais**.

Goiânia: Abraves, 2017. p.125-136.

LONSDALE, D. O.; LIPMAN, J. Antimicrobial resistance: we must pursue a collaborative, global approach and use a "One Health" approach. **Antibiotics**, Basel, v. 8, n. 4, [art.] 237, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-6382/8/4/237>. Acesso em: 20 set. 2021.

LYNEGAARD, J. C. *et al.* Performance and risk factors associated with first antibiotic treatment in two herds, raising pigs without antibiotics. **Porcine Health Management**, London, v. 7, [art.] 18, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40813-021-00198-y>. Acesso em: 27 set. 2022.

MAGNUSSON, U. *et al.* **Prudent and efficient use of antimicrobials in pigs and poultry**. Rome: FAO, 2019. (FAO Animal Production and Health Manual, n. 23). Disponível em: <https://doi.org/10.4060/CA6729EN>. Acesso em: 20 nov. 2022.

MANYI-LOH, C. *et al.* Antibiotic use in agriculture and its consequential resistance in environmental sources: potential public health implications. **Molecules**, Basel, v. 23, n. 4, [art.] 795, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules23040795>. Acesso em: 15 fev. 2021.

MARIUZZO, D. A certificação como garantia de segurança alimentar. **ComCiência – Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, Campinas, 10 set. 2005. Disponível em: <http://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/2005/09/16.shtml>. Acesso em: 14 ago. 2020.

MENCÍA-ARES, O. *et al.* Antimicrobial resistance in commensal *Escherichia coli* and *Enterococcus spp.* is influenced by production system, antimicrobial use, and biosecurity measures on Spanish pig farms. **Porcine Health Management**, London, v. 7, n. 1, [art.] 27, [p. 1-12], 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33741079/>. Acesso em: 15 out. 2023.

MIELE, M. *et al.* O desenvolvimento da suinocultura brasileira nos últimos 35 anos. In: SOUZA, J. C. P. V. B. *et al.* (ed.). **Sonho, desafio e tecnologia: 35 anos de contribuições da Embrapa Suínos e Aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. p. 85-102.

MIELE, M. *et al.* Tipologia de suinocultores nas regiões sul e centro-oeste do Brasil. e tecnologias agropecuárias. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 52., 2014. Goiânia. **Anais**. Goiânia: [Embrapa], 2014. 1 CD-ROM.

MOON, C. D. *et al.* Prevalence and characteristics of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates in pigs and pig farmers in Korea. **Foodborne Pathogens and Disease**, Larchmont, v.16, n. 4, p. 256-261, 2019. Disponível em: <http://doi.org/10.1089/fpd.2018.2509>. Acesso em: 15 ago. 2023.

MORENO, A.; DUTRA, M. Recomendações para o uso racional de antimicrobianos. In: LUDKTE, C. *et al.* (ed.) **O uso prudente e eficaz de antibióticos na suinocultura: uma abordagem integrada**. Brasília, DF: ABCS, 2022. p. 376

MORÉS, N. Restrição do uso de antimicrobianos em suínos no Brasil. Estamos preparados para esta realidade? *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO E SANIDADE DE SUÍNOS, 2., 2017, Jaboticabal. **Anais**. Jaboticabal: UNESP/FCAV, 2017. p 1-13.

MORÉS, N. *et al.* **Biosseguridade mínima para granjas de suínos que produzem animais para abate**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2017. 38 p.

MORÉS, N. *et al.* **Produção de suínos em família sem uso coletivo de antimicrobianos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2018. 74 p.

NADIMPALLI, M. *et al.* Combating global antibiotic resistance: emerging one health concerns in lower- and middle-income countries. **Clinical Infectious Diseases**, Chicago, v. 66, n. 6, p. 963-969, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1093/cid/cix879>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29346620/>. Acesso em: 20 jun. 2022.

NHUNG, N. T. *et al.* Antimicrobial usage and antimicrobial resistance in animal production in southeast Asia: a review. **Antibiotics**, Basel, v. 5, n. 4, [art.] 37, 2016. DOI: 10.3390/antibiotics5040037. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5187518/>. Acesso em: 17 ago. 2022.

OIE - WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **Terrestrial animal health code**. Paris: WOA, 2021.

OM, C.; MCLAWS, M. Antibiotics: practice and opinions of Cambodian commercial farmers, animal feed retailers and veterinarians. **Antimicrobial Resistance & Infection Control**, London, v. 5, [art.] 42, 2016. DOI 10.1186/s13756-016-0147-y. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5106781/>. Acesso em: 12 fev. 2023.

O'NEILL, J. **Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations: the review on antimicrobial resistance**. London: HM Government and the Wellcome Trust, 2016.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **ONU Meio Ambiente junta-se a parceria que combate resistência aos antibióticos**. [New York]: ONU, [2018]. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2018/11/1647161>. Acesso em: 20 abr. 2022.

PARANÁ. Governo do Estado. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR). Portaria ADAPAR nº 265, de 17 de setembro de 2018. Dispõe sobre biosseguridade mínima para estabelecimentos que produzem suínos para fins comerciais. **Diário Oficial [do Estado do] Paraná**, Curitiba, n. 10278, p. 72-73, 20 set. 2018. Disponível em: [https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos\\_restritos/files/documento/2020-10/265\\_18.pdf](https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/265_18.pdf). Acesso em: 20 dez. 2023.

PERES, P. R. **Atividade *in vitro* da tildipirosina contra cepas clínicas de**

***Haemophilus parasuis***. 2018. 64 f. Dissertação (Mestrado em Bioexperimentação) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.

POSTMA, M. *et al.* Alternatives to the use of antimicrobial agents in pig production: a multi-country expert-ranking of perceived effectiveness, feasibility and return on investment. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 118, n. 4, p. 457-466, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2015.01.010>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25650306/>. Acesso em: 15 dez. 2022.

POSTMA, M. *et al.* Reducing antimicrobial usage in pig production without jeopardizing production parameters. **Zoonoses Public Health**, Berlin, v. 64, n. 1, p. 63-74, 2017. DOI 10.1111/zph.12283. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27362766/>. Acesso em: 17 fev. 2022.

RABOISSON, D. *et al.* The economics of antimicrobial resistance in veterinary medicine: optimizing societal benefits through mesoeconomic approaches from public and private perspectives, **One Health**, Amsterdam, v.10, [art.] 100145, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2020.100145>. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352771420300343>. Acesso em: 28 dez. 2022.

RAASCH, S. *et al.* Association between antimicrobial usage, biosecurity measures as well as farm performance in German farrow-to-finish farms. **Porcine Health Management**, London, v. 4, [art.] 30, 2018. DOI 10.1186/s40813-018-0106-5 Disponível em: <https://porcinehealthmanagement.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40813-018-0106-5>. Acesso em: 14 jun. 2022.

RAMPI, J. Z. *et al.* Simulação do impacto econômico da retirada dos antibióticos promotores de crescimento na suinocultura brasileira. *In*: FÓRUM INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA - PORKEXP0 2016, 8., 2016, Foz do Iguaçu. **Anais**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2016. p. 399-400.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação (SEAPI). **Extração Infraestrutura Suína – SDA**. Porto Alegre: SEAPI, 2020. 5 p.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação (SEAPI). Instrução Normativa SEAPI nº 10, de 22 de maio de 2023. Estabelece as diretrizes mínimas de biosseguridade nas granjas de suínos para fins comerciais no Estado do Rio Grande do Sul. **Diário Oficial do Estado [do] Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, ano 81, n. 97, p. 125, 10 maio 2023a. Disponível em: <https://www.diariooficial.rs.gov.br/diario?td=DOE&dt=2023-05-22&pg=125>. Acesso em: 23 maio 2023.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação (SEAPI). **Dia estadual do porco ressalta a importância da produção no RS**. Porto Alegre: SEAPI, 11 ago. 2023b. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/dia-estadual-do-porco-ressalta-a-importancia-da-producao-no-rs>. Acesso em: 12 ago. 2023.

ROJO-GIMENO, C. *et al.* Farm-economic analysis of reducing antimicrobial use whilst adopting improved management strategies on farrow-to-finish pig farms. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 129, p. 74-87, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.05.001>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27317325/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

RUMA - RESPONSIBLE USE OF MEDICINES IN AGRICULTURE ALLIANCE. **Goals & infrastructure of the RUMA targets task force**. [S. l.]: RUMA, [2023]. Disponível em: <https://www.ruma.org.uk/goals-infrastructure/>. Acesso em: 17 set. 2023.

SATO, J. P. H.; SIMÃO, G. M. R.; BARCELLOS, D. E. S. N. Reflexões sobre biossegurança e saúde animal. *In*: RIBAS, J. C. R. *et al.* (ed.). **Suinocultura: uma saúde e um bem-estar**. Brasília, DF: MAPA, 2020. cap. 22, 453-470. Disponível em: <https://acsurs.com.br/wp-content/uploads/2020/12/Suinocultura-uma-saude-e-um-bem-estar-.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2021.

SCOTT, H. M. *et al.* Critically important antibiotics: criteria and approaches for measuring and reducing their use in food animal agriculture. **Annals of the New York Academy of Sciences**, New York, v. 1441, n. 1, p. 8–16, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/nyas.14058>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30924540/>. Acesso em: 17 ago. 2022.

SILVA, G. S. **Avaliação de biossegurança de granjas suínas: criação e aplicação de modelos para análise das práticas de biossegurança em granjas produtoras de suínos**. 2018. 136 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

SILVA, R. A.; LUIZA V. L.; BERMUDEZ, J. A. Z. **Recomendações técnicas para o aperfeiçoamento da política brasileira de enfrentamento a resistência aos antimicrobianos no âmbito da agropecuária**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2023. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/?q=Nota-tecnica-apresenta-recomendacoes-ao-enfrentamento-da-resist%C3%Aancia-antimicrobiana-devida-ao-excesso-de-antibioticos-naagropecuaria>. Acesso em: 7 out. 2023.

SIMÃO, G. *et al.* Biossegurança – Um novo pilar da suinocultura moderna. *In*: LUDKTE, C. *et al.* (ed.) **O uso prudente e eficaz de antibióticos na suinocultura: uma abordagem integrada**. Brasília, DF: ABCS, 2022. p. 376.

SPEKSNIJDER, D. C.; WAGENAAR, J. A. Reducing antimicrobial use in farm animals: how to support behavioral change of veterinarians and farmers. **Animal Frontiers**, London, v. 8, n. 2, p. 4-9, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1093/af/vfy006>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32002213/>. Acesso em: 20 fev. 2022.

SOUZA, A. L. P. Relação integridade intestinal x eficiência alimentar e os desafios da restrição aos antimicrobianos melhoradores de desempenho. *In*: CONGRESSO DA ABRAVES, 12., 2017, Goiânia. **Anais**. Goiânia: Abraves, 2017. p. 61- 67.

SOUZA, J. C. P. *et al.* **Gestão da água na suinocultura**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2016. 32 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Curso+Suinocultura+-+Gest%C3%A3o+da+%C3%81gua+na+Suinocultura.pdf>. Acesso em: 14 set. 2023.

TENHAGEN, B. A. *et al.* Übertragungswege resistenter bakterien zwischen tieren und menschen und deren bedeutung - antibiotikaresistenz im one-health-kontext. **Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz**, Berlin, v. 61, n. 5, p. 515–521, 2018. DOI 10.1007/s00103-018-2717-z. Disponível em: <https://www.springermedizin.de/salmonellen/antibiotika/uebertragungswege-resistenter-bakterien-zwischen-tieren-und-mens/15585174>. Acesso em: 19 jul. 2020.

THAKUR, S. D.; PANDA, A. K. Rational use of antimicrobials in animal production: a prerequisite to stem the tide of antimicrobial resistance. **Current Science**, Bangalore, v. 113, n. 10, p. 1846-1857, 2017. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/26494835>. Acesso em: 29 maio 2022.

TOLEDO, L. T. *et al.* Revisão: Alternativas ao uso de antibióticos na dieta de monogástricos. *In*: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ACADÊMICA - SIMPAC, 9., 2017, Viçosa. **Anais**. Viçosa, MG: Univiçosa, 2017. p. 504-510.

USDA – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Brazil**: livestock and products annual: annual livestock 2018. Washington, DC: USDA, Apr. 2018. (GAIN Report Number: BR 1814). Disponível em: [https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual\\_Brasilia\\_Brazil\\_9-4-2018.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual_Brasilia_Brazil_9-4-2018.pdf). Acesso em: 10 set. 2019.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Brazil**: livestock and products annual: 2019 annual livestock report. Washington, DC: USDA, May 2019. (GAIN Report Number: BR 1924). Disponível em: [https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/report/downloadreportbyfilename?filename=Livestock%20and%20Products%20Annual\\_Brasilia\\_Brazil\\_9-5-2019.pdf](https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/report/downloadreportbyfilename?filename=Livestock%20and%20Products%20Annual_Brasilia_Brazil_9-5-2019.pdf). Acesso em: 13 jul. 2020.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Brazil livestock and products semi-annual 2020**. Washington, DC: USDA, Mar. 2020. (Report Number: BR 2021-0007). Disponível em: <http://www.usdabrazil.org.br/pt-br/reports/livestock-and-products-semmi-annual.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2020.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Brazil livestock and products annual 2021**. Washington, DC: USDA, Aug. 2021. (Report Number: BR2021-0032). Disponível em: <http://www.usdabrazil.org.br/pt-br/reports/livestock-and-products-annual.pdf>. Acesso em: 8 out. 2021.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Brazil**: livestock and products semi-annual. Washington, DC: USDA, Mar. 2023. (Report Number: BR2023-0004). Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileN>

ame=Livestock%20and%20Products%20Semi-annual\_Brasilia\_Brazil\_BR2023-0004.pdf. Acesso em: 12 ago. 2023.

VAN BOECKEL, T. P. *et al.* Global trends in antimicrobial use in food animals. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, DC, v. 112, n.18, p. 5649–5654, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1503141112>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25792457/>. Acesso em: 15 set. 2021.

VAN BOECKEL, T. P. *et al.* Global trends in antimicrobial resistance in animals in low- and middle-income countries. **Science**, New York, v. 365, n. 6459, [p. 1-5], 2019. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aaw1944>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31604207/>. Acesso em: 28 mar. 2021.

VASQUEZ, A. K. *et al.* Understanding the effect of producers' attitudes, perceived norms, and perceived behavioral control on intentions to use antimicrobials prudently on New York dairy farms. **PLOS ONE**, San Francisco, v. 14, n. 9, [art.] 0222442, 2019. DOI : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222442>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31509595/>. Acesso em : 26 fev. 2022.

VISSCHERS, V. H. M. *et al.* Swiss pig farmers perception and usage of antibiotics during the fattening period. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 162, p. 223-232, 2014. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2014.02.002>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871141314000894>. Acesso em: 11 abr. 2021.

VISSCHERS, V. H. M. *et al.* Higher perceived risks of antimicrobial use are related to lower usage among pig farmers in four European countries. **Veterinary Record**, London, v. 179, n. 19, p. 490, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/vr.103844>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27553605/>. Acesso em: 28 jan. 2021.

WANG, J.; MACNEIL, J. D.; KAY, J. F. **Chemical analysis of antibiotic residues in food**. Hoboken: Wiley, 2012. 384 p.

WILBERT, C. A. *et al.* **Sistema de produção de suínos em família sem o uso coletivo de antimicrobianos**: regulamento. Concórdia: Embrapa, 2019. 6 p.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global action plan on antimicrobial resistance**. Geneva: WHO, 2015. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/193736>. Acesso em: 19 jun. 2021.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Critically important antimicrobials for human medicine**. 5th rev. Geneva: WHO, 2017a. Disponível em: <https://www.who.int/foodsafety/publications/antimicrobials-fifth/en/>. Acesso em: 14 ago. 2020.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Directrices de la OMS sobre el uso de antimicrobianos de importancia médica en animales destinados a la producción de alimentos - Reseña de política**. Geneva: WHO, 2017b. Disponível

em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/259384/WHO-NMH-FOS-FZD-17.5-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 out. 2023.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **No time to wait: securing the future from drug-resistant infections: report to the secretary-general of the United Nations.** Geneva: WHO, 2019a. Disponível em: <https://www.who.int/antimicrobial-resistance/interagency-coordination-group/final-report/en/>. Acesso em: 13 jul. 2020.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Antimicrobianos de importância crítica para la medicina humana.** Geneva: WHO, 2019b. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/331531/9789243515526-spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y>. Acesso em: 13 out. 2023.

WOAH – WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **Annual report on antimicrobial agents intended for use in animals: 7th report.** Paris: WOAH, 2022. Disponível em: <https://www.woah.org/app/uploads/2023/05/a-seventh-annual-report-amu-final-3.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

XIONG, W.; SUN, Y.; ZENG, Z. Antimicrobial use and antimicrobial resistance in food animals. **Environmental Science and Pollution Research**, Berlin, v. 25, n. 19, p. 18377-18384, 2018. DOI: <https://doi-org.ez45.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s11356-018-1852-2>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29802609/>. Acesso em : 27 jul 2023.

YANG, H. *et al.* Antibiotic application and resistance in swine production in China: current situation and future perspectives. **Frontiers in Veterinary Science**, Lausanne, v. 6, [art.] 136, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00136>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2019.00136/full>. Acesso em: 15 dez. 2022.

ZHANG, Y. J. *et al.* Temporal succession of soil antibiotic resistance genes following application of swine, cattle and poultry manures spiked with or without antibiotics. **Environmental Pollution**, London, v. 231, p. 1621-1632, 2017. DOI: 10.1016/j.envpol.2017.09.074. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0269749117324491#:~:text=The%20level%20of%20antibiotic%20resistance,soils%20after%20130%20days'%20incubation>. Acesso em: 27 jun. 2023.

## APÊNDICE A - RESPOSTAS DOS ENTREVISTADOS SOBRE O SIGNIFICADO DO USO PRUDENTE DE ANTIMICROBIANOS NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS

ID	Resposta dos entrevistados
R1	Usar somente quando necessário
R2	Utilizar somente quando necessário
R3	Seguir as orientações técnicas sobre o uso e aplicação dos antibióticos
R4	Medicar animais somente enfermos por necessidade
R5	Uso de acordo com a recomendação da bula e com orientação técnica. E não fazer o uso desnecessariamente.
R6	A não utilização de antibióticos como promotor de crescimento e quando utilizar como curativo, aplicar a dosagem correta, sempre com a orientação de médico veterinário
R7	Uso controlado somente quando necessário
R8	Tomar todos os cuidados e fazer a aplicação somente quando necessário
R9	Usar corretamente
R10	Usar somente quando for necessário e na dosagem correta
R11	Não usar em excesso
R12	Mas não soube responder
R13	Recomendações dos profissionais sendo seguidas (dose, carência)
R14	Não fazer uso em excesso, somente quando precisa e sempre a quantidade certa
R15	Não usar excessivamente e desnecessariamente
R16	Usar somente nos casos de doenças graves
R17	Utilizar somente quando necessário e na dosagem correta
R18	Melhorar no manejo, para usar menos antibiótico
R19	O uso adequado de acordo com a recomendação técnica, com embasamento comprovado
R20	Como o último recurso ao tratamento. Controle da carência
R21	Utilizar somente na necessidade
R22	Consciência sobre o uso
R23	Usar somente o necessário e cuidar o prazo de carência
R24	Usar de maneira correta conforme a bula, evitar superdosagem e evitar o uso desnecessário
R25	Uso certo, só quando precisa
R26	Uso quando precisa
R27	Usar quando necessário e na dosagem correta
R28	Identificar o problema e agir de forma pontual. Nunca medicar todo o plantel, apenas os animais que forem identificados com o problema.
R29	Teria que manejar mais no uso dos antibióticos, porque daqui uns dias não vai ter mais o que usar
R30	Quando necessário, apenas no último caso

<b>ID</b>	<b>Resposta dos entrevistados</b>
R31	Usar somente se realmente é necessário
R32	Uso quando necessário, de forma correta para o tipo de bactéria
R33	Usar quando precisa e não tem outra opção de tratamento
R34	Usar de forma correta, conforme orientação técnica e bula
R35	Uso que não afete a nossa saúde e dos porcos
R36	Respeitar carência e cumprir a dosagem
R37	Usar antibiótico quando for necessário
R38	Usar como a indicação técnica
R39	As vezes se usa demais
R40	Usar somente a quantidade indicada pelo fabricante
R41	Dosagem adequada, respeitar a carência, usar somente na necessidade.
R42	Integradora
R43	Respeitar a carência
R44	Dosagem correta. Utilizar a dose recomendada na bula
R45	Usar de acordo com as recomendações
R46	Evitar o uso excessivo, utilizar somente quando necessário
R47	Usar somente quando precisa
R48	Cuidado com a quantidade e dias de uso
R49	Cuidar carência e vacinar na dosagem certa
R50	Respeitar a carência e cumprir a dosagem
R51	Usar nas dosagens corretas e quando necessário
R52	Uso de atibiótico menos potente, menor quantidade, usar somente nos doentes
R53	Usar com responsabilidade
R54	Dosagem, peso e indicações
R55	Usar somente o necessário
R56	Saber a medida a usar para cada animal, de acordo com o peso
R57	Fazer a medicação nos animais com orientação
R58	Usar conforme indicação do médico veterinário
R59	Dosagem correta, respeitar período de carência
R60	Respeitar prazo de carência, usar conforme indicação técnica
R61	Usar apenas quando necessário, evitar dosagem errada, usar conforme recomendação técnica
R62	Não usar em excesso ou sem ter experiência para usar
R63	Reduzir o uso para evitar doses altas de antibióticos
R64	Utilizar antibiótico somente nos animais que necessitem, usar a dosagem correta e respeitar o período de carência. Respeitar a indicação do antibiótico
R65	Usar com cautela, quando necessário
R66	Usar o necessário, não exagerar
R67	Não usar demais
R68	Usar apenas quando necessário
R69	Fazer uso somente quando necessário

<b>ID</b>	<b>Resposta dos entrevistados</b>
R70	Utilizar somente quando há necessidade
R71	Só usar o antibiótico em casos extremos
R72	Usar só o que o veterinário disse
R73	Cuidar o que está na bula e não usar demais
R74	Não é para utilizar sem necessidade

**Fonte:** Elaborado pela autora (2023)

**APÊNDICE B – BIOSSEGURIDADE EXTERNA: PONTOS FORTES E FRACOS IDENTIFICADOS EM GRANJAS DE SUÍNOS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL.**

<b>Pontos Fortes</b>	<b>fr</b>
Status sanitário das granjas fornecedoras de reprodutores e sêmen igual ou superior ao da granja avaliada	100%
Chegada de caminhão vazio para carregamento e saída de leitões nas CR e UT	81%
Motoristas do veículo de transporte dos suínos sem acesso aos galpões	93%
Manejo adequado de dejetos	98%
Utilização de composteira	95%
Uso de luvas ou limpeza e desinfecção das mãos dos manipuladores de carcaças	65%
Higienização e desinfecção de veículos na entrega de suínos (UPL)	85%
Fornecimento de ração pelas integradoras	100%
Abastecimento de ração sem acesso à área limpa	78%
Motorista fornecedor de ração sem acesso aos galpões	94%
Registro de acesso de visitantes	71%
Barreiras sanitárias para acesso aos galpões	63%
Uso de roupas específicas da granja	60%
Uso de sapatos específicos da granja	70%
Ausência de granjas próximas mesmo em áreas de alta densidade	43%
Ausência de tráfego de veículos com suínos em estrada a menos de 100 metros da granja	77%
Ausência de avistamento de javalis	96%
Cercas de isolamento	77%
Programa de controle de pragas	92%
Telas nas entradas de ar dos galpões	75%
<b>Pontos Fracos</b>	
Recebimento de suínos de diferentes origens (UPL)	50%
Caminhão vazio para carregamento e saída de reprodutores (UPL)	33%
Quarentena de novos reprodutores	35%
Freq. de aquisição de animais acima de 12 vezes (UPL)	75%
Recebimento de animais de diferentes origens (CR e UT)	81%
Higienização e desinfecção de veículos na entrega de suínos (CR e UT)	48%
Limpeza e desinfecção de veículos vazios para carregamento e saída dos animais	50%
Sala de desinfecção ou fumigação	11%
Protocolos para introdução de materiais/equipamentos	18%
Período livre de contato com suínos para visitantes superior a 24 horas	34%
Higienização das mãos dos visitantes e dos trabalhadores antes de acessar ao galpão	49%

**Fonte:** Elaborado pela autora (2023)

**APÊNDICE C - BIOSSEGURIDADE INTERNA: PONTOS FORTES E FRACOS IDENTIFICADOS EM GRANJAS DE SUÍNOS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL.**

<b>Pontos Fortes</b>	<b>fr</b>
Plano de vacinação predefinido e protocolos de tratamento	85%
Manejo adequado e isolamento de suínos refugos/doentes	94%
Tratamento de suínos doentes após o manejo dos sadios	72%
Higiene de materiais e instrumentos para tratamento e/ou castração	74%
Utilização do sistema TD/TF (CR)	86%
Espaço adequado na baia por suíno (CR)	71%
Separação física entre creche e produção de leitões	100%
Uso do sistema TD/TF (UT)	97%
Espaço adequado por suíno (UT)	66%
Limpeza e desinfecção regular das placas de condução	73%
Limpeza e desinfecção dos galpões/baias após cada ciclo de produção	96%
Vazio sanitário após limpeza e desinfecção	92%
Sem compartilhamento de materiais com outras granjas	96%
<b>Pontos Fracos</b>	
Avaliação sanitária regular da granja	35%
Transferência cruzada de leitões (UPL)	100%
Uso de roupas/calçados específicos entre diferentes fases de criação (UPL com CR)	20%
Higiene das mãos entre diferentes galpões/fases de criação	50%
Pedilúvios ou lava botas entre diferentes galpões/fases de criação	13%
Protocolos de limpeza e desinfecção de equipamentos	39%
Materiais identificados para cada lote ou faixa etária	22%
Verificação da eficácia do protocolo de limpeza	7%

**Fonte:** Elaborado pela autora (2023)

**APÊNDICE D - FREQUÊNCIA DOS PRINCÍPIOS ATIVOS UTILIZADOS NAS GRANJAS DE SUÍNOS PARA FINS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL.**

Classe	Princípio ativo	Total de propriedades (f)	fr
Aminoglicosídeo	Espectinomina***	1	1,4%
	Neomicina***	3	4,2%
Cefalosporina	Ceftiofur***	6	8,3%
Cloranfenicol	Florfenicol**	64	88,9%
Estreptogramina	Virginiamicina**	5	6,9%
Fluoroquinolona	Ciprofloxacina***	5	6,9%
	Enrofloxacina***	13	18,1%
	Marbofloxacina***	1	1,4%
	Norfloxacina***	13	18,1%
Lincosamida	Lincomicina	33	45,8%
Lincosamida + Aminoglicosídeo	Lincomicina** + espectinomina***	8	11,1%
Macrolídeo	Tilmicosina***	27	37,5%
	Tilosina***	3	4,2%
	Tilvalosina***	31	43,1%
	Tulatromicina***	15	20,8%
Penicilina	Amoxicilina***	61	84,7%
	Ampicilina***	5	6,9%
	Benzipenicilina Benzatina**	1	1,4%
	Penicilina**	2	2,8%
Pleuromutilina	Tiamulina*	45	62,5%
	Valnemulina*	5	6,9%
Polipeptídeo	Colistina*	12	16,7%
Polipeptídeo + Aminoglicosídeo	Colistina* + Gentamicina***	1	1,4%
Polipeptídeo	Bacitracina*	1	1,4%
Sulfonamida	Sulfaclopiridazina** + Trimetoprim**	2	2,8%
Tetraciclina	Clortetraciclina**	2	2,8%
	Doxiciclina**	4	5,6%
	Oxitetraciclina**	9	12,5%

**Fonte:** Elaborado pela autora (2023)

Notas: \*Importante para a saúde humana \*\* Muito importante para a saúde humana \*\*\* Crítico para a saúde humana, conforme WHO (2019b)

**APÊNDICE E - FREQUÊNCIA DOS PRINCÍPIOS ATIVOS DE ATMS UTILIZADOS, NAS CRECHES, DAS GRANJAS DE SUÍNOS PARA FINS COMERCIAIS, NO RIO GRANDE DO SUL.**

<b>Classe</b>	<b>Princípio ativo</b>	<b>Total de propriedades (f)</b>	<b>fr</b>
<b>Aminoglicosídeo</b>	Espectinomicina***	1	1,4%
	Neomicina***	3	4,2%
<b>Cloranfenicol</b>	Florfenicol**	8	11,1%
<b>Fluoroquinolona</b>	Enrofloxacina***	5	6,9%
	Norfloxacina***	6	8,3%
<b>Lincosamida</b>	Lincomicina**	2	2,8%
<b>Lincosamida + Aminoglicosídeo</b>	Lincomicina** + Espectinomicina***	1	1,4%
<b>Macrolídeo</b>	Tilmicosina***	1	1,4%
	Tilosina***	1	1,4%
	Tilvalosina***	5	6,9%
	Tulatromicina***	6	8,3%
<b>Penicilina</b>	Amoxicilina***	12	16,7%
	Ampicilina***	3	4,2%
	Benzilpenicilina Benzatina**	1	1,4%
<b>Pleuromutilina</b>	Tiamulina*	1	1,4%
	Valnemulina*	5	6,9%
<b>Polipeptídeo</b>	Colistina*	10	13,9%
<b>Polipeptídeo + Aminoglicosídeo</b>	Colistina* + Gentamicina***	1	1,4%
<b>Sulfonamida</b>	Sulfaclopiridazina** + Trimetoprim**	1	1,4%
<b>Tetraciclina</b>	Doxiciclina**	4	5,6%

**Fonte:** Elaborado pela autora (2023)

Notas: \*Importante para a saúde humana \*\* Muito importante para a saúde humana \*\*\* Crítico para a saúde humana, conforme WHO (2019b)

**APÊNDICE F - FREQUÊNCIA DOS PRINCÍPIOS ATIVOS DE ATMS UTILIZADOS,  
NAS UNIDADES DE TERMINAÇÃO, DAS GRANJAS DE SUÍNOS PARA FINS  
COMERCIAIS, NO RIO GRANDE DO SUL.**

<b>Classe</b>	<b>Princípio ativo</b>	<b>Total de propriedades (f)</b>	<b>fr</b>
<b>Cefalosporina</b>	Ceftiofur***	6	8,3%
<b>Cloranfenicol</b>	Florfenicol**	56	77,8%
<b>Streptogramina</b>	Virginiamicina**	5	6,9%
<b>Fluoroquinolona</b>	Ciprofloxacina***	5	6,9%
	Enrofloxacin***	8	11,1%
	Marbofloxacina***	1	1,4%
	Norfloxacin***	7	9,7%
<b>Lincosamida</b>	Lincomicina**	31	43,1%
<b>Lincosamida + Aminoglicosídeo</b>	Lincomicina** + espectinomicina***	7	9,7%
<b>Macrolídeo</b>	Tilmicosina***	26	36,1%
	Tilosina***	2	2,8%
	Tilvalosina***	27	37,5%
	Tulatromicina***	9	12,5%
<b>Penicilina</b>	Amoxicilina***	49	68,1%
	Ampicilina***	2	2,8%
	Penicilina**	2	2,8%
<b>Pleuromutilina</b>	Tiamulina**	44	61,1%
<b>Polipeptídeo</b>	Colistina*	2	2,8%
<b>Sulfonamida</b>	Sulfametazina**	2	2,8%
	Trimetoprin**	2	2,8%
<b>Tetraciclina</b>	Clortetraciclina**	2	2,8%
	Oxitetraciclina**	9	12,5%

**Fonte:** Elaborado pela autora (2023)

Notas: \*Importante para a saúde humana \*\* Muito importante para a saúde humana \*\*\* Crítico para a saúde humana, conforme WHO (2019b)

**APÊNDICE G - FREQUÊNCIA, DISTRIBUIÇÃO E QUANTITATIVO DE PRINCÍPIOS ATIVOS (PA) DE ATMS UTILIZADOS, NA FASE DE CRECHE, DAS PROPRIEDADES COM SUÍNOS PARA FINS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL.**

Classe/PA	AG		CFC	FQ		LCM	LCM + AG	MAC				PEN			PLM		POL	POL + AG	SUL	TET	Qtd.PA
	ESP	NEO		FLOR	ENRO			NOR	LNC	LNC + ESP	TLM	TIL	TILV	TULA	AMOX	AMP					
CR 01				X							X	X	X				X			X	6
CR 02			X		X					X		X				X	X				6
CR 03																					0
CR 04			X		X		X					X					X		X		6
CR 05								X		X	X	X				X	X				6
CR 06																					0
CR 07	X		X			X						X					X				5
CR 08				X							X	X	X							X	5
CR 09																					0
CR 10				X		X					X	X	X				X			X	7
CR 11			X	X							X	X					X			X	6
CR 12																					0
CR 13		X	X		X					X		X				X	X				7
CR 14		X	X	X	X					X	X	X		X	X			X			10
CR 15			X		X					X		X				X	X				6
CR 16		X	X		X					X		X				X	X				7
Total Prop. (f)	1	3	8	5	6	2	1	1	1	5	6	12	3	1	1	5	10	1	1	4	
fr	1,4%	4,2%	11,1%	6,9%	8,3%	2,8%	1,4%	1,4%	1,4%	6,9%	8,3%	16,7%	4,2%	1,4%	1,4%	6,9%	13,9%	1,4%	1,4%	5,6%	

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

**CLASSES:** (AG)Aminoglicosídeo (CFC)Cloranfenicol (FQ)Fluoroquinolona (LCM)Lincosamida (LCM + AG)Lincosamida + Aminoglicosídeo (MAC)Macrolídeo (PEN)Penicilina (PLM)Pleuromutilina (POL)Polipeptídeo (POL + AG)Polipeptídeo + Aminoglicosídeo (SUL)Sulfonamida (TET)Tetraciclina

**PRINCÍPIOS ATIVOS:** (AMOX)Amoxicilina (AMP)Ampicilina (BAC)Bacitracina (BEZ B)Benzipenicilina Benzatina (CEF)Ceftiofur (CIPRO)Ciprofloxacina (CLOR)Clortetraciclina (COL)Colistina (COL + GEN)Colistina + Gentamicina (DOX)Doxiciclina (ENRO)Enrofloxacin (ESP)Espectinomicina (FLOR)Florfenicol (LNC)Lincomicina (LNC + ESP) Lincomicina + Espectinomicina (MARB)Marbofloxacina (NEO)Neomicina (NOR)Norfloxacina (OXI)Oxitetraciclina (PEN)Penicilina (SULFA + TMP)Sulfacolorpiridazina + Trimetoprim (TIAM)Tiamulina (TLM)Tilmicosina (TIL)Tilosina (TILV)Tilvalosina (TULA)Tulatromicina (VAL)Valnemulina (VIRG)Virginiamicina

**APÊNDICE H - FREQUÊNCIA, DISTRIBUIÇÃO E QUANTITATIVO DE PRINCÍPIOS ATIVOS (PA) DE ATMS UTILIZADOS, NAS UNIDADES DE TERMINAÇÃO, DAS PROPRIEDADES COM SUÍNOS PARA FINS COMERCIAIS NO RIO GRANDE DO SUL.**

Classe/ PA	CEP	CFC	EST	FQ				LCM	LCM + AG	MAC				PEN			PLM	POL	SUL	TET		Qty PA
	CEF	FLOR	VIRG	CIPRO	ENRO	MARBO	NOR	LNC	LNC + ESP	TLM	TIL	TILV	TULA	AMOX	AMP	PEN	TIAM	COL	SULFA + TMP	CLO	OXI	
PROP.																						
UT 01	X	X			X									X		X	X					6
UT 02		X								X		X					X		X	X		6
UT 03		X	X				X			X		X		X								6
UT 04		X							X	X		X		X								5
UT 05		X						X									X					3
UT 06		X						X						X			X					4
UT 07		X	X				X			X		X		X			X					7
UT 08		X								X		X		X								4
UT 09		X								X		X		X								4
UT 10		X								X		X		X			X					5
UT 11		X						X						X			X					4
UT 12		X						X						X			X					4
UT 13		X			X			X			X			X			X					6
UT 14		X						X						X			X					4
UT 15	X	X						X				X		X			X			X		7
UT 16	X	X						X									X			X		5
UT 17		X						X		X		X		X			X					6
UT 18		X			X			X				X					X			X		6
UT 19		X								X		X		X			X					5
UT 20		X						X						X			X					4
UT 21		X							X	X		X		X			X					6
UT 22		X						X						X			X	X				5
UT 23	X	X			X							X		X			X			X		7
UT 24		X								X		X		X								4
UT 25								X														1
UT 26				X																		1
UT 27		X								X		X		X								4
UT 28		X						X						X			X					4
UT 29		X						X						X			X					4
UT 30		X							X	X		X		X			X					6
UT 31		X						X						X			X					4

Classe/ PA	CEP	CFC	EST	FQ				LCM	LCM + AG	MAC				PEN			PLM	POL	SUL	TET		Qtd PA
	CEF	FLOR	VIRG	CIPRO	ENRO	MARBO	NOR	LNC	LNC + ESP	TLM	TIL	TILV	TULA	AMOX	AMP	PEN	TIAM	COL	SULFA + TMP	CLO	OXI	
UT 32		X											X	X	X		X				X	6
UT 33		X						X		X		X		X								5
UT 34		X							X	X		X		X			X					6
UT 35		X						X						X			X					4
UT 36		X				X						X	X	X			X					6
UT 37		X						X						X			X					4
UT 38		X								X		X		X			X					5
UT 39		X						X						X			X					4
UT 40																						0
UT 41		X						X						X			X					4
UT 42		X	X	X			X			X		X		X			X					8
UT 43		X								X		X		X			X					5
UT 44		X			X		X	X						X		X	X					7
UT 45		X	X				X			X		X		X								6
UT 46		X								X		X		X			X					5
UT 47		X		X										X								3
UT 48	X	X						X				X	X	X			X				X	7
UT 49		X						X	X	X		X		X								6
UT 50	X	X			X							X			X		X				X	7
UT 51		X								X		X					X		X			6
UT 52		X					X	X						X			X	X				6
UT 53																						0
UT 54		X						X		X		X		X								5
UT 55				X				X														2
UT 56		X			X			X					X				X				X	6
UT 57		X						X						X			X					4
UT 58		X						X	X	X		X		X								6
UT 59		X					X		X	X		X		X			X					7
UT 60		X	X	X						X		X		X			X					7
UT 61		X			X			X					X	X			X				X	7
Total Geral PA ATM	6	56	5	5	8	1	7	31	7	26	2	27	9	49	2	2	44	2	2	2	9	0
fr	8,3%	77,8%	6,9%	6,9%	11,1%	1,4%	9,7%	43,1%	9,7%	36,1%	2,8%	37,5%	12,5%	68,1%	2,8%	2,8%	61,1%	2,8%	2,8%	2,8%	12,5%	

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

**CLASSES:** (CEP) Cefalosporina (CFC) Cloranfenicol (EST) Estreptogamina (FQ) Fluoroquinolona (LCM) Lincosamida (LCM + AG) Lincosamida + Aminoglicosídeo (MAC) Macrolídeo (PEN) Penicilina (PLM) Pleuromutilina (POL) Polipeptídeo (POL + AG) Polipeptídeo + Aminoglicosídeo (SUL) Sulfonamida (TET) Tetraciclina

**PRINCÍPIOS ATIVOS:** (AMOX) Amoxicilina (AMP) Ampicilina (BAC) Bacitracina (BEZ B) Benzipenicilina Benzatina (CEF) Ceftiofur (CIPRO) Ciprofloxacina (CLOR) Clortetraciclina (COL) Colistina (COL + GEN) Colistina + Gentamicina (DOX) Doxiciclina (ENRO) Enrofloxacina (ESP) Espectinomicina (FLOR) Florfenicol (LNC) Lincomicina (LNC + ESP) Lincomicina + Espectinomicina (MARB) Marbofloxacina (NEO) Neomicina (NOR) Norfloxacina (OXI) Oxitetraciclina (PEN) Penicilina (SULFA + TMP) Sulfaclopiridazina + Trimetoprim (TIAM) Tiamulina (TLM) Tilmicosina (TIL) Tilosina (TILV) Tilvalosina (TULA) Tulatromicina (VAL) Valnemulina (VIRG) Virginiamicina

## ANEXO I

### Resposta do MAPA quanto aos dados de utilização de antimicrobianos na suinocultura comercial no Estado do Rio Grande do Sul

#### Dados do Pedido

Protocolo	21900003022201976
Solicitante	Juliane Webster de Carvalho Galvani
Data de Abertura	09/09/2019 16:44
Orgão Superior Destinatário	MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Orgão Vinculado Destinatário	
Prazo de Atendimento	30/09/2019
Situação	Respondido
Status da Situação	Acesso Parcialmente Concedido (Parte da informação inexistente)
Forma de Recebimento da Resposta	Pelo sistema (com avisos por email)
Resumo	Por favor, caso o órgão possua, gostaria dos dados de uso de antimicrobianos na criação comercial de suínos no Estado do Rio Grande do Sul
Detalhamento	Por favor, caso o MAPA possua, gostaria dos dados de uso de antimicrobianos na criação comercial de suínos no Estado do Rio Grande do Sul (quantidades de antimicrobianos/suíno ou lote ou propriedade nas diferentes fases de criação). Bem como, informações se o programa de monitoramento do uso de antimicrobianos no âmbito da agropecuária já foi implementado pelo MAPA e quais dados existem relativos à suinocultura no Rio Grande do Sul.

#### Dados da Resposta

Data de Resposta	19/09/2019 17:14
Tipo de Resposta	Acesso Parcialmente Concedido
Classificação do Tipo de Resposta	Parte da informação inexistente

Respost  
a

Prezada Senhora Juliane Galvani,

Com o cordial cumprimento, ao passo em que agradecemos pelo contato realizado, encaminhamos

resposta ao seu requerimento, conforme a seguir:

*“ Em atenção à demanda do interessado, informamos que esta Coordenação não dispõe dos dados solicitados, com relação ao uso de antimicrobianos em criações comerciais de suínos no estado do RS. Sugerimos o encaminhamento à DPE para, caso entenda pertinente, informar sobre o Plano de Ação Nacional de Prevenção e Controle da Resistência aos Antimicrobianos.*

*Atenciosamente,*

*Coordenação de Fiscalização de Produtos e Uso Veterinário'*

*'Em complemento, informamos que a atividade prevista no Plano de Ação Nacional de Prevenção e Controle da Resistência aos Antimicrobianos (PAN-BR AGRO) de implementação do programa de monitoramento do uso de antimicrobianos em animais encontra-se em fase de finalização do sistema informatizado para a coleta de dados de venda de antimicrobianos de uso veterinário, a partir de informações a serem aportadas pelos estabelecimentos detentores de registros. Portanto, não há previsão nessa fase do PAN-BR AGRO de que sejam obtidas informações relativas às quantidades de antimicrobianos utilizados na criação comercial de suínos no Estado do Rio Grande do Sul.*

*Atenciosamente,*

*Chefe da Coordenação de Programas Especiais' "*

*Atenciosamente,*

**Serviço de Informação ao Cidadão –  
SIC/Ouvidoria/MAPA**

De acordo com o Art. 21 do Decreto nº 7.724/2012, poderá o requerente apresentar recurso no prazo de 10 (dez) dias, contados da disponibilização da

informação, caso a resposta provida pelo órgão encontre-se em desacordo com as diretrizes interpostas pela lei.

Responsável pela Resposta

Secretaria de Defesa Agropecuária

Destinatário do Recurso  
de Primeira

Instância: Secretário de  
Defesa Agropecuária

Prazo Limite para Recurso 30/09/2019

#### *Classificação do Pedido*

Categoria do Pedido Agricultura, extrativismo e pesca  
Subcategoria do Pedido Assistência técnica  
Número de Perguntas 2

#### **Histórico do Pedido**

<b>Data do evento</b>	<b>Descrição do evento</b>	<b>Responsável</b>
09/09/2019 16:44	Pedido Registrado para para o Órgão MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	SOLICITANTE
19/09/2019 17:14	Pedido Respondido	MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



## **b-Instrutivo para preenchimento da planilha de coleta de dados quanto à utilização de antimicrobianos na suínocultura comercial do RS**

### **INSTRUTIVO**

As informações, para preenchimento desta planilha, referem-se ao **ano de 2020**. Ou seja, do primeiro ao último lote de suínos **que foram alojados** nas propriedades selecionadas, no referido ano.

Desta forma, temos os seguintes exemplos:

- Lote de suínos que alojou em novembro de 2019 e **concluiu o ciclo produtivo** em fevereiro de **2020: Não serão incluídos neste estudo**

- Lote de suínos que alojou em novembro de 2020 e **concluirá o ciclo produtivo** em fevereiro de **2021: Serão incluídos neste estudo**

#### **Atenção:**

1- As células título da planilha de coleta de dados (aba 2) possuem uma breve informação sobre o dado solicitado. Basta posicionar o cursor sobre a mesma para verificar a orientação.

2- Os antimicrobianos, sejam injetáveis ou orais, para preenchimento da planilha, **restringem-se aos que foram utilizados para TODO o lote.**

**3- CADA ABA REFERE-SE A UMA PROPRIEDADE ESPECÍFICA, estando identificada pelo nome e município no início da planilha de cada aba.**

Abaixo, apenas para reforçar, seguem às orientações de cada célula da planilha de coleta de dados (aba 2) e, ao final, o exemplo de uma planilha preenchida com dados fictícios.

**Data de Entrada:** Data de alojamento do lote.

**Data de Saída:** Data de saída do lote para outra etapa do ciclo produtivo.

**Plantel:** Quantidade total de leitões alojados no período.

**Qtd. de animais tratados:** Quantidade de leitões tratados com antimicrobianos, em determinada idade, com determinado princípio ativo (dados citados a seguir, na mesma linha).

**Idade:** Idade dos leitões tratados com antimicrobianos com determinado princípio ativo (citado a seguir, na mesma linha).

**Peso médio:** Peso médio dos leitões tratados com antimicrobianos com determinado princípio ativo (citado a seguir, na mesma linha)

**Princípio Ativo:** Princípio ativo do medicamento antimicrobiano utilizado.

**Dose (mg/kg):** Dose em mg/Kg referente ao princípio ativo do antimicrobiano utilizado.

**Dose Diária:** Dose (mg/Kg) x Peso médio dos animais tratados. (CÉLULA PREENCHIDA AUTOMATICAMENTE - CONTÉM FÓRMULA)

**Duração do tratamento:** Quantidade de dias que os animais foram tratados com o antimicrobiano.

**Dose Total:** Dose Diária x Dias de Tratamento. (CÉLULA PREENCHIDA AUTOMATICAMENTE - CONTÉM FÓRMULA)

**Classificação da Dose:** Classificação da dose de antimicrobiano utilizada, conforme o especificado na bula/recomendado pelo fabricante. Célula com opções pré-definidas para seleção.

**Via de admin.:** Via de administração do antimicrobiano. Oral (água ou ração) e Injetável. Célula com opções pré-definidas para seleção.

**Finalidade:** Finalidade pretendida com a utilização deste antimicrobiano. Célula com opções pré-definidas para seleção. **TERAPÊUTICO:** Administração de ATB para animais que já estão doentes. **PROFILÁTICO:** Administração de ATB para os animais, antes da doença ocorrer, de forma preventiva. **METAFILÁTICO:** Administração de ATB aos animais doentes e sadios, visando evitar a disseminação de uma doença, assim que alguns animais adoecem.

**Idade final do lote:** Idade final dos suínos, do lote em questão, ao terminarem o ciclo produtivo naquela unidade.

**Peso médio final lote:** Peso médio final dos suínos, do lote em questão, ao terminarem o ciclo produtivo naquela unidade.

**Programa Vacinal:** Programa vacinal utilizado, para o lote em questão, no período. Caso não se aplique, sinalizar com "N/A"

## ANEXO III

**Questionário para avaliação da Biossegurança, conforme Biocheck Pig,  
disponível em <http://www.biocheck.ugent.be/>, traduzido para  
português**

**Avaliação de biossegurança –  
Biocheck.ugent:**

Horário de chegada à prop.\*: \_\_\_\_\_ (hh:mm

Ex.: 12:15)

Nome do proprietário:  
\_\_\_\_\_

Telefone para contato: ( ) \_\_\_\_\_

Localização Geográfica: //modelo// ggg°/mm'/ss,s"

Latitude \_\_\_\_\_°/\_\_\_\_\_'/\_\_\_\_\_"

Longitude \_\_\_\_\_°/\_\_\_\_\_'/\_\_\_\_\_"

O respondente é o proprietário?

( ) não ( ) sim

**- Caso não, qual a sua relação com o proprietário?**

( ) Família ( ) Funcionário ( ) Outro

- Por favor, qual a sua escolaridade?

( ) Não estudou

( ) 1º Grau incompleto ( ) 1º Grau completo

( ) 2º Grau incompleto ( ) 2º Grau completo

( ) 3º Grau incompleto ( ) 3º Grau completo

Data de nascimento do respondente:

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_.

**A. Características da granja**

I a. Além de suínos, existem outros animais de produção ou animais de estimação presentes em sua granja?

sim

Não

Ib. Se sim, que outros animais de produção estão presentes em sua granja?

Possui na propriedade? Contato físico com suínos?

Ruminantes? ( ) não ( ) sim

( ) não ( ) sim

Cães? ( ) não ( ) sim

( ) não ( ) sim

Gatos? ( ) não ( ) sim

( ) não ( ) sim

Galinhas? ( ) não ( ) sim ( ) não ( ) sim

Outros

II. Quantas matrizes você tem na sua granja?

..... matrizes

III. Quantos leitões desmamados você tem em sua granja?

..... leitões desmamados

IV. Quantos suínos de engorda você tem em sua granja?

..... suínos de engorda

V. Quantos javalis você tem em sua granja?

..... javalis

VI. Quantos anos de experiência na criação de suínos o responsável pela granja possui?

..... anos

VII. Quantos funcionários há na granja?

..... funcionários

VIII. Quantos anos tem (em anos) a construção mais antiga da granja onde os animais estão alojados?

..... anos

IX. Qual a idade (em anos) do prédio mais novo na granja que abriga animais?

..... anos

**Compra de suínos reprodutores, leitões e sêmen**

1. Compram-se suínos reprodutores (matrizes e/ou cachaços)? (obrigatório)

sim

Não (vá para a pergunta 10)

2. Durante os últimos dois anos, seus suínos reprodutores vieram do mesmo fornecedor ou de vários? (obrigatório)

Sempre o mesmo fornecedor

Diferentes fornecedores

3. Quando suínos reprodutores são comprados de outra granja, são exigidos testes para garantir que o estado e o manejo sanitário da granja de origem sejam os mesmos ou superior aos da sua granja? (obrigatório)

*Um rebanho com um estado de saúde conhecido é um rebanho que está livre de uma série de doenças importante (por exemplo, sarna, PRRS) e, assim, garante que os suprimentos entregues (animais / sêmen) desse rebanho também estão isentos dessas doenças.*

- Sim
- Não

4. Os critérios de higiene (por exemplo, limpeza e desinfecção do veículo) são aplicados no veículo de transporte que leva os suínos reprodutores até a granja? (obrigatório)

- sim
- Não

5. Durante o ano, com que frequência os suínos reprodutores são entregues na sua Granja? (obrigatório)

- 2 vezes ou menos por ano
- Entre 3 e 6 vezes por ano
- Entre 6 e 12 vezes por ano
- Mais de 12 vezes por ano

6. Todos os suínos reprodutores recém-chegados estão em uma baía de quarentena separada do resto do rebanho? (obrigatório)

*A baía de quarentena pode estar no mesmo prédio, mas deve ter uma entrada separada para os animais e pessoal, paredes separadas, uma fossa de estrume separada e ventilação de ar separada.*

Por favor selecione uma opção.

- sim
- Não (vá para a pergunta 10)

7. O Sistema 'tudo dentro / tudo fora' é praticado na sala de quarentena? (obrigatório)

*"Tudo dentro / tudo fora" (TD / TF) significa que as baias no mesmo galpão são preenchidas e esvaziadas de uma só vez. O ponto mais importante é que novos animais nunca são colocados em uma baía onde ainda estão alojados animais de ciclos de produção anteriores.*

- sim
- Não

8. Qual é a duração mínima (em dias) do período de quarentena? (obrigatório)

..... dias

9. Existe uma barreira de biosseguridade / vestiário separado para a quarentena? (obrigatório)

*Uma barreira de biosseguridade / vestiário é uma sala onde, entre outras coisas, você pode mudar a suas*

*roupas / utilizar botas específicas da granja e efetuar a limpeza / higienização das mãos.*

- sim
- Não

10. São recebidos leitões de outras granjas? (obrigatório)

- sim
- Não (vá para a pergunta 15)

11. Durante os últimos dois anos, seus leitões vieram da mesma origem ou de várias? (obrigatório)

- Sempre a mesma origem
- Diferentes origens

12. Quando os leitões são recebidos de outra granja, são exigidos testes para garantir que os leitões possuam sanidade iguais ou superiores às da sua Granja? (obrigatório)

*Um rebanho com um estado de saúde conhecido é um rebanho que está livre de uma série de doenças importantes (por exemplo, sarna, PRRS, PSC.) e, portanto, garante que o fornecimento entregues (animais / sêmen) desse rebanho também estão livres dessas doenças.*

- Sim, sempre maior ou igual
- Não
- não sei

13. Os critérios de higiene (por exemplo, limpeza e desinfecção do veículo) são aplicados no veículo de transporte que leva os leitões até a granja? (obrigatório)

- sim
- Não
- não sei

14. Anualmente, com que frequência os leitões são entregues na sua granja? (obrigatório)

- Duas vezes ou menos por ano
- Entre 3 e 6 vezes por ano
- Entre 6 e 12 vezes por ano
- Mais de 12 vezes por ano

15. Você compra ou recebe sêmen fornecido pela integradora ? (obrigatório)

- sim
- Não (vá para a pergunta 17)

16 Cada vez que o sêmen é comprado são exigidos testes para garantir que a sanidade é igual ou superior às da sua própria granja (obrigatório)

*Um rebanho com um estado de saúde conhecido é um rebanho que está livre de uma série de doenças importantes (por exemplo, sarna, PRRS, PSC, etc.) e, portanto, garante que o fornecimento entregues (animais / sêmen) desse rebanho também estão livres dessas doenças.*

- Sim, sempre maior ou igual
- Não
- não sei

## **B. Transporte de animais, remoção de carcaças e dejetos**

---

17. Os suínos de engorda são transportados da granja para o matadouro? (obrigatório)

- sim
- Não (vá para a pergunta 20)

18. O veículo de transporte dos suínos de engorda está vazio na chegada à Granja? (obrigatório)

- Sempre
- Às vezes (vá para a pergunta 20)
- Nunca (vá para a pergunta 20)
- Não sei (vá para a pergunta 20)

19. O veículo de transporte para os suínos de engorda são higienizados e desinfetados antes de entrar na Granja? (obrigatório)

- Sempre
- Às vezes
- Nunca
- não sei

20. As matrizes são transportadas de sua granja para outras granjas ou para o matadouro? (obrigatório)

- sim
- Não (vá para a pergunta 23)

21. O veículo de transporte das matrizes está vazio na chegada à granja? (obrigatório)

- Sempre
- Às vezes (vá para a pergunta 23)
- Nunca (vá para a pergunta 23)
- Não sei (vá para a pergunta 23)

22. O veículo de transporte de matrizes é higienizado e desinfetado antes de entrar no Granja? (obrigatório)

- Sempre
- Às vezes
- Nunca
- não sei

23. Os leitões são transportados de sua granja para outras granjas? (obrigatório)

- sim
- Não (vá para a pergunta 26)

24. O veículo de transporte de leitões está vazio na chegada à granja? (obrigatório)

- Sempre
- Às vezes (vá para a pergunta 26)
- Nunca (vá para a pergunta 26)
- Não sei (vá para a pergunta 26)

25. O veículo de transporte de leitões é higienizado e desinfetado na chegada ao Granja? (obrigatório)

- Sempre
- Às vezes
- Nunca
- não sei

26. O motorista tem acesso aos galpões onde se encontram os suínos ao carregar os animais (suínos de engorda, matrizes ou leitões)? (obrigatório)

- sim
- Não (vá para a pergunta 28)

27. O motorista recebe e usa roupas e calçados específicos para uso na sua granja? (obrigatório)

- Sempre
- Às vezes
- Nunca

28. Os suínos são levados a uma área de carregamento separada (embarcadouro) ou saem diretamente das baias / corredor central? (obrigatório)

A área de carregamento separada (ou embarcadouro) é um local fisicamente separado para onde os animais são levados durante o carregamento.

- Área de carga separada (embarcadouro) (vá para a pergunta 30)
- Corredor central ou baias

29. É possível que os suínos voltem para as baias após terem estado no interior do veículo de transporte? (obrigatório)

- sim
- Não

30. A esterco é removido e descartado pela área suja? (obrigatório)

- sim
- Não

31. Existem mangueiras específicas na granja para retirada de chorume das lagoas de decantação (ou seja, há mangueiras que sempre permanecem na granja)? (obrigatório)

- sim
- Não

32. Existe uma área de armazenamento de carcaças, fisicamente separada dos galpões onde se encontram os suínos? (obrigatório)

- sim
- Não (vá para a pergunta 38)

33. Este espaço de armazenamento de carcaças está localizado na área suja da Granja? (obrigatório)

- sim
- Não

34. A empresa de processamento pode coletar as carcaças sem entrar na zona limpa da granja (por exemplo: da via pública? (obrigatório) – *Ainda não está regulamentado no RS*

Por favor selecione uma opção.

- sim
- Não

35. As carcaças são armazenadas de forma que cães, gatos e / ou animais selvagens não tenham acesso? (obrigatório)

- sim
- Não

36. Esta área de armazenamento da carcaça é limpa e desinfetada após cada coleta? (obrigatório)

- sim
- Não

37. O armazenamento de carcaças é refrigerado? (obrigatório)

- sim
- Não

38. São tomadas medidas de proteção para o manuseio de carcaças (por exemplo: lavar as mãos ou usar luvas? (obrigatório)

- Sempre
- Às vezes

- Nunca

### **C. Fornecimento de alimentos, água e equipamentos / materiais**

---

39. O caminhão de ração pode preencher os silos sem entrar na zona limpa? (obrigatório)

*A zona limpa é a área da granja onde apenas animais, trabalhadores, pessoas que cumpriram as medidas de higiene e biossegurança que passaram pelo vestiário, e materiais e veículos específicos da granja. A zona suja compreende todas as outras partes da granja para aqueles que têm acesso a visitantes, veículos externos, ... A área suja também inclui armazenamento de carcaças.*

- sim
- Não

40. O fornecedor de alimentos tem acesso aos galpões dos animais? (obrigatório)

- sim
- Não

41. A ração vem de uma empresa de alimentos na qual ela tem que cumprir certos requisitos de higiene (por exemplo, ausência de salmonela, tratamento térmico, etc.)? (obrigatório)

- sim
- Não
- não sei

42. A qualidade da água potável é controlada, anualmente, na fonte ou no tanque de armazenamento de água (caixa d'água, reservatório) por análise bacteriológica? (obrigatório)

- sim
- Não

43. A qualidade da água potável é monitorada, anualmente, nas principais saídas (ou seja, nos bebedouros onde os suínos bebem) por meio de uma análise bacteriológica? (obrigatório)

- sim
- Não

44. Existe área específica para desinfecção de materiais antes de introduzi-los no interior da granja (por exemplo, sala de fumigação)? (obrigatório)

- sim
- Não

45. São tomadas medidas específicas para a introdução de material (por exemplo, limpeza e

desinfecção ou período de quarentena em local específico)? (obrigatório)

- sim
- Não

## **D. Visitantes e trabalhadores rurais**

---

46. Os visitantes são obrigados a registrar sua visita antes de entrar na granja (por exemplo, Por exemplo, por meio do livro de registro de visitantes)? (obrigatório)

- sim
- Não

47. É necessário um período sem visitas a outras granjas ou instalações relacionadas com suínos (mais de 24 horas) para todos os visitantes antes de serem autorizados a entrar na

Granja? (obrigatório)

- sim
- Não

48. Existe vestiário disponível e sempre é utilizado pelos visitantes quando eles entram na granja? (obrigatório)

Uma barreira de biosseguridade / vestiário é uma sala onde, entre outras coisas, você pode mudar a suas roupas / utiliza botas específicas da granja e efetua a limpeza / higienização das mãos.

- sim
- Não (vá para a pergunta 51)

49. Todos os galpões são acessíveis aos visitantes somente após eles terem passado pelo vestiário e efetuado a troca de roupas, calçados e higienização das mãos? (obrigatório)

- sim
- Não

50. Existe uma separação entre as áreas limpas e sujas do vestiário? (obrigatório)

A área suja do vestiário é onde os trabalhadores / visitantes guardam suas roupas e calçados e é efetuada a higienização das mãos. Na área limpa do vestiário, são utilizadas roupas e calçados específicos para a entrada na Granja.

- sim
- Não

51. Os visitantes precisam usar roupas específicas da granja para ter acesso aos galpões com suínos? (obrigatório)

- sim
- Não

52. Os visitantes devem usar calçados específicos para ter acesso aos galpões com suínos? (obrigatório)

- sim
- Não

53. Os visitantes e trabalhadores devem lavar e higienizar as mãos antes de entrar nos galpões com suínos? (obrigatório)

- sim
- Não

54. Todos os trabalhadores sempre realizam essas medidas higiênicas (troca de roupa, calçados e higienização das mãos)? (obrigatório)

- sim
- Não

## **E. Controle de pragas (roedores e pássaros)**

---

55. As pragas (ou seja, ratos, camundongos, etc.) são considerados um problema na Granja? (obrigatório)

- sim
- Não

56. A parte externa da granja é pavimentada e limpa (por exemplo, sem vegetação, lixo, detritos, etc.)? (obrigatório)

- sim
- Não

57. Existe programa de controle de roedores na granja? (obrigatório)

- Sim (produtor, empresa especializada ou integradora)
- Não

58. Os animais de estimação têm acesso aos galpões (incluindo onde está a ração dos suínos)? (obrigatório)

- sim
- Não

59. Os pássaros têm acesso ao interior dos galpões? (obrigatório)

- sim
- Não

60. Existem telas nas entradas de ar (janelas, dutos de ar)? (obrigatório)

- sim

- Não

## **F. Localização da granja**

---

61. A granja está localizada em uma área com alta densidade de suínos ou em uma área com baixa densidade? (obrigatório)

*Uma região com alta densidade de suínos tem uma densidade média de mais de 300 suínos / km<sup>2</sup> no nível municipal.*

- Baixa densidade
- Alta densidade

62. Existem outras granjas de suínos em um raio de 500 metros de sua Granja? (obrigatório)

- sim
- Não

63. O estrume de outras fazendas está sendo espalhado em fazendas dentro de um raio de 500 metros da sua fazenda? (obrigatório)

- sim
- Não

64. Há trânsito frequente de veículos que transportam animais de outras granjas (ou seja, pelo menos uma vez por dia) e que passam em uma estrada a 100 metros de sua granja (por exemplo, devido à existência de um matadouro nas imediações, etc.)? (obrigatório)

- sim
- Não

65. Já foram detectados javalis em um raio de 10 quilômetros ao redor da sua exploração? (obrigatório)

- sim
- Não (vá para a pergunta 67)

66. Possui cerca que delimita o entorno da granja ou galpão? ? (obrigatório)

- sim
- Não

## **G. Gerenciamento de doenças**

---

67. O produtor sempre usa e segue um plano de vacinação predefinido e um protocolo para tratamentos estratégicos (por exemplo, aditivos, pré ou probióticos, etc.)? Em caso afirmativo, você sempre o cumpre? (obrigatório)

- sim
- Não

68. Existe uma avaliação regular (ou seja, pelo menos uma vez por ano) da situação sanitária da granja (por exemplo, sorologia, resultados em matadouros, etc.)? (obrigatório)

- sim
- Não

69. Os suínos refugos e / ou doentes são isolados dos suínos saudáveis (em baias ou enfermarias separadas fisicamente ou sacrificados)? (obrigatório)

- Sempre
- Às vezes
- Nunca

70. Os suínos doentes são tratados / visitados depois dos saudáveis? (obrigatório)

- sim
- Não

## **H. Período de parto e lactação**

---

71. Existem matrizes na granja? (obrigatório)

- sim
- Não (vá para a pergunta 79)

72. As matrizes são lavadas antes de serem transferidas para a sala de parto? (obrigatório)

- Sempre
- Às vezes
- Nunca

73. Os leitões em fase de amamentação são transferidos entre matrizes (ou seja, criação cruzada)? (obrigatório)

- sim
- Não (vá para a pergunta 76)

74. A transferência de leitões entre matrizes ocorre apenas uma vez ou várias vezes (leitões são transferidos várias vezes)? (obrigatório)

- Uma vez
- Várias vezes

75. A transferência de leitões entre matrizes ocorre quando os leitões têm mais de 4 dias? (obrigatório)

- sim
- Não

76. Quantas vezes os leitões são manipulados (por exemplo, vacinação, castração, corte de presas) entre o nascimento e o desmame? (obrigatório)

..... vezes

77. Os materiais / instrumentos para tratamento (por exemplo, lâmina de castração, cortador de cauda, marca-orelha, agulhas de injeção) são regularmente limpos e desinfetados entre as ninhadas? (obrigatório)

- sim
- Não

78. Você trabalha com duas lâminas e um recipiente de desinfetante para castrar o leitões? (obrigatório)

- Sim / Não castró / Eu uso uma lâmina diferente por baía
- Não

## I. Unidade de Creche

---

79. Existe creche na granja? (obrigatório)  
A fase de creche é onde todos os leitões desmamados são alojados juntos.

- sim
- Não (vá para a pergunta 85)

80. O sistema "tudo dentro / tudo fora" (TD / TF) é praticado na creche? (obrigatório)

*"Tudo dentro / tudo fora" (TD / TF) significa que as baias no mesmo galpão são preenchidas e esvaziadas de uma só vez. O ponto mais importante é que novos animais nunca são colocados em uma baía onde ainda estão alojados animais de ciclos de produção anteriores."*

- sim
- Não

81. Os suínos mais velhos às vezes são misturados com os mais novos? (obrigatório)

- sim
- Não

82. Qual é a densidade populacional máxima de uma baía nas granjas de suínos? (obrigatório)

- 3 leitões ou menos por m<sup>2</sup>
- 4 leitões por m<sup>2</sup>
- 5 leitões por m<sup>2</sup>
- 6 ou mais leitões por m<sup>2</sup>

83. A unidade de creche está fisicamente separada da unidade de gestação (ou seja, sem

contato direto através de uma porta adjacente, de preferência separados)? (obrigatório)

- sim
- Não

84. Existe uma barreira sanitária específica para acesso à creche? (obrigatório)

- sim
- Não

## J. Unidade de Terminação

---

85. Existem suínos de terminação na granja? (obrigatório)

- sim
- Não (vá para a pergunta 91)

86. É utilizado o sistema "tudo dentro / tudo fora" (TD / TF) em todas os compartimentos da granja (obrigatório)

*"Tudo dentro / tudo fora" (TD / TF) significa que as baias no mesmo galpão são preenchidas e esvaziadas de uma só vez. O ponto mais importante é que novos animais nunca são colocados em uma baía onde ainda estão alojados animais de ciclos de produção anteriores."*

- sim
- Não

87. É um estrito "tudo dentro / tudo fora" (TD / TF) praticado em cada baía por compartimento da unidade de terminação? (obrigatório)

Por favor selecione uma opção.

- sim
- Não

88. Os suínos de diferentes idades estão separados em baias diferentes? (obrigatório)

- sim
- Não

89. Os suínos de terminação mais velhos às vezes são misturados com suínos de terminação mais novos? (obrigatório)

- sim
- Não

90. Qual é a densidade máxima de ocupação de cada baía na unidade de terminação? (obrigatório)

*Os suínos de engorda "normais" são mantidos até pesarem entre 90 e 115 kg. Suínos Pesados são aqueles que pesam mais de 115 quilos.*

Por favor selecione uma opção.

- 1 ou mais m<sup>2</sup> por porco de engorda (1,5 m<sup>2</sup> ou mais por porco de engorda pesado)
- Entre 0,7 e 0,9 m<sup>2</sup> por porco de engorda (entre 1,1 e 1,4 m<sup>2</sup> por porco de engorda pesado)
- Entre 0,6 e 0,7 m<sup>2</sup> por porco de engorda (entre 0,8 e 1,1 m<sup>2</sup> por porco de engorda pesado)
- Menos de 0,6 m<sup>2</sup> por porco de engorda (menos de 0,8 m<sup>2</sup> por porco de engorda pesado)

## **K. Medidas higiênicas entre galpões, baias e corredores, organização do trabalho e o uso de equipamento e materiais nas granjas**

91. Existem roupas e calçados específicos para cada fase de produção e são utilizados? (obrigatório)

- Sempre
- Às vezes
- Nunca

92. As mãos são lavadas e / ou desinfetadas entre os diferentes galpões ou fases produtivas? (obrigatório)

- Sempre
- Às vezes
- Nunca

93. Os pedilúvios e / ou lava botas são usados entre diferentes galpões ou fases produtivas ou, pelo menos, as botas são trocadas? (obrigatório)

- sim
- Não

94. A rotina de trabalho e manejo inicia pelos suínos mais novos seguindo, posteriormente, aos mais velhos? (obrigatório)

- sim
- Não

95. O equipamento necessário para uma categoria específica de animal é colocado de acordo com as linhas de trabalho para evitar que o equipamento seja utilizado em outras categorias de idade? (obrigatório)

- sim
- Não

96. Existe um protocolo para limpeza e desinfecção de material (como vassouras, pás) após o uso e este protocolo é sempre seguido? (obrigatório)

- sim
- Não

97. Está disponível material diferente e facilmente identificável (por exemplo, marcado com cores diferentes) para cada lote ou faixa etária? (obrigatório)

- sim
- Não

98. As placas de condução de suínos são limpas e desinfetadas regularmente (ou seja, após cada uso ou pelo menos após cada ciclo de produção durante o vazio sanitário) (obrigatório)

- sim
- Não

99. Existe algum material que pode entrar em contato com animais ou entrar na granja, que é compartilhada com outras granjas? (obrigatório)

- sim
- Não

100. Existem seringas específicas para cada faixa etária ou para cada grupo? (obrigatório)

- sim
- Não

101. Existem agulhas de injeção específicas para cada faixa etária ou para cada grupo? (obrigatório)

- sim
- Não

102. Depois de quantos suínos a agulha é trocada? (obrigatório)

Se for diferente para cada compartimento / categoria de idade, preencha o pior caso.

..... suínos picados com a mesma agulha

## **L. Limpeza e desinfecção**

103. As diferentes etapas do processo de limpeza e desinfecção são respeitadas e existem tempo suficiente (de acordo com as especificações do produto usado) fornecido para cada estágio? (obrigatório)

- Sempre
- Às vezes
- Nunca

104. A eficácia do protocolo de limpeza e desinfecção é verificada, por exemplo, analisando com uma placa de contato ou esponja abrasiva? (obrigatório)

A placa de contato ou esponja abrasiva permite quantificar a carga bacteriana do ambiente.

- Sempre
- Às vezes
- Nunca

105. Os galpões / baias são limpos e desinfetados após cada ciclo de produção? (obrigatório)

Esta questão diz respeito a todos as baias: celas de parto, creche e unidade de terminação.

- sim
- Não

106. O vazio sanitário é longo o suficiente, ou seja, há tempo suficiente para secar e ajustar a temperatura antes de os suínos entrarem na baia? (obrigatório)

- sim
- Não

107. Os corredores e a área de carga (embarcadouro/desembarcadouro) são limpos e desinfetados após a transferência de suínos? (obrigatório)

- Sempre
- Às vezes
- Nunca

108. Existem pedilúvios e / ou lavador de botas na entrada da granja e são usados? (obrigatório)

- sim
- Não (vá para o final)

109. O pedilúvio e / ou desinfetante para lavagem de calçados/botas é imediatamente renovado quando você vê que estão contaminados? (obrigatório)

- sim
- Não

### **Identificação Funcional**

---

Data da aplicação:        /        /        /

Horário de saída da propriedade\*: \_\_\_\_\_  
(Ex.: 16h40')

Nome do médico veterinário:

\_\_\_\_\_

Carimbo funcional do Médico Veterinário

**Observações gerais:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO IV

### Questionário para Avaliação da percepção do produtor rural quanto às políticas públicas de uso prudente de antimicrobianos:

Avaliação da percepção do produtor rural quanto às políticas públicas de uso prudente de antimicrobianos:

#### Utilização de antimicrobianos e a percepção da sua necessidade

1.0 O (A) Senhor(a) utiliza antibiótico injetável e/ou via água de bebida dos animais:  
 não  sim  
 - Se sim, Qual o critério que O (A) Senhor (a) mais utiliza para a escolha do ATM?  
 indicação técnica  experiência própria  
 indicação de casas agropecuárias  
 recomendação de outros criadores

2.0 O (A) Sr (a). sabe se a ração entregue pela integradora possui antibióticos?  
 não  sim  
 - Se sim, na sua opinião, qual é a principal função desse ATM na ração?  
 aumentar o peso dos animais  
 tratar doenças  
 prevenir doenças  
 Outra. Qual?

3.0 O (A) Sr (a). acha que é possível reduzir a quantidade de antibióticos que é utilizada na criação de suínos?  
 Não  Sim

4.0 O (A) Sr (a). acha que é necessário reduzir o uso de antibióticos na criação de suínos?  
 Não  Sim

5.0 O (A) Sr (a). acha que é possível criar suínos sem utilizar antibióticos?  
 Não  Sim

6.0 O (A) Sr(a). Possui assistência técnica na propriedade?

não  sim

- Se sim, quais profissionais estão envolvidos?

-Médico Veterinário?  
 não  sim

- Zootecnista?  
 não  sim

- Agrônomo?  
 não  sim

- Técnico agrícola?  
 não  sim

- Outro profissional  não  
 sim.

6.1 Qual a frequência da assistência/visitas?  
 Semanal  Quinzenal  Mensal  
 Semestral  Só quando solicitado

7.0 O (A) Sr (a). acha que o uso de antibióticos é benéfico para prevenir doença na sua granja?  
 Não  Sim

8.0 O (A) Sr (a). acha que o uso de antibióticos é benéfico para garantir a produtividade na sua granja?  
 Não  Sim

9.0 O (A) Sr (a). acha que o uso de antibióticos é benéfico para o bem-estar dos seus suínos?  
 Não  Sim

10.0 O (A) Sr (a). acha que os consumidores da carne suína se preocupam se é utilizado muito antibiótico em suínos?  
 Não  Sim

#### Alternativas ao uso de antimicrobianos

11.0 O (A) Senhor (a) conhece alguma alternativa que possa reduzir o uso de antibióticos na criação de suínos?

não  sim

- Se sim, quais destas conhece?

-Biosseguridade externa?  não  sim

-Biosseguridade interna?  não  sim

-Boas práticas de manejo?  não  sim

-Probióticos?  não  sim

-Vacinação?  não  sim

12.0 O (A) Sr(a). estaria disposto a adotar medidas alternativas para reduzir o uso de antibióticos na criação de suínos?

não  sim  talvez

- Se sim, quais destas adotaria?

-Biosseguridade externa?  não  sim

-Biosseguridade interna?  não  sim

-Boas práticas de manejo?  não  sim

-Probióticos?  não  sim

-Vacinação?  não  sim

13.0 Qual dos seguintes fatores seria limitante e/ou impediria para o (a) Sr(a). de adotar medidas alternativas para reduzir o uso de antibióticos na criação de suínos?

-O custo para adotar uma ou mais medidas?

não  sim

- Tempo de adaptação?  
 não  sim  
 -Ausência de remuneração extra?  
 não  sim  
 - Ausência de comprovação de que a medida alternativa é eficaz  não  sim  
 Nenhuma das alternativas anteriores. Não há problemas em adotar uma ou mais medidas alternativas .

### **Associação do uso de antimicrobianos na granja com a resistência em humanos**

- 14.0 O (A) Senhor (a) já ouviu falar de microrganismos ou bactérias resistentes à antibióticos ou sobre resistência a antimicrobianos?  
 não  sim

Caso a resposta seja não, explicar que *Resistência a antimicrobianos é a capacidade dos microrganismos em resistir ao efeito dos antibióticos, resultando na diminuição da eficácia destes medicamentos no tratamento de doenças infecciosas.*

- 15.0 O (A) Sr(a). acha que uso de antibióticos em animais pode estar relacionado com a resistência de bactérias à antibióticos em humanos?  não  sim

- 16.0 O (A) Sr(a). acha que o uso inadequado de antibióticos em animais pode levar a existência de bactérias resistentes a esses medicamentos?  não  sim

- 17.0 O (A) Sr(a). acha que o uso de antibióticos nos animais pode afetar a sua saúde ou de seus familiares indiretamente ?  
 não  sim

- 18.0 O (A) Sr(a).(a) já foi alertado sobre a possibilidade de resíduos de medicamentos na carne?  
 não  
 sim;  
 Caso sim, por quem?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Perspectivas em relação às políticas públicas de redução e uso prudente de antimicrobianos na agropecuária**

- 19.0 O (A) Senhor(a). já ouviu falar sobre uso prudente de antibióticos?

não  sim

Se, sim, nas suas palavras, o que seria o uso prudente de antibióticos?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 20.0 O(A) Sr.(a) já ouviu falar ou sabe se existem legislações que proíbem a utilização de determinados antibióticos nas rações para suínos?  
 não  sim

- 21.0 O(A) Sr.(a) acredita que a proibição, mediante legislações, do uso de determinados antibióticos em animais é benéfica para a saúde humana?  
 não  sim

- 22.00 O(A) Sr(a). acredita que a restrição, mediante legislações, do uso de determinados antibióticos em animais é benéfica para a saúde dos animais de produção?  não  sim

- 23.0 O (A) Sr(a). acredita que a restrição, mediante legislações, do uso de determinados antibióticos em animais pode trazer algum prejuízo financeiro à produção de suínos?  não  sim

- 24.0 O (A) Sr(a). acredita que antibióticos somente deveriam ser utilizados quando receitados pelo Médico Veterinário?  não  sim

### **Identificação Funcional**

Data da aplicação:        /        /        /

Horário de saída da propriedade\*: \_\_\_\_\_  
 (Ex.: 16h40')

Nome do médico veterinário:

\_\_\_\_\_

Carimbo funcional do Médico Veterinário

Observações gerais:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

