

PRINCIPAIS CAUSAS DE MORTALIDADE DE SUÍNOS EM GRANJAS NA FASE DE MATERNIDADE

MAIN CAUSES OF PIG MORTALITY IN FARROWING FARMS

PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD PORCINA EN GRANJAS DE
MATERNIDAD

Vitoria Vilas Boas da Silva Bomfim¹
Amanda Costa Balieiro²
Ana Carolina Messias de Souza Ferreira da Costa³
Edenilze Teles Romeiro⁴
Eryvelton de Souza Franco⁵
Maria Luciana Menezes Wanderley Neves⁶
Glenda Lídice de Oliveira Cortez Marinho⁷
Márcia Paula Oliveira Farias⁸

RESUMO: Durante o segmento de permanência dos porcos na maternidade, têm-se registrado as melhores taxas de mortalidade, visto que estes animais já não estão organizados para serem desafiados através deste novo ambiente. A mortalidade é induzida pelo uso de doenças infecciosas, como diarreia neonatal, onfalite e onfaloflebite; e não infecciosas, como esmagamento e hipotermia. Demonstração de alguns tipos de prevenção e manipulação para evitar ou diminuir a prevalência de doenças que afetam os leitões desde o início até o desmame, incluindo cuidados físicos, administração de medicamentos e uso de fontes sintéticas de aquecimento. Assim, o objetivo deste trabalho já foi apresentar as principais causas de mortalidade usual em granjas de suínos, agora não pensando na etiopatogenia ou na sua infecciosidade. Para isso, foi realizada uma avaliação bibliográfica nas bases de dados do Google Acadêmico, Periódicos Capes por meio das expressões: suínos, motivos de mortalidade, maternidade, fazendas. Diante dos registros obtidos a partir da avaliação da literatura realizada sobre o assunto, ficou evidente a importância do enfrentamento nas primeiras horas, em que há o consumo do colostro que auxilia no processo de imunidade, bem como no manutenção da melhoria em algum estágio nas diferentes fases de crescimento.

1517

Palavras-chave: Desmame. Mortalidade. Nascimento. Sistema intensivo.

¹ Centro Universitário Jorge Amado.

² Fametro.

³ Centro Universitário Brasileiro.

⁴ Universidade Federal Rural de Pernambuco.

⁵ Centro Universitário Brasileiro.

⁶ Centro Universitário Brasileiro.

⁷ Universidade Federal de Sergipe.

⁸ Universidade Federal do Piauí.

ABSTRACT: During the pigs' permanence segment in the farrowing pen, the best mortality charges have been registered, in view that these animals are no longer organized to be challenged by means of this new environment. Mortality is induced by using infectious ailments such as neonatal diarrhea, omphalitis and omphalophlebitis; and non-infectious such as crushing and hypothermia. Demonstration of some types of prevention and manipulate to keep away from or decrease the prevalence of illnesses that have an effect on piglets from start to weaning, inclusive of fitness care, medicinal drug administration and use of synthetic warmness sources. Thus, the goal of this work was once to current the foremost reasons of usual mortality in pig farms, now not thinking about the etiopathogenesis or its infectiousness. For this, a literature evaluation used to be carried out in the databases of Google Scholar, Periodicals Capes via the expressions: pigs, reasons of mortality, maternity, farms. In view of the records got from the literature assessment carried out on the subject, the significance of coping with in the first hours used to be evident, in which there is the consumption of colostrum that helps in the immunity process, as nicely as in the upkeep of improvement at some stage in the different phases of growth.

Keywords: Weaning. Mortality. Birth. Intensive system.

RESUMEN: Durante el segmento de permanencia de los cerdos en la paridera se han registrado los mejores índices de mortalidad, ya que estos animales ya no están organizados para ser desafiados por este nuevo ambiente. La mortalidad se induce mediante el uso de enfermedades infecciosas como la diarrea neonatal, la onfalitis y la onfaloflebitis; y no infecciosas como aplastamiento e hipotermia. Demostración de algunos tipos de prevención y manipulación para evitar o disminuir la prevalencia de enfermedades que afectan a los lechones desde el nacimiento hasta el destete, incluido el cuidado físico, la administración de medicamentos y el uso de fuentes sintéticas de calor. Así, el objetivo de este trabajo fue en su día dar a conocer las principales causas de mortalidad habitual en las explotaciones porcinas, ahora sin pensar en la etiopatogenia o su infecciosidad. Para ello, se realizó una evaluación bibliográfica en las bases de datos de Google Scholar, Periódicos Capes a través de las expresiones: cerdos, motivos de mortalidad, maternidad, granjas. En vista de los registros obtenidos de la revisión bibliográfica realizada sobre el tema, se hizo evidente la importancia de afrontar en las primeras horas, en las que está el consumo de calostro que ayuda en el proceso de inmunidad, así como en el mantenimiento de la mejora en alguna etapa en las diferentes fases de crecimiento.

1518

Palabras clave: Destete. Mortalidad. Nacimiento. Sistema intensivo.

1. INTRODUÇÃO

A suinocultura é um exercício de fabricação de animais da espécie, voltado para a produção de carne, podendo ser utilizada em sistemas grandes e intensivos, sendo este último caracterizado com auxílio de confinamento, no qual os animais são divididos de acordo com o objetivo de fabricação e seção de produção. estilos de vida (COELHO, 2015).

Pode-se afirmar que a suinocultura está apresentando melhorias tecnológicas de processo. Poucas granjas de suínos são automatizadas, para facilitar o manejo, diminuindo a carência de mão de obra, afastando o contato com seres humanos dentro das granjas, gerando redução nos índices de doenças, e conseqüentemente na incidência de doenças e mortalidade (GUIMARÃES, 2010).

A alta qualidade da administração no segmento da maternidade interfere em todas as camadas seguintes do animal, a administração adequada muitas vezes se refere a mão de obra especializada, cuidados em relação à higiene e alimentação (FRIEDRICH, 2019).

Como medida preventiva, estratégias são realizadas nos primeiros dias de vida dos leitões, como castração do macho, corte da cauda, ranger de dentes e classificação dos animais. São táticas que visam melhorar o bem-estar animal e seu aparelho imunológico (BRASIL, 2018).

O sistema imunológico do leitão é estimulado após a ingestão do colostro, antes que seja imunologicamente imaturo. O leitão tem melhor absorção do colostro nas primeiras quatro horas após o parto, pois possui maior permeabilidade intestinal (FRIEDRICH, 2019).

Os porcos não são mais animais nativos do Brasil. Há relatos da presença de porcos na Europa ou na Ásia, entre 35 e 23 milhões de anos atrás. Estudos mostram que a domesticação de *S. scrofa*, o porco doméstico, ocorreu na China 4.900 anos antes de Cristo. Outros exibem que costumava estar na Tailândia 8.000 anos antes de Cristo (COSTA, 2018).

Somente em 1532, via Martim Afonso, os porcos chegaram ao Brasil. Não quero ser domesticado porque ao longo dos anos diferentes humanos tiveram esse trabalho. Por outro lado, seus cruzamentos têm sido de péssima qualidade (O FLUMIMENSE, 2017).

Porém, com o desenvolvimento tecnológico da suinocultura no Brasil nos últimos anos, houve um grande aumento na produção de suínos, devido à ampliação das exportações e à era dos empregos diretos e indiretos. Atualmente, o u. s . ocupa o quarto lugar na fabricação e exportação de carne suína no mundo (BRASIL, 2020).

Um dos maiores problemas nas fazendas de suínos é a taxa de mortalidade. Esse incômodo é ainda pior na seção onde os leitões são mais fracos e mais propensos a doenças, a parte da maternidade até os 20 a 25 dias de idade. Quando os motivos são reconhecidos e medidas são utilizadas para mitigar os custos de mortalidade no rebanho e ampliar a produção de carne suína de primeira linha. A elucidação de informações sobre os motivos

da mortalidade de leitões até os primeiros 25 dias de vida na realidade contribui para auxiliar os produtores a limitar a mortalidade, ampliar sua suinocultura e ampliar sua renda. Diante do exposto, busca-se conhecer os principais motivos da mortalidade de suínos na fase de maternidade.

2. METODOLOGIA

Utilizava-se a pesquisa exploratória referente aos objetivos e a consulta bibliográfica envolvendo os procedimentos. Foram utilizados textos associados ao local de aprendizado e pertinentes ao conteúdo abordado. Foram pesquisados os principais motivos da mortalidade de suínos em granjas no decorrer do segmento de recria. A pesquisa usou livros, revistas científicas e sites na World Wide Web. Foram utilizados Google Acadêmico, Scielo e sites associados. A busca de pano bibliográfico já foi realizada com o uso das expressões desmame, mortalidade, nascimento, sistema intensivo. Como critérios de inclusão: artigos acessíveis na íntegra, nos idiomas português, espanhol e inglês, que abordassem o tema nos últimos dez anos (2012-2022). Como critérios de exclusão: artigos que já não refletissem sobre o tema e pesquisas repetidas nas bases de dados (Ercole et al., 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CAUSAS DE MORTALIDADE

A parcela de mortalidade suína na fase de parto, antes do desmame, é de 20 a 30% em relação a toda a faixa de mortes até a terminação (ABRAHÃO et al., 2004); acima do índice adequado, em uma suinocultura produzida em sistema intensivo, que deve ser fechada a 10% (FACCIN et al., 2018; KRUPTA, 2020), porém a mortalidade comum somente desde a duração do puerpério até o desmame, no Brasil é de 5 a 15% (FARIA, 2019).

As razões importantes de mortalidade na maternidade são esmagamento, leitões de baixo peso inicial, baixo consumo de leite materno, hipotermia, hipoglicemia, diarreia, malformações iniciais, hérnia, infecções localizadas (onfalite e onfaloflebite), que podem piorar, evoluindo para septicemia (AIRES et al., 2018). Entre estes, os problemas importantes encontrados na maternidade em termos de mortalidade são a diarreia neonatal e o esmagamento de leitões (NADAL-ROIG, 2019).

A maioria das mortes se manifesta entre o quarto e o sétimo dia de vida. E os motivos

estão quase sempre ligados ao peso do leitão ao nascer, necessário para a sobrevivência do animal. O 2º maior motivo é o esmagamento, que por sua vez está relacionado com a baixa reserva de força do animal. Um aspecto vital que influencia o desconto destes motivos de mortalidade nos primeiros dias de vida é a vigilância e cuidados dos leitões na maternidade e creche (COELHO, 2015).

As razões para o óbito podem ser devidas a fatores infecciosos e não infecciosos, sendo estes últimos mais frequentes do que os primeiros, alguns dos não infecciosos sendo esmagamento e baixo peso do parto provocados com o auxílio da amamentação do sujeito nas primeiras horas após o nascimento. Falta de leite materno, contato com o sangue ou sangramento umbilical também são motivos bastante estabelecidos nesta fase, que afetam leitões mais fracos (GUIMARÃES, 2010; COSTA 2019).

Outras razões que também podem estar associadas às mortes de leitões são a falta de utilização de fontes sintéticas de calor, má alimentação da porca em algum momento da gestação e uma das mais importantes, que é o desinteresse do trabalhador durante toda a fase de maternidade, que devem cuidar dos leitões recém-nascidos (ABRAHÃO et al., 2004).

Os leitões perdem cerca de 1,7 a 7,2 °C de comprimento logo após o parto, por isso para preservar o calor procuram o calor materno. Portanto, é necessário ter uma fonte de calor sintética, em local mais seguro, para evitar o uso de reservas de energia (CAMPOS, 2008).

É necessário que o leitão consuma o colostro logo após o parto para que adquira imunidade passiva, obtenha reservas de força e não morra mais por hipotermia, este aborrecimento é agravado pelo facto de cerca de 25% das porcas já não produzirem o quantidade essencial de colostro para sua ninhada (BAZER, 2020).

O uso do rastejador ou rastejador é fundamental para evitar que o animal perca calor. É um local destinado a aquecer e guardar os leitões, deve ser um ambiente com temperatura suficiente e que seja um refúgio das baixas temperaturas, além das correntes de vento que permitem a perda de calor. Esse sistema contribui para o desconto da mortalidade nesse segmento fabril (VELONI et al., 2013).

É indispensável tomar medidas de administração para que os leitões já não nasçam com baixo peso ao nascer, como na alimentação das porcas, e que os leitões deixem de ingerir pouca quantidade de colostro, pois estas ocorrências tendem a aumentar a mortalidade

materna cobrança de até 83%, sendo que na ausência destes há desconto na taxa de mortalidade, que pode chegar a 3% (WANG, 2019).

O que contribui para a maior variedade de leitões nascidos vivos com baixo peso é uma ninhada muito massiva, dependendo da linhagem ou da raça, dezesseis nascidos por parto pode contribuir para uma grande variabilidade no peso dos leitões de início (COELHO, 2015).

Falhas na higiene e no manejo são os elementos essenciais de divulgação dos leitões às doenças entéricas de motivos infecciosos (*Clostridium perfringens* Tipo C, *Escherichia coli*, Rotavírus, Coccidiose), que podem ocorrer isoladamente ou em mistura (OELKE, 2013). Quando o vazio sanitário não é mais bem utilizado, há maior risco de incidência das referidas doenças infecciosas, bem como quando os requisitos de biossegurança não são mais cumpridos na maternidade, ou com falta de cuidado com a limpeza do úbere, com a água que a menina está ingerindo, as fezes e a urina vão com o fluxo (MANU, 2020).

Existem vários métodos para diminuir a prevalência de diarreia de origem infecciosa, como sua prevenção e controle, como vacinação, desinfecção, plano alimentar correto (FACCIN et al., 2018).

3.2 MEDIDAS DE PROFILAXIA

O colostro é o suprimento de ervas excepcional para os leitões coletarem imunidade por meio de imunoglobulinas (IgG, IgM, IgA), porque os anticorpos não são transmitidos durante a gravidez com a ajuda da mãe.

Os anticorpos são cruciais para uma correta segurança preliminar em relação aos comerciantes infecciosos após o parto (VACCINAR, 2008).

Deve-se observar que a atenção dessas imunoglobulinas tende a diminuir inesperadamente após o parto, pois quanto menor o intervalo entre o parto dos leitões e a primeira mamada, maior o consumo de colostro, tanto quanto melhor (OLIVEIRA et al., 2011)

Leitões recém-nascidos precisam ingerir pelo menos 250mL de colostro nas primeiras 24 horas de vida. Essa quantidade é fundamental para que eles tenham eletricidade suficiente para fazer a termorregulação e agora não morram de hipotermia, ou procurando por calor fechado para a mãe e morte por esmagamento (ARES et al., 2018).

Eles nascem com apenas 1-2% de reserva de energia, porque durante o trabalho de parto no curso intra-uterino até o início há um grande gasto de energia, esse resíduo tende a fechar por 15 a 20 horas após o nascimento, se houver aquecimento sintético. Se não houver fonte de aquecimento, os leitões vão usar suas reservas para esquentar, não tendo mais força para aparentar ser para o teto, ingerir o colostro e acumular imunidade (CAMPOS, 2008).

É muito importante que os nascimentos sejam acompanhados por profissionais qualificados, e é imperativo ter humanos acessíveis apenas para revelar os nascimentos. Os responsáveis precisam ser instados a cuidar da higiene íntima, ou seja, desinfetar normalmente os braços com tintura de iodo a 10% ou qualquer outro desinfetante, além do uso de luvas (PITOMBEIRA, 2012).

Existem cuidados a serem adotados logo após o parto, como secar o leitão, reduzi-lo e desinfetar o umbigo com tintura de iodo. Feito isso, é imprescindível levantar a primeira mamada, certificar-se de que haja fornecimento de calor, castração cirúrgica dos machos adultos e administração de cápsulas preventivas para anemia ferropriva (PANDOLFI, 2017).

Além disso, é fundamental prestar atenção especial aos restos fetais que ficam nas narinas dos leitões e descartá-los para que a respiração não seja mais comprometida, uma massagem nas costas do animal pode estar relacionada ao desencadeamento circulatório e respiratório (NICOLAISEN 2019).

A castração é a ótima alternativa para evitar cheiro e estilo desagradável na carne do macho após o abate. Recomenda-se que seja completado até o sétimo dia de vida, devido à facilidade de contenção, menor risco de sangramento e infecções e maior resposta de recuperação (FRIEDRICH, 2019).

A classificação dos leitões é fundamental quando a ninhada de uma porca é muito grande. Esse sistema precisa ser concluído entre 12 e 36 horas após o nascimento, período após o qual já existe ameaça de brigas que geram lesões, estresse, diminuição do consumo de colostro com consequente redução da imunidade e disseminação ampliada de patógenos oportunistas (BRASIL, 2018 ; HASAN , 2019).

É fundamental classificar o lote para padronizar os lotes por meio de peso, para que haja um desmame com baixa variabilidade de peso entre os leitões e para que os mais leves já não sejam prejudicados por meio dos mais pesados, em frases de brigas e mamadas. Já não se aprova a comercialização de mais de 20% de uma ninhada, para que não haja afastamento

da porca com seus leitões e aconteça que ela os rejeite e se recuse a amamentá-los (FARIA, 2019; FRIEDRICH, 2019).

No que diz respeito à redução do cordão umbilical, esta deve ser executada entre 3-5cm da inserção, para amarrar utilize barbante ou material similar, desinfetado. O umbigo deve ser higienizado com tintura de iodo a 5% ou iodo glicerinado, certifique-se de que a solução cubra todo o umbigo. Esses são cuidados fundamentais para que não haja adoecimento e a melhora de infecções próximas ou generalizadas, ou mesmo hérnia umbilical, onfalite ou onfaloflebite (AGROCERES, 2018).

A certificação de que o cordão umbilical estava bem amarrado e desinfetado é fundamental, para que não haja sangramentos ou infecções localizadas que possam se desenvolver em algum momento do organismo, levando o animal à morte (HEUB, 2019).

Os leitões no início têm oito dentes. A colocação dos dentes caninos e incisivos é realizada após a ingestão do colostro, a fim de evitar que as primíparas parem de amamentar, devido a dores, mastites, acidentes induzidos às tetas e acidentes diversos devido a brigas (NICOLAISEN, 2019).

O sistema se completa nos três primeiros dias de vida, com o objetivo de interromper o canibalismo. Utiliza-se cauterizador, alicate e faca, todos desinfetados (STEPHANIE, 2019).

Para prevenir ou diminuir a taxa de mortalidade em algum estágio da fase de maternidade, é essencial usar métodos que diminuam as causas e a prevalência de diarreia, permitam que os leitões ganhem peso de pelo menos 0,2 kg por dia, desmamem muito menos do que 30 dias, formação de lotes homogêneos para leitões com muito menos variabilidade de peso são desmamados (NADAL-ROIG, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do aprendizado realizado, já foi viável afirmar que para se ter uma mortalidade abaixo de 10%, é preciso mais cuidado com o leitão recém-nascido, desde o nascimento até o desmame. Isso consiste em tipos de administração e saneamento. É fundamental que a secagem e corte do umbigo, castração e corte da cauda sejam feitos no tempo certo e garantir que todas as técnicas que estão sendo realizadas sejam bem executadas por profissionais especializados. Localiza-se que a maternidade possui as melhores taxas de mortalidade

possíveis. Portanto, este segmento é o mais vital para o animal acumular imunidade e resistência para as fases subsequentes de seu estilo de vida na fazenda até o abate.

REFERÊNCIAS

ERCOLE, Flávia Falci; MELO, Laís Samara de; ALCOFORADO, Carla Lúcia Goulart Constant. Revisão integrativa versus revisão sistemática. **Reme: Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 1, p. 09-11, 2014.

ABRAHÃO, Abrão Antônio Ferreira et al. Causas de mortalidade de leitões neonatos em sistema intensivo de produção de suínos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, p. 86-91, 2004.

AGROCERES. Recomendações para se obter +85% em viabilidade de leitões. 2018. Disponível em: <https://agrocerespic.com.br/>. Acesso em 12 out. 2022.

AIRES, Jaqueline Faligurski et al. Causas de mortalidade de leitões até o desmame em granja comercial na região noroeste do Rio Grande do Sul. **Salão do Conhecimento**, 2014.

BAZER, F.W., LAMB, G.C., WU, G. *Animal Agriculture: Sustainability, Challenges and Innovations*. Massachusetts: academic press. 2020. 584p.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA. Maternidade suína: boas práticas para o bem-estar na suinocultura. 2018. Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/assuntos/boas-praticas-e-bem-estar-animal/arquivos/cartilhamaternidadesuina2.pdf> . Acesso em: 05 nov. 2022

1525

CAMPOS, Camila Poles; SOUZA, Giuliano Dalla Palma; PEREIRA, Daniela Mello. Cuidados com os leitões no pós-parto e nos primeiros dias de vida. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, p. 1-7, 2008.

COELHO, Carolina Freiburger et al. Causas de mortalidade em leitões lactentes na maternidade. 2015.

COSTA, L. Os suínos: origem, história e mitologia. 2018. *Stravaganza*.

COSTA, Karine Assis et al. Nutrition influence on sow reproductive performance and conceptuses development and survival: a review about l-arginine supplementation. **Livestock Science**, v. 228, p. 97-103, 2019.

FACCIN, J. C. V. ; MARTINELLI, P. ; BERTOGLIO, E. ; LEMOS, E. ; REBELATTO, A. I. ; GALLIO, M. ; MAHL, D. L. ; GRANDO, R. O. ; RIBEIRO, T. ; Pierozan, M. K. ; CAMARGO, J. ; GANDON, L. F. M. & PEREIRA, G. R. Impactos econômicos do esmagamento e da diarreia na maternidade de suínos. 2019. *In: IX Mostra de Iniciação Científica Criação e Inovação, Getúlio Vargas. IX Mostra de Iniciação Científica Criação e Inovação.*

FARIA, L. Boas práticas de manejo dentro da maternidade, visando bons índices reprodutivos. 2019. Agroceres multimix.

FRIEDRICH, Lena et al. Test-retest reliability of the Welfare Quality Assessment protocol for pigs applied to sows and piglets. Part 2. Assessment of the principles good feeding, good housing, and good health. **Journal of animal science**, v. 97, n. 3, p. 1143-1157, 2019.

GUIMARÃES, Tiago Pereira; DA SILVA, Marco Antônio Pereira; LEÃO, Karen Martins. Índices zootécnicos de uma granja produtora de leitões. **PUBVET**, v. 4, p. Art. 980-985, 2010.

HASAN, Shah et al. Factors affecting sow colostrum yield and composition, and their impact on piglet growth and health. **Livestock Science**, v. 227, p. 60-67, 2019.

HEUß, E. M. et al. Invited review: piglet survival: benefits of the immunocompetence. **Animal**, v. 13, n. 10, p. 2114-2124, 2019.

KRUPA, Emil et al. Estimation of economic weights for number of teats and sperm quality traits in pigs. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 137, n. 2, p. 189-199, 2020.

MANU, Hayford; BAIDOO, Samuel K. Nutrition and feeding of swine. In: **Animal Agriculture**. Academic Press, 2020. p. 299-313.

NADAL-ROIG, Esteve; PLÀ-ARAGONÈS, Lluís M.; ALONSO-AYUSO, Antonio. Production planning of supply chains in the pig industry. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 161, p. 72-78, 2019.

1526

NICOLAISEN, Thies et al. The effect of sows' and piglets' behaviour on piglet crushing patterns in two different farrowing pen systems. **Animals**, v. 9, n. 8, p. 538, 2019.

O FLUMINENSE. O porco brasileiro. 2017. Disponível em <https://ofluminense.com.br/>
Acesso em 08 dez. 2022.

OLIVEIRA, Fábio Henrique et al. Salmonelose em sistema intensivo de criação de suínos: epidemiologia, patogenia, diagnóstico e controle. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, v. 7, n. 12, 2011.

PANDOLFI, F. et al. Risk factors associated with the different categories of piglet perinatal mortality in French farms. **Preventive veterinary medicine**, v. 137, p. 1-12, 2017.

LANGEL, Stephanie N. et al. Stage of gestation at porcine epidemic diarrhea virus infection of pregnant swine impacts maternal immunity and lactogenic immune protection of neonatal suckling piglets. **Frontiers in immunology**, v. 10, p. 727, 2019.

VELONI, Mariana Lourenço et al. Bem-estar animal aplicado nas criações de suínos e suas implicações na saúde dos rebanhos. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, v. 21, n. 1, p. 1-21, 2013.

WANG, Rui et al. Screening and quantitation of residual antibiotics in two different swine wastewater treatment systems during warm and cold seasons. **Science of the Total Environment**, v. 660, p. 1542-1554, 2019.