

IMPACTOS RELACIONADOS À QUALIDADE DA ÁGUA NA SUINOCULTURA: REVISÃO DE LITERATURA

Recebido em: 29/05/2023

Aceito em: 30/06/2023

DOI: 10.25110/arqvet.v26i1cont-013

Luis Felipe Lenz ¹
Patrícia Bueno das Neves ²

RESUMO: O emprego de água na suinocultura global é o principal insumo e, consequentemente, elevado. Mas, para que o produtor obtenha resultados positivos técnicos e econômicos, precisa controlar que a água tenha a qualidade correta e seja ministrada na quantidade certa, seguindo as indicações da Instrução Normativa nº 113/2020 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA, acerca da qualidade exigida deste elemento líquido, bem como a Instrução Normativa nº 357/2005 do CONAMA, relacionada ao uso e controle da água potável destinada ao consumo de humanos e animais. Uma forma de manter a qualidade da água potável na suinocultura é utilizando o dióxido de cloro (ClO₂), eficaz numa ampla faixa de pH (4-10) na eliminação de vírus, bactérias e algas. Neste trabalho, objetiva-se apresentar índices zootécnicos da suinocultura paranaense relacionados com a qualidade da água potável – pH, alcalinidade, dureza e cloração - e o reflexo dela na sanidade do animal evitando a poluição dos efluentes. O procedimento metodológico adotado é qualitativo com abordagem indutiva e técnica de pesquisa exploratória baseada em uma revisão de literatura. Da pesquisa bibliográfico-documental em sites de revistas científicas como a UNIPAR, a SCIELO, a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), e sites do MAPA obteve-se um vasto material de consulta e apoio acerca do tema apresentado. Conclui-se que a qualidade da água na suinocultura deve ser monitorada por um profissional para que a produção seja lucrativa, zelando pelo bem-estar do rebanho, oferecendo-lhes água potável devidamente tratada, evitando a cloração indevida, dureza e alcalinidade fora do padrão exigido por lei.

PALAVRAS-CHAVE: Água Clorada; Qualidade; Controle; Suinocultura.

IMPACTS RELATED TO WATER QUALITY IN SWINE FARMING: LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: The use of water in world pig farming is the main input and, consequently, high. In order for the producer to obtain positive technical and economic results, he will need to control that the water has the correct quality and that it is administered in the appropriate quantity, following the indications of Regulatory Instruction No. 113/2020 of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply-MAPA, on the required quality of this liquid element, as well as CONAMA Normative Instruction No. 357/2005, relating to the use and control of drinking water for human and animal consumption. One way to maintain the quality of drinking water in pig farming is by using chlorine dioxide (ClO₂), effective in a wide range of pH (4-10) to eliminate viruses, bacteria and algae. In this work, the objective is to present zootechnical indices of swine production in Paraná related to the quality of drinking water - pH, alkalinity, hardness and chlorination - and

¹ Graduando em Medicina Veterinária. Faculdade União Dinâmica das Cataratas (UDC).

E-mail: lenz18174@gmail.com

² Mestra em Medicina Veterinária. Faculdade União Dinâmica das Cataratas (UDC).

E-mail: Patriciabuenodasneves@udc.edu.br

its reflection on animal health, avoiding effluent contamination. The methodological procedure adopted is qualitative with an inductive approach and an exploratory research technique based on a literature review. From the bibliographical-documentary research on websites of scientific journals such as UNIPAR, SCIELO, the Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) and MAPA websites, a large amount of reference and support material on the topic presented was obtained. It is concluded that the quality of water in pig farming must be monitored by a professional so that production is profitable, ensuring the well-being of the herd, offering them duly treated drinking water, avoiding undue chlorination, hardness and alkalinity of the appropriate standard required by law.

KEYWORDS: Chlorinated Water; Quality; Control; Swine Farming.

IMPACTOS RELACIONADOS CON LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CRÍA PORCINA: REVISIÓN DE LA LITERATURA

RESUMEN: El uso de agua en la porcicultura mundial es el principal insumo y, en consecuencia, elevado. Para que el productor obtenga resultados técnicos y económicos positivos, necesitará controlar que el agua tenga la calidad correcta y se administre en la cantidad adecuada, siguiendo las indicaciones de la Instrucción Normativa n° 113/2020 del Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Suministro-MAPA, sobre la calidad exigida de este elemento líquido, así como la Instrucción Normativa del CONAMA n° 357/2005, relativa al uso y control del agua potable destinada al consumo humano y animal. Una forma de mantener la calidad del agua potable en la porcicultura es utilizando el dióxido de cloro (ClO₂), eficaz en una amplia faja de pH (4-10) para eliminar virus, bacterias y algas. En este trabajo, el objetivo es presentar índices zootécnicos de la producción porcina en Paraná relacionados con la calidad del agua de bebida - pH, alcalinidad, dureza y cloración - y su reflejo en la salud del animal, evitando la contaminación de los efluentes. El procedimiento metodológico adoptado es cualitativo con un enfoque inductivo y una técnica de investigación exploratoria basada en una revisión de la literatura. De la investigación bibliográfico-documental en sitios web de revistas científicas como UNIPAR, SCIELO, la Biblioteca Digital de Tesis y Disertaciones (BDTD) y sitios web del MAPA, se obtuvo una gran cantidad de material de consulta y apoyo sobre el tema presentado. Se concluye que la calidad del agua en la porcicultura debe ser monitoreada por un profesional para que la producción sea rentable, velando por el bienestar del hato, ofreciéndoles agua potable debidamente tratada, evitando cloraciones indebidas, durezas y alcalinidades del padrón adecuado exigido por ley.

PALABRAS CLAVE: Agua Clorada; Calidad; Control; Ganadería Porcina.

1. INTRODUÇÃO

A água (protóxido de hidrogênio) é primordial para a vida e um recurso natural finito e indispensável a todo ser vivo. Na suinocultura, o emprego da água é elevado sendo o principal insumo desta produção (ITO et al., 2016). Portanto, a quantidade e qualidade da água são elementos importantes para obtenção de resultados positivos a nível técnico e econômico relacionados com a suinocultura (PALHARES, 2012). A Instrução Normativa n° 113/2020 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)

exige o fornecimento de quantidades adequadas de água de “boa qualidade” para humanos e animais.

Assim, será através de um profissional habilitado (médico veterinário ou técnico) que devem avaliar-se os parâmetros físico-químicos da água, os quais podem interferir no consumo realizado pelo suíno (PISSAIA et al., 2016). Por sua vez, a Resolução Normativa n. 357/2005 do CONAMA serve como apoio para definir os padrões de qualidade que devem ser atendidos no uso e controle da água potável (MELO et al., 2017).

Desta forma, a qualidade da água destinada à suinocultura deve ser monitorada cotidianamente, realizada, para isso, análises frequentes para determinar sua potabilidade, adequado pH, correta alcalinidade, dureza, entre outros fatores importantes (OLIVEIRA; WOLOSZYN, 2004).

Uma forma de manter a qualidade da água potável é utilizando o dióxido de cloro (ClO_2), eficaz numa ampla faixa de pH (4-10) na eliminação de vírus, bactérias e algas. Salienta-se que a quantidade de água potável destinada à dessedentação de suínos é uma atividade que demanda muitos recursos hídricos; portanto, é obrigação de todo suinocultor ter conhecimento da quantidade e qualidade da água que está utilizando em sua granja (PALHARES, 2009).

Desta forma, e mediante uma revisão de literatura, a partir de trabalhos científicos publicados entre 2000 a 2022 em sites como SCIELO, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, Biblioteca de Medicina Veterinária da UNIPAR, e sites do MAPA entre vários outros. Apresenta-se, portanto, a importância do controle da qualidade da água potável destinada à dessedentação de suínos em sistema de criação intensivo (SISCON), destacando que este estudo contribui para a conscientização de produtores de suínos e médicos veterinários acerca da qualidade da água destinada à suinocultura e o meio químico (cloro) empregado para eliminar agentes patogênicos que podem comprometer a saúde do rebanho suíno, prejudicando a produção e trazendo prejuízos técnicos e econômicos para o produtor.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Suinocultura: Sistemas de Criação e Leis Afins

A suinocultura brasileira vem ocupando, a cada ano, um local de maior destaque no cenário internacional. Para Verussa et al. (2016), houve um significativo aumento desta produção, passando de 2.998 mil toneladas em 2007 para 3.428 mil toneladas em

2013, estando, atualmente, no terceiro lugar como país produtor e o quarto lugar como país exportador de carne suína. Também houve aumento no mercado interno do consumo desta proteína chegando a quase 14,6 kg *per capita* em 2014, devido a melhorias na nutrição (VERUSSA et al., 2016).

Por outro lado, no mercado interno, o consumo *per capita* tem crescido gradualmente e em 2019, houve um consumo médio de 15,3 kg desta proteína animal. No consumo interno, desde 2014 aos dias de hoje, a carne suína ocupa com destaque o primeiro lugar na preferência da população, sendo assim a mais consumida no mundo atual (SUINOCULTURA, 2020; ROPPA, 2014).

As transformações importantes que ajudaram a melhorar a suinocultura no Brasil são a genética, a nutrição e a qualidade da carne. A respeito da nutrição, devemos entender que a mesma acontece tanto pela ingestão de alimentos sólidos (rações) quanto pela ingestão diária da água potável a qual deve ser de qualidade. Portanto, é preciso saber de que forma é possível manter tal qualidade no consumo diário deste líquido, pelos suínos.

Os sistemas de criação na suinocultura brasileira se classificam em três tipos: suínos criados ao ar livre (SISCAL); criação mista ou semiconfinados e sistema confinado (SISCON). No sistema confinado, todas as categorias estão sobre piso e sob cobertura (ROLOFF, 2020). No SISCON (empregado em regiões produtoras), a criação de suínos (e de outros animais) ocasiona graves impactos sobre os recursos hídricos devido a que, tradicionalmente, os efluentes suínos (líquidos) são utilizados como fertilizantes orgânicos, superando muitas vezes, a capacidade de suporte dos solos face a elementos químicos como o cobre (Cu), fósforo (P) e zinco (Zn) os quais degradam também a qualidade das águas superficiais e subsuperficiais (KATO et al., 2009; CAPOANE et al., 2013).

Um dos efeitos negativos do SISCON sobre a água potável é o emprego – por parte dos produtores - do óxido de zinco (ZnO), um metal pesado utilizado para controlar a diarreia pós-desmame e promover o crescimento de leitões. Este composto químico é nocivo, pois ataca a microbiota gastrointestinal e o metabolismo dos animais e ainda é prejudicial ao meio ambiente (principalmente aos efluentes de água potável) por ser o zinco, um metal pesado de difícil absorção do solo (BARBOSA; BÜNZEN, 2021).

Outros poluentes que surgem em áreas com intensa produção animal (incluindo a suinocultura) são a eutrofização de corpos d'água superficiais (causante da morte de peixes e de outros organismos aquáticos); a contaminação das águas subterrâneas por nitratos

e patógenos (ameaça às fontes de abastecimento humano); o excesso de nutrientes e metais pesados nos solos; a contaminação das águas e dos solos com patógenos e liberação de amônia, metano e outros gases na atmosfera (PALHARES, 2008).

Para Bernardi (2022), atividades como a suinocultura e aquicultura geram efluentes similares àqueles gerados pelos seres humanos, apresentando elevada demanda bioquímica de oxigênio, grande concentração em suspensão de sólidos ademais de compostos nitrogenados e fosfatados, produzindo grandes impactos na eutrofização de rios, riachos e lagos onde a produção se encontra. Todavia, quando há manejo indevido dos dejetos por parte dos produtores, surgem graves impactos ambientais, provocando o processo de eutrofização dos corpos de água e promovendo a presença de organismos prejudiciais ao ser humano (ITO et al., 2016).

Na gestão de água destinada à produção de qualquer proteína animal, o Estado brasileiro (federal e estadual) criou normas que todo produtor ou empresa processadora de proteína animal (JBS, FrigoWeber, etc.) deve seguir à risca. Estas normas referem-se ao tratamento de dejetos líquidos e resíduos sólidos produzidos pelos suínos. Desta forma, as políticas socioambientais atuais destinadas à suinocultura devem sujeitar-se às regras determinadas pela legislação bem como as exigências do mercado global, em relação à qualidade da proteína animal exportada (ITO et al., 2016).

A nível federal, há legislações ambientais federais aplicáveis à suinocultura como, por exemplo, a Lei 6.938/81 (estabelece a finalidade, mecanismos, formulação e aplicação da Política Nacional do Meio Ambiente, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental) e Lei 9.984/00 (cria a Agência Nacional de Águas (ANA) para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos) (PALHARES, 2008).

Para ter água de qualidade destinada aos suínos e também ao consumo humano é necessário, conforme exige o Código Florestal (Lei n. 12.651/12), proteger e recuperar as margens do córrego, arroio ou rio que passam pela propriedade destinada à suinocultura, uma vez que o descarte dos dejetos líquidos desses animais é um grave problema ambiental apesar de serem fontes de nutrientes, seu excesso causa desequilíbrios (BERWANGER et al., 2008; SCHOFFEN, CLEMENTE & LINDNER, 2015).

Destaca-se, em relação à qualidade da água para suínos, a Portaria n. 636/09 que, em seu art. 60 determina que as instalações de suínos devem dispor de sistema de

abastecimento de água que assegure a eficiente lavagem das instalações e de água com qualidade adequada para os animais. Na atualidade, além das legislações acima apresentadas, destacam-se as políticas socioambientais exigidas pelos mercados consumidores de proteína animal, incluindo a carne suína. Para acessar estes mercados, o produtor precisa cumprir com parâmetros - sanitários, de meio ambiente, de bem-estar animal e de boas práticas na indústria - impostos pelos países importadores. No entanto, os estados do sul do país estão em um patamar de implantação mais avançado que o resto do país, que ainda apresenta padrões baixos de eficiência ambiental (PALHARES, 2008; ITO et al., 2016).

2.2 Índices Zootécnicos de Sanidade Relacionados à Gestão de Água

A sanidade dos animais criados para consumo humano é um item importante na agropecuária, uma vez que grande parte dos investimentos nesta produção depende da forma como o rebanho é tratado, dentro dos parâmetros da nutrição e dessedentação (ITO et al., 2016). A relação entre produção de suínos e a qualidade da água é um fator importante para a obtenção de resultados positivos, uma vez que os seres vivos possuem, em sua composição corporal, cerca de 70% deste líquido e, portanto, é um elemento indispensável para que o organismo funcione perfeitamente (PALHARES, 2011).

Como em qualquer mamífero, nos suínos, a água cumpre uma série de funções estruturais dentro do seu organismo ao proporcionar-lhe o substrato mediante o qual se movimentam os nutrientes e os produtos de dejetos, facilitando sua excreção através das fezes e da urina e, desta forma, ajudando ao animal a manter constante sua temperatura corporal e o equilíbrio ácido-base corporal (QUILE & HEVIA, 2003).

O índice zootécnico de consumo de água diária por suíno – em cada um dos 3 ciclos de produção – é de, aproximadamente, 72,9 litros (Ciclo completo) e de 8, 3 litros na unidade de terminação (ITO et al., 2016). Todo suinocultor deve respeitar estes 3 aspectos relacionados com a água: captação, armazenamento e tratamento, a fim de obter a qualidade da mesma, pois erros em qualquer um desses aspectos, comprometem o fornecimento de água para os animais e geram problemas sanitários e de produtividade (SOUZA et al., 2016).

2.3 Os Quatro Aspectos no Consumo de Água

Para ter uma água potável de qualidade destinada à criação de suínos é preciso ater-

se a quatro importantes aspectos: captação (retirada deste líquido das fontes disponíveis); armazenamento (reservatórios adequados, higienizados continuamente para o consumo imediato da água pelo rebanho); tratamento (a água destinada ao rebanho deve ser potável, com incorporação correta de cloro) e qualidade (SOUZA et al., 2016).

A captação de água potável vem de fontes superficiais, subterrâneas ou pluviais. Por sua vez, a qualidade da água deve adequar-se às recomendações e exigência dos suínos em relação aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, devendo estar constantemente limpa e com reservatórios e tubulações desinfetadas continuamente. É recomendável que os reservatórios tenham a capacidade de armazenamento de, pelo menos, 15 dias, consumo observando o período de maior demanda do ano, em um período de estiagem (SOUZA et al., 2016).

Em relação ao tratamento e à qualidade, alguns teóricos sustentam o emprego de estratégias importantes para redução do consumo de água através de soluções tecnológicas (melhorias de equipamentos e das instalações atuais ou a instalação de novos equipamentos, etc.) (KOBRA, 2022). É importante que a água destinada à dessedentação dos animais esteja com nível de cloração adequado, sem a presença de coliformes fecais, matéria orgânica, bactérias ou substâncias tóxicas, pois esse é o principal tópico para obter a qualidade e evitar sofrer prejuízos econômicos consideráveis (SOUZA et al., 2016).

No entanto, cabe a cada produtor seguir estas regras uma vez que, conforme Souza et al. (2016, p. 9), “não existe legislação específica que determine os padrões de potabilidade de água para a dessedentação animal”; apenas a Portaria n. 2914/11 do Ministério da Saúde menciona os requisitos mínimos de potabilidade para que a água seja considerada com qualidade suficiente para o consumo humano. Da mesma forma Ferreira (2012, p. 65), afirma que “no que diz respeito à regulamentação ambiental específica para a suinocultura, não existe no Brasil uma legislação própria, mas sim instrumentos legais que interferem na atividade”.

Outra forma de manter a qualidade da água é a prática de análise que deve ser continuada, desde o início da operação dos suinocultores, com o objetivo de verificar se este líquido tem a qualidade necessária para ser ministrada aos animais, detectando possíveis mudanças em sua composição (cor, cheiro e gosto), indicando algum tipo de contaminação perto da fonte superficial ou subterrâneas (PALHARES, 2011).

2.4 Importância da Cloração da Água na Suinocultura

A água destinada ao consumo dos animais de produção deve atender a requisitos mínimos de qualidade, favorecendo a sanidade do rebanho, visto que, quando a água potável é de má qualidade, interferirá negativamente no sistema produtivo, ao carregar microrganismos patogênicos e/ou substâncias químicas indesejáveis (ALMEIDA, 2022). Existem 2 ferramentas principais para o controle microbiológico da água utilizada para dessedentação dos animais: cloração e acidificação.

A cloração é um tratamento microbiológico (PALHARES, 2008) que consiste em um método de desinfecção destinado ao combate do crescimento de microrganismos, pois o cloro (Cl) – nos níveis de 3 a 5 ppm - oxida as membranas celulares dos agentes patogênicos, resultando na morte celular de bactérias e protozoários. Recomenda-se um pH com variação aceitável entre 6,5 a 8,5 ppm. Se passar de 8,5, a cloração será pouco eficaz (SUINOCULTURA, 2020). A segunda ferramenta é a acidificação que pode beneficiar aos animais evitando infecções como a enterite bacteriana (ALMEIDA, 2022).

A cloração deve ser empregada quando há alta concentração de animais cujos chorumes podem poluir e contaminar a química da água destinada a eles e ao consumo humano, dentro de uma granja, sendo que o elemento contaminante que desperta maior preocupação é o nitrato. Portanto, se uma água apresenta padrões ruins de qualidade, embora esteja sendo tratada, será necessário descobrir as razões de sua baixa qualidade (PALHARES, 2008). Se o suinocultor utiliza majoritariamente a água de chuva guardada em cisternas, não deve preocupar-se com a qualidade da mesma, pois o simples descarte das primeiras chuvas e o uso de um sistema simplificado de filtragem para retirada dos sólidos grosseiros já compreendem um manejo adequado (DIAS et al., 2016).

No entanto, se o produtor utiliza água de riacho, rio ou de poço, deverá preocupar-se em que um técnico realize uma análise deste elemento observando se as propriedades dele estão de acordo com as necessidades dos animais. Tais propriedades são: pH; sólidos dissolvidos; dureza; etc. É indispensável realizar análises da qualidade da água com uma periodicidade anual ou, dependendo do hábito de dessedentação dos animais, poderão ser feitas em um espaço menor de tempo (PALHARES, 2008).

A água potável deve ter limites de pureza controlados com frequência bimestral, em relação a estes fatores: presença de coliformes (menos de 1000 x 100 ml); turbidez (<5 mg de SiO₂x litro); pH (variação aceitável de 6,5 a 8,5); odor (água livre de odores, se houver odor é sinal de uma contaminação microbiana); total de sólidos dissolvidos (níveis

<1000 mg/L; níveis maiores podem provocar diarreias transitórias); condutividade (importância da presença de cátions multivalentes do cálcio e magnésio); dureza (cálcio e magnésio em suas formas de carbonato, bicarbonato, sulfato e cloreto. A dureza ideal deve ser menor a 180 mg/L de Ca₃) (SUINOCULTURA, 2020).

Outros fatores a serem considerados para ministrar água potável de qualidade aos suínos são: presença de sulfatos; ferro e magnésio; nitratos e nitritos (perigosos por reduzirem a hemoglobina e o transporte de O₂ e nutrientes); sódio (altera a capacidade renal); magnésio (potencial laxante nos suínos); cloro (máximo até 2 ppm de Cl livre) e temperatura (superior a 3° C e abaixo de 20° C) (BELLAYER; OLIVEIRA, 2009; SUINOCULTURA, 2020).

Já a quantidade de sódio numa dieta típica para suínos deve conter apenas entre 0,03 a 0,04 % de sódio e 0,04 a 0,05% de cloro. O sódio é essencial para a manutenção da pressão osmótica, auxiliando no controle do pH estomacal, fazendo parte de vários. Para os suínos, o nível máximo tolerável de sódio na ração é de 31,4 g/kg de MS, e o de sal, de 80 g/kg de MS (MENTEN et al., 1993; YAGÜE, 2009).

Por sua vez, a temperatura ambiental e o tipo de bebedouro utilizados nas granjas, são fatores que podem provocar (espontânea ou cotidianamente) um estresse nos animais. Certamente, os modificadores ambientais, como o uso da lâmina de água, são frequentemente utilizados na suinocultura, objetivando melhorar as condições de bem-estar e conseqüentemente, a produção. Alguns pesquisadores sugerem fazer uma avaliação do conforto térmico dos animais utilizando o Índice de Temperatura de Globo Negro e Unidade (ITGU) (SANTOS et al., 2018).

2.5 Impactos da Qualidade da Água na Suinocultura

Dependendo da qualidade da água usada na criação de suínos, poderão apresentar-se problemas de saúde dos animais. Portanto, qualidade e quantidade da água são dois importantes fatores que todo suinocultor deve ter em conta se pretende obter bons resultados econômicos e técnicos. A qualidade da água deve ser monitorada, realizando frequentes análises para definir se é potável ou não, detectando a presença de microrganismos como a *Escherichia Coli*, *Salmonella spp*, *Vibrio Cholerae*, *Leptospira spp*, entre outros; uma vez que o principal mecanismo transmissor de doenças, através da água, são os agentes biológicos contaminantes (GLOWACKI; BERTOTTI, 2019).

Para Oliveira e Woloszyn (2004), um importante fator para evitar a contaminação

da água destinada aos suínos é a utilização de bebedouros com regulagem de vazão e de altura, recomendados para cada ciclo da fase produtiva e reprodutiva. Seja para o consumo humano ou animal, este elemento deve estar livre de contaminação. Uns dos principais contaminantes da água são os coliformes fecais e nem sempre a falta de potabilidade deste líquido é perceptível à visão ou olfato, precisando, necessariamente, de uma análise laboratorial para avaliar essa condição (MANUAL PRÁTICO DE ANÁLISE DE ÁGUA, 2006).

Assim, torna-se imprescindível um controle microbiológico da água destinada ao consumo humano e à suinocultura, devido “sua característica de veículo de transmissão de bactérias, dentre estas, coliformes totais e termotolerantes, protozoários, vírus e fungos causadores de inúmeras doenças” (YAMAGUCHI et al., 2013, p. 312). A Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde estabelece que, para ser considerada uma água potável, deve-se determinar nela, a presença de coliforme totais e termotolerantes – de preferência *Escherichia coli* -e a contagem de bactérias heterotróficas (MANUAL PRÁTICO DE ANÁLISE DE ÁGUA, 2006).

Os microrganismos patogênicos (coliformes totais e termotolerantes) presentes na água são responsáveis pela ocorrência de diarreias, disenterias, hepatites, cólera e outras doenças graves. Pesquisas relacionadas a este assunto sugerem o tratamento com cloro, uma vez que a água “pode ser contaminada no ponto de origem, durante a sua distribuição e, principalmente, nos reservatórios particulares, sejam eles de empresas ou domiciliares” (YAMAGUCHI et al., 2013, p. 313).

A vigilância da qualidade da água potável destinada às pessoas e animais domésticos deve ater-se a um conjunto de ações adotadas pela saúde pública, avaliando se este líquido pode ser consumido e atende às Normas exigidas, a fim de evitar riscos desnecessários. Deve-se cuidar para que não haja presença de coliformes totais (bactérias do grupo coliforme); bacilos gram-negativos; aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a $35,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima β -galactosidase (MANUAL PRÁTICO DE ANÁLISE DE ÁGUA, 2006).

2.6 Custos da Água e Bem-Estar Animal

Na suinocultura brasileira ainda é possível encontrar produtores que não

empregam critérios de planejamento coerente para evitar os desperdícios assim como o armazenamento, tratamento, distribuição e utilização da água. Sem planejamento, a geração de grandes quantidades de dejetos líquidos poderá contaminar o solo e as fontes naturais de água como rios, riachos, lagos, etc., degradando o meio ambiente e prejudicando até a saúde dos animais (OLIVEIRA & WOLOSZYN, 2004; PISSAIA et al., 2016).

Os custos de produção aumentarão se os produtores gastem muito mais água do que os animais necessitam, uma vez que “geralmente os suínos bebem mais água do que necessitam, podendo até chegar ao exagero, nos casos em que o alimento é escasso” (PISSAIA et al., 2016). Quando os suínos estão livres de estresse e em situações normais, a ingestão diária de água corresponde a 5 ou 6% do peso corporal, ou seja, para cada kg de matéria seca ingerida será consumido cerca de 2 a 5 kg de água (OLIVEIRA; WOLOSZYN, 2004).

Portanto, para evitar gastos excessivos relacionados ao custo da água destinada a uma produção suína, os produtores devem adaptar-se ao uso adequado de tecnologias de produção, disponíveis no mercado. A adoção de uma tecnologia adequada maximizará o desempenho com menor custo de produção (LIMA; ZARDO, 1999; PISSAIA et al., 2016). O bem-estar animal representa um estado (emocional ou afetivo) que acontece em determinado momento, a partir de fatores internos e externos e que afetam ao animal (MELLOR et al., 2009). O bem-estar, portanto, é o reconhecimento das necessidades básicas dos animais (domésticos e de produção de proteínas), buscando sua mensuração e aplicabilidade.

Desta forma, o bem-estar se aplica às necessidades físicas, ambientais, fisiológicas e psicofísicas dos animais (incluindo o ser humano) como também a sua saúde comportamental relacionada ao meio ambiente. Um programa de bem-estar animal (criado por um médico veterinário) relacionado com a suinocultura, deve ser aplicado para avaliar e melhorar a qualidade de vida dos suínos e, para isso, é necessário o auxílio de normas e protocolos que busquem melhorias do estado psicofísico dos animais (BROOM; MOLENTO, 2004; FAO, 2008).

O bem-estar físico está intimamente relacionado com a condição corporal e estado nutricional do animal incidindo em seu funcionamento biológico; portanto, quando não há bem-estar, poderão surgir doenças e estresse crônico causados por ambientes inadequados com pouco espaço e sem estímulos sensoriais apropriados (MCMILLAN,

2005; HEMSWORTH et al., 2015).

2.7 Consumo de Água nas Diferentes Fases de Produção de Suínos

Como a água cumpre várias funções em um organismo vivo como o suíno (lubrificar articulações; regular temperatura corporal, etc.), deve-se ofertar água de boa qualidade, tirando o excesso de elementos sólidos como o S, N e Fe. O consumo de água influencia no peso, genética, produção de leite, entre outras coisas. Dependendo da fase do suíno, dependerá o consumo deste líquido elemento. Por exemplo, durante a maternidade (fêmeas em lactação) a ingestão de água se relaciona com a produção do leite, portanto, para as porcas em gestação, serão necessários entre 15 a 25 litros, enquanto para as porcas em lactação, o consumo ideal é de 20 a 35 litros x dia (FERREIRA, 2012; OLIVEIRA, 2020).

Para o desmame se recomenda um consumo médio diário de 10 a 15 litros. Para os leitões lactentes, o consumo médio de água diário deve ser de 45 ml x leitão; já para suínos em crescimento, terminação e reprodutores, o consumo recomendado de água deve ser entre 5 a 20 litros diários, respectivamente (OLIVEIRA, 2020; SILVA NETA, 2020).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância da qualidade da água na suinocultura está relacionada com índices zootécnicos que devem ser observados pelos produtores, seja no SISCAL o SISCON, uma vez que a dessedentação dos suínos depende da qualidade da água potável, bem como da observância dos três aspectos importantes relacionados com este elemento líquido: captação, armazenamento e tratamento. Todo produtor deve seguir à risca as normativas federais e estaduais relacionadas com o uso, consumo e potabilidade da água e, para isso, precisa da consultoria de um médico veterinário e/ou técnico especializado que realize o controle a análise deste líquido para determinar se é (ou não) necessário o emprego do dióxido de cloro para melhorar a qualidade do mesmo.

Ressalta-se a importância de uma boa dessedentação dos suínos mediante uso de água de boa qualidade e em abundância, uma vez que ela está diretamente relacionada ao desempenho, desenvolvimento e bem-estar dos animais permitindo-lhes a manutenção da temperatura corporal e do equilíbrio hidroeletrólítico.

Sugere-se levar sempre em conta a Resolução Normativa nº 357/2005 do CONAMA que define os padrões de qualidade que devem ser atendidos no uso e controle

da qualidade da água destinada ao consumo dos suínos em suas diferentes fases de crescimento, gestação, lactância, etc. Uma forma de manter a qualidade da água potável destinada à criação intensiva de suínos é utilizando o dióxido de cloro (ClO₂), eficaz numa ampla faixa de pH (4-10) na eliminação de vírus, bactérias e algas.

Da revisão de literatura realizada sustenta-se que a água destinada à criação de suínos (principalmente no SISCON) deve ter limites de pureza controlados com frequência bimestral, observando os seguintes índices zootécnicos: presença de coliformes, turbidez, pH, odor, total de sólidos dissolvidos, condutividade e dureza.

Espera-se que este trabalho venha contribuir para destacar a importância da qualidade da água na suinocultura, apresentando dicas para evitar o excesso consumo e desperdício por parte dos suinocultores. O tema apresentado é importante e a pesquisa para obtenção de dados teóricos demonstrou que há poucos trabalhos atuais que se relacionam com este tema. recomenda-se novas pesquisas mais aprofundadas para conscientização de produtores e profissionais relacionados com a suinocultura ou qualquer outra produção animal para a conservação da qualidade da água, uma vez que este elemento é finito.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Georgia. Importância do controle de microrganismos na água de bebida de aves e suínos [recurso eletrônico]. **BTA Innovation**, Xanxerê, SC, mar. 2022.

BARBOSA, Fellipe F.; BÜNZEN, S. Produção de suínos em épocas de restrição aos antimicrobianos: uma visão global. In: OELKE, C. A. (Org.). **Suinocultura e avicultura [livro eletrônico]: do básico à zootecnia de precisão**. Guarujá, SP: Cientifica Digital, 2021.

BELLAVER, Claudio; OLIVEIRA, P. A. Balanço da Água nas Cadeias de Aves e Suínos. **Avicultura Industrial**, ITU, ed. 1183, n.101, p. 39-44, 2009.

BERNARDI, F. Uso de Quitina e Quitosana como adsorventes de Amônia de efluentes aquícolas: revisão de literatura. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar*, Umuarama, v. 25, n. 2 cont., p. 1-14, 2022.

BERWANGER, Alexandre L. et al. Alterações no teor de fósforo no solo com aplicação de dejetos líquidos de suínos. **Revista Brasileira Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 2525-2532, dec. 2008.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. **Resolução N. 357 de 17 de março de 2005**. Publicada no Diário Oficial da União nº 053, Brasília. 18 mar. 2005, p. 58-63. _____. Ministério da Saúde. **Portaria MS n.º 518/2004**. Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005. _____. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 2ª ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. _____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Suinocultura de baixa emissão de carbono: tecnologias de produção mais limpa e aproveitamento econômico dos resíduos da produção de suínos**. Brasília, 2016. _____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa (IN) N° 113/2020**. Governo Federal, Brasília, 2020. _____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Estatística da Produção Pecuária: Primeiros resultados (jan./mar. 2021)**. Diretoria de Pesquisas Coordenação de Agropecuária, 2022.

BROOM, Donald M; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas-Revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

CAPOANE, Viviane et al. Impactos da Suinocultura Intensiva na Qualidade da Água de uma Bacia Hidrográfica do Sul do Brasil. **XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, Bento Gonçalves, RS, p. 1-8, de 17 a 22 nov., 2013

DIAS, C. P. et al. Captação de Águas Pluviais e Uso de Cisternas na Suinocultura. **Anais... VIII Fórum Internacional de Suinocultura**, Foz do Iguaçu, PR, 18 a 20 out. 2016.

FAO. Capacitação para implementar boas práticas de bem-estar animal. **Relatório do Encontro de Especialistas da FAO**. Sede Mundial da FAO, Roma, Itália, de 30 de setembro a 03 de outubro de 2008.

FERREIRA, Denize D. M. **Gestão e uso da água na suinocultura**: um diagnóstico a partir da comparação das pegadas hídricas. 223 f. Tese (Doutorado em Engenharia e gestão do Conhecimento). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2012.

GLOWACKI, Daiane S.; BERTOTTI, L. Avaliação microbiológica da qualidade da água em bebedouros de uma instituição de ensino superior de Caxias do Sul-RS. **Rev. Bras. de Análises Clínicas-RBAC**, v. 51, n. 2, p.149-153, 2019.

HEMSWORTH, Paul H. et al. Avaliação científica do bem-estar animal, **New Zealand Veterinary Journal**, v. 63, n. 1, p. 24-30, 2015.

ITO, Minoru et al. Impactos ambientais da suinocultura: desafios e oportunidades. **Agroindústria**. BNDES Setorial, v. 44, p. 125-156, 2016.

KATO, Tasuku et al. Runoff characteristics of nutrients from an agricultural watershed with intensive livestock production. **Journal of Hydrology**, v. 368, n.1-4, p. 79-87, 2009.
KOBRA. **Qualidade da água na suinocultura** [E-book]. PORCINEWS, 2022.

LIMA, Gustavo J. M. M.; ZARDO, A. O. Alimentos para Suínos. **Boletim Informativo**. BIPERS. Embrapa e Emater/RS, ano 08, n. 12. p.1-60, 1999.

MCMILLAN, Franklin D. **Mental health and well-being in animals**. Boston: Blackwell Publishing, 2005.

MELLOR, D. J.; PATTERSON-KANE, E.; STAFFORD, K. J. **The Sciences of Animal Welfare**. Reino Unido: UFAW/Wiley-Blackwell Animal Welfare, 2009.

MELO, Daniele F. et al. Composição físico-química de água de diferentes fontes utilizadas para consumo animal no semiárido brasileiro. **Espacios**, v. 38, p.1-4, 2017.

MENTEN, John F. M. et al. Efeitos da Suplementação Independente de Sódio e Cloro na Dieta de Suínos na Fase Inicial. **Science Agriculture**, Piracicaba, SP, v. 50, n. 1, p. 1-5, 1993.

OLIVEIRA, Cecília D. S. de. **A importância da água na suinocultura** [recurso eletrônico]. 3rLab, 2020.

OLIVEIRA, Paulo A. V. de; WOLOSZYN, N. **Racionalização do Uso da Água na**

Produção de Suínos. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves – PNMA II, 2004.

PALHARES, Júlio C. P. et al. Influência da estratégia nutricional sobre o consumo de água de suínos em crescimento e terminação. **I Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos de Animais.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, v. 2. p. 251-256, 2009. _____. Manejo hídrico na produção de suínos. **Agropedia Brasilis** [online], 2011. _____. Monitoramento da qualidade da água no sistema integrado piscicultura-suinocultura em propriedades do Oeste Catarinense. **Agropecuária Catarinense**, v. 25, n. 1, p. 58-62, mar. 2012.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento - SEAB. **Suinocultura Paranaense.** Edmar W. Gervásio (org.). Departamento de Economia Rural, Curitiba, PR, 2015. _____. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável do Paraná (SEDEST). **Resolução Nº 52 de 15/07/2019.** Curitiba, PR, 2023.

PISSAIA, Adriano R. et al. A Relação entre a Qualidade da Água e o Custo de Produção na Suinocultura: um estudo aplicado em propriedades rurais do município de Seara, SC. **Rev. Científica Tecnológica**, v. 4, n. 1, p. 19-34, 2016.

QUILES, Alberto J. S.; HEVIA, M. L. La calidad del agua en la cría de cerdos. **Revista de Ganadería**, UNIRIOJA, España, n. 23, págs. 44-49, 2003.

ROLOFF, Cássio. **Apostila de Suinocultura.** São Leopoldo, RS: CEEPRO, 2020.

ROPPA, Luciano. Evolução do mercado mundial de suínos nos últimos 30 anos. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. **Produção de suínos: teoria e prática.** Brasília, DF, 2014.

SANTOS, Tatiany C. dos...et al. Influência do ambiente térmico no comportamento e desempenho zootécnico de suínos. **Rev. de Ciências Agroveterinárias**, UDESC, v. 17, n. 2, p. 241-253, 2018.

SCHOFFEN, Emerson L.; CLEMENTE, M. S.; LINDNER R. G. de O. **Qualidade da água e o uso intensivo de dejetos suínos na Microbacia Sanga Leão, Município de Entre Rios do Oeste-PR.** 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2015.

SILVA NETA, Clarine S. A importância da água de bebida para suínos [recurso eletrônico]. **AgroCeres Multimix**, 2020.

SOUZA, Jean C. P. V. B. et al. **Gestão da água na suinocultura.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2016.

Suinocultura: uma saúde e um bem-estar. Secretaria de Inovação, Desenvolvimento

Rural e Irrigação. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: AECS, 2020.

Suinocultura e avicultura [livro eletrônico]: do básico à zootecnia de precisão / Carlos A. Oelke (Org.). Guarujá, SP: Cientifica Digital, 2021.

VERUSSA, G. H.; CORASSA, A.; PINA, D. dos S.; TON, A. P. S.; KOMIYAMA, C. M.; LEITE, R. G. Caracterização, uso e limitações da glicerina na alimentação de suínos: revisão. **Arq. Ciênc. Vet. Zool.** UNIPAR, Umuarama, v. 19, n. 3, p. 179-186, jul./set. 2016.

YAGÜE, Antonio P. Normatização do uso de minerais na alimentação suína. **Rev. Suínos & Cia**, ano VI, n. 32, p.11-18, 2009.

YAMAGUCHI, M. U. et al. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR. **O Mundo da Saúde**, SP, v. 37, n. 3, p. 312-320, 2013.